N° d'ordre :

96

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

PAR

Simone DEFRETIN-LEFRANC

Licenciée ès-Sciences

Assistante à la Faculté des Sciences de Lille

PREMIÈRE THÈSE

Contribution à l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur du Nord de la France

DEUXIÈME THÈSE :

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 12 Juillet 1958 devant la Commission d'examen

MM. A. DUPARQUE — Président

P. CORSIN, H. HEIM DE BALSAC — Examinateurs

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTE DES SCIENCES

Doyen : M. H. LEFEBVRE, Professeur de Chimie appliquée et Chimie de la Houille.

Assesseur : M. E. ROUELLE, Professeur de Physique et Electricité industrielles.

Doyens honoraires : MM. A. CHATELET et P. PRUVOST.

Professeurs honoraires : MM. BEGHIN, CAU, CHAPELLON, CHAUDRON, CORDONNIER, DECARRIÈRE, DEHORNE, DOLLÉ, FLEURY, LAMOTTE, LELONG, Mme LELONG, MM. MAZET, A. MICHEL, NORMANT, PARISELLE, PASCAL, PAUTHENIER, WIEMANN, ZAMANSKY.

Professeurs titulaires :

MM. R. ARNOULT, Radioélectricité et Electronique.
P. BONNEMAN-BEMIA, Chimie et Physico-Chimie industrielles.
P. CORSIN, Paléobotanique.
M. DECUYPER, Mathématiques générales.
R. DEHEUVELS, Analyse supérieure et Calcul des Probabilités.
R. DEHORS, Physique industrielle.
Mlle M.-L. DELWAULLE, Chimie minérale.
MM. R. DESCOMBES, Calcul différentiel et intégral.
A. DUPARQUE, Géologie et Minéralogie.
Jean GERMAIN, Chimie générale et Chimie organique.
Paul GERMAIN, Mécanique rationnelle et Mécanique expérimentale.
H. HEIM de BALSAC, Zoologie.
M. HOCQUETTE, Botanique générale et appliquée.
J. KAMPE de FERIET, Mécanique des Fluides.
V. KOURGANOFF, Astronomie.
G. POITOU, Algèbre supérieure.
J. ROIG, Physique générale.
G. WATERLOT, Géologie houillère.

Professeurs sans chaire :

MM. A. BONTE, Géologie appliquée.
J. BROCHARD, Physique.
R. DEFRETIN, Biologie générale.
Z. GLACET, Chimie.

A. Lebègue, Chimie agricole et Botanique P. C. B.
M. Parreau, M. P. C.
J. P. Pérez, Physique P. C. B.
E. Roubine, Physique.
J. Savard, Chimie générale.

Maîtres de Conférences :

MM. Ch. Delattre, Géologie.
M. Frenkel, Mathématiques.
J. Heubel, Chimie.
A. Lebrun, Radioélectricité et Electronique.
M. Mandelbrot, Mathématiques.
A. Martinot-Lagarde, Mécanique des Fluides.
L. Michel, Physique théorique.
J. Montreuil, Chimie biologique.
G. Tridot, Chimie appliquée.

Secrétaire :

Mme J. Bouchez-Blancard de Léry.

CONTRIBUTION
A
L'ÉTUDE DES SPONGIAIRES SILICEUX
DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR
DU NORD DE LA FRANCE

par

Simone DEFRETIN-LEFRANC

Assistante à la Faculté des Sciences
de Lille

AVANT-PROPOS

A la première page de son Mémoire de Thèse sur les Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur français, M. L. Moret écrivait en 1925 : « Il n'existe pas en France d'organismes fossiles aussi délaissés, et d'ailleurs aussi méconnus des paléontologistes que les Spongiaires ! »

En ce qui concerne les éponges crétacées du Nord de la France, on pouvait, vingt-cinq ans plus tard, reprendre la même phrase; c'est, sans doute, ce qui incitait M. P. Pruvost à me confier en 1950 l'étude des échantillons des Spongiaires crétacés de notre région, conservés au Musée Gosselet.

Mais avant d'exposer les résultats de ces recherches, c'est pour moi un très agréable devoir que de remercier celui à qui je dois tant dans le domaine de la Géologie : M. Pierre Pruvost, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Lille, Professeur de Géologie à la Sorbonne, Membre de l'Institut.

Il a toujours su rendre son enseignement si vivant, si attachant, que dès mes premiers cours en Faculté, tout mon intérêt s'était porté vers la Géologie, et en 1929 je lui demandais de bien vouloir m'accepter dans son Institut pour préparer un Diplôme d'Etudes supérieures.

Mais c'est surtout aux heures pénibles de 1939, alors qu'il m'accueillait dans son Laboratoire comme Assistante que j'ai pu apprécier sa délicatesse et sa bienveillance toujours prêtes à aider et à encourager. Et c'est de cette vigilante attention dont il ne s'est jamais départi, plus encore que des connaissances qu'il m'a inculquées, que je lui garde une fidèle et très respectueuse reconnaissance.

Je ne voudrais pas oublier ici tous les Professeurs qui ont participé à l'enseignement de mes débuts. Malheureusement, les années ont passé, et beaucoup déjà sont disparus, nous laissant leur savoir et leur exemple : le Doyen A. Maige, A. Malaquin, A.P. Dutertre, M. Leriche, G. Dubois, R. de Litardière.

La plupart sont encore parmi nous : M. le Professeur Honoraire A. Dehorne, Conservateur du Musée d'Histoire Naturelle, M. A. Duparque, Professeur de Géologie et Minéralogie, Membre Correspondant de l'Institut, qui m'a initiée alors aux méthodes de Pétrographie houillère et qui a bien voulu accepter de présider mon jury de Thèse.

Parmi mes remerciements je dois réserver une mention toute spéciale à trois excellents amis : M. P. Corsin, Professeur de Paléobotanique, Membre Correspondant de l'Institut, son œuvre paléontologique le désignait tout particulièrement pour juger ce mémoire, M. G. Waterlot, Professeur de Géologie houillère, dont les connaissances stratigraphiques m'ont été précieuses et M. le Professeur A. Bonte : sa compétence dans la Pétrographie des roches sédimentaires a été à l'origine de nombreux échanges d'idées qui ont été le point de départ des hypothèses que j'ai proposées quant aux processus de fossilisation des Spongiaires crétacés.

Qu'ils veuillent bien trouver ici l'expression d'un très amical merci.

Monseigneur Delépine, Recteur honoraire des Facultés catholiques de Lille, Membre de l'Institut, a bien voulu me confier la collection de Spongiaires fossiles de son laboratoire de Géologie. Il m'a ainsi été possible de connaître avec plus de précision la composition et la répartition de la faune spongiocole de notre région. Pour la confiance qu'il m'a ainsi témoignée, pour l'intérêt qu'il m'a toujours porté, je le prie de bien vouloir accepter l'expression de mes remerciements très respectueux.

Je suis également l'obligée de nombreux chercheurs : célèbres ou inconnus, savants ou amateurs, qui, course après course, année après année, ont apporté leurs trouvailles au Musée Gosselet et ont ainsi constitué peu à peu l'important matériel qu'il m'a été donné d'étudier ici. Parmi eux je relèverai les noms du Chanoine Godon, mais surtout ceux de J. Gosselet et Ch. Barrois. Leur empreinte a été si puissante sur l'Institut de Géologie, leur souvenir est resté si vivace, que j'ai toujours l'impression d'avoir assisté à leurs cours et suivi leurs excursions, bien que ne les ayant pas ou très peu connus.

Je prie M. A. Rosenkrantz, Professeur de Géologie à l'Université de Copenhague et Directeur du Département de Géologie du Danemark au Mineralogisk Museum et le Docteur K. Krabbe, Médecin honoraire de l'Hopital de Copenhague, Neurologiste de renommée mondiale et Naturaliste de haute valeur, de bien vouloir trouver ici l'assurance de mes remerciements très respectueux. L'un et l'autre se sont intéressés à mes recherches; le premier m'a autorisée à consulter les collections danoises de Spongiaires, m'a fourni d'utiles indications stratigraphiques et a prélevé pour moi dans les réserves de son Musée quelques beaux échantillons de « Ranglesten ». Le second, m'a donné les nombreux spécimens de ces silex à Spongiaires que renfermaient ses collections personnelles, manifestant ainsi d'une amitié qui, par mon intermédiaire, s'adressait à la France.

M. le Professeur H. Heim de Balsac, Directeur de l'Institut de Zoologie a bien voulu accepter de participer à mon jury; il m'a souvent fait profiter de sa grande érudition et je lui en suis vivement reconnaissante.

Je remercie également M. le Professeur M. Lamotte, récemment encore Directeur de l'Institut de Zoologie de la Faculté des Sciences de Lille, d'avoir bien voulu mettre à ma disposition le matériel technique moderne du Laboratoire équipé pour les recherches biochimiques. Il m'a ainsi été possible d'effectuer, en collaboration avec le Professeur R. Defretin, mon mari, divers essais de durcissement de roches. Nous avons réalisé de délicates imprégnations par des résines polymérisables qui ont permis la taille de nombreuses lames minces dans des roches et des fossiles friables.

J'ai encore une dette à acquitter envers M. A. Leblanc, photographe, aide technique spécialisé à l'Institut de Géologie, qui a effectué l'illustration photographique de ce Mémoire, obviant parfois, par son ingéniosité, à l'absence de matériel approprié, notamment dans l'exécution des microphotographies stéréoscopiques; M. P. Prouvot, agent technique du C. N. R. S., a reproduit avec art les schémas et les croquis à la chambre claire que j'avais tracés; M. A. Constant a taillé la plupart des lames minces.

Qu'ils soient ici vivement remerciés de leur dévouée et compétente collaboration.

INTRODUCTION

Les éponges sont des animaux fixés, aquatiques et pratiquement marins (deux genres seulement *Spongilla* et *Ephydatia* vivent dans l'eau douce). Elles constituent un phylum remarquable, tant par l'abondance et la grande distribution des formes que par la multiplicité des variétés, espèces, genres, familles, etc. Ces caractères ne s'appliquent d'ailleurs pas seulement aux éponges actuelles, mais étaient aussi de règle dès les temps géologiques les plus reculés, autant que l'on puisse en juger par les fossiles récoltés. Par ailleurs, les Spongiaires forment un ensemble homogène, nettement délimité, tant par ses caractères structuraux tout à fait particuliers, que par l'absence de formes intermédiaires susceptibles de faire transition avec les autres embranchements. Ceci explique que leur position systématique et leur phylogénie aient fait l'objet de nombreuses discussions.

HISTORIQUE

Parmi les principaux auteurs auxquels il est nécessaire de se référer, G. J. Hinde, H. Rauff, A. Schrammen et plus récemment M. L. Moret ont réservé un chapitre important à l'historique des Spongiaires et ont montré ce qu'il y avait lieu de retenir parmi les très nombreux travaux publiés. Aussi n'aborderais-je que très succinctement l'analyse des recherches antérieures.

La connaissance des éponges vivantes remonte à la plus haute antiquité. Homère en fait mention dans l'« Illiade et l'Odyssée » et Aristote avait conclu qu'elles étaient des animaux malgré leur port analogue à celui des plantes.

A partir du XVII^{e} siècle, différents auteurs publient des mémoires souvent contradictoires et parfois des plus fantaisistes : l'un d'eux, Peysonnel, ne suggérait-il pas que les éponges étaient aux vers ce que la ruche est aux abeilles : une demeure construite par eux et pour eux.

Il faut attendre les travaux de R. Grant (1825) puis ceux de Carter (1847) et de Liberkühn (1853) pour avoir sur les éponges des notions un peu plus scientifiques. Les expéditions du Challenger (1873-1876), puis les campagnes scientifiques du Prince Albert I^{er} de Monaco (1885-1915) devaient bientôt précipiter les recherches en apportant un matériel abondant et presque inconnu. Toute une génération de zoologistes dont les ouvrages sont devenus célèbres s'y attelèrent. C'est ainsi que les travaux de J.S. Bowerbank, O. Schmidt, J. E. Gray, F. E. Schulze, W. Thomson, Marshall, W. J. Sollas puis E. Topsent et M. G. Tregouboff éclairent d'un jour nouveau la question des Spongiaires.

Si les progrès furent très lents dans la connaissance des éponges actuelles, ils ne le furent pas moins dans celle des éponges fossiles. Le premier mémoire y faisant allusion date de 1672. D'autres suivirent, nombreux, mais purement descriptifs, s'attachant presque exclusivement à la forme externe. Il faut d'ailleurs signaler que la plupart des auteurs anciens pensaient avoir affaire à un groupe complètement éteint : c'est ainsi que A. d'Orbigny (1849-1852) et E. de Fromentel (1859) ne se rangèrent pas à l'avis de J. E. Guettard (1751) qui, le premier, eu l'idée du rapprochement entre les espèces actuelles et fossiles. On conçoit la confusion qui a pu naître en utilisant ainsi à des fins de systématique une morphologie aussi polymorphe que celle des éponges. Certains travaux sont, toutefois, restés célèbres et sont encore utilement consultés grâce à leur figuration remarquable : tels ceux de A. Goldfuss (1826-1833), H. Michelin (1840-1847), J. Toulmin-Smith (1847-1848), A. Pomel (1872) puis F. A. Quenstedt (1876-1878).

La première publication de K. A. Zittel en 1876 marque le point de départ de l'étude scientifique des éponges fossiles. Les travaux des zoologistes de l'époque avaient attiré son attention sur l'importance

de l'organisation interne; il comprit l'intérêt de l'étude du squelette et observa minutieusement les divers types de spicules et leur mode d'assemblage. Il fut alors en mesure de proposer une classification rationnelle, fondée sur les caractères stables du squelette, ne laissant à la forme générale, considérée alors comme primordiale, qu'une valeur générique ou spécifique. Il fournissait ainsi à la Paléontologie des Spongiaires ce que F. E. Schulze, quelques années auparavant, avait établi dans le domaine des éponges vivantes : une classification sûre, aux bases scientifiques rigoureuses, à partir de laquelle un travail constructif et durable pourrait s'élaborer. Actuellement, ces travaux sont toujours à la base de toute étude sur les éponges.

Les élèves de Zittel se spécialisèrent bientôt. G. J. Hinde s'attache à la faune britannique : il dresse le catalogue des collections de Spongiaires du British Museum, d'abord pour le Crétacé supérieur (1883), puis pour le Primaire et le Jurassique (1887-1912). En Allemagne, H. Rauff (1894) se consacre plus spécialement au Primaire, R. Kolb (1910) au Jurassique et A. Schrammen (1912) au Crétacé. En France, Ch. Barrois, peu avant la publication des travaux de Zittel, avait abordé l'étude des Spongiaires du Nord de la France; c'était le sujet de sa deuxième thèse en vue de l'obtention du grade de Docteur ès Sciences mais elle ne fut pas publiée. C'est seulement en 1898 qu'il donne à la Société géologique de France une courte note qui est, en fait, une liste de quelques-unes des éponges les plus communes dans le Crétacé supérieur du Nord-Est du Bassin de Paris. Péron en 1901 fit un travail analogue sur les Spongiaires du Crétacé supérieur des Alpes-Maritimes. L'étude de Ph. Pocta (1892) sur la faune du Maine-et-Loire est plus intéressante car elle s'inspire des travaux de Zittel.

C'est à M. L. Moret que l'on doit, depuis 1921, les seuls travaux constructifs sur les Spongiaires siliceux français. Dans son mémoire (1925) il retrace tout d'abord l'historique de la question. Citant la plupart des auteurs, analysant leurs publications, il dégage la part de chacun d'eux dans la connaissance des éponges fossiles. Il met surtout en valeur la participation de K. A. Zittel, G. J. Hinde puis A. Schrammen. Il conclut à l'insuffisance des travaux français modernes et attire l'attention sur l'intérêt que peut présenter l'étude de cet embranchement.

Il rappelle ensuite l'organisation des éponges actuelles en insistant sur le squelette, sa constitution, sa croissance et son origine. Il est ainsi amené à envisager la classification des Spongiaires. Il abandonne celle de A. Schrammen qui avait voulu se rattacher à la classification zoologique de F. E. Schulze. Celle-ci s'adapte fort bien aux formes fossiles pour les classes et les sous-classes, mais dès la définition des ordres les difficultés s'accumulent; en effet F. E. Schulze fait alors intervenir les microsclères, petits spicules libres dans les tissus, et les choanocytes, cellules caractéristiques des Spongiaires. Or, chez les fossiles, toute la matière organique, y compris les choanocytes, a été détruite et les microsclères ont été entraînés lors de cette histolyse. A. Schrammen s'était alors trouvé devant de nombreuses nouvelles familles qui restaient indéterminées par rapport aux cadres de Schulze. M. L. Moret reste donc fidèle à la classification de Zittel en y introduisant quelques précisions empruntées à Schrammen, en particulier la division des Hexactinellides Dictyonina en Hexactinosae et Lychniscosae et le regroupement en Sphaerocladinae des deux groupes Anomocladina et Eutaxicladinae. Puis il passe en revue les divers modes de fossilisation rencontrés, ce qui l'amène à envisager le problème de l'origine de la silice. Il admet qu'une partie organique provient des spicules, mais l'apport principal est minéral, emprunté au milieu ambiant plus ou moins argileux.

L'étude systématique des Spongiaires du Crétacé supérieur français est alors abordée. Les Lithistida y occupent une très large place, les Hexactinellides étant beaucoup plus rares, surtout dans les gisements turoniens et sénoniens vus par l'auteur.

La troisième partie est consacrée à l'étude lithologique des gisements et à la biologie des Spongiaires fossiles comparée à celle des formes actuelles : répartition géographique, distribution bathymétrique, paléogéographie. Il en tire des conclusions sur la profondeur présumée des mers crétacées et sur l'influence du faciès; il montre que dans l'esemble, et toutes choses égales d'ailleurs, les formes fossiles de Spongiaires étaient plus littorales que celles vivant actuellement.

Dans sa conclusion il compare entre elles les diverses faunes françaises, puis celles-ci avec celles d'Allemagne et d'Angleterre. Accompagné d'une illustration remarquable, ce mémoire apportait à la littérature scientifique française un document de grande valeur sur les Spongiaires du Crétacé supérieur.

Remarquons toutefois que les gisements étudiés se limitent au SE de la France, SW et NW du Bassin parisien. Si l'on excepte quelques éponges du Cénomanien de l'Argonne, le N, le NE et l'E n'ont pas été visités; les allusions qui y sont faites se réfèrent, en général, à la note très succincte de Ch. Barrois. Il n'était d'ailleurs pas possible d'aborder, dans un seul mémoire, l'ensemble des Spongiaires du Crétacé supérieur français.

Depuis, J. Lachasse (1943) a étudié, dans le bassin d'Aquitaine, quelques éponges du Campanien

des Charentes. D'autres études plus récentes de M. L. Moret relatives à d'autres gisements et horizons stratigraphiques ont apporté de nouvelles précisions. Enfin les mêmes travaux, poursuivis par son élève M^me^ L. Lagneau-Hérenger, concernent plus particulièrement les Spongiaires du Crétacé du SE de la France et ceux de l'Espagne.

Il était donc intéressant d'étudier les éponges du Crétacé supérieur du Nord de la France et de confronter les conclusions que l'on obtiendrait à celles de M. L. Moret relatives à la répartition des faunes. Un abondant matériel récolté par J. Gosselet, Ch. Barrois, MM. P. Pruvost, G. Waterlot, leurs collaborateurs, et le chanoine Godon, avait été rassemblé dans les collections de géologie régionale du Musée Gosselet. En 1950, au moment où le vote de ses collègues le désignait pour le poste de directeur du laboratoire de Géologie de la Sorbonne, M. P. Pruvost me chargeait de ce travail. Depuis M^gr^ G. Delépine a bien voulu me confier la collection de Spongiaires du laboratoire de Géologie de la Faculté libre des Sciences, dont les échantillons crétacés provenaient également de la région du Nord.

PREMIÈRE PARTIE

ORGANISATION – FOSSILISATION

CHAPITRE PREMIER

ORGANISATION

Rappelons brièvement tout d'abord quelques notions essentielles sur la constitution des éponges actuelles.

I. — MORPHOLOGIE

La multiplication asexuée ou végétative est fréquente chez les éponges; elle se traduit, soit par la formation de bourgeons qui, libérés, vont se fixer un peu plus loin, soit par la constitution de véritables colonies. Il existe un autre mode de reproduction qui assure la conservation et la dissémination de l'espèce, c'est la reproduction sexuée dont le point de départ est un œuf. L'éponge étant hermaphrodite avec autofécondation, ovules et spermatozoïdes se forment dans le corps du même individu et les premiers stades du développement se font en général à l'intérieur des tissus de l'éponge mère; puis l'embryon est expulsé et devient une larve. Celle-ci mène alors une vie libre, se déplaçant à l'aide de ses cils au hasard des courants. Cette phase pélagique est en général assez courte et si les conditions sont favorables la larve se fixe et présente une série de métamorphoses. Au moment de la fixation, elle subit ce que les embryologistes appellent l'inversion des surfaces. Par un processus, variable suivant qu'il s'agit de Calcisponges ou de Démosponges, (l'embryologie des Hexactinellides ne semble pas être connue avec autant de précisions), les cellules internes se retrouvent à l'extérieur et inversement. Ce phénomène, tout à fait remarquable, est presque exclusif des éponges et montre déjà l'individualité de cet embranchement. En effet, cette inversion ne s'observe, outre les Spongiaires, que chez un protozoaire colonial le Volvox, que certains classent d'ailleurs parmi les algues vertes en raison de la présence de chloroplastes dans les cellules. La larve ainsi fixée et ayant subi l'inversion des surfaces est désormais une éponge.

Chez les éponges calcaires le jeune individu est alors constitué de deux couches de cellules formant un sac à double paroi. Il est ouvert au sommet par un gros pore appelé *oscule.* La cavité centrale dite *atriale* ou *gastrique* communique latéralement avec l'extérieur par de nombreux canalicules : les *canaux inhalants.* La plupart des cellules de la couche interne acquièrent une collerette entourant la base d'un gros cil : ce sont les *choanocytes,* cellules caractéristiques des Spongiaires. L'eau pénètre dans les canaux inhalants, baigne les choanocytes qui assument la fonction de nutrition puis est éliminée par l'oscule. L'éponge du type *ascon* est réalisée (fig. 1 A). Quelques rares éponges calcaires sont à ce stade. En général la transformation se poursuit : la couche externe de cellules bourgeonne et la couche interne s'y invagine formant des diverticules radiaires tapissés par les choanocytes; entre ces diverticules la paroi de la cavité atriale est recouverte d'un épithélium ordinaire. Puis les bourgeons externes perdent leur individualité; l'éponge présente alors la forme d'un sac dont la paroi épaisse contient les diverticules à choanocytes. C'est le type *sycon* qui est celui de la grande majorité des éponges calcaires (fig. 1 B).

Chez la plupart des Démosponges, la très jeune éponge n'est pas un sac creux comme chez les Calcisponges : elle est constituée par un ensemble cellulaire plus ou moins lacuneux recouvert d'un

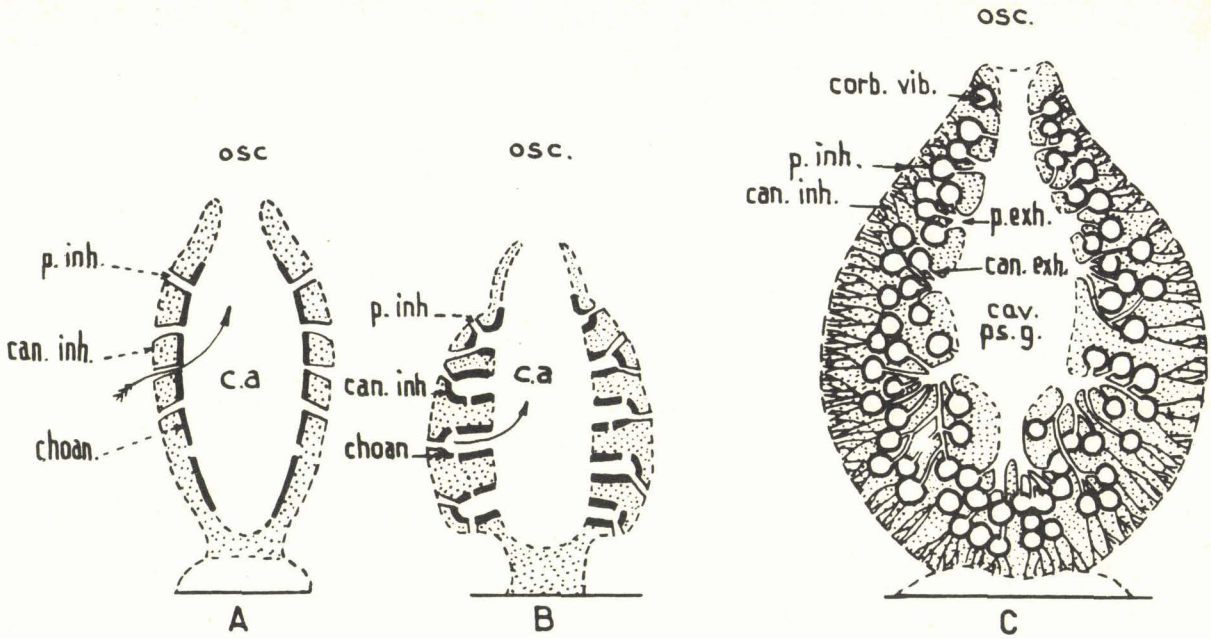


FIG. 1. — Schéma des trois types morphologiques fondamentaux des Spongiaires.
A. Ascon
B. Sycon
C. Leucon
osc. : oscule, p. inh. : pore inhalant, can. inh. : canal inhalant, corb. vib. : corbeille vibratile, cav. ps. g. : cavité pseudogastrique.
(imité de E. A. Minchin et de A. Lameere).

épithélium. Dans la masse centrale des groupes de cellules se différencient en choanocytes et s'assemblent en corbeilles disposées en grappes. Certaines lacunes se fusionnent au centre en une cavité atriale, d'autres deviennent des canaux inhalants et font communiquer les corbeilles avec l'extérieur, d'autres encore réunissent ces corbeilles à la cavité atriale : ce sont les *canaux exhalants*. Remarquons l'absence de choanocytes dans la cavité atriale; la dénomination de cavité gastrique qui lui est donnée chez les formes ascon et sycon serait ici erronée : la véritable cavité gastrique étant réduite à la lumière des corbeilles vibratiles. C'est pourquoi, chez les Démosponges, la cavité atriale est désignée sous le nom de *cavité pseudogastrique*.

Tout se passe comme si, chez une éponge du type sycon; chaque diverticule subissait une transformation comparable à celle qui a conduit la jeune éponge du type ascon au type sycon. Sa paroi s'invaginant donnerait naissance à de petites chambres où s'individualiseraient les choanocytes; ces *corbeilles vibratiles* communiqueraient avec l'extérieur par des canaux inhalants; ce qui resterait de la paroi du diverticule se recouvrirait d'un épithélium semblable à celui de la cavité atriale et servirait de communication entre cette cavité et les corbeilles.

Ce type qui, nous l'avons dit, apparaît d'emblée chez les Démosponges sans passer par des formes ascon et sycon, est le type *leucon* (fig. 1 C). Ce type peut présenter un certain nombre de variantes. Des oscules plus ou moins larges, des cavités pseudogastriques plus ou moins développées peuvent donner lieu à toutes les formes de passage du fuseau à cavité cylindrique, à la coupe largement évasée, à l'ombelle ou à l'éponge en lame; la paroi de la cavité atriale devient alors supérieure et la surface externe inférieure. On peut aussi imaginer une cavité irrégulière s'ouvrant à l'extérieur par plusieurs oscules et après d'autres complications aboutir au type Méandrosponge.

Les Hexactinelides sont du type sycon. Mais, dans certaines familles, d'autres modifications apparaissent. La paroi est plissée en accordéon et ses parties de faces dermales qui se trouvent ainsi vis-à-vis sont partiellement soudées, donnant naissance à des fissures ou à des canaux pseudo-inhalants tandis que le même processus, face atriale, délimite des canaux pseudo-exhalants. Les uns et les autres sont terminés en cul-de-sac et les vrais canaux inhalants ou exhalants y débouchent (fig. 2 et 3).

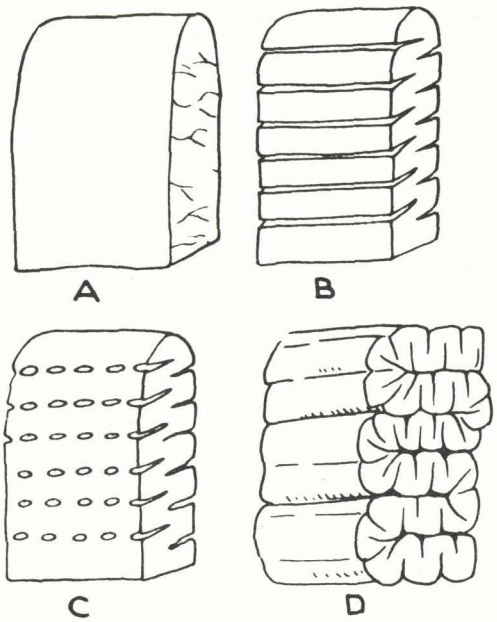


FIG. 2. — Complications progressives, par plissement, de la paroi des Hexactinellides.

A. Type simple.
B. Type régulièrement plissé.
C. Type régulièrement plissé avec anastomoses latérales.
D. Type replissé.
(d'après L. Moret)

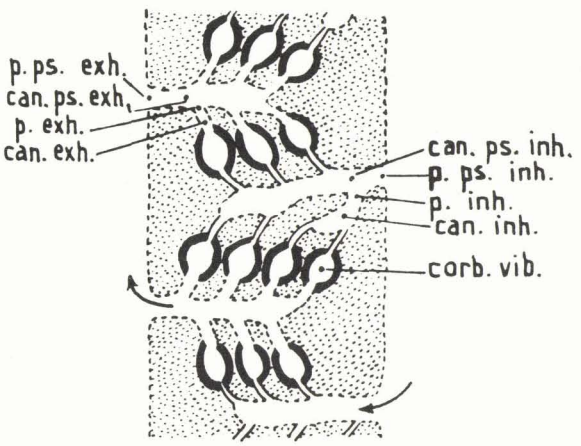


FIG. 3. — Schéma morphologique de la paroi plissée des Hexactinellides.

p. ps. inh. : pore pseudo-inhalant, can. ps. inh. : canal pseudo-inhalant, p. ps. exh. : pore pseudo-exhalant, can. ps. exh. : canal pseudo-exhalant, autres abrév. : comme fig. 1.
(d'après E. A. Minchin)

Des modifications histologiques accompagnent ces transformations morphologiques, mais leur étude, intéressant uniquement les éponges actuelles, sort du cadre de ce travail.

II. — SYSTEME CANALIFERE

La complication de la paroi que l'on observe en passant du type ascon au type leucon va de pair avec un développement du système canalifère.

Chez les formes les plus simples, il comprend des canaux inhalants s'ouvrant par des pores inhalants (ostioles) répartis à la surface externe et s'enfonçant dans la paroi pour aboutir à la cavité gastrique (atriale) chez les ascons, ou à ses diverticules chez les sycons. Cette cavité centrale communique avec l'extérieur par un gros pore : l'oscule.

Chez les leucons ce système canalifère comprend toujours, répartis plus ou moins régulièrement sur la surface, des pores inhalants suivis de canaux inhalants qui débouchent dans les corbeilles vibratiles. De là partent des canaux exhalants qui se terminent par des pores exhalants (apostioles) soit dans la cavité pseudogastrique, soit directement à l'extérieur quand cette cavité n'existe pas. En général, dans une coupe verticale de l'éponge on distingue nettement les deux types de canaux.

Chez les Hexactinellides à parois plissées les pores externes sont suivis par les diverticules en cul-de-sac où prennent naissance les véritables canaux inhalants. De même entre le canal exhalant et la cavité pseudogastrique ou l'extérieur se trouvent de semblables canaux aveugles.

Notons que les dimensions des canaux sont très variables suivant les groupes. Leur largeur peut être relativement importante, le squelette est alors moulé autour d'eux et la régularité du réseau s'en trouve perturbée. Chez d'autres, leur diamètre est, au contraire, inférieur à la dimension des mailles de la charpente squelettique. Tantôt, canaux inhalants et exhalants sont de même taille, tantôt les seconds sont plus grands que les premiers, mais l'inverse ne s'observe jamais.

Que devient chez les éponges fossiles, ce système canalifère ? Il est bien évident que si le diamètre des canaux est inférieur aux mailles du squelette, aucune trace n'en subsiste chez le fossile. C'est ce qu'exprime le paléontologiste en disant que les Dactylocalycidae, les Euretidae, les Callodictyonidae, les Méandrosponges, etc... ont un système canalifère non développé ou à peine ébauché.

Dans le cas contraire la disposition des canaux est révélée par les modifications du squelette. Les spicules qui tapissent leur paroi s'incurvent pour en épouser la forme et délimitent des tubes qui trouent le réseau squelettique. C'est pourquoi nous pouvons les suivre chez la plupart des Lithistida : *Siphonia, Doryderma, Jereica,* par exemple.

Chez les Hexactinellides à parois plissées nous voyons fort bien le réseau suivre la forme des canaux en cul-de-sac, tandis que les vrais canaux inhalants ou exhalants, de très petite taille, ne sont plus perceptibles *(Craticularia, Ventriculites,* etc...)

Un certain nombre d'auteurs anciens attribuaient une grande importance au système canalifère. C'est ainsi que pour bâtir leur classification, E. de Fromentel se basait sur la répartition des pores, et A. Pomel sur la disposition des canaux. Nous avons vu ce qu'il fallait en penser. Toutefois, si l'importance du squelette doit être considérée comme primordiale dans la systématique des Spongiaires, la disposition des pores et des canaux garde son importance; on est amené bien souvent à en tenir compte dans la détermination des genres et des familles.

III. — **SQUELETTE**

Quel que soit le type d'organisation auquel appartient une éponge, un squelette s'est développé dans ses tissus. Seule la classe des Myxosponges en est dépourvue; encore faut-il remarquer qu'elle n'est constituée que par un nombre très restreint de genres.

Ce squelette, dont les premiers éléments apparaissent déjà chez la larve, peut être corné, calcaire ou siliceux. Nous nous occuperons surtout ici des squelettes siliceux : les éponges cornées n'ont pas été conservées dans les sédiments et les éponges calcaires sont presque inexistantes dans nos gisements.

Le squelette est formé par un assemblage de spicules; ceux-ci sont toujours sécrétés par des cellules. A l'intérieur de la cellule mère apparaît un minuscule spicule organique formé d'un centre d'où s'irradient des rayons en nombre et en direction bien déterminés suivant chaque groupe. Autour de ce spicule se dépose la matière minérale : en microscopiques cristaux de calcite pour les éponges calcaires, en lamelles concentriques d'opale alternant avec des lamelles organiques pour les siliceuses. A mesure que les rayons de l'armature organique s'accroissent, de nouvelles couches minérales se déposent. La croissance s'effectue ainsi en longueur et en épaisseur. Quand la taille définitive est atteinte l'extrémité de chaque rayon se recouvre également de calcite ou d'opale et l'âme organique du spicule devient son *canal axial.* La cellule mère qui entoure le spicule persiste sous forme d'une mince couche chez les éponges calcaires, mais disparaît chez les siliceuses. Dans certains groupes plusieurs cellules interviennent pour former un seul spicule, mais le processus reste le même. Quand les cellules ont disparu le spicule peut se recouvrir de silice secondaire; son épaisseur s'accroît considérablement, il prend alors le nom de *desme.*

Les spicules ainsi formés sont de deux sortes : les *microsclères* et les *mégasclères.* Les microsclères, toujours très petits (de l'ordre du 1/100 de mm), aux formes les plus variées, sont libres dans les tissus du Spongiaire. Si leur étude présente, dans la classification des éponges actuelles, une importance primordiale, elle n'est, dans le domaine de la Paléontologie, d'aucun secours. En effet, après la mort de l'éponge, ils sont en général entraînés par les eaux et ce n'est que très exceptionnellement qu'on les retrouve à peu près en place.

Les mégasclères sont de gros spicules, parfois visibles à l'œil nu. Chez les Hexactinellides - Lyssacina, les Monactinellida et les Tetractinellida, ils sont simplement juxtaposés. On les retrouve dans les sédiments associés parfois à des microsclères; très rarement le squelette a été conservé avec son architecture originale en raison de sa fragilité.

Chez les Hexactinellides - Dictyonina et les Lithistida, les spicules sont assemblés en un réseau qui a pu résister aux vicissitudes de la fossilisation. Ce sont uniquement ceux-là que nous retiendrons ici.

Cette charpente résistante qui soutient la masse de l'éponge est nommée le *squelette essentiel.* Mais l'épiderme, séparé en général du reste du corps par un tissu lacuneux, a un soutien propre constitué par

des sortes d'épingles piquées dans les mailles du squelette essentiel et dont la tête affecte une forme particulière : c'est le *squelette dermal* ou *ectosomien;* il se complète, soit par une chape de corpuscules siliceux : c'est la *thèque,* soit par une production de la partie externe du squelette essentiel : c'est le *cortex dépendant.* L'ensemble, squelette dermal, thèque et cortex dépendant, constitue le *squelette cortical.* Parfois l'éponge est munie de racines plus ou moins puissantes rendues résistantes par un squelette particulier : le *squelette pédonculaire.*

Le rôle du squelette essentiel et du squelette cortical est d'une grande importance dans la systématique des éponges fossiles et leur étude a retenu l'attention de tout ceux qui, depuis Zittel, s'y sont intéressés.

A. — Spicules

Pour étudier commodément les spicules on les classe habituellement d'après leur nombre d'axes. C'est ainsi que l'on distingue les *monaxones,* les *triaxones* à trois ou six rayons, les *tétraxones,* les *polyaxones* et toutes les variétés de ces quatres catégories.

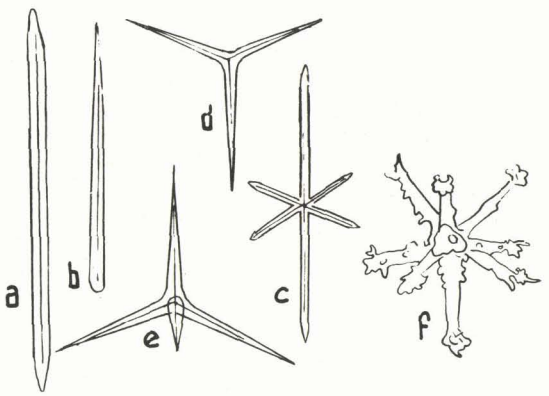


Fig. 4. — Principaux types de spicules libres mégasclères.

a. Rhabde, monaxone diactine.
b. Style, monaxone monactine.
c. Hexactine, triaxone.
d. Triactine, triaxone.
e. Tétractine, tétraxone.
f. Polyactine, secondairement polyaxone.

(d'après E. A. Minchin)

Les *monaxones* ou oxes ont, en principe, la forme d'une aiguille rectiligne, pointue aux extrémités, et creusée d'un canal axial (fig. 4 *a*). On trouve effectivement de telles baguettes. Mais cette forme initiale peut aussi subir de nombreuses modifications et on observe des spicules courbes ou sinueux, leurs extrémités peuvent être simples, ramifiées, renflées, ornées d'épines, etc... On les trouve chez les Monactinellida où ils constituent le squelette essentiel non soudé et chez toutes les autres éponges dans le squelette dermal.

Les *triaxones* à 3 rayons sont caractéristiques des éponges calcaires (fig. 4*d*).

Les *hexactines* (trois axes, mais six rayons) ne se rencontrent que chez les Hexactinellides : non soudés entre eux chez les Lyssacina, ils forment chez les Dictyonina une charpente robuste. Là aussi le spicule type peut présenter quelques variantes; par atrophie de certains rayons et hypertrophie d'autres on peut aboutir à des pentactines, diactines, etc..., mais on retrouve toujours au nœud du spicule, l'ébauche des trois canaux axiaux (fig. 4 *c*).

Les *tétraxones* types sont formés de quatre branches partant d'un même point et faisant entre elles des angles égaux. C'est le spicule caractéristique du réseau non soudé des Tetractinellida (fig. 4 *e*).

Chez les Lithistida le spicule primitif ou *crépis* se surcharge de silice et devient le *desme.*

Les *tétraclones* sont des desmes dont la forme est voisine du spicule tétraxone, mais les branches sont parfois verruqueuses. Leurs extrémités plus ou moins ramifiées s'entremêlent avec celles des desmes voisins de façon à former une masse solide, typique des Tetracladinae (fig. 5 *a*).

Les *sphaeroclones* ou *ennomoclones* sont des desmes plus petits que les précédents. Ils sont constitués d'une sphère centrale, dont un côté porte des branches épineuses, tandis que l'autre s'orne seulement de

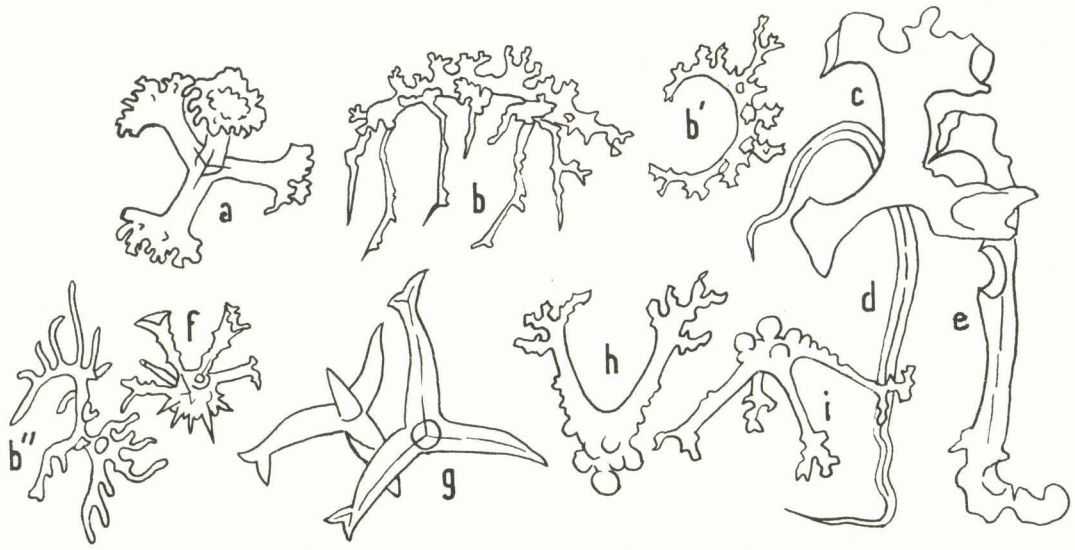


FIG. 5. — Desmes des Lithistida

a.	tétraclone × 30	(Tetracladinae)
b, b'.	rhizoclones × 30	(Rhizomorinidae)
b^{z}.	mégarhizoclone × 18	(Megarhizidae)
c.	mégaclone × 20	(Dorydermidae)
d.	ophirhabde × 20	(Ophirhaphinidae)
e.	héloclone × 20	(Helomorinidae)
f.	sphaeroclone × 50	(Sphaerocladinae)
g.	caltrope × 20	(Pachastrellidae)
h, i.	dicranoclones × 30	(Dicranocladinae)

(d'après L. Moret)

petites pointes. Le crépis primitif serait un tétraxone dont certaines branches auraient avorté alors que d'autres se seraient divisées. Ils s'unissent pour constituer le squelette des Eutaxicladidae. Associés par paire ces desmes forment un *didymmoclone,* caractéristique des Anomocladidae. Ces deux groupes sont actuellement rassemblés en un même sous-ordre : les Sphaerocladinae (fig. 5 *f*).

Les *rhizoclones* sont des desmes monocrépides. Ils affectent les formes les plus irrégulières, s'ornant d'épines et de ramifications. Accolés en fibres ou intriqués en un feutrage résistant ils constituent le squelette de la famille des Rhizomorinidae (fig. 5 *b* et *b'*).

Les *mégaclones* semblent être des rhizoclones plus massifs et de grande taille; les excroissances y sont peu nombreuses, arrondies, rarement épineuses. Ils forment le squelette des Megacladinae (fig. 5 *c*).

On peut observer dans certains groupes des variantes de ces types principaux. Les *dicranoclones* sont des sphaeroclones géants aux branches terminées en cupules : on les rencontre dans le sous-ordre des Dicranocladinae (fig. 5 *h* et *i*). Les *mégarhizoclones* sont des desmes intermédiaires entre les rhizoclones typiques et les mégaclones : ils constituent le squelette des Megarhizidae (fig. 5 *b''*). *Héloclones* et *ophirhabdes* sont de gros desmes en forme de bâtonnets avec facettes articulaires pour les premiers, d'aiguilles plus ou moins sinueuses pour les seconds. Ils déterminent les charpentes squelettiques des Helomorinidae et des Ophiraphididae (fig. 5 *e* et *d*).

B. — Squelette essentiel

Les spicules ou les desmes de chacun des types que nous venons de décrire s'associent entre eux pour former une charpente qui soutient les tissus mous de l'éponge, permettant une circulation plus facile de l'eau : condition primordiale de la nutrition. Cette charpente est, nous l'avons vu, le squelette essentiel. Les spicules y sont juxtaposés chez les Hexactinellides - Lyssacina, les Monactinellida et les Tetractinellida. Chez les Hexactinellides - Dictyonina et les Lithistida ils sont intriqués ou même soudés de façon à former un échafaudage rigide. C'est de ceux-ci uniquement que nous nous occuperons ci-dessous.

1. — *Hexactinellides dictyonina*

Les hexactines se placent parallèlement entre eux en juxtaposant les extrémités des branches de deux spicules contigus, puis des couches d'opale secondaire les enrobent formant un réseau rigide à mailles théoriquement cubiques ou quadratiques (fig. 6). Les branches de ce réseau s'ornent d'épines plus ou moins nombreuses, plus ou moins développées. Les nœuds peuvent se consolider par des entretoises leur donnant l'aspect d'un octaèdre figuré par ses axes et ses arêtes : c'est le *lychnisque* (fig. 7 A et B). Enfin, la maille, de cubique peut devenir tétraèdrique par rapprochement de deux nœuds consécutifs ainsi que l'a montré M. L. Moret (fig. 8 A et B).

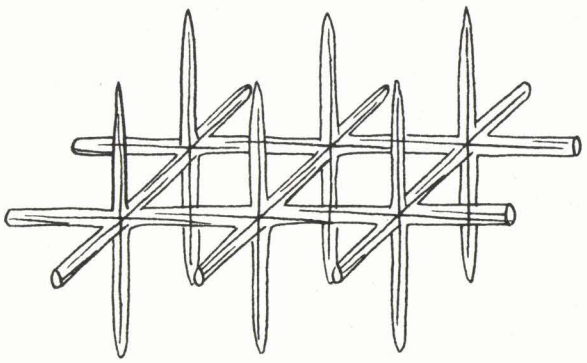


FIG. 6. — Schéma montrant la disposition des spicules dans le réseau squelettique d'une Hexactinellide Dictyonina (Hexactinosae) (d'après Y. Delage et E. Hérouard)

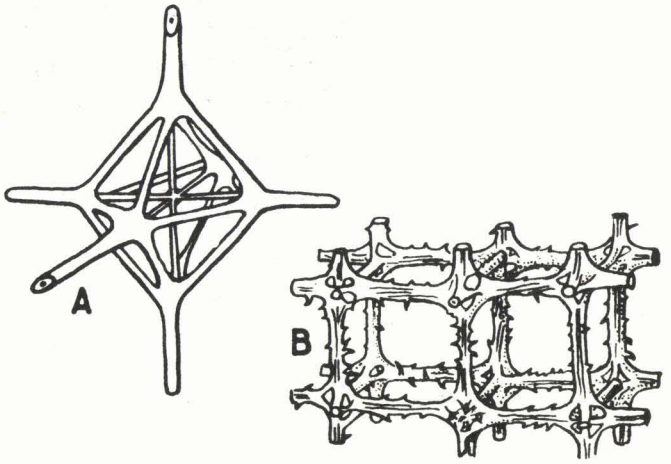


FIG. 7. — A. Nœud spiculaire en « lychnisque ». B. Réseau d'une Lychniscosae.

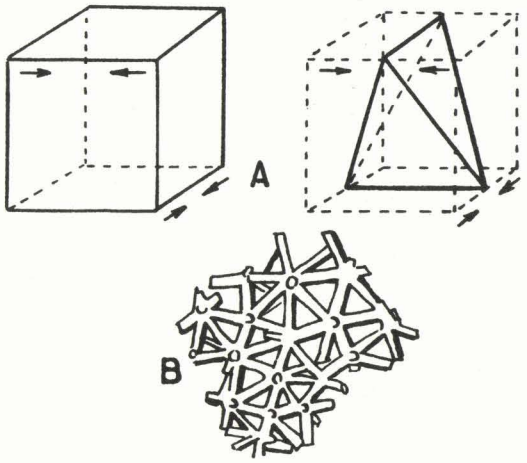


FIG. 8. — Réseau à mailles tétraédriques.
A. Schéma montrant le passage de la maille cubique à la maille tétraédrique par rapprochement de deux nœuds consécutifs.
B. Réseau tétraédrique d'une Hexactinosae.

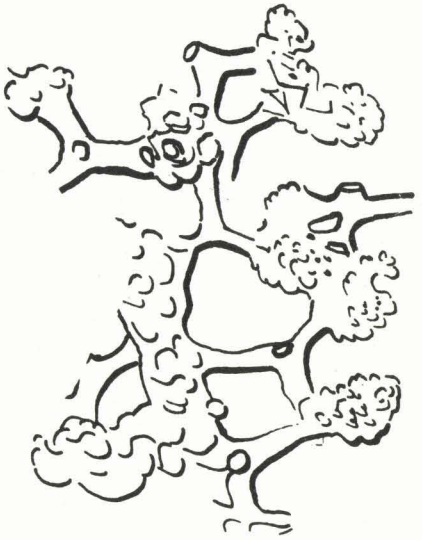


FIG. 9. — Squelette essentiel de Tetracladinae : *Siphonia pyriformis* : × 40.

Nous trouvons le type régulier chez la plupart des Craticularidae et le même réseau avec nœuds à lychnisques chez les Callodictyonidae. Le type tétraèdrique simple est fréquent chez les Euretidae et le type tétraèdrique à lychnisques chez les Coscinoporidae.

2. — *Lithistida*

Suivant les types de desmes les réseaux résultant de leur intrication présentent une architecture différente.

Les tétraclones entremêlent les ramifications de leurs branches avec celles des tétraclones voisins. En général il n'y a pas soudure entre les spicules, mais l'enchevêtrement des extrémités est tel que le squelette est pratiquement rigide (fig. 9). La répartition des desmes est souvent régulière, donnant un

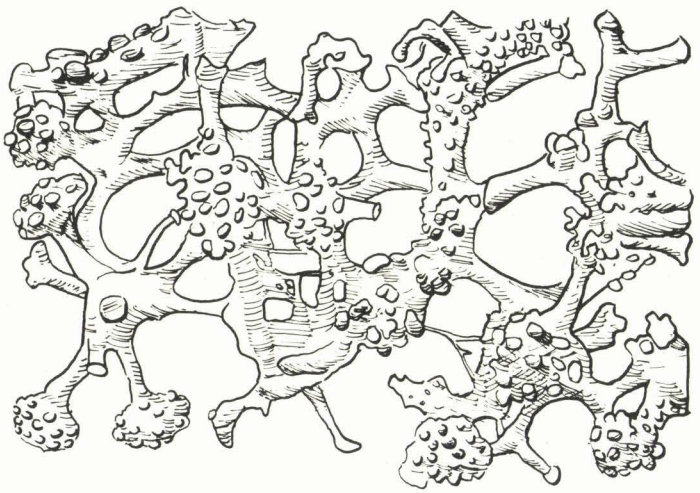


FIG. 10. — Squelette essentiel de Sphaerocladinae : *Cylindrophyma milleporata;* × 64 (d'après K.A. Zittel)

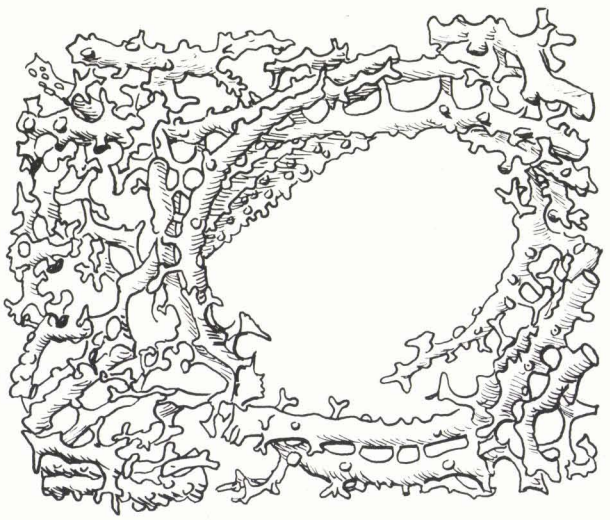


FIG. 11. — Squelette essentiel de Rhizocladinae : *Jereica polystoma;* × 64 (d'après K. A. Zittel)

réseau homogène plus ou moins serré suivant les genres. Les branches des tétraclones se différencient par leur taille et leur ornementation : longues ou courtes, à peine divisées ou fortement ramifiées à l'extrémité, elles sont lisses, verruqueuses, munies d'un épaississement annulaire ou parfois réduites, pour l'une d'entre elles, à un bouton ou une pointe mousse. Ces caractères jouent un rôle important dans la diagnose des familles.

Chez les Sphaerocladinae, les longues branches du desme *sphaeroclone* sont en général terminées en cupules qui viennent s'appuyer sur les pointes mousses des spicules voisins. Le réseau apparaît alors comme formé de minuscules sphères réunies entre elles par de fines baguettes d'opale (fig. 10). La disposition des desmes présente chez les formes les plus anciennes une régularité remarquable; H. Rauff a pu définir chez les Sphaerocladinae du Primaire leur répartition géométrique. Dans les éponges du Crétacé supérieur, M. L. Moret a figuré des réseaux compacts de Sphaerocladinae où n'apparaît aucune direction privilégié. Chez celles du Landénien, j'ai observé une irrégularité peut être plus accentuée encore et une taille plus importante des desmes.

Les *rhizoclones,* aux formes si capricieuses, ne peuvent s'unir à la façon quasi-symétrique des tétraclones et des sphaeroclones. Tantôt, de forme allongée, ils se groupent en faisceaux, s'unissant par enchevêtrement de leurs ramifications; ils forment ainsi des fibres qui s'anastomosent entre elles en un réseau aux mailles plus ou moins larges (fig. 11). Tantôt, de forme plus irrégulière, plus découpée, ils s'intriquent en un feutrage relativement compact que traversent les canaux. Ces deux aspects ont conduit M. L. Moret à distinguer deux sous-familles de Rhizomorinidae : les Rhizomorinidae à squelette fibreux et les Rhizomorinidae à squelette non fibreux.

Les *mégaclones* s'assemblent suivant deux processus parallèles, en quelque sorte, à ce qui se passe chez les Rhizomorinidae. Chez certaines Megacladinae, les clones plus ou moins allongés sont entrelacés

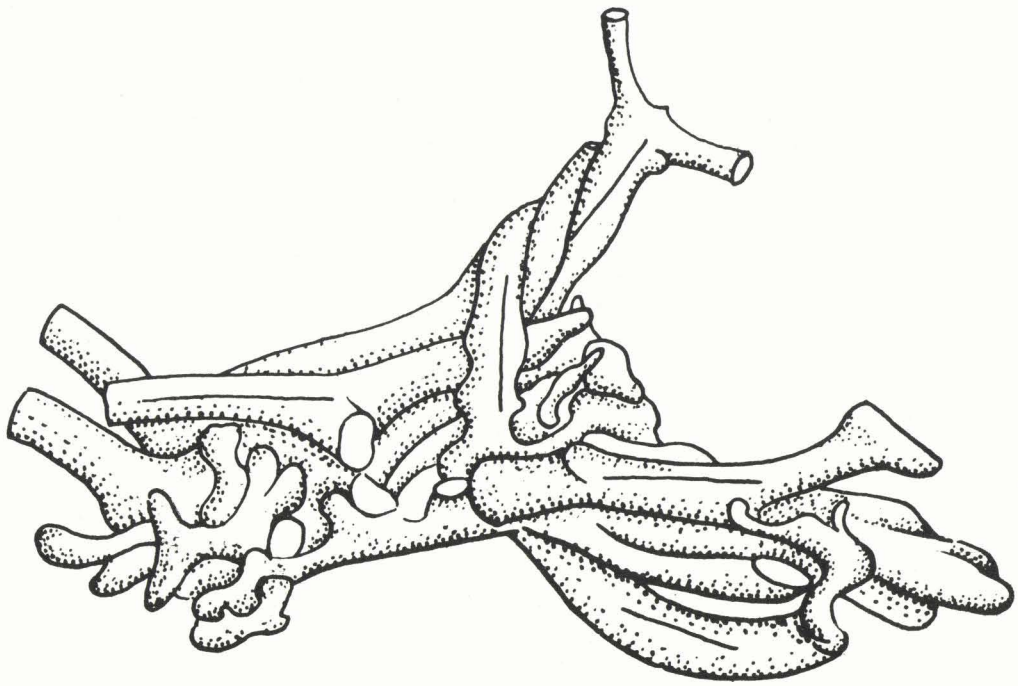


Fig. 12. — Squelette essentiel de Megacladinae :
Doryderma dichotoma; × 25
(d'après K. A. Zittel)

en faisceaux, s'appuyant les uns sur les autres grâce à leurs facettes articulaires; ces fibres laissent entre elles de larges mailles occupées par les canaux (fig. 12). Chez d'autres, les desmes sont plus divisés et leur disposition rappelle un feutrage, tantôt lâche, tantôt serré suivant la taille et la forme des spicules, mais toujours unis par application de leurs facettes articulaires sur le corps du desme voisin.

Tous ces réseaux présentent un caractère commun : leur rigidité, qui leur a permis de persister après la mort de l'éponge et la disparition de la matière organique. C'est pourquoi les Hexactinellides-Dictyonina et les Lithistida sont représentées dans les sédiments par des espèces nombreuses et parfois en de nombreux exemplaires. Au contraire les Hexactinellides-Lyssacina sont rares et le plus souvent incomplètes, les Monactinellida et les Tetractinellida sont plus exceptionnelles encore.

C. — Squelette cortical

Chez la plupart des éponges actuelles, et il en était certainement de même dans les temps géologiques, l'épiderme externe, parfois aussi l'épiderme gastral, est séparé de la masse du corps proprement dit, le *choanosome,* par un tissu très lâche comportant de vastes lacunes. Or le rôle de soutien du squelette essentiel est souvent limité au choanosome. L'épiderme possède un dispositif de soutien propre : le squelette cortical; il lui assure en outre une meilleure protection vis-à-vis du milieu extérieur.

M. L. Moret distingue trois parties dans ce squelette :

a) le *squelette ectosomien,* formé d'éléments libres, micro ou mégasclères, qui soutient l'épiderme;

b) la *thèque,* membrane continue généralement poreuse qui recouvre en totalité ou en partie la surface de certaines éponges et dans laquelle sont piqués les spicules du squelette ectosomien;

c) le *cortex dépendant* ou *dictyodermal,* modification superficielle du squelette essentiel.

1. — *Hexactinellides*

Chez les Hexactinellides, outre les microsclères nombreux, nous trouvons des spicules dermaux constituant le squelette ectosomien. Ce sont des hexactines modifiés, les *pentactines :* l'une des branches, très longue, s'enfonce dans le choanosome, c'est-à-dire dans les mailles du squelette essentiel, tandis que la branche opposée est avortée et réduite à une petite pointe mousse; les quatre autres rayons, semblables entre eux et situés dans un plan perpendiculaire aux deux rayons précédents, sont parallèles à la surface de l'éponge, soit à l'extérieur, soit immédiatement sous l'épiderme. Chez les Lyssacina de grands oxes hérissent en outre la paroi, entourent l'oscule ou s'enfoncent dans la vase. Ce squelette est d'ailleurs rarement conservé chez les fossiles.

La *thèque* est rare chez les Hexactinellides. On ne la rencontre guère que chez les Camerospongidae où elle semble jouer un rôle protecteur; elle est constituée par une chape siliceuse mince, finement poreuse, recouvrant la partie supérieure et parfois les faces latérales de l'éponge.

Le *cortex dépendant* est en général bien observable chez les fossiles en bon état de conservation. La modification la plus simple du squelette essentiel consiste en un épaississement des rayons tangentiels externes de telle sorte que l'espace qu'ils limitent, de carré se trouve réduit à un orifice circulaire plus ou moins large : c'est ce que l'on peut observer chez *Craticularia* Zittel ou *Callodictyon* Zittel par exemple. Dans d'autres cas il y a formation de petites expansions siliceuses issues des branches latérales comme chez *Plocoscyphia* Reuss. Ces productions peuvent même former un véritable crible au-dessus des gros pores de la face supérieure chez *Discoptycha simplex* nov. g., nov. sp. Le plus souvent, il y a, outre l'épaississement, une véritable déformation du réseau : chez les Ventriculitidae, les mailles, très nettement cubiques dans l'épaisseur des parois, sont, en surface, inégales et irrégulières; les rayons épaissis délimitent des petits pores de dimensions variables. Notons en outre que chez les Lychniscosae les nœuds sont souvent oblitérés dans cette couche superficielle.

Le diaphragme des Coeloptychidae doit-il être assimilé à une thèque ou considéré comme cortex dépendant ? Sa position évoque évidemment la première, mais sa structure l'apparente plus nettement à une production secondaire du réseau alors que la thèque semble être indépendante du squelette essentiel.

2. — *Lithistida*

Le squelette dermal indépendant est ici, en général, mieux conservé que chez les Hexactinellides.

Les éléments du *squelette ectosomien* sont constitués habituellement par des spicules dérivés du tétraxone : les *triaenes.* Une des branches : le *rhabdome,* fortement développée, s'enfonce dans la paroi du spongiaire; les trois autres branches ou *clades* sont disposées à l'extrémité du rhabdome et forment le *cladome.* Suivant la forme du cladome on aura divers types de triaenes : les plus fréquemment rencontrés sont les *dichotriaenes* ou chaque clade se divise en deux à quelque distance de sa base, les *phyllotriaenes* où les branches sont aplaties en feuilles plus ou moins profondément découpées, les *discotriaenes* où le cladome prend une forme de disque au bord cranté par élargissement et soudure des trois clades (fig. 13). La répartition des triaenes à la surface de l'éponge est très variable suivant les genres : parfois dispersés,

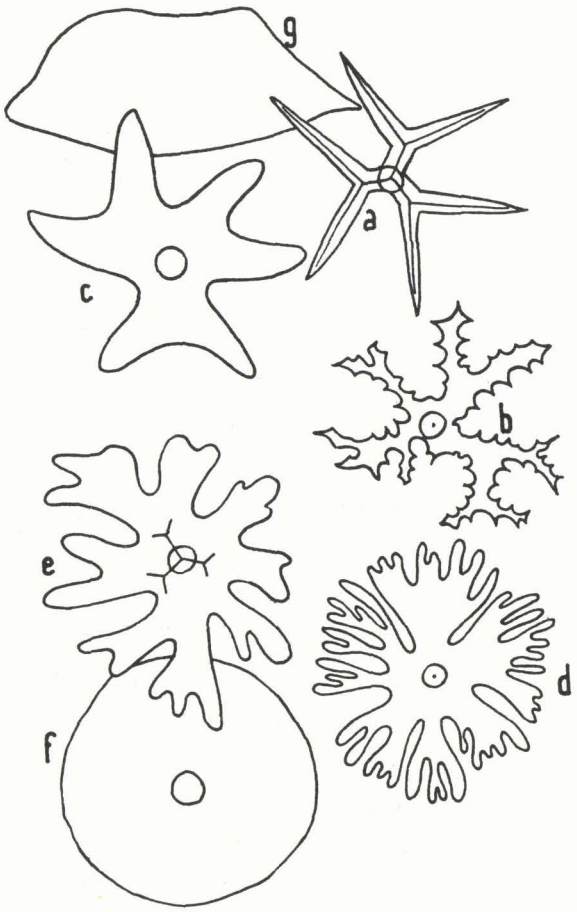


FIG. 13. — Spicules dermaux des Lithistida.
(d'après L. Moret)

a. dichotriaene type à clades lisses, vue de face : la tige, cachée par le cladome, est perpendiculaire au dessin.
b. dichotriaene à clades dentelés.
c. dichotriaene à clades émoussés.
d, e. phyllotriaenes.
f. discotriaene.
g. plaquette acrépide.

parfois serrés les uns contre les autres, formant un véritable feutrage. Chez les Tetracladinae, la forme des triaenes entre en ligne de compte dans la diagnose des familles. Les Pachinionidae et les Mégacladinae sont garnies de dichotriaenes, mais les Rhizocladinae semblent dépourvues de spicules dermaux. Le squelette ectosomien des Sphaerocladinae est formé de petites plaquettes siliceuses acrépides disséminées à la surface. De semblables plaquettes, mais nombreuses et imbriquées comme les tuiles d'un toit, recouvrent toute la surface de *Plinthosella* ZITTEL (Tetracladinae de la famille des Plinthosellidae).

La thèque est assez fréquente chez les Lithistida. Elle existe presque toujours chez les Tetracladinae : très nette à la base de *Turonia* MICHELIN, plus discrète chez *Jerea* LAMOUROUX, elle est remarquable à la surface de *Thecosiphonia* ZITTEL. Certaines Rhizocladinae, *Verruculina* ZITTEL par exemple, sont recouvertes d'une couche compacte, pierreuse, qui peut être considérée comme une thèque. Par contre les Sphaerocladinae en semblent dépourvues. On la croyait absente chez les Megacladinae, mais L. Lagneau-Hérenger en a découverte une dans l'espèce *Heterostinia obliqua.*

Le *cortex dépendant* n'est pas également développé dans toutes les familles de Lithistides. Il est plus particulièrement remarquable chez la plupart des Rhizocladinae : la couche superficielle du squelette formée de tout petits rhizoclones très finement découpés, couvre la surface de l'éponge d'une délicate dentelle microscopique. Chez les Tetracladinae, les tétraclones de surface subissent parfois un léger épaississement et perdent en général la branche dirigée vers l'extérieur. Les cribles qui ferment les larges pores des Megacladinae sont également des productions des parties superficielles du squelette essentiel et peuvent être considérés comme des rudiments de cortex dépendant.

D'une manière générale, la coexistence d'une thèque et d'un cortex dépendant bien développé se rencontre rarement. De même les différenciations superficielles sont exceptionnelles chez les éponges à squelette très solide. C'est ainsi que nous n'observons pas de cortex dépendant chez les Tétracladinae à thèque ou chez les robustes Mégacladinae, tandis qu'il présente un grand développement chez les Hexactinellides.

D. — Squelette pédonculaire

Il n'est pas rare de retrouver dans les sédiments des racines d'éponges fossiles.

1. — *Hexactinellides*

Chez les Lyssacina la racine est constituée par des touffes de longs spicules monaxones qui jouent le rôle de fixation.

Chez les Dictyonina plusieurs processus sont observables. Dans certaines familles : Ventriculitidae, Coscinoporidae, Callodictyonidae, la couche dermale du squelette participe seule à la formation de la racine : cette partie corticale s'épaissit vers la base de l'éponge et forme une sorte de cupule qui enchâsse celle-ci, puis s'allongeant en tige elle se ramifie en racine. Il y a indépendance entre le squelette de cette racine et le squelette essentiel de l'éponge. Aussi trouve-t-on souvent des *Ventriculites* sans racines, tandis qu'il n'est pas rare de rencontrer des racines isolées. Ce n'est que chez des fossiles inclus dans des silex que j'ai pu observer nettement la structure de la racine et les rapports entre celle-ci et le fossile proprement dit. Le squelette pédonculaire est alors formé de fibres épaisses disposées à peu près parallèlement entre elles et reliées par des anastomoses transverses à la façon des barreaux d'une échelle. Ce caractère des *Ventriculitidae* est à rapprocher de ceux des *Xylospongia* où la couche dermale fibreuse, épaisse et très développée, enveloppe non seulement la base, mais l'éponge toute entière.

Dans d'autres familles : Craticularidae par exemple, il semble y avoir continuité entre le squelette essentiel de l'éponge et le squelette pédonculaire : il y a modification progressive des spicules qui s'allongent et s'anastomosent irrégulièrement en un assemblage où il est difficile de reconnaître le réseau primitif. Si un fragment de l'éponge n'y est resté adhérent, la détermination de telles racines est presque impossible.

Dans l'un et l'autre cas ce tissu pédonculaire s'enfonce dans le support en divergeant à la façon des racines fasciculées végétales, parfois aussi elles s'étalent en un même plan horizontal. Tantôt très fortes, tantôt plus faibles, leur aspect semble résulter davantage des conditions extrinsèques : nature du fond, agitation de l'eau, etc... que des caractères spécifiques ou génériques.

2. — *Lithistida*

Chez les Lithistida nous ne trouvons pas de racines ramifiées comme chez les Hexactinellides - Dictyonina, mais dans de nombreux cas la base de l'éponge s'allonge en une tige, parfois courte et massive, parfois longue et grêle, qui se termine par des épaississements en forme de ventouses. Dans la tige on observe la continuité entre le squelette pédonculaire et le squelette essentiel avec modification progressive des spicules qui, tout en gardant leurs caractères propres, prennent une forme plus allongée.

Ici aussi les conditions extérieures semblent jouer un grand rôle dans le développement plus ou moins fort de la tige.

IV. — EPONGES ENCROUTANTES

Dans certaines espèces, rencontrées surtout chez les Rhizocladinae, il n'y a ni tige, ni racine et l'éponge s'étale à la surface du substratum : elle est encroûtante et s'incruste sur les roches ou les galets. J'ai pu observer des Rhizocladinae encroûtantes du Landénien, fixées sur des silex sénoniens remaniés et y enfonçant des prolongements cylindriques de 5 à 10 mm de diamètre et longs de plusieurs centimètres. L'attaque si difficile des silex a donc été effectuée par l'éponge. Une sécrétion appropriée rendait vraisemblablement possible cette dissolution.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer ce phénomène. Si l'eau de mer est surtout riche en chlorure de sodium elle renferme également, en proportions plus ou moins importantes, parfois en simples traces, la plupart des corps connus. Ainsi, la composition chimique moyenne d'un kilogramme d'eau de mer révèle, entre autres, la présence de 1,1 mgr de Silicium et 0,8 mgr de Fluor.

On peut alors penser que les cellules épidermiques de l'éponge, ou seulement quelques unes d'entre elles, auraient la propriété d'élaborer une sécrétion contenant de l'acide chlorhydrique; celui-ci, réagissant sur les fluorures du milieu ambiant, donnerait lieu à formation d'acide fluorhydrique qui attaquerait le silex avec production d'acide fluosilicique soluble.

$$Cl\,H + F\,Na \leftrightharpoons F\,H + Cl\,Na$$

$$6\,F\,H + Si\,O_2 \leftrightharpoons Si\,F_6\,H_2 + 2\,H_2\,O$$

Mais la faible teneur de l'eau en Fluor réduit considérablement les proportions de la réaction ci-dessus, l'acide fluorhydrique serait dilué à un tel point que son action paraît peu probable. Aussi peut-être pourrait-on supposer que le Fluor jouerait, dans le métabolisme des Spongiaires siliceux un rôle d'une certaine importance; l'éponge serait capable de retenir les fluorures, de même qu'elle retient la silice et les silicates. La faible teneur en Fluor et Silicium serait alors compensée par le volume d'eau important mis en circulation; les choanocytes — il est vraisemblable d'admettre que ce rôle leur est dévolu — seraient capables de retenir des quantités appréciables de ces substances. Dans cette hypothèse, on pourrait alors penser qu'une sécrétion dermale, contenant de l'acide fluorhydrique à concentration convenable, serait susceptible d'attaquer directement le substratum siliceux. Ce ne serait d'ailleurs là probablement qu'un rôle secondaire du Fluor. En effet, de même que le phosphate de Calcium est constamment remanié dans notre squelette il semble prouvé que la silice l'est également dans celui des Spongiaires siliceux; le facteur permettant cette solubilisation ne serait-il pas la présence de Fluor dans le liquide interstitiel de l'éponge ? Ce serait alors le rôle essentiel de cet élément. Mais ce sont là des hypothèses auxquelles la Paléontologie ne peut répondre.

Quoi qu'il en soit, ce phénomène de fixation de certaines éponges et de la corrosion des silex est la manifestation évidente de processus sécrétoires chez les Spongiaires fossiles.

V. — CONCLUSIONS

Dans ce qui précède, l'étude sommaire du développement des éponges actuelles nous a permis de comprendre l'organisation du système canalifère des Spongiaires et de ce qui en reste apparent chez les fossiles. La formation des spicules, la description de leurs formes, les modalités de leurs assemblages nous ont conduit aux différents types de réseaux spiculaires. Nous avons vu le rôle architectural du squelette essentiel, de soutien superficiel et de protection du squelette cortical, de fixation du squelette pédonculaire.

La morphologie du squelette, telle que nous venons de l'étudier, est non seulement celle des éponges fossiles que nous observons, mais aussi celle que nous imaginons chez ces mêmes éponges à l'état vivant. Toutefois on ne peut considérer l'état fossile du squelette et son état chez le vivant comme strictement identique en raison des transformations apportées par la fossilisation.

CHAPITRE II

FOSSILISATION DES SPONGIAIRES

Entre le moment où vivait l'éponge sur le fond de la mer crétacée, et l'époque actuelle où nous retrouvons le fossile, de nombreux phénomènes de diagénèse et de métasomatose ont apposé leur empreinte.

Les connaissances sur les Spongiaires actuels, que nous avons rappelées au chapitre précédent, nous permettent d'imaginer ce qu'était l'éponge vivante dans la mer de la craie. L'examen macroscopique des fossiles, l'étude des lames minces taillées dans un certain nombre d'échantillons, nous renseignent sur l'état actuel des éponges fossiles. Nous pouvons ainsi mesurer l'importance des modifications dues à la fossilisation.

L'étude de l'état actuel de ces fossiles, la description des divers types de fossilisation que nous avons rencontrés, feront l'objet du présent chapitre. Des hypothèses sur les processus divers qui, de la forme vivante, ont conduit l'éponge à la forme actuelle, seront ensuite envisagées.

I. — TECHNIQUE

A. — Dégagement des échantillons

Du point de vue macroscopique, la plupart des fossiles étudiés étaient dégagés de leur gangue.

Dans deux cas seulement : éponges des marnes du Cénomanien supérieur, nous avons pu dégager le réseau siliceux encore oblitéré de gangue, par attaque à l'acide chlorhydrique dilué, puis lavage à l'eau courante.

Pour certains fossiles du « tourtia » encore empâtés, la gangue : marne sableuse très glauconieuse, n'était pas attaquable à l'acide. Un brossage avec une brosse douce, suivi d'un lavage, a permis de mettre en évidence le squelette superficiel. En quelques gisements à faciès sableux du Vraconien, le même procédé a été utilisé.

Quand l'éponge était encore entourée de craie, l'emploi de l'acide a été rendu impossible par le mode de fossilisation. En effet la plupart des Spongiaires de la craie du Nord de la France ont subi une dissolution totale de leurs spicules, suivie en général d'un remplissage plus ou moins poussé des vides par l'oxyde de fer hydraté. Le dégrossissage a été alors effectué au marteau, nous avons ensuite utilisé des fraises de taille et de forme variables qui nous ont permis d'approcher d'assez près la surface de l'éponge. Grâce à une pointe vibrante, maniée le plus souvent sous la loupe binoculaire, nous avons pu détacher les dernières pellicules de craie sans détériorer le fragile réseau de limonite. Notons en outre, que dans ce cas, l'usage de la brosse est à exclure totalement à proximité de la surface de l'éponge. Les poils de la brosse, si fins et si souples soient-ils, déplacent les grains de limonite et détériorent ainsi le réseau.

Certaines éponges, dont le réseau était transformé en calcédoine, étaient enrobées dans une gangue riche en opale, qui a résisté à l'action des fraises ou des pointes vibrantes. Nous avons alors songé à utiliser la solubilité de l'opale dans les alcalis et avons procédé à l'attaque par la soude caustique. Certains échantillons ont été immergés dans une solution de soude à 4 %, puis portés à l'ébullition pendant 3 à 5

heures. La gangue, pendant cette opération, s'est désagrégée et les spicules de calcédoine ont pu être ainsi dégagés, tout au moins en surface. Un lavage prolongé (3 à 4 jours) à l'eau courante est ensuite nécessaire pour éliminer la soude. Toutefois cette méthode un peu brutale rend l'échantillon cassant, d'autre part la calcédoine, de translucide devient blanche et le réseau semble subir un début d'altération. Aussi avons nous essayé d'utiliser l'action de la soude à froid. Les échantillons sont immergés quelques temps dans de l'eau puis égouttés et placés dans des cuvettes. Ils sont alors saupoudrés de soude caustique en écailles. Un couvercle permet de maintenir autour des échantillons une atmosphère humide. La soude se dissout lentement et pénètre dans la gangue de l'éponge. On fait chaque jour un nouveau poudrage de soude et au bout de quelques temps on voit la gangue se gonfler et se déliter. Un lavage à l'eau courante chaque semaine élimine la gangue ainsi altérée. Quand le dégagement est jugé suffisant l'éponge est placée dans un courant d'eau pendant plusieurs jours pour la débarrasser de la soude qui l'imprègne. L'opération est longue, parfois plusieurs mois quand la gangue est abondante, mais le réseau de calcédoine résiste fort bien et ne semble avoir subi aucune altération. Ce procédé nous a donné d'excellents résultats pour les fossiles de la gaize, mais surtout pour les Spongiaires du tuffeau landénien du bassin de Mons (Belgique).

Le processus de cette attaque de l'opale par la soude à la température ordinaire et en atmosphère humide est sans doute à rapprocher de celui décrit par M. René Birot : « Désagrégation des roches cristallines sous l'action des sels » [1954, p. 1145], car l'opale n'est pas soluble dans la solution de soude dans les conditions de l'expérience. La désagrégation serait due à la formation de cristaux dans les pores de la roche qui serait ainsi soumise à certaines pressions internes.

Sur les fossiles transformés en silex aucune action n'a été possible pour dégager le corps de l'éponge.

B. — **Confection de lames minces**

Un certain nombre de difficultés se sont présentées lors de la taille des lames minces.

Quand les échantillons avaient été préalablement dégagés, la surface du fossile constituait alors le bord même de la préparation et était généralement endommagée lors de la confection de la lame mince. Si l'éponge possédait une grande cavité pseudogastrique et des parois minces, celles-ci disparaissaient parfois en totalité et la préparation ne montrait plus que la gangue de remplissage de la cavité exhalante.

D'autre part, la présence de vides dans la masse du fossile : dissolution des spicules, silicification incomplète, étaient parfois à l'origine de fissures qui conduisaient à un effritement de la roche; ou bien ils provoquaient la formation de bulles qui nuisaient à l'adhérence de la préparation sur la lame de verre.

Nous avons donc cherché à enrober le fossile dans une substance assez fluide pour pénétrer dans les moindres interstices de la roche, susceptible d'acquérir une dureté et une cohérence suffisante pour être taillée en lame mince, et présentant en lumière polarisée un aspect isotrope.

Des essais d'imprégnation au Beaume du Canada n'ont pas donné de résultats satisfaisants. S'il comblait les vides et prévenait la formation de fissures et de bulles, le beaume ne conférait pas une dureté suffisante à la roche et les bords de la préparation n'étaient jamais intacts.

La substitution de vernis divers au Beaume a conduit aux mêmes résultats.

Il importait donc de trouver une substance formant un bloc rigide dans lequel serait inclus le fragment d'éponge à étudier et nous avons songé aux résines thermodurcissables. Nous avons pu obtenir de la Société « La Bakélite » une résine liquide phénolique : la résine n° 0/1511.

Les échantillons ont été immergés dans des godets remplis de résine liquide à la température ordinaire puis placés dans des dessicateurs reliés à une trompe à vide. L'aspiration fut poursuivie pendant 24 heures ce qui permit à la résine de se substituer à l'air qui imprégnait la roche. Les godets furent ensuite placés dans une étuve, en augmentant la température progressivement de 60 à 100°, cette dernière température étant maintenue 24 heures. Après refroidissement et démoulage on a obtenu des blocs très durs de couleur brune. La résine ayant pénétré jusqu'au centre de l'échantillon faisait corps avec lui. La confection des lames minces n'a donné lieu à aucune difficulté.

Dans ces lames minces, la bakélite, en lumière naturelle, apparaît comme une substance transparente de teinte brun rougeâtre. En lumière polarisée elle se comporte comme une substance isotrope et s'éteint sous nicols croisés.

L'inconvénient de cette méthode réside dans la teinte foncée de la résine. Aussi avons-nous tenté des essais avec une substance incolore.

Nous nous sommes pour cela adressée à la firme Ciba à Bâle (Suisse) qui, par l'intermédiaire des Manufactures de Saint-Gobain, nous a fourni une résine ethoxyline : l'Araldite F. Après addition d'un

durcisseur approprié, cette résine donne par chauffage entre 100 et 200° une masse homogène, dure, transparente, de teinte légèrement ambrée. En lame mince elle apparaît en lumière naturelle totalement incolore; en lumière polarisée, sous nicols croisés, elle prend une teinte homogène bleu très foncé quelle que soit l'orientation de la préparation.

L'aspect des lames minces d'échantillons imprégnés d'Araldite est donc identique à celui de lames des mêmes échantillons non imprégnés. Au point de vue de l'observation, l'imprégnation à l'Aradite F est, de ce fait, nettement supérieure à l'imprégnation à la résine Bakélite. Toutefois, la technique d'imprégnation est beaucoup plus délicate. En effet le mélange résine-durcisseur doit être effectué à une température supérieure à 80° faute de quoi le durcisseur ne se dissout pas dans l'Araldite. Cette température doit ensuite être maintenue pendant l'immersion et le dégazage sous vide des échantillons car, à température plus basse la résine est trop visqueuse pour imprégner l'échantillon et le durcisseur risque de se séparer à nouveau de son solvant. Malgré ces difficultés nous avons pu obtenir quelques excellentes lames minces.

Des résines durcissant à froid nous ont été déconseillées par la Société « La Bakélite » et par la Manufacture de Saint-Gobain. Elles ne présenteraient pas une fluidité suffisante pour imprégner la roche complètement et résisteraient peut être mal à la chaleur de polissage et de montage des lames minces.

Les procédés employés ici, malgré leurs imperfections ont permis de protéger la périphérie des éponges dans le cas de fossiles dégagés ou de conserver le contact éponge-gangue lorsque l'animal était encore inclus dans une roche friable : craie, tuffeau ou phosphate de chaux.

II. — MODES DE FOSSILISATION

A. — Spongiaires silicifiés

L'intensité de la silicification des Spongiaires est très variable suivant les gisements auxquels ils appartiennent. C'est ainsi que certains ont conservé leur squelette d'opale, d'autres ont subi une épigénisation de leurs spicules par de la calcédoine, ailleurs les mailles du réseau et les canaux ont été comblés de silice, enfin la fossilisation a pu donner lieu à la formation d'un rognon de silex à l'intérieur duquel est incluse une éponge.

1. — *Squelette d'opale dans une gangue marneuse*

Dans nos gisements du Nord de la France le squelette est très rarement conservé en opale.

Toutefois dans les collections étudiées, une *Plocoscyphia roemeri* de la base de l'Assise à *Holaster subglobosus :* banc à *Plocoscyphia* du Cénomanien du Blanc-Nez, se présentait sous cet aspect. La gangue marneuse a pu être attaquée à l'acide et éliminée à l'eau courante sur une certaine profondeur. Le squelette d'opale est ainsi apparu en parfait état de conservation.

D'autres échantillons avaient également conservé, tout au moins en partie, leur squelette d'opale : il s'agit des *Stauronema* des marnes à *Sharpeiceras laticlavium* du Cénomanien de Dorignies (Nord). Mais les spicules d'opale sont souvent gainés d'une couche plus ou moins épaisse de calcédoine qui va, en certains points, jusqu'à oblitérer complètement les mailles du réseau. Sur les cassures on distingue nettement le spicule d'aspect porcelané, au centre de la calcédoine vitreuse. Par endroits cependant, l'opale a subi un commencement de dissolution et le spicule est creux.

Dans certaines éponges du Turonien supérieur complètement transformées en silex on peut encore voir en de rares endroits les traces blanches de quelques spicules d'opale.

2. — *Squelette de calcédoine dans une gangue tendre*

Un peu plus fréquents sont les Spongiaires dont le squelette a été épigénisé en calcédoine tandis que les mailles du réseau et les canaux étaient remplis de gangue.

Cette gangue était parfois marneuse. Ainsi *Plocoscyphia communis,* des marnes de Givron (base de l'assise à *Chlamys asper* du Cénomanien inférieur) aux Fondys (Ardennes), a pu être dégagée à l'acide sur une certaine profondeur.

Quelques fossiles du « tourtia » à *Chlamys asper* dans le Bassin houiller présentent également cet aspect : *Siphonia tulipa, Acrochordonia coilorhopalota,* des fragments de *Tetracladinae* et *Dictyonina.*

De même en certains points à faciès sableux du Vraconien : aux Chauffours (Ardennes) plusieurs fossiles avaient également subi ce mode de fossilisation : *Plocoscyphia fenestrata, Polyjerea pyriformis, Phyllodermia coronata.*

3. — *Squelette de calcédoine enrobé d'opale ou de calcédoine*

Ce mode de fossilisation est surtout caractéristique des fossiles de la gaize et de ceux du tuffeau landénien du Bassin de Mons.

En surface le réseau a conservé son aspect primitif : on distingue nettement les spicules et les canaux. Toutefois le squelette n'est plus en opale mais en calcédoine. Il semble donc, au premier abord, que l'éponge présente l'état de fossilisation décrit au paragraphe précédent. L'étude des lames minces nous montre qu'il n'en est rien. En certaines régions des lames on peut observer des tétraclones jaunâtres dans lesquels sont disséminés, en plus ou moins grande abondance, des grains noirs de taille variable. Ces spicules, parfois assemblés comme dans le squelette primitif, parfois isolés ou incomplets sont enrobés dans de la calcédoine constituée de petits cristaux enchevêtrés et diversement orientés. Le contour de cette masse de calcédoine suit grossièrement la forme du réseau. De nombreux vides existent entre ces travées siliceuses (Pl. XXII, fig. 1). En combinant l'éclairage par transparence et l'éclairage par réflexion, en examinant alternativement à la loupe binoculaire et au microscope avec ou sans analyseur, on constate que les grains noirs, disséminés à l'intérieur des spicules sont des microcristaux isolés ou agglomérés en sphérules et dont les facettes, sous certaines incidences de la lumière, se dorent d'un éclat métallique intense caractéristique de la pyrite. Cet examen révèle en outre que les tétraclones sont creux : leur paroi étant tapissée d'une pellicule jaunâtre parfois presque imperceptible.

En d'autres points des lames on peut observer les mêmes masses de calcédoine, toujours séparées de vides, et dont la forme est celle de tétraclones irrégulièrement grossis; mais en leur centre la trace des spicules n'est pas visible. Les grains de pyrite et la poussière jaunâtre présentent le même aspect et la même répartition que précédemment, mais ils sont noyés dans une calcédoine qui ne se distingue pas de la calcédoine environnante (Pl. XXII, fig. 2 et 3).

Ailleurs encore, les vides entre les masses calcédonieuses sont comblés, en tout ou en partie, par de la silice cristallisée en houppes (Pl. XXII, fig. 4 et 5). Tous les intermédiaires peuvent s'observer entre les trois aspects décrits.

En résumé, la calcédoine, en surface, respecte la forme du réseau spiculaire dont elle a seulement épigénisé l'opale constitutive; en revanche le fossile est constitué en profondeur de masses de calcédoine, séparées de vides plus ou moins réguliers, plus ou moins nombreux. Dans ces masses de calcédoine se distinguent tantôt des spicules assemblés en réseau ou isolés, creux, tapissés d'oxyde de fer et de pyrite, tantôt des inclusions des mêmes minéraux marquent l'emplacement de spicules complètement digérés par la calcédoine.

Les Spongiaires du tuffeau landénien du bassin de Mons (Belgique), pour la plupart des *Rhizocladinae* en lames, se présentent sous un mode de fossilisation assez voisin. En surface leur squelette est complètement épigénisé en calcédoine, la gangue de tuffeau pénètre dans les canaux et son ciment d'opale s'insinue entre les rhizoclones qui constituent les fibres du réseau (Pl. XXII, fig. 6). Quand l'épaisseur de l'éponge est faible, cette structure s'observe dans toute la masse; toutefois les canaux sont, au centre de l'éponge remplis seulement d'opale et non plus de tuffeau. Mais le plus souvent la fibre n'apparaît plus constituée de rhizoclones de calcédoine cimentés d'opale, mais entièrement transformée en une calcédoine où ne se distinguent plus les spicules (Pl. XXII, fig. 7). Parfois l'opale des canaux est également transformée en calcédoine et les fibres ne sont plus discernables dans la masse calcédonieuse. Dans certains cas, dans la masse siliceuse, existent des vides occupant tantôt l'emplacement des spicules, tantôt celui de la fibre, parfois des plages plus importantes limitées de perles de calcédoine.

Il faut en outre noter que très souvent des grains de pyrite cristallisée, parfois assez abondants, sont disséminés dans les plages de calcédoine (Pl. XXII, fig. 8). Dans les travées d'opale le fer apparaît, au contraire, sous forme de limonite : l'opale est teintée de rouille, mais sans que l'on puisse distinguer de forme figurée à l'oxyde de fer qui semble avoir imprégné son support d'une manière diffuse.

4. — *Eponges transformées en silex mais non incluses dans des silex*

Les éponges de ce type appartiennent pour la plupart à la craie marneuse du Turonien supérieur. En surface le réseau squelettique est nettement visible et les canaux restent libres, mais sur une très faible profondeur. Toute la masse de l'éponge, y compris la cavité pseudogastrique, est transformée en silex. En lame mince ou en surface polie on peut observer tantôt quelques spicules blanchâtres conservés en opale, tantôt des spicules creux tapissés et plus ou moins comblés d'oxyde de fer, tantôt des traînées de grains noirs, rouges ou jaunes indiquant l'emplacement du réseau. En lumière polarisée, sur le fond terne du silex se détachent parfois des traces plus claires de calcédoine aux teintes plus vives occupant semble-t-il la place du squelette (Pl. XXIII, fig. 1, 2, 3 et 4).

Ainsi dans une masse de silex, le réseau est transformé en calcédoine ou remplacé par du silex. Toutefois quelques spicules isolés ont conservé leur structure d'opale ou ont été dissous.

A ce type de fossilisation se rattachent des exemplaires de *Craticularia fittoni, Ventriculites radiatus, mammillaris, convolutus, Cephalites paradoxus, Orthodiscus fragilis, Sporadoscinia quenstedti* et *zippei*, etc.

5. — *Spongiaires inclus dans des silex*

Dans les rognons de silex de la craie sont souvent incluses des éponges. A tel point que J. S. Bowerbank (1840) a pu prétendre que tous les silex avaient pour origine des éponges.

En regardant des silex on peut voir en effet dans certain cas à leur surface des traces de réseau ou des fragments de parois de Spongiaires qui affleurent en quelque sorte à la surface du rognon siliceux, révélant la présence d'une éponge à l'intérieur de celui-ci. En cassant le silex on voit alors des lignes blanchâtres, jaunes, rouges ou noires dessinant un réseau squelettique. On se trouve, semble-t-il, dans un cas comparable à celui exposé au paragraphe précédent, mais où la silice aurait en quelque sorte débordé (Pl. XXIII, fig. 5 et 6, 7 et 8).

Plus fréquemment un autre mode de fossilisation dans les silex est rencontré. L'éponge est incluse dans un silex dont la forme en épouse grossièrement les contours. Parfois, comme ci-dessus, elle affleure en certains points du silex; dans d'autres cas quelques perforations signalent sa présence, mais elle peut aussi ne se révéler à l'extérieur en aucune façon.

En brisant le silex on découvre le fossile, silicifié lui aussi, mais séparé du silex qui l'entoure par un vide plus ou moins large, parfois discontinu, rempli d'une poussière siliceuse blanche ou ocrée. La surface de l'éponge peut ainsi être dégagée, tout au moins partiellement. Quand l'éponge est une Hexactinellidae elle semble alors constituée par un réseau d'allure cubique, assez empâté où les nœuds sont toujours pleins. Un examen minutieux permet de découvrir que ce réseau ne correspond pas au squelette de l'éponge, mais à son moulage : les vides occupant la position des spicules. J'ai pu observer en effet, à plusieurs reprises, les restes de remplissage de lychnisques aux points de jonction de ces vides, les désignant ainsi comme emplacement de nœuds spiculaires. En profondeur, à une distance variable de la surface, suivant les points et suivant les échantillons, l'éponge est complètement transformée en silex et le réseau n'est plus observable que sporadiquement par quelques traces blanchâtres d'opale des spicules ou par des alignements de grains d'oxyde de fer occupant l'emplacement du canal axial de spicules qui ne se distinguent plus du silex.

Si l'éponge appartient à un autre groupe il est aisé de reconnaître que le réseau de vides correspond à la forme du squelette et non l'inverse.

Un cas particulier de ce mode de fossilisation est à signaler. Il s'agit de petites éponges globuleuses de la famille des Plinthosellidae (Tetracladinae) et le plus souvent de *Plinthosella squamosa, P. acanthodes* et *Pycnodesma globosa*. Au cours des temps géologiques, les trabécules siliceux qui reliaient l'éponge à sa coque se sont rompus. L'éponge est devenue libre à l'intérieur du silex et on peut l'entendre cliqueter quand on agite celui-ci. Il existait au Musée Gosselet plusieurs exemplaires de telles éponges et j'en ai récolté un certain nombre dans la craie du Turonien supérieur et du Sénonien inférieur de notre région. Mais il semble qu'elles soient surtout abondantes au Danemark dans les falaises du Campanien supérieur de l'île de Møn. Elles ont été décrites par Puggard (1851) puis par Ravn (1899) sous les noms danois de « Ranglesten » ou allemand de « Klapperstein » c'est-à-dire « Hochet de pierre ».

La diversité des gisements de Spongiaires dans le Nord de la France nous a permis de rencontrer tous les types de silicification, du plus simple au plus complexe.

B. — Spongiaires en phosphate de chaux

Nous avons également trouvé dans certains de nos gisements des Spongiaires transformés en nodules phosphatés. Ils proviennent soit du « Tourtia » à *Chlamys asper* du Bassin Houiller, soit des niveaux de craie phosphatée du Turonien supérieur et du Sénonien inférieur.

1. — *Nodules du « Tourtia »*

Ce sont des masses plus ou moins globuleuses de taille relativement petite, dépassant rarement 5 cm, de teinte vert foncé, plus rarement grise. A leur surface on peut observer parfois le moulage d'un réseau. En lame mince l'éponge se montre constituée par une marne finement sableuse et très glauconieuse, imprégnée de phosphate de chaux. Le réseau est visible par place sous forme de vides parfois calcifiés vers les bords du nodule surtout chez les exemplaires de teinte grise. Les grains de glauconie sont irrégulièrement répartis, mais surtout abondants à la périphérie et au voisinage des canaux exhalants ou de la cavité pseudogastrique. Ils sont sphériques, ovoïdes, mamelonnés, irréguliers, leur taille est très variable de 0,03 à 0,25 mm. Le quartz est assez abondant, aux grains anguleux très petits. On peut également observer, en lumière polarisée, des grains jaunâtres de phosphate cristallisé; la même substance imprègne le test des Foraminifères et parsème la roche d'une très fine poussière lumineuse. En lumière naturelle il n'est pas possible de distinguer cette variété de phosphate qui se fond parmi les autres éléments. Enfin de la calcédoine cimente parfois ces divers constituants et gaine les spicules creux d'une mince pellicule. Dans les vides laissés par la dissolution des spicules on peut encore observer une fine poudre noire qui paraît comparable à celle que nous avons vue, en semblable position, sur les échantillons silicifiés. Il s'agit vraisemblablement de grains d'oxyde de fer ou de pyrite (Pl. XXIV, fig. 1, 2 et 3, 4 et 5).

2. — *Nodules de craie phosphatée*

Les éponges transformées en nodules de craie phosphatée, se rencontrent au Turonien supérieur dans le niveau à *Epiaster brevis* et dans certains gisements du Sénonien à *Micraster cortestudinarium*.

Ces nodules sont en général constitués entièrement par l'éponge, leur surface est parfois vernissée.

En lame mince ils apparaissent constitués exactement comme la roche encaissante c'est-à-dire de craie plus ou moins marneuse, avec Foraminifères, le tout imprégné de Phosphate de chaux. Les loges des Foraminifères sont vides ou remplies de la même gangue que l'éponge, mais leur tests sont en général transformés en Phosphate. Le squelette de l'éponge a disparu en grande partie, remplacé par la gangue sans qu'il soit possible de reconnaître son emplacement. Mais certains spicules isolés ou certaines plages révèlent un réseau creux parfois tapissé d'une fine poussière noire ou rouille d'oxyde de fer (Pl. XXIV, fig. 7). Dans certains cas de la calcite a cristallisé ultérieurement dans les vides, enrobant les grains minéraux.

C. — Spongiaires à oxyde de fer de la craie

Outre les éponges transformées en silex ou en nodules, on trouve fréquemment dans la craie des Spongiaires, parfois assez difficiles à dégager, comme nous l'avons souligné plus haut. Ils se signalent par des traces rouilles qui tranchent sur le fond blanc de la craie. Ces grains d'oxyde de fer hydraté, sont surtout abondants à la surface du fossile et suivent le dessin du réseau squelettique.

En lame mince l'éponge apparaît constituée de craie semblable à celle qui l'entoure. En bien des points les spicules sont remplacés par de la gangue, mais souvent le réseau persiste sous forme de vides où s'accumule la limonite. Tantôt quelques grains alignés jalonnent l'emplacement du spicule, tantôt ils remplissent les moindres espaces, mettant même en évidence l'existence de lychnisques, parfois aussi ils sont si abondants qu'ils imprègnent également la craie, laquelle prend une teinte rouille, sans qu'aucun grain ne puisse s'y déceler, par une sorte d'exsudation de limonite hors de la cavité du spicule (Pl. XXIV, fig. 6, 8).

Dans certains cas, assez rares, une cristallisation de calcite enrobe plus ou moins complètement les grains de limonite.

Quelques Spongiaires enfin, appartenant en général à des niveaux marneux ou argileux présentent un mode comparable de fossilisation, mais à la place de la limonite on observe de la pyrite.

III. — PROCESSUS DE FOSSILISATION

A. — Phénomènes de diagénèse actuelle

Pour essayer de comprendre les divers processus de la fossilisation des Spongiaires, reportons-nous tout d'abord aux récents travaux de Sédimentologie, et plus particulièrement à ceux relatifs aux conditions physicochimiques des vases et aux phénomènes qui s'y produisent.

Il sort du cadre de cet ouvrage de faire une revue complète de toutes ces recherches. Nous rappellerons simplement les plus récentes et les conclusions auxquelles elles ont conduit.

J. Debyser (1952) a fait des mesures systématiques du pH dans une vase fluvio-marine aux environs de La Rochelle. Nettement basique en surface, le pH décroit rapidement sous la pellicule superficielle et passe, entre 4 et 10 cm, par un minimum variant de 6,55 à 6,80. Au-dessous, le pH croit lentement, il est neutre (= 7) vers 20 cm de profondeur, pour devenir ensuite légèrement basique. Il tente d'expliquer ces variations par l'activité des microorganismes : en surface l'activité photosynthétique des protistes déterminerait un pH élevé, tandis que le « maximum d'acidité pourrait être du à l'activité microbienne intense et en particulier à l'accumulation des produits acides de fermentation ».

Plus tard (1954) il donne un résumé de quelques caractères biochimiques propres aux vases marines.

Récemment (1957), il dégage de l'étude de vases organiques de la Mer Baltique, que la formation de la pyrite est légèrement « post-dépositionnelle ».

M^lle^ Cl. Lalou, en 1954 et 1955, montrait le rôle des bactéries dans la précipitation des carbonates.

G. V. Chilingar (1956) étudie les phénomènes de dolomitisation et de silicification montrant l'impossibilité de l'existence simultanée de ces deux phénomènes, tributaires de conditions de température et de pH nettement différentes.

Quant au fer, J. Bourcart et Cl. Francis-Bœuf (1942) montrent le rôle des bactéries dans la formation des sulfures de fer, principalement celui des ferro-bactéries aérobies et celui des bactéries sulfatoréductrices, rôles que M^lle^ Cl. Lalou devait préciser par la suite.

De tous ces travaux il ressort que :

1° La précipitation des carbonates de l'eau de mer et de l'eau d'imbibition de la vase nécessite un pH basique et une température plutôt élevée.

2° La ségrégation de la silice est conditionnée par un pH acide et une température plus basse.

3° Les phosphates ne se déposent en milieu marin que si la proportion de phosphate est très élevée et le pH nettement basique : ce qui implique des eaux peu profondes, riches en oxygène.

4° Les organismes inférieurs jouent un rôle prépondérant dans les variations du pH et du potentiel d'oxydo-réduction; soit à la surface du fond par leur activité photosynthétique et oxydante; soit dans l'épaisseur de la vase où les bactéries anaérobies provoquent la fermentation des matières organiques, créant ainsi un milieu acide et réducteur.

B. — Hypothèses sur les processus de fossilisation des Spongiaires

Essayons d'appliquer les connaissances exposées dans le paragraphe précédent, aux vases des mers crétacées dans le Nord de la France; et voyons dans quelle mesure elles peuvent nous aider à comprendre la fossilisation des Spongiaires de notre région.

1. — *Spongiaires à gangue de craie ou de marne*

a) *Spongiaires à squelette d'opale ou de calcédoine dans une gangue marneuse*

Le cas de fossilisation le plus simple que nous ayons rencontré est celui où le squelette du fossile est conservé en opale.

On peut penser qu'à la mort de l'éponge, la matière organique qui constituait ses tissus a été décomposée rapidement sur le fond même de la mer, puis que le squelette persistant a été ensuite enfoui dans une vase suffisamment fine et fluide pour pénétrer dans les plus petites mailles du réseau.

D'après ce que nous savons des conditions actuelles de sédimentation, et en supposant qu'elles étaient comparables dans la mer crétacée, il faut admettre que la vase était dépourvue de matière organique puisque la gangue qui entoure l'éponge n'est pas enrichie en silice. En effet la présence de matière organique à l'intérieur de la vase aurait provoqué un développement rapide des bactéries anaérobies; la décomposition aurait entraîné une acidification du milieu, tandis que l'indice d'oxydo-réduction serait devenu très faible. Ces conditions auraient déterminé un abaissement du coefficient de solubilité de la silice qui se serait déposée dans et autour de l'organisme considéré. La matière organique avait donc disparu avant l'enfouissement. Ceci implique semble-t-il, outre les conditions physicochimiques, une sédimentation très lente, par gravité, des fines particules minérales en suspension dans l'eau de mer : argile, sable, squelettes d'animaux, etc... L'absence de matière organique aurait permis à cette vase de conserver un pH et un potentiel d'oxydo-réduction élevé, ce qui y aurait favorisé la précipitation de Carbonate de chaux.

En outre, le dépôt des fines particules minérales et la conservation du réseau si délicat de l'éponge, après disparition des tissus et avant l'enfouissement, ne peuvent s'être effectués que dans des conditions de calme presque absolu. Un tel calme ne se rencontre qu'à une certaine distance du littoral et à une profondeur suffisante pour que l'action des vagues, des marées et des courants de surface ne se fassent plus sentir; ce qui se produit en général à partir de 200 m de profondeur environ.

Or les gisements de ces éponges à squelette d'opale corroborent pleinement les conclusions auxquelles nous venons d'aboutir. Ces fossiles sont en effet inclus dans une gangue marneuse c'est-à-dire dans un sédiment à éléments très fins constitué en grandes parties d'argile et de calcaire et déposé dans des zones calmes assez profondes.

L'enrobement des squelettes d'opale dans cette gangue marneuse a eu pour résultat, en raison de l'imperméabilité de cette roche, de protéger le fossile contre toute dissolution ultérieure de l'opale par les eaux d'infiltration. Peut être aussi la composition chimique de la vase avait-elle permis qu'un état d'équilibre puisse s'établir entre l'opale des Spongiaires et les eaux d'imbibition en attendant la consolidation de la roche.

Mais ultérieurement, des modifications ont pu affecter le fossile. En particulier des phénomènes d'épigénie ont pu transformer en calcédoine l'opale constitutive du squelette. Ainsi s'expliquerait la fossilisation d'une *Plocoscyphia communis* des Marnes de Givron.

b) *Spongiaires à Oxyde de Fer dans la Craie*

Nous avons vu que la craie, et plus particulièrement celle du Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* contient des restes d'éponges dont le squelette, entièrement dissous, a été plus ou moins complètement remplacé par de la limonite.

Il semble que le point de départ de ce mode de fossilisation soit le même que pour les éponges à squelette d'opale. Toute matière organique ayant été détruite sur le fond de la mer, le squelette seul avait persisté et s'était trouvé enterré au cours de la sédimentation de la vase crayeuse. Mais ce n'était là qu'une première phase de la fossilisation. Dans une deuxième période l'opale aurait été dissoute. Dans les vides laissés par la disparition du réseau, de l'oxyde de fer se serait déposé au cours d'une troisième phase. Enfin de la calcite aurait parfois cristallisé enrobant les grains de limonite.

Essayons de localiser dans le temps les quatre périodes de ce mode de fossilisation.

La première phase : disparition de la matière organique puis enfouissement du squelette, est assurément un phénomène de diagénèse très précoce. Remarquons toutefois que le squelette creux est rarement complet. Il n'est observable que par endroits et plus particulièrement en surface. Là où il a disparu rien dans la structure de la roche ne permet de déceler dans les lames minces l'emplacement d'un squelette préexistant. Cependant la forme générale étant respectée, l'hypothèse qu'il s'agit de débris de squelette doit être éliminée. L'éponge se trouvait toute entière là où nous la retrouvons. La structure continue de la gangue crayeuse aux endroits où le squelette n'existe plus prouve que celui-ci avait été détérioré avant enfouissement.

Les conditions devaient donc être un peu différentes de celles qui entraînaient la conservation du squelette d'opale.

Les détériorations du squelette peuvent être l'indice d'une sédimentation plus lente ou même d'un arrêt momentanné de la sédimentation, laissant au réseau le temps de se désagréger plus ou moins. Elle

peut aussi retracer des conditions de calme moins absolu en raison peut être d'une moindre profondeur d'eau ou d'un éloignement plus faible du rivage. Mais l'hypothèse d'une dissolution partielle du squelette peut aussi être envisagée.

La deuxième phase : dissolution de l'opale, semble être également assez précoce. En effet ces éponges, même celles dont le squelette est resté complet, sont souvent déformées : ovalisation des espèces cylindriques, amincissement des parois, tassement du réseau, etc... Ces phénomènes ont été signalés par tous les auteurs qui ont étudié les éponges de la craie; et la comparaison d'exemplaires d'une même espèce, les uns silicifiés, les autres en creux dans la craie, les met en évidence. J'ai trouvé dans les collections étudiées un exemplaire de *Ventriculites convolutus* dont la base était silicifiée et dont le sommet, conservé dans une craie durcie, présentait un squelette creux. La paroi du corps avait une épaisseur de 3 mm dans la partie silicifiée et 2 mm dans la partie crayeuse.

Ces déformations n'ont pu se produire quand le squelette était encore en opale. La rigidité du réseau aurait entraîné des fractures et on n'en observe généralement pas. Pour la même raison, elles n'ont pu avoir lieu quand la craie était consolidée. Il faut donc admettre que cette deuxième phase de la fossilisation s'est produite alors que la vase crayeuse était encore douée d'une certaine plasticité, c'est-à-dire relativement peu de temps après son dépôt. Elle serait donc un phénomène de diagénèse tardive. Notons d'ailleurs que la valeur relativement élevée du pH de la vase dans ce cas de fossilisation entraînerait un coefficient élevé de solubilité de la silice, favorable à la mise en solution de l'opale.

La troisième période : dépôt d'oxyde de fer, peut être au contraire beaucoup plus récente et résulter de l'abandon, dans les vides des Spongiaires, de limonite provenant du lessivage des roches sus-jacentes par les eaux de percolation. Ce serait un phénomène subactuel. Cependant nous avons observé, dans des gisements plus marneux il est vrai, un mode de fossilisation très voisin où les vides du réseau étaient occupés par de la pyrite. Les Spongiaires silicifiés renferment eux aussi de la pyrite. Or, la pyrite est de formation diagénétique tardive par action des ferrobactéries aérobies qui concentrent le fer et ensuite de bactéries anaérobies qui détruisent les sulfates de telle façon que, par une série de réactions, l'hydroxyde de fer fixé se transforme en sulfure. Il serait donc possible que la pyrite ainsi formée se soit substituée à l'opale dès sa dissolution. En roche imperméable elle serait restée à l'état de pyrite, en roche perméable elle aurait été ultérieurement oxydée et transformée en limonite. Toutefois la proportion d'oxyde de fer semble plus grande dans le cas présent de fossilisation que dans le cas de silicification où le fer, probablement alors d'origine précoce, occupe l'emplacement des canaux axiaux.

Aussi peut-on penser que si une partie de la limonite a une origine précoce, une autre partie, plus importante sans doute, est de formation beaucoup plus récente et provient des eaux de percolation.

La quatrième phase enfin, qui n'est d'ailleurs pas toujours réalisée, et qui consiste en cristallisation de calcite dans les vides restants, semble devoir être considérée comme subactuelle et toujours postérieure au dépôt de limonite.

c) *Spongiaires silicifiés dans une gangue de craie*

L'allignement des nodules de silex parallèlement aux strates semble indiquer que leur formation est tributaire de la sédimentation elle même; sinon on comprend mal leur répartition qui devrait dans ce cas être absolument quelconque (Defretin S., 1958).

Nous venons de voir qu'une sédimentation lente était en quelque sorte incompatible avec la formation de dépôts siliceux. Quelle serait l'influence d'une sédimentation rapide des mêmes matériaux sur la composition de la vase ?

Dans ce cas, où l'apport de sédiments est important, les organismes vivants ou tombés sur le fond sont rapidement recouverts de vase sans avoir été décomposés auparavant. Il résulte de ce fait que la boue du fond renferme une forte proportion de matière organique. Or l'oxygène y pénètre difficilement et des bactéries anaérobies peuvent se développer, elles le font d'autant mieux que la matière organique enfouie constitue un milieu favorable à leur prolifération. A la faveur de cette fermentation qui libère des produits acides, il y a abaissement du pH qui devient vite inférieur à 7, et en même temps chute de l'indice d'oxydo-réduction. Il s'ensuit une diminution du coefficient de solubilité de la silice dans l'eau d'imbibition. D'autre part, l'acide carbonique provenant de la fermentation réagit sur le carbonate de calcium de la vase pour donner du bicarbonate soluble qui émigre vers les régions superficielles du sédiment; il y trouve un milieu basique favorable à sa précipitation. On aboutit donc à un enrichissement de la surface en carbonate de calcium, ce qui accroit encore la rapidité de sédimentation. Par contre, à une certaine profondeur, la silice, au fur et à mesure de sa précipitation, se substitue en quelque sorte, d'une part au carbonate de calcium et d'autre part à la matière organique détruite. Le phénomène s'arrêtera, soit par manque de matière organique, soit par manque de silice. Dans le premier cas lorsque toute la matière

organique a été utilisée par les bactéries il y a arrêt des fermentations et corrélativement disparition des conditions favorables au précipité de silice. Le deuxième cas n'est probablement jamais réalisé en raison des échanges continuels entre l'eau d'imbibition et l'eau de mer, dont la teneur en silice est sensiblement constante. Ainsi la quantité de matière organique interviendrait seule dans la quantité de silice formée.

En supposant, ici encore, que les conditions de sédimentation aient été comparables à l'époque crétacée, comment une éponge placée dans ces conditions se comporte-t-elle ? Enfouie toute entière dans la vase, la boue crayeuse envahit ses canaux, sa matière organique est rapidement le siège de fermentation et son squelette est en opale. De la silice se substitue au carbonate de Calcium de la gangue et à sa matière organique. En raison du milieu calcaire de la vase, la cristallisation se fera sous forme de calcédoine, qui avec les impuretés argileuses se constituera en silex. L. Cayeux a en effet mis en évidence que la silice, en milieu argileux se déposait sous forme d'opale et en milieu calcaire sous forme de calcédoine. L'éponge se présente alors avec un squelette d'opale enrobé de silex. Si la fermentation a été très active la calcédoine progressera hors du Spongiaire. Le nodule ainsi formé aura, par suite de la raréfaction de la silice, une teneur en silice décroissante du centre vers l'extérieur où sa proportion est comparable à celle de la roche encaissante. Par contre le pourcentage en carbonate de calcium est important à la surface et détermine la formation de la « patine » blanche caractéristique des silex de la craie. Cette croûte, improprement appelée patine, serait donc bien comme l'affirmait L. Cayeux (1927, p. 210) différenciée dès l'origine et correspondrait à la dernière phase de la formation du silex.

Mais la fossilisation de l'éponge n'est pas terminée, le nodule ainsi formé garde, semble-t-il, une légère porosité, une lente circulation d'eau y est donc possible qui permettra une dissolution ultérieure de l'opale des spicules. Seul persisterait alors le moulage en silex du squelette enrobé dans le silex externe à l'éponge et faisant corps avec lui. Une cavité, étroite, souvent discontinue, existe parfois entre l'éponge et la coque. Peut-être faut-il l'attribuer à l'importance du squelette cortical dont la dissolution, laissant de nombreux vides, créerait une zone de moindre résistance et pourrait conduire à la séparation complète du silex et de l'éponge incluse. Les trabécules siliceux rompus se transformeraient en une poussière siliceuse emprisonnée dans cette cavité.

Ainsi s'expliquerait la fossilisation de certaines éponges et en particulier celle d'un exemplaire de *Coscinopora infundibuliformis* et de nombreuses *Plinthosella* et *Pycnodesma.*

Dans certains cas, il n'y a pas eu de dissolution du squelette d'opale, en raison peut être d'un manque de porosité du silex. Ainsi des lames minces, taillées à travers des nodules globuleux, montrent à l'intérieur d'une masse continue de silex un réseau de Spongiaire, appartenant à la famille des Plinthosellidae, constitué de minuscules cristaux d'une calcédoine très pure. Un aspect comparable se rencontre chez quelques *Craticularia fittoni* où le squelette de calcédoine aux teintes vives se détache, en lumière polarisée, sur le fond plus terne du silex. Dans ce cas la formation du silex aurait été suivie d'une épigénie de l'opale en calcédoine. Mais nous ne pouvons savoir ni quand, ni dans quelles conditions, s'est effectuée cette transformation.

Chez d'autres exemplaires, dans les lames minces, le squelette ne se distingue plus du silex environnant que par des grains d'oxyde de Fer qui s'allignent, semble-t-il, suivant le canal axial ou s'éparpillent à l'emplacement des spicules. Une épigénie de l'opale en calcédoine montrerait comme dans le cas précédent, un réseau plus propre que le silex environnant. Y a-t-il, entre la mort de l'éponge et la fermentation, une phase pendant laquelle l'opale du squelette a été dissoute dans les tissus même de l'éponge, puis remplacée comme les canaux et la matière organique par une même substance siliceuse ? Le fait paraît douteux au premier abord. Mais si, comme je le suggère à la fin du chapitre « Organisation », le Fluor joue un rôle dans le métabolisme de la silice, cette dissolution post-morten du squelette d'opale par les liquides de l'organisme ne paraît pas impossible. Des phénomènes de tension superficielle, de capillarité et de rigidité de la vase permettraient peut être que, privée de son squelette, l'éponge ait gardé sa forme primitive sans tassement appréciable.

La fossilisation des éponges, incluses dans les silex, dont le centre est complètement transformé en silex, tandis que les régions superficielles, sur une épaisseur plus ou moins grande, montrent les vides laissés par la disparition du squelette, procéderait peut être du même phénomène. Il faudrait alors admettre que cette dissolution très précoce de l'opale commençait par les régions les plus profondes de l'animal et que dans certaines circonstances elle avait été arrêtée par la silicification. Les parties superficielles du squelette conservées en opale auraient été dissoutes ultérieurement. Cette soi-disant dissolution précoce commençant par les parties profondes devient logique si l'on admet une auto-dissolution post-mortem de l'opale par action du Fluor.

2. — *Spongiaires à gangue siliceuse*

Le squelette des Spongiaires à gangue siliceuse est parfois conservé en opale, mais le plus souvent il est constitué de calcédoine, que ce soit dans le « Tourtia », dans les faciès sableux du Vraconien, dans la gaize cénomanienne ou dans le tuffeau landénien du Bassin de Mons (Belgique).

Notons tout d'abord que ces dépôts représentent des faciès beaucoup plus littoraux que les marnes et les craies. La proportion d'éléments détritiques : argile, sable, etc... y est importante, mais la teneur en carbonate de Calcium est toujours relativement faible. D'autre part la proximité du rivage est favorable à l'établissement d'une faune et d'une flore abondantes, ce qui déterminera l'accumulation, sur le fond et dans la vase, d'une quantité notable de matière organique.

Comme dans les vases crayeuses, les fermentations anaérobies entraînent une précipitation de silice. Mais, comme l'a montré L. Cayeux, la silice, en présence d'argile, se constitue sous forme d'opale. C'est donc de l'opale qui se substituera à la matière organique au fur et à mesure de sa destruction, s'insinuant en ciment entre les spicules, entraînant les grains de sable ou de glauconie qui pénétrent plus ou moins loin dans les pores et les canaux du Spongiaire. Le premier stade de la fossilisation semble donc conduire à un squelette d'opale enrobé, soit de gangue détritique, soit d'opale. Par perte d'eau et enrichissement en silice, il y aurait ensuite épigénie de l'opale des spicules en calcédoine. Ainsi se présenteraient : *Siphonia tulipa, Acrochordonia coilorhopalota,* des fragments de *Tetracladinae* dans le Tourtia à *Chlamys asper; Phyllodermia coronata, Plocoscyphia fenestrata, Polyjerea pyriformis* dans les faciès sableux du Vraconien.

Dans la gaize, la gangue ne pénètre que très superficiellement et l'éponge est comblée de silice. L'épigénisation en calcédoine porte donc à la fois sur le squelette et sur l'opale formant ciment entre les spicules. Mais il faut alors admettre que l'épigénisation a été incomplète, que certaines plages ou certains spicules ont été épargnés par ce phénomène et conservent leur structure d'opale. Une dissolution ultérieure laisserait des vides à leur place, d'où l'aspect que nous observons aujourd'hui.

Mais pourquoi certains spicules ont-ils été épigénisés en même temps que le ciment, alors que d'autres demeuraient en opale, puis étaient ensuite dissous ? Pourquoi certaines plages sont-elles restées en opale ? Quand ont eu lieu épigénie et dissolution ? Autant de questions auxquelles nous ne pouvons donner de réponse satisfaisante.

Cayeux (1897, p. 65) disait déjà, à propos de la structure des gaizes; « Les plages de calcédoine sont formées aux dépens du ciment et des organismes siliceux. La participation des spicules de Spongiaires à la genèse de ces plages se fait de la façon la plus *capricieuse :* on voit côte à côte un spicule entièrement calcédonieux et un autre en opale ayant conservé son canal ».

Dans les éponges du Landénien du Bassin de Mons (Belgique) le réseau est toujours en calcédoine et le ciment en opale ou en calcédoine. Mais en outre, certains échantillons paraissent complètement rouillés. Des lames minces montrent dans ce cas une opale de teinte jaune, tandis que la calcédoine reste incolore; et dans les plages où réseau et ciment sont transformés en une même masse de calcédoine on observe des cristaux de pyrite. Ce fait semble indiquer que l'épigénisation a été précoce. La pyrite de formation diagénétique, n'a pas pu être oxydée lorsqu'elle se trouvait incluse dans la calcédoine, au contraire elle a été transformée en limonite diffuse dans l'opale. L'épigénisation de l'opale en calcédoine se serait donc opérée quand le milieu ambiant était encore réducteur, donc relativement tôt, et certainement avant l'émersion des terrains.

3 — *Spongiaires transformés en nodules de Phosphate de chaux*

L. Cayeux avait observé que la formation des gisements de phosphate de chaux des sédiments correspondait à des ruptures d'équilibre des mers et il écrivait :

« Cette rupture d'équilibre a particulièrement affecté certains points du Bassin en les exhaussant... C'est sur ces aires, ainsi placées momentanément dans des conditions de profondeur se rapprochant de celles qui sont réalisées près des rivages que se sont élaborés ces éléments phosphatés : le phosphate a commencé par se précipiter directement... sur la partie supérieure de la craie et sur les fossiles qui ont vécu sur cette craie pendant la période d'arrêt de la sédimentation (1897, p. 431).

« Les grandes ruptures d'équilibre entraînent des changements de courants, de profondeur de la mer, etc..., bref, ils doivent jeter le trouble dans les conditions d'existence des organismes et déterminer la destruction d'innombrables individus. L'acide phosphorique fourni en abondance par les hécatombes d'orga-

nismes passe dans les sédiments... Ainsi les grands mouvements des mers seraient le point de départ de la formation de nombreux gisements de phosphate sédimentaire » (1905, p. 752).

Divers auteurs ont montré par quels processus le phosphore organique pouvait être minéralisé.

Sur le fond de la mer, certaines bactéries aérobies provoquent la décomposition des matières organiques. Le Phosphore organique des organismes et plus particulièrement des Vertébrés, est ainsi libéré sous forme d'acide phosphorique, tandis que les protéines donnent naissance à de l'Ammoniaque. Ces deux corps réagissent entre eux pour former du phosphate d'Ammonium, lequel se combine au bicarbonate de Calcium dissous dans l'eau de mer, d'où production de phosphate de Calcium.

Des analyses chimiques et des expériences ont montré que, dans certaines conditions physico-chimiques, il peut y avoir sursaturation de l'eau de mer en phosphate tricalcique, tandis qu'une phase colloïdale du même composé est en équilibre avec la phase soluble. Des modifications de ces conditions physico-chimiques provoquent la rupture de cet équilibre et une précipitation massive de phosphate de Calcium. Des forces d'attraction moléculaire entre les particules de phosphate et un centre d'attraction : foraminifère, spongiaire, débris de coquilles, fragments de cristaux, etc... déterminent la formation, lors de la précipitation, de nodules de phosphate de Calcium. A. Rivière a démontré que les conditions de rupture d'équilibre correspondaient à un pH très basique, conditions qui ne peuvent être assurées que dans des eaux superficielles fortement aérées où le CO_2 ne peut pas s'accumuler, confirmant ainsi les conclusions auxquelles L. Cayeux avait abouti.

Dans le cas qui nous intéresse ici, le centre d'attraction, à l'origine du nodule, aurait été une éponge ayant vécu au fond de la mer crétacée et vraisemblablement débarrassée de sa matière organique. Le phosphate s'est en quelque sorte substitué au carbonate dans la vase qui avait comblé les canaux, les mailles du squelette et éventuellement l'emplacement de spicules déjà disparus. Ainsi se serait constitué le nodule, parfois limité à la forme externe de l'éponge mais parfois aussi la débordant. Dans une phase ultérieure, ce qui subsistait du squelette d'opale, à l'intérieur du nodule, a été détruit par les eaux circulant dans le sédiment, y laissant des vides, qui ont pu, par la suite, être comblés par des cristallisations de calcite.

Après leur formation ces nodules ont pu rester en place ou bien, entraînés par des courants, s'accumuler dans des dépressions proches et être enfouis dans de nouveaux sédiments. Lors d'une phase régressive ils peuvent ensuite avoir été dégagés puis repris au cours de la transgression suivante, et d'autant plus facilement qu'ils s'étaient formés dans des zones littorales ou sur des hauts fonds. En pareil cas ils ont été plus ou moins roulés et leur surface usée; mais l'état de conservation du fossile à l'intérieur du nodule ne permet pas toujours une détermination très précise et il est parfois impossible de savoir, malgré les caractères de la surface, s'ils sont en place ou s'ils proviennent d'une formation antérieure.

IV. — CONCLUSIONS

Divers aspects de la fossilisation des Spongiaires restent encore obscurs et certaines hypothèses peuvent paraître aventurées. Toutefois, malgré ses imperfections et ses lacunes, l'étude que nous venons de faire apporte un certain nombre de résultats positifs.

Elle montre le rôle important du milieu biochimique de la vase dans la précipitation du carbonate de Calcium et de la silice, elle apporte des arguments sérieux en faveur de la formation diagénétique précoce des rognons de silex. Elle propose des localisations dans le temps d'un certain nombre de phénomènes : précipitation de la silice, épigénisation de l'opale en calcédoine, dissolution de l'opale dans la craie, dans les roches siliceuses. Elle souligne l'importance des phénomènes subactuels : transformation de pyrite en limonite, dissolution, récalcification.

Elle met également en relief l'importance des études de sédimentologie actuelle pour la compréhension des phénomènes géologiques et en particulier ceux de la fossilisation.

DEUXIÈME PARTIE

SYSTÉMATIQUE

CHAPITRE PREMIER

CLASSIFICATION

C'est en tenant compte, d'une part des considérations ci-dessus exprimées relatives à la morphologie du squelette, à la topographie et aux dimensions du système canalifère, à la texture du réseau squelettique et d'autre part des résultats fournis par l'étude pétrographique de lames minces, que j'ai examiné les échantillons de Spongiaires du Crétacé supérieur du Nord de la France.

J'ai adopté dans les descriptions qui vont suivre l'ordre de la classification exposée plus loin.

Les différents types de réseaux étudiés précédemment nous fournissent les grandes lignes de la systématique des Spongiaires et permettent la détermination des classes, ordres et sous-ordres. Les caractères secondaires du squelette, la disposition du système canalifère, la forme générale du corps constituent les éléments de la diagnose des familles. Les particularités de chacun de ces éléments conduisent à la discrimination des genres, puis des espèces.

I. — **HISTORIQUE**

Plusieurs classifications s'offraient à nous. Citons tout d'abord celle adoptée par M. Moret (1925, p. 44) et reprise par lui dans le traité de Paléontologie publié sous la direction de M. J. Piveteau. Nous avons vu plus haut que cette classification s'appuie directement sur les travaux de K. Zittel et donne le maximum d'importance aux caractères du squelette.

Nous la reproduisons ci-dessous telle qu'elle figure dans le Traité de M. J. Piveteau.

EPONGES CALCAIRES OU CALCISPONGES (spicules triaxones en calcite).

Pharétrones (type leucone).
Sphinctozoaires (type sycone).
Archaeocyathidés (groupe *incertae sedis*).

EPONGES SILICEUSES OU SILICISPONGES

HEXACTINELLIDES (spicules triaxones ou hexactines).

Lyssacines (Hexactines indépendants ou à peine soudés entre eux).

Dyctyonines (Constitution d'un réseau dictyonal).

Hexactinosa (nœuds du réseau pleins).
Lychniscosa (nœuds du réseau ajourés).
Receptaculitidés.

MONACTINELLIDES (Spicules monaxones libres).

TETRACTINELLIDES (Spicules tétraxones libres).

LITHISTIDES (Spicules déformés par revêtement secondaire de silice : desmes).

Tétracladines (les desmes sont des tétraclones).
Megamorines (mégaclones).
Rhizomorines (rhizoclones).
Sphaerocladines (sphaeroclones).

Nous avons vu également que A. Schrammen avait élaboré une classification toute différente dans la première partie de son mémoire (1910-1912); légèrement remaniée dans la troisième partie (1924), elle est mise au point en 1936. L'auteur suit la classification adoptée par les Zoologistes et en particulier par F. E. Schulze. Nous avons signalé plus haut, et M. L. Moret l'avait fait avant nous, combien son application est difficile en paléontologie.

M^me^ L. Lagneau Hérenger a publié récemment (1955) un nouvel essai de classification. Partant de celle de A. Schrammen, elle la simplifie, l'adapte aux éponges fossiles pour aboutir aux superfamilles de M. L. Moret. Nous la reproduisons ici.

Ordre I. — TRIAXONIA Schulze.

Sous-ordre 1. — Lyssacina (spicules libres).

Sous-ordre 2. — Dictyonina (spicules soudés).
Superfamille 1. — *Hexactinosa.*
Superfamille 2. — *Lychniscosa.*
Superfamille 3. — *Receptaculitida.*

Ordre II. — TETRAXONIA Schulze.

Sous-ordre 1. — Tetractinellida (éléments libres).
Monaxophora.
Triaenophora.

Sous-ordre 2. — Tetralithistida (spicules soudés).
Superfamille 1. — *Tetracladina.*
Superfamille 2. — *Helocladina* (= *Helomorina* Schrammen).
Superfamille 3. — *Megacladina* (= *Mégamorines* Zittel).
Superfamille 4. — *Dicranocladina* (= *Corallistidae* Sollas).

Ordre III. — MONAXONIA Schulze.

Sous-ordre 1. — Monactinellida (spicules monaxones libres).

Sous-ordre 2. — Monalithistida (squelette résistant).
Superfamille 1. — *Megarhizocladina* (= *Megarhizomorina* Schrammen).
Superfamille 2. — *Rhizocladina* (= *Rhizomorina* Zittel).

Ordre IV. — CRYPTAXONIA Schrammen.
Sphaerocladina Schrammen.
Anomocladina Zittel.
Didymmocladina (= *Didymorina* Rauff).
Eutaxicladina Rauff emend. Schrammen.

Cette classification, au premier abord, est très séduisante. Elle a pour base la classification zoologique, ce qui met en évidence la continuité de l'embranchement des Spongiaires depuis les temps géologiques les plus reculés jusqu'à l'époque actuelle. Elle est en outre extrêmement logique et bien équilibrée. Enfin elle présente une grande homogénéité dans la terminologie ce qui en rend l'emploi commode.

On peut toutefois se demander si nos connaissances relatives aux spicules fossiles sont suffisamment précises pour permettre de déterminer à coup sûr le nombre des axes. En effet, même chez les éponges actuelles ce problème est parfois délicat à résoudre. Si tous les zoologistes sont d'accord sur la place des Triaxonia, les avis sont déjà moins unanimes pour les Tetraxonia et les Monaxonia à spicules libres. En ce qui concerne les Spongiaires à squelette rigide, ceux comportant des triaenes sont classés, d'un commun accord, parmi les Tetraxonia. Il faut remarquer qu'il est parfois difficile de connaître avec certitude le

nombre d'axes du spicule initial qui a donné naissance au desme, et les avis restent très partagés quand les triaenes manquent, ce qui est le cas, en particulier, pour la famille des Rhizomorinidae.

Les uns admettent que le desme monocrépide dérive d'un spicule tétraxone par réduction ou plutôt par non développement de certains axes. C'est ainsi que F. E. Schulze en 1877 fait dériver les Lithistida, les Tetractinellida et les Monaxonida, à partir des Tetraxonia. Delage, en 1899, divise la sous-classe des Demospongiae en trois ordres : Tetractinellida, Monaxonida et Monoceratida : pour lui les Monaxonida comptent uniquement des formes à spicules libres et il classe parmi les Tetractinellida d'une part les Choristidae à spicules libres et d'autre part les Lithistidae à spicules soudés. En 1910, Minchin, dans le traité de Zoologie de Ray Lankester situe également dans les Monaxonida, des Spongiaires à spicules libres, tandis que, dans la sous-classe des Tetraxonia l'ordre des Tetractinellida se divise en Chroristida et Lithistida. En 1922, Igerma B. J. Sollas, sous le contrôle de W. J. Sollas, dans « The Cambridge Natural History », adopte le même point de vue.

Par contre en 1925, E. Hentschel, dans « Handbuch der Zoologie » de Kükenthal place dans l'ordre des *Tetraxonida,* le sous-ordre des *Desmophora* qui comprend la plupart des familles de Lithistides : *Tetracladidae, Coscinospongidae* (= Dicranocladina Schrammen), *Pleromidae* (= Megamorinidae) et *Vetulinidae* (= Sphaerocladinidae); mais il reporte la famille des *Rhizomorinidae* dans l'ordre des *Cornacuspongida* à mégasclères monaxones, sous-ordre des *Poïkilorhabdina* à spicules soudés.

En présence de cette perplexité des Zoologistes il est bien difficile pour le Paléontologiste de se faire une opinion. Il ne dispose, en effet, le plus souvent, que d'un matériel peu abondant, il ne peut se baser que sur les caractères des macrosclères, et le squelette dermal est fréquemment absent, sans qu'on puisse savoir s'il a été détruit au cours de la fossilisation ou s'il n'a jamais existé.

Il faut en outre remarquer qu'il n'y a pas toujours synonymie absolue entre les termes utilisés par les différents auteurs et en particulier entre Zoologistes et Paléontologistes, chacun donnant une diagnose particulière pour des dénominations similaires. Par exemple, la famille des Tetracladinae Delage ne renferme que quelques genres de la famille du même nom de Zittel *(Discodermia, Kaliapsis),* tandis que d'autres genres comme *Siphonia* sont réunis avec *Plinthosella* et les Eutaxicladina dans la famille des Desmanthinae Delage. De même les Corallistinae Delage renferment outre les Corallistidae Zittel certaines Rhizomorines *(Seliscothon, Cnemidiastrum)* tandis que d'autres *(Azorica, Leiodermatium)* sont placées dans la famille des Azoricinae Delage. Aussi on conçoit que soit encore augmentée la complexité de l'adaptation des classifications des Spongiaires actuels aux formes fossiles.

Par ailleurs, si une classification doit être le reflet des caractères biologiques du groupe et de son évolution, elle doit aussi être un instrument de travail. Des diagnoses trop étroites risquent de laisser dans l'indétermination quantité d'échantillons dont l'état de conservation n'est pas parfait, mais qui présentent cependant certains caractères intéressants. On est alors tenté de multiplier les genres et les familles et on risque de donner ainsi à des particularités de groupes restreints une importance qui masque celle des caractères généraux.

Ces diverses remarques nous conduisent à penser qu'il est actuellement prématuré de vouloir répartir les Lithistides fossiles entre Tetraxonia et Monaxonia.

Enfin, pour en revenir à la classification proposée par M^me^ L. Lagneau Herenger, il faut attendre pour la juger entièrement, que soit publiée la diagnose de ses différentes subdivisions de l'ordre des Cryptaxonia. Il semble en effet que la synonymie entre Didymmorinae Rauff et Anomocladina Zittel était admise et que A. Schrammen avait créé la famille des Sphaerocladinidae pour rassembler les Eutaxicladinidae Rauff et les Anomocladina Zittel.

II. — CLASSIFICATION ADOPTEE

En raison de toutes ces considérations que nous venons d'exposer nous avons conservé la classification de M. L. Moret. Cependant, nous avons adopté, quand la chose était possible, la terminologie plus homogène de M^me^ L. Lagneau Hérenger. En outre, nous ralliant en cela à l'idée de A. Schrammen, nous avons détaché des Rhizomorines Moret la famille des Corallistes Sollas qui s'en distingue nettement par des desmes très caractéristiques et par la présence de triaenes. Enfin, dans le but de respecter les règles de nomenclatures adoptées dans les récents congrès internationaux, nous avons considéré comme sous-ordres, les superfamilles ou groupements de familles dont la dénomination était fondée sur des vocables non génériques.

En effet les noms des super-familles, familles, sous-familles, tribus, etc... doivent tirer leur origine d'un nom de genre auquel on adjoint une terminaison appropriée.

Aussi nous proposons la classification suivante dont l'ordre sera suivi dans la partie descriptive de cet ouvrage.

Embranchement des Spongiaires

Classe	*Sous-Classe*	*Ordre*	*Sous-Ordre*
Calcisponges	Pharétrones		
	Sphinctozoaires		
	Archaeocyathidae		
Silicisponges	Hexactinellides	Dictyonina	
		Lyssacina	Hexactinosae
			Lychniscosae
			Receptaculitidae
	Demosponges	Monactinellida	
		Tetractinellida	
		Lithistida	Tetracladinae
			Rhizocladinae
			Dicranocladinae
			Megacladinae
			Sphaerocladinae

Nous avons rassemblé ci-dessous les principaux caractères des différents termes de cette classification, particulièrement en ce qui concerne les Hexactinellides-Dictyonina et les Lithistida. Pour plus de clarté dans l'exposé nous les avons disposés sous forme de clef dichotomique.

Spicules calcaires triaxones ..... CALCISPONGES
- Organisation type Sycon ..... Sphinctozoaires
- Organisation type Leucon ..... Pharétrones
- Incertae sedis ..... Archaeocyatidae

Spicules siliceux ..... SILICISPONGES
- Hexactines ..... Hexactinellides ■
- Spicules autres que des hexactines ..... Demosponges ▲

■ HEXACTINELLIDES
- Spicules libres ..... Lyssacina
- Spicules soudés en réseau ..... Dictyonina ●

● DICTYONINA — spicules soudés en réseau
- Nœuds des hexactines pleins ..... Hexactinosae A
- Nœuds des hexactines évidés en lychnisques ..... Lychniscosae B

▲ DEMOSPONGES
- Spicules monaxones, squelette non soudé ..... Monactinellida
- Spicules tétraxones, squelette non soudé ..... Tetractinellida
- Desmes intriqués en réseau solide ..... Lithistida ◆

◆ LITHISTIDA — desmes intriqués en réseau solide
- Tétraclones ..... Tétracladinae C
- Rhizoclones, Megarhizoclones ..... Rhizocladinae D
- Dicranoclones ..... Dicranocladinae E
- Gros desmes monocrépides ..... Mégacladinae F
- Sphaeroclones ..... Sphaerocladinae G

Reprenons maintenant chacun des sous-ordres auxquels nous venons d'aboutir et examinons comment les différents types de forme générale, de système canalifère, de réseau squelettique peuvent être groupés en familles.

A. — Hexactinosae	Familles
I. — Coupe, cylindre, rameuse, aplatie. Paroi mince, plissée longitudinalement. Canaux aveugles, pores en rangées orthogonales. Réseau à *mailles cubiques régulières.*	Craticularidae
II. — Aplatie, simple ou complexe. Canaux et pores du type Craticularidae. Réseau en *faisceaux d'hexactines.*	Leptophragmidae
III. — Forme variable avec cavité pseudogastrique. Canaux aveugles. Réseau assez régulier. *Squelette dermal avec spicules étoilés.*	Staurodermidae
IV. — Feuille, tubes anastomosés et méandriforme. *Système canalifère rudimentaire.* Réseau cubique ou tétraédrique.	Euretidae
V. — Feuille plissée, tubes anastomosés, méandriforme *avec cavaedia.* Système canalifère nul. Squelette assez irrégulier, parfois très lâche.	Dactylocalicidae
B. — Lychniscosae	
I. — Coupe ou cylindre, *paroi plissée longitudinalement.* Pores en quinconce ou irrégulièrement répartis. Réseau robuste assez régulier, cortex dépendant.	Ventriculitidae (1)
II. — Coupe, paroi mince. Pores en quinconce. *Réseau irrégulier.*	Coscinoporidae
III. — Entonnoir, paroi mince. Pores petits. *Réseau très régulier.*	Callodictyonidae
IV. — Ovoïde, paroi recourbée en tubes anastomosés avec *cavaedia.* Système canalifère nul. Réseau régulier.	Becksidae (2)
V. — Ovoïde — parois en tubes anastomosés, cavaedia. *Thèque* au sommet ou sur toute la surface. Système canalifère nul. Réseau régulier.	Camerospongidae (2)
VI. — Ombelle, plis radiaires, *diaphragme supérieur.*	Coeloptychidae (2)
VI. — Ombelle, plis radiaires plus ou moins ressoudés à la face supérieure. *Pas de diaphragme.*	Discoptychidae (2)

(1) Je rattache aux Ventriculitidae la famille des Xylospongidae. Le corps proprement dit des *Xylospongia* Hérenger (= *Rhizocheton* Lachasse) présente, semble-t-il, toutes les caractéristiques des Ventriculitidae : forme en coupe ou en cylindre, parois plissée longitudinalement, canaux aveugles, réseau régulier d'hexactines à lychnisques. Le tissu lâche qui occupe la cavité pseudogastrique de *Xylospongia* est comparable à celui qu'on observe en semblable position, dans *Rhizopoterion solidum.* Enfin la couche externe si caractéristique paraît avoir la même structure que le tissu pédonculaire des *Ventriculites* déjà étudié par T. Smith et que j'ai pu observer de nombreuses fois chez *Ventriculites radiatus.* L'hypertrophie de ce cortex justifiait la création du nouveau genre *Xylospongia,* ce caractère me paraît insuffisant pour la diagnose d'une nouvelle famille.

(2) Les familles de Becksidae, Camerospongidae, Coeloptychidae et Discoptychidae, sont souvent réunies dans le groupe des Méandrosponges.

VIII. — Feuilles simples. Système canalifère nul. Réseau très robuste. *Gros hexactines.*	Elasmidae
IX. — Forme variable. Canaux sinueux. Cortex avec *stauractines.*	Cypellidae

C. — Tetracladinae

I. — Gros tétraclones réguliers, branches lisses. Dichotriaenes.	Phymatellidae
II. — Tétraclones assez réguliers, presque toujours lisses. Grand phyllotriaenes découpés.	Le Rouxidae
III. — Tétraclones irréguliers, verruqueux. Dichotriaenes.	Acrochordonidae
IV. — Tétraclones irréguliers, lisses ou verruqueux. Phyllotriaenes ou discotriaenes.	Discodermidae
V. — Tétraclones avec épaississement annulaire à la base des branches. Phyllotriaenes ou discotriaenes.	Phymaraphinidae
VI. — Branchue, Tétraclones petits et lisses. Phyllotriaenes.	Astrocladidae
VII. — Tétraclones petits, lisses ou verruqueux entremêlés de desmes irréguliers.	Chenendoporidae
VIII. — Très gros tétraclones verruqueux, un clone avorté.	Plinthosellidae

D. — Rhizocladinae (1)

I. — Desmes rhizoclones typiques.	Rhizomorinidae (1)
II. — Desmes mégarhizoclones, plus gros et moins ramifiés que les rhizoclones.	Megarhizidae

E. — Dicranocladinae (1)

I. — Dicranoclones, mégarhizoclones, dichotriaenes.	Pachinionidae
II. — Dicranoclones, dichotriaenes, pas de mégarhizoclones.	Coscinospongidae
III. — Dicranoclones, monoaxes à allure de disco ou phyllotriaenes.	Macandrewiidae

F. — Megacladinae

I. — Mégaclones lisses, petits, éphirhabdes d'un seul côté, terminés en cupules.	Pleromidae
II. — Mégaclones très gros, associés en fibres ou en tissu compact.	Dorydermidae
III. — Héloclones : bâtonnets tronqués à facettes articulaires latérales.	Helomorinidae

G. — Sphaerocladinae

I. — Desmes ennomoclones.	Eutaxicladidae
II. — Desmes didymmoclones.	Anomocladidae

(1) Le Sous-Ordre des Rhizocladinae correspond au groupe des Rhizomorines Moret, et la famille des Rhizomorinidae à la famille des Rhizomorines s. tr. du même auteur. Le sous-ordre des Dicranocladinae est l'équivalent de la famille des Corallistides.

CHAPITRE II

DESCRIPTION DES ESPÈCES

A. — SOUS-ORDRE DES *HEXACTINOSAE*

Famille des *CRATICULARIDAE* Rauff

Genre ***CRATICULARIA*** Zittel, 1877

Les éponges de ce genre sont en forme d'entonnoir, coupe ou cylindre, à base massive. La paroi est plissée longitudinalement et les pores, ronds ou ovales sont disposés en rangées orthogonales. Le système canalifère est formé de canaux aveugles débouchant alternativement sur l'une et l'autre face : ils résultent de la soudure partielle des plis longitudinaux de la paroi.

Le squelette se compose d'hexactines de grande taille, aux nœuds pleins, soudés en un réseau à mailles cubiques régulières. Le cortex dépendant est constitué par l'épaississement des hexactines de surface.

Ce genre est connu dès le Jurassique et persiste jusqu'au Pliocène. M. L. Moret a montré l'évolution du réseau dictyonal. Les formes les plus anciennes ont un réseau régulier, très légèrement empâté en surface; au contraire les espèces du Miocène ont une paroi épaisse avec développement d'un véritable crible entre le squelette essentiel et la partie corticale, entraînant une répartition moins régulière des pores. Il y voit un phénomène d'adaptation.

Craticularia fittoni (Mantell)

Pl. I, fig. 1, 2 et texte fig. 14

1822 — *Millepora Fittoni* Mantell, Geol. of Sussex, p. 106, pl. 15, fig. 10.
1833 — *Millepora Fittoni* Mantell, Geol. S. E. of England, p. 378.
1848 — *Brachiolites digitatus;* Toulmin Smith, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2e s., vol. I, p. 45 et 365, pl. 16, fig. 2.
1854 — *Brachiolites Fittoni;* Morris, Catal. Brit. Fossils, 2e éd., p. 26.
1864 — *Dendrospongia fenestralis;* F. A. Roemer, *Palaeont.*, Bd. 13, p. 21, pl. 8, fig. 6.
1883 — *Craticularia Fittoni;* Hinde, Catal., p. 94, pl. 23, fig. 2, 2*a*, 2*b*.
1898 — *Craticularia Fittoni;* Barrois, Sur les Spong.; *Bull. Soc. Géol. Fr.*, s. 3, t. 26, p. 327.
1925 — *Craticularia Fittoni;* Moret, Spong. sil. Crét. fr.; *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 214.
1943 — *Craticularia aff. Fittoni;* Moret et Herenger, *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, p. 49.
1943-44 — *Craticularia aff. Fittoni;* Herenger, *Tr. Lab. Géol. Grenoble*, t. 24, p. 96.
1946 — *Craticularia Fittoni;* Herenger, *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, p. 29.

Diagnose. — *Craticularia fittoni* Mantell est une espèce rameuse, à branches cylindriques ou légèrement aplaties, ouvertes à leur extrémité; leur diamètre est en moyenne de 30 mm. L'épaisseur de la paroi varie de 2,5 à 4 mm. Les pores, de 1 sur 1,5 mm environ, sont répartis en un quadrillage régulier.

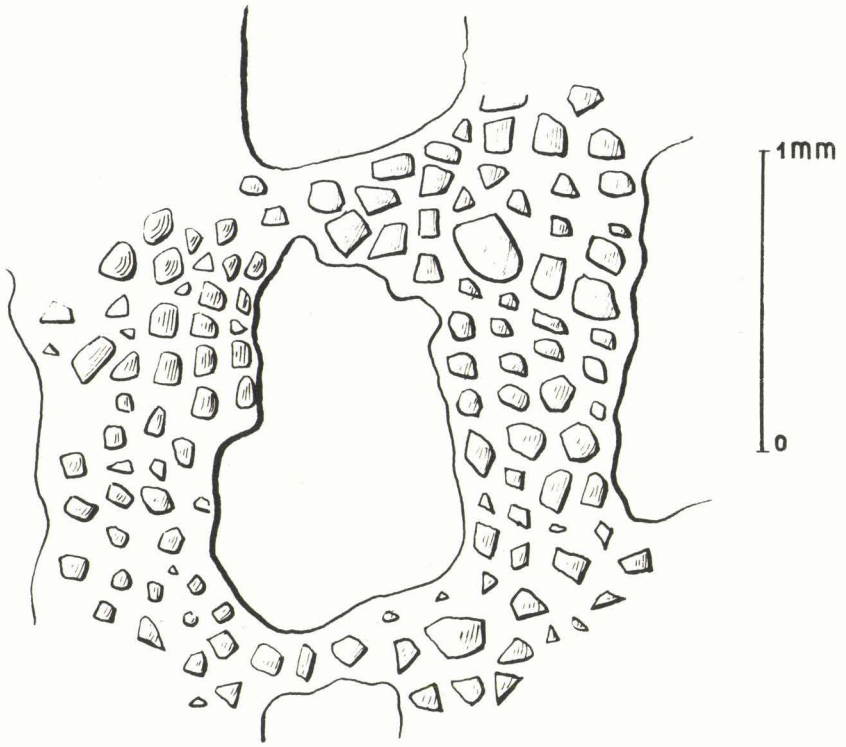


FIG. 14. — *Craticularia fittoni* (MANTELL), Gr. × 40
L'Arbre Joli par Plomion (Ardennes), Turonien supérieur.
Cortex dépendant, face externe.

Le réseau est à mailles cubiques de 0,25 mm de côté. En surface, les rayons tangentiels sont épaissis et délimitent de très petits pores plus ou moins quadrangulaires.

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS. — Les échantillons étudiés ici présentent tous les caractères spécifiques. Leur longueur varie de 50 à 100 mm, ils sont branchus et les rameaux légèrement aplatis ont un diamètre de 17 à 27 mm suivant les individus; l'épaisseur des parois oscille entre 3 et 4 mm.

L'un des exemplaires montre l'extrémité d'un tube : le bord est arrondi, très légèrement déversé vers l'extérieur; on y voit nettement la trace des canaux aveugles et l'allure plissée de la paroi.

Les pores sont très régulièrement répartis, délimitant des espaces rectangulaires ou parfois triangulaires au voisinage des points de bifurcation des branches.

Le squelette essentiel, quand il est observable, se montre constitué de mailles quadratiques, plus rarement tétraédriques. Le cortex dépendant consiste en un épaississement des rayons tangentiels, mais les ouvertures des mailles gardent une forme quadrangulaire.

Un exemplaire est inclus dans une gangue marneuse, le réseau y est épigénisé en pyrite. Tous les autres échantillons sont entièrement silicifiés et transformés en calcédoine noire dans laquelle les spicules ne sont observables que sporadiquement sous forme de vides : en lumière réfléchie ils apparaissent en blanc sur le fond noir de la calcédoine. En surface, au contraire, le réseau est parfaitement conservé.

ORIGINE, NIVEAU STRATIGRAPHIQUE, COLLECTION. — T. Smith et G. J. Hinde citent cette espèce dans tout le Crétacé supérieur, du Cénomanien au Sénonien. M. L. Moret décrit trois échantillons du Cénomanien du Calvados conservés dans les collections de la Faculté des Sciences de Caen. En collaboration avec L. Hérenger, il en signale une forme extrêmement voisine dans l'Albien des Alpes-Maritimes, tandis que L. Hérenger en a trouvé dans le Sénonien des Petites Pyrénées.

Les 6 échantillons étudiés ici sont conservés au Musée Gosselet. Cinq appartiennent à l'assise à *Micraster breviporus* du Turonien. Ils proviennent de La Férée (Ardennes) 1 exemplaire, Fontaine-lez-Vervins (Aisne) 1 exemplaire, l'Arbre Joli près de Plomion (Aisne) 1 exemplaire, Prisces (Aisne) 2 exemplaires. Le sixième provient de la craie glauconieuse cénomanienne du Petit-Blanc-Nez (P.-de-C.).

Craticularia fittoni est donc une espèce assez abondante que l'on rencontre dans tout le Crétacé supérieur.

Craticularia relicta SCHRAMMEN

Pl. I, fig. 3, 10

1910-12 — *Craticularia relicta* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, suppl., Bd. V, p. 233, pl. 31, fig. 4 et 5, pl. 43, fig. 4, pl. texte 10, fig. 1.

DIAGNOSE. — Cette éponge, probablement en forme d'entonnoir évasé, n'est connue que par quelques fragments plats de 8 mm d'épaisseur. Les deux surfaces sont garnies de gros pores ronds ou subcarrés disposés en rangées orthogonales, au nombre de 16 par cm^2; leur diamètre est d'environ 1 mm à la face interne (supérieure) et 1,5 à la face externe.

Le réseau squelettique, assez régulier, se différencie en cortex poreux à la surface externe.

DESCRIPTION. — Je rapporte à cette espèce deux fragments plats de quelques cm^2. L'un est une empreinte de la face externe (inférieure). On y voit de gros pores carrés atteignant presque 2 mm, séparés par de fines bandes squelettiques formant un quadrillage régulier. Le réseau, transformé en limonite, est constitué de mailles très petites et irrégulières formant cortex externe.

L'autre exemplaire est une empreinte de la face supérieure. Les pores, de 1 mm de diamètre, sont arrondis et disposés également en rangées orthogonales; les bandes interpores sont assez larges : 1 mm. Le réseau y est assez régulier, les mailles ont des rayons légèrement épaissis.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — A. Schrammen a créé cette espèce pour deux fragments du Campanien (Quadratenkreide) d'Oberg. Les nôtres, conservés au Musée Gosselet, proviennent, le premier de la craie marneuse à *Micraster cortestudinarium* d'Hellemmes (Nord), le second de la craie blanche de Lezennes (Nord) appartenant à la même assise.

Craticularia subseriata (ROEMER)

Pl. I, fig. 4

1840 — *Scyphia subseriata* ROEMER, Verst. d. Nordd. Kreide, p. 9, pl. 3, fig. 8.
1887 — *Craticularia subseriata;* HINDE, Cat., p. 95.
1943 — *Craticularia subseriata;* LACHASSE, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5e s., t. 13, p. 50.

DIAGNOSE. — Comme *Craticularia fittoni,* cette espèce est rameuse, mais les branches cylindriques ont un diamètre de 15 à 22 mm; l'épaisseur des parois ne dépasse pas 2 mm. Les pores, disposés en rangées orthogonales, mesurent environ 0,75 mm et les ponts squelettiques qui les séparent ont à peu près la même dimension.

Le réseau essentiel est un peu irrégulier. Cette espèce se distingue de *Craticularia fittoni* par les dimensions plus petites de ses branches et de ses pores.

DESCRIPTION. — Nous avons examiné deux échantillons se rapportant à cette espèce. Ils sont petits, le diamètre des branches n'excède guère 10 mm et les parois mesurent 2 mm. Les pores sont plus petits que chez *Craticularia fittoni* et le réseau y est plus irrégulier. Ils sont transformés en phosphate de chaux, le réseau est complètement dissous, mais les vides n'ont pas été comblés et peuvent être observés.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — G. J. Hinde signale cette espèce dans l'Upper Chalk de Norwich et J. Lachasse dans le Campanien des Charentes.

Les nôtres proviennent de la craie glauconieuse à *Micraster,* c'est-à-dire du Turonien supérieur à *Micraster breviporus,* de Montay (Nord).

Genre *STAURONEMA* SOLLAS, 1877, emend. HINDE, 1883

Ces éponges sont en forme de feuille concave, aux parois épaisses percées de canaux aveugles.

Le réseau est régulier, aux nœuds pleins, aux rayons épais. La couche dermale, très importante chez certaines espèces, est formée d'un réseau aux mailles plus petites.

Stauronema carteri Sollas

Pl. I, fig. 5, 6, 7, 8

1877 — *Stauronema carteri* Sollas, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, vol. 19, pl. 1 à 5.
1877 — *Stauronema carteri;* Zittel, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, Abth. I, p. 62; Beiträge, *Neues jahrb.*, p. 359.
1883 — *Stauronema carteri;* Hinde, Cat., p. 99, pl. 24, fig. 1, 1*a*, 1*b*.

Diagnose. — Cette espèce de *Stauronema* se caractérise par la présence d'un « squelette supplémentaire » (Hinde), ou « masse postérieure » (Sollas), composé d'un réseau dont les hexactines ont la même épaisseur que dans le squelette essentiel, mais sont disposés de telle sorte que les mailles sont très irrégulières, tant par la forme que par la taille. La couche dermale, très finement réticulée, qui recouvre les parties libres de l'éponge, s'étend également au-dessus de ce tissu.

Description. — Les 7 exemplaires de cette espèce étudiés ici ont la forme de lame triangulaire à paroi épaisse; leur face externe est convexe, leur face interne concave; les bords latéraux et supérieur sont amincis. La hauteur des échantillons varie de 30 à 50 mm, leur largeur de 40 à 60. L'épaisseur des parois est très inégale, non seulement d'un échantillon à l'autre, mais aussi d'un point à un autre d'un même individu; en réalité, elle est constituée de deux parties : l'une interne d'épaisseur constante, 3 à 5 mm suivant les exemplaires, amincie seulement sur les bords : c'est le corps proprement dit de l'éponge; l'autre, externe, forme une masse irrégulière de 3 à 15 mm d'épaisseur, parfois davantage et présente des saillies concentriques : c'est la « masse supplémentaire ». En outre, la face interne et la face externe de l'éponge peuvent être recouvertes d'une couche compacte, pierreuse : la *thèque.*

A la face interne, des pores ovales de 1 sur 0,5 mm sont disposés en rangées rayonnantes et alternent plus ou moins nettement d'une rangée à l'autre.

Le réseau essentiel est constitué d'hexactines à nœuds distants de 0,3 à 0,4 mm et très régulièrement disposés en files radiaires, concentriques et longitudinales. Il est percé de canaux aveugles qui pour la moitié prennent naissances aux pores de la face interne, et pour l'autre moitié à la limite entre ce squelette essentiel et la masse supplémentaire. A la face interne ce réseau se différencie en une couche aux mailles irrégulières et aux rayons très épaissis; ce cortex dépendant se continue sur la paroi des canaux dans toute leur longueur.

A l'extérieur de ce squelette essentiel et en contact direct avec lui se trouve la « masse postérieure » (Sollas) ou « squelette supplémentaire » (Hinde). Nous l'avons appelée, pour concilier les deux expressions, la *masse supplémentaire.* En effet, si nous n'en observons que le squelette, il ne faut pas perdre de vue qu'à l'état vivant, il était enrobé dans la masse des tissus; quant au terme « postérieur » il est, à mon avis, trop restrictif eu égard à l'extension de cette formation. Cette masse supplémentaire, donc, est constituée par un réseau d'hexactines semblables à ceux du squelette essentiel, mais irrégulièrement disposés, avec toutefois une vague orientation radiaire. Cette masse semble d'ailleurs formée de plusieurs couches superposées, chacune séparée de la précédente et de la suivante par une surface nette.

A la face externe de la masse supplémentaire le squelette devient à mailles petites et très irrégulières avec parfois un tel épaississement des branches tangentielles que l'on aboutit à une couche pierreuse, épaisse et compacte donnant l'apparence d'une thèque.

Chez certains spécimens la fossilisation a respecté la forme du squelette parfois épigénisé en calcédoine. Chez d'autres, la silicification est plus poussée, les canaux axiaux des spicules, d'ailleurs fortement élargis, persistent seuls dans une masse de calcédoine.

Origine, Niveau, Collection. — Les échantillons de W. J. Sollas provenaient de l'Upper Green Sand de Folkestone, ceux décrits par G. J. Hinde de la Chalk Marl de Barham et de l'Ile de Wight, et de la craie chloritée du Cap de la Hève.

Les nôtres, au nombre de 7 ont été récoltés à Dorignies près de Douai (Nord) dans l'assise à *Sharpeiceras laticlavium* du Cénomanien. Ils appartiennent à la collection de Spongiaires du Musée Gosselet.

Il se confirme donc que *Stauronema carteri* est une espèce assez fréquente dans le Cénomanien.

Stauronema macropora nov. sp.

Pl. I, fig. 9

Diagnose. — La forme générale de cette espèce est en feuille triangulaire presque plane avec une petite embase circulaire. Les pores de la face interne sont assez gros : 2,5 mm de long sur 1 de large. La

masse supplémentaire, peu importante, est sensiblement de la même épaisseur que le squelette essentiel, soit 5 mm.

Le réseau est semblable à celui de *Stauronema carteri.*

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Cette espèce diffère des autres *Stauronema* connues par la grande taille de ses pores ovales. En outre, *Stauronema carteri* SOLLAS a une masse supplémentaire beaucoup plus développée, *Stauronema compactum* HINDE affecte une forme particulière en oreille et présente des pores ronds, *Stauronema planum* HINDE est discoïde. Chez cette dernière espèce G. J. Hinde signale l'absence de masse supplémentaire. Remarquons toutefois que, sur la fig. 2*b* de sa planche 24 (1883), il semble possible de distinguer un squelette essentiel, lame plane horizontale, séparé d'une masse inférieure par une fine ligne blanche. Or nous avons toujours remarqué une ligne semblable, entre le squelette essentiel et la masse supplémentaire, sur les sections transversales de toutes les *Stauronema* du Musée Gosselet.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Un seul exemplaire de cette espèce se trouve dans nos collections lilloises. Il provient, comme ceux de *Stauronema carteri,* de l'assise à *Sharpeiceras laticlavium* du Cénomanien et a été récolté à Dorignies près de Douai (Nord) par M. Delplanque en 1870.

Genre ***STREPHINIA*** HINDE, 1883

Ces éponges affectent la forme d'une coupe largement ouverte, ou se composent d'une lame peu épaisse, contournée, enroulée capricieusement. Les deux faces sont réticulées et montrent des pores ronds, ovales ou irréguliers.

Le système canalifère est formé de canaux aveugles.

Le réseau squelettique est constitué de mailles petites, cubiques ou quadratiques; les rayons paraissent lisses, les nœuds sont compacts. Il n'y a pas de cortex.

Strephinia convoluta HINDE

Pl. II, fig. 1

1883 — *Strephinia convoluta* HINDE, Cat., p. 96, pl. 23, fig. 3, 3*a*, 3*b*.
1943 — *Strephinia convoluta;* MORET et HERANGER, *C. R. somm. Soc. Géeol. Fr.,* p. 50.
1940-1944 — *Strephinia convoluta;* HERENGER, *Trav. Labor. Géol. Grenoble,* t. 24, p. 98.

DIAGNOSE. — La paroi de cette éponge est contournée et anastomosée de façon à former une masse irrégulière. Cette paroi mesure 4 mm d'épaisseur. La face externe est réticulée, les pores ronds ou ovales ont de 1 à 1,5 mm de large et sont distants de 1,3 mm. A la face interne les pores sont parfois en disposition linéaire et leur taille est un peu plus grande.

Le réseau squelettique est constitué de mailles quadratiques, les rayons sont lisses, leur épaisseur est voisine de 0,03 mm, les nœuds compacts sont distants de 0,16 mm.

DESCRIPTION. — Nous possédons plusieurs fragments de cette espèce. La paroi, très irrégulièrement contournée, a une épaisseur de 3 à 4 mm. L'une des faces, probablement interne, montre les pores de 1,2 sur 1,2 à 1,5 mm disposés en rangées à peu près longitudinales et transversales, les interpores bombés lui donnent l'aspect d'un quadrillage. Sur l'autre face les pores sont circulaires de 1 mm de diamètre, ils sont disposés en rangées vaguement orthogonales, les interpores sont plats, leur largeur est voisine de 1 mm.

Le système canalifère est formé de canaux aveugles débouchant alternativement aux pores superficiels.

Le réseau est complètement transformé en limonite dans une gangue de craie. Le squelette essentiel est constitué de mailles petites, cubiques ou tétraédriques; les nœuds pleins sont distants de 0,2 à 0,3 mm. A la face interne les mailles sont un peu plus petites; sur l'autre face (et c'est un argument pour désigner cette face comme externe) elles sont très serrées et irrégulières, toutefois aucun épaississement des rayons ne peut être observé.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons étudiés par G.J. Hinde, provenaient du Cénomanien (Grey Chalk) de Douvres; tandis que ceux de M^me^ L. Lagneau-Hérenger avaient été récoltés dans l'Albien de Saint-Vallier (Alpes-Maritimes).

Les nôtres, pour la plupart, ont été trouvés par M.A. Bonte dans le Turonien supérieur du Cambrésis à Avesnes-les-Aubert (Nord). Un seul exemplaire, constitué par un fragment de paroi de 25 sur 30 mm provient du Sénonien de Moislains (Somme).

Cette espèce semble donc exister dans tout le Crétacé supérieur.

Famille des *EURETIDAE* Schulze

Genre ***EURETE*** Semper, 1868, emend. Schulze, 1904

Les éponges de ce genre, solidement fixées, sont formées de tubes anostomosés de diamètre constant. La paroi est d'épaisseur uniforme sur toute la longueur des tubes (elle diminue progressivement vers l'extrémité dans le genre *Farrea*).

Le système canalifère est inexistant.

Le réseau est constitué de mailles tétraédriques, très rarement cubiques. En surface les nœuds sont fortement épaissis.

Eurete rauffi Schrammen

Pl. II, fig. 2

1910-12 — *Eurete rauffi* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, suppl., Bd. V, p. 211, pl. 28, fig 8 et 9, pl. 44, fig 3 et 4, pl. texte 12, fig. 7.

Diagnose. — Cette éponge de petite taille, pédonculée, fortement enracinée, est constituée par l'anastomose de tubes à parois minces de diamètre constant. De grosses ouvertures rondes percent la paroi des tubes, elles sont parfois, vers la base de l'éponge, situées à l'extrémité de petites apophyses.

Le réseau est régulier à mailles quadratiques épaissies en surface.

Les dimensions moyennes sont les suivantes : hauteur 50 mm, diamètre des tubes 3 à 4 mm, épaisseur des parois 0,5 mm, diamètre des ouvertures 3 à 4 mm.

Description. — Nous avons observé un seul exemplaire de cette espèce. C'est une petite éponge de 40 mm de haut et 25 de large. Elle est formée de tubes étroits de diamètre à peu près constant de 3 à 4 mm. Ils sont enchevêtrés et anastomosés, mais gardent nettement leur individualité. La paroi est mince 0,5 à 0,7 mm; elle est percée d'ouvertures rondes, plus grandes au sommet, plus petites à la base où elles se situent au sommet de verrues peu élevées. La tige a été brisée.

Le réseau est complètement dissous, mais d'après les cavités qu'il a laissées il paraît avoir été très régulier avec de gros nœuds pleins. Il garde en surface la même régularité, mais les vides y sont plus larges : trace de l'épaississement superficiel des spicules.

La différence avec l'espèce décrite par A. Schrammen réside dans le fait que les tubes sont ici nettement cylindriques alors qu'ils sont légèrement aplatis dans l'espèce d'Allemagne.

Origine, Niveau, Collection. — A. Schrammen possédait huit exemplaires d'*Eurete rauffi* provenant de la craie marneuse d'Oberg : Quadratenkreide. Un seul échantillon se trouve au Musée Gosselet. Il a été récolté à Montay (Nord) dans la « Glauconie à *Micraster* » c'est-à-dire le Turonien supérieur à *Micraster breviporus*.

Cette espèce serait donc apparue dans le Nord de la France à une époque plus reculée qu'en Allemagne. M. L. Moret, sur le plan général, avait déjà fait la même remarque en comparant ses collections avec celles de A. Schrammen.

Genre ***HEXACTINELLA*** Carter emend. Schrammen, 1910

Ce genre groupe des Euretidae en forme d'entonnoir, oreille ou tube, aux parois relativement minces. Le système canalifère est assez irrégulièrement développé.

Hexactinella nymphaea nov. sp. (1)

Pl. II, fig. 3, 4 et texte fig. 15

DIAGNOSE. — Cette éponge affecte la forme d'une feuille de nénuphar de 110 mm de diamètre. Elle est portée par un pédoncule d'environ 10 mm de large. La paroi, épaisse de 4 mm est arrondie sur le bord. La face inférieure est percée de pores minuscules, irréguliers, de quelques 1/10 de mm, nombreux, répartis uniformément, mais sans ordre; elle montre des côtes concentriques peu marquées. La face supérieure est garnie de côtes radiaires de 2 mm, irrégulièrement anostomosées et délimitant des sortes de pores en fissure de 1 mm de large et de longueur variable.

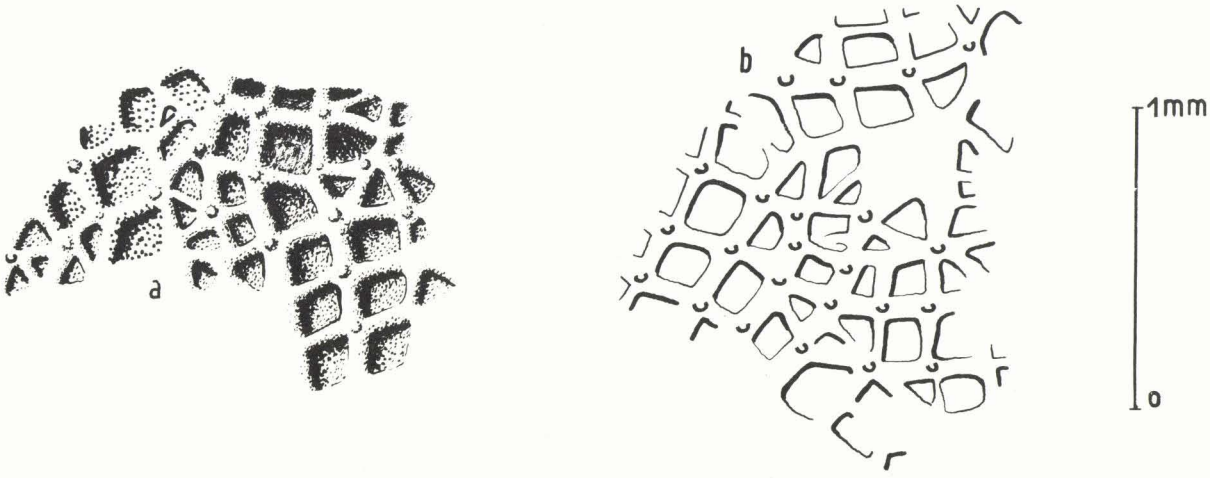


FIG. 15. — *Hexactinella nymphaea* nov. sp., Gr. × 40
La Rue Longue (Aisne), Turonien supérieur.
a. réseau un peu irrégulier de la face inférieure.
b. réseau de la face supérieure.

Le système canalifère inhalant est très rudimentaire, le système exhalant semble limité aux fissures de la face supérieure.

L'échantillon étudié est complètement silicifié. Toutefois, à la faveur de cassure, le squelette essentiel a pu être observé sporadiquement : il est assez régulier, constitué de petites mailles le plus souvent cubiques, parfois tétraédriques; les nœuds pleins sont distants de 0,25 mm environ. En surface, la structure est bien conservée : à la face supérieure, les mailles ont la même forme et les mêmes dimensions que dans le squelette essentiel et les rayons sont à peine épaissis; à la face inférieure les mailles sont un peu plus irrégulières.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — La structure du réseau, les caractères du système canalifère, la forme générale ont permis de déterminer les famille, et genre de cette éponge. Mais les diagnoses des espèces fossiles connues ne correspondent pas avec celle de notre espèce. *Hexactinella angustata* et *H. laevis* SCHRAMMEN sont tubulaires; *H. auricularis* dont la forme se rapproche davantage d'*H. nymphaea* présente, comme les deux autres espèces d'ailleurs, des pores inhalants arrondis sur une surface lisse; elle diffère également d'*H. digitata* REGNARD dont les pores inhalants sont régulièrement répartis en rangées longitudinales et transversales.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Un seul exemplaire de cette espèce est conservé au Musée Gosselet. Il provient du Turonien supérieur à *Micraster breviporus* et avait été récolté par Ch. Barrois à la Rue Longue (Aisne).

REMARQUE. — Reposant sur la face supérieure de cette éponge et débordant un peu sur la face inférieure au voisinage du pédoncule se trouve une autre espèce : une *Dicranocladinae* de la famille des *Pachinionidae : Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN, qui est décrite plus loin (p. 120).

(1) νυμφηα : nénuphar.

B. — SOUS-ORDRE DES *LYCHNISCOSAE*

Famille des *VENTRICULITIDAE* ZITTEL

Genre ***VENTRICULITES*** MANTELL, 1822

Ces éponges, en entonnoir ou en coupe, à parois épaisses, sont pédonculées et fortement enracinées. La cavité pseudogastrique est profonde. La paroi du corps est plissée longitudinalement formant des côtes qui s'anastomosent régulièrement entre elles; ainsi se trouvent délimités des pores disposés en quinconce. De ces pores, inhalants face externe, exhalants face interne, s'enfoncent, dans la paroi, des canaux aveugles.

Le squelette est formé d'hexactines, à nœuds perforés en lychnisques, soudés en un réseau assez régulier aux mailles relativement larges. En surface ce réseau devient irrégulier, à mailles petites et serrées, constituant un cortex dépendant. La racine est formée de fibres dépourvues de canal axial.

Ventriculites radiatus MANTELL, pars.

Pl. III, fig. 1 à 4 et texte fig. 16

1822 — *Ventriculites radiatus* MANTELL, Foss. of the South Downs or Geol. of Sussex, p. 168, pl. 10, 11, 12, 14 (non pl. 13, fig. 2 à 6).
1826-33 — *Scyphia Oeynhaussi;* GOLDFUSS, Petref. I, p. 219, pl. 65, fig. 7.
1845-46 — *Scyphia radiata;* REUSS, Ver. böh. Kreide, p. 74, pl. 17, fig. 14.
1854 — *Ventriculites radiatus;* MANTELL, Medals of Creation, 2e ed., p. 244, fig. 81.
1864 — *Retispongia radiata;* ROEMER, Spongit., p. 15, pl. 6, fig. 2.
1870 — *Retispongia radiata;* F. ROEMER, pars, Geol. Oberschles., p. 302, pl. 32 (non pl. 30, fig. 5).
1878 — *Ventriculites radiatus;* QUENSTEDT, pars, Petref. V, p. 449, pl. 136, fig. 26.
1883 — *Ventriculites radiatus;* HINDE, Cat., p. 108.
1898 — *Ventriculites radiatus;* LEONHARDT, Kreide in Oberschles., *Paleontogr.*, t. 44, p. 32, pl. 3, fig. 3.
1898 — *Ventriculites radiatus;* BARROIS, Sur les Spong. de la craie du NE du Bassin de Paris. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, série 3, t.26, p. 329.
1910-12 — *Ventriculites radiatus;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeontogr.*, suppl., Bd. V, p. 266, pl. 36, fig. 1 et 2.
1933 — *Ventriculites radiatus;* BIEDA, Sur les Spong. sil. des environs de Cracovie. *Ann. Soc. Géol. Pologne*, t. 9, p. 24, pl. 3, fig. 2.
1943-44 — *Ventriculites radiatus;* HERENGER, Spong. sil., *Trav. Labor. Géol. Grenoble*, t. 24, p. 106.

DIAGNOSE. — Cette éponge affecte la forme d'un champignon dont la base, terminée en cône, s'encastre dans une tige cylindrique ramifiée en racines divergentes. Le chapeau, assez épais, est discoïde, plat ou en entonnoir très ouvert. La face inférieure est sillonnée de côtes reliées entre elles par des ponts qui délimitent des pores ovales disposés en quinconce; la face supérieure lui est semblable, mais parfois plus irrégulière. Les dimensions sont très variables de quelques centimètres à plusieurs décimètres.

Le réseau essentiel est régulier, à grandes mailles : 0,3 à 0,4 mm. En surface il devient irrégulier et épaissi, délimitant sur les côtes des pores minuscules de 0,1 à 0,4 mm.

DESCRIPTION. — Les exemplaires du Musée Gosselet sont de forme trapue, la hauteur est toujours inférieure au diamètre du chapeau, lequel dépasse rarement 10 cm; la tige est nettement conique, terminée à la base en pointe émoussée, sa largeur maximum est de 35 mm; le chapeau est épais : 10 mm le plus souvent. A la face inférieure les côtes, de 1,5 mm de large, sont nettement ressoudées délimitant des pores ovales de 1 à 1,5 sur 2 à 5 mm. La face supérieure, quand elle est visible, présente le même aspect, mais les côtes y sont plus sinueuses.

Ces éponges se présentent sous plusieurs modes de fossilisation. Dans le cas le plus fréquent et en

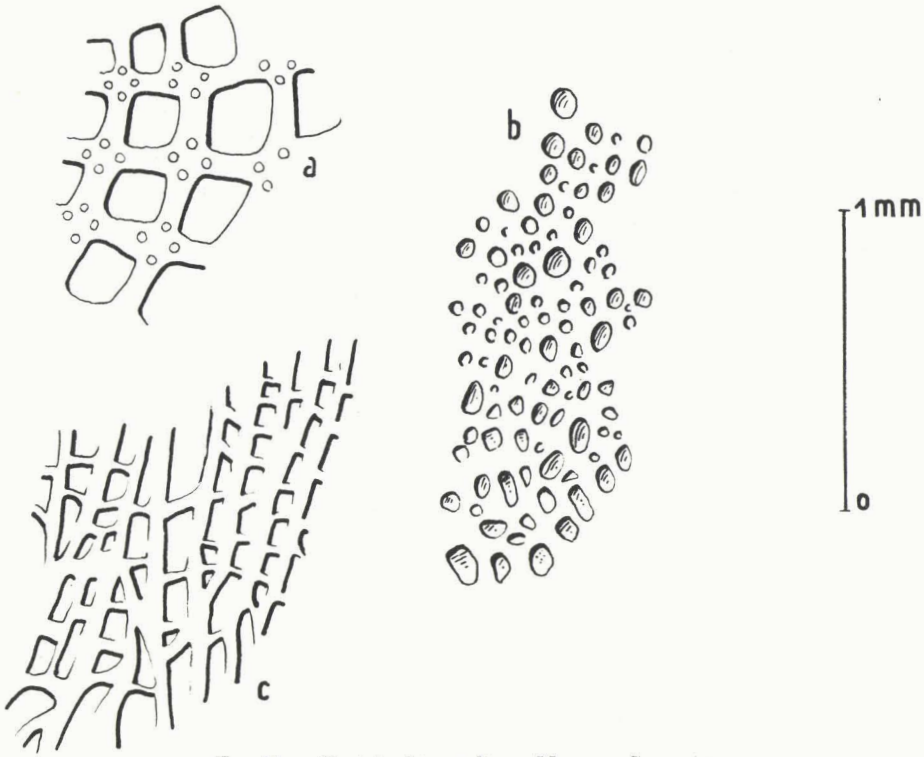


FIG. 16. — *Ventriculites radiatus* MANTELL, Gr. × 40
Gruson (Nord), Turonien supérieur

a. réseau essentiel régulier à lychnisques dans l'épaisseur du chapeau.
b. cortex dépendant, face inférieure du chapeau.
c. squelette de la racine.

particulier pour certains gisements du Turonien supérieur et du Sénonien inférieur, l'éponge est incluse dans un silex dont la forme rappelle, en général, celle d'un champignon. Mais sur le bord de la partie la plus large on observe un dessin en sinusoïde très resserrée qui correspond au bord du chapeau. A la partie effilée du silex, quelques perforations révèlent parfois l'existence d'une racine ramifiée. En brisant le silex on peut découvrir le fossile. Ainsi que nous l'avons indiqué au chapitre « Fossilisation », le squelette de l'éponge a complètement disparu, mais l'étude des vides et de la disposition des grains minéraux permet de déduire les caractères du réseau. En surface le cortex dermal était constitué de mailles petites et irrégulières délimitant des pores ronds de 0,1 mm. Le squelette essentiel était formé de mailles cubiques régulières de 0,3 mm aux lychnisques nets. La racine, parfois incluse avec l'éponge dans un même silex, comportait des fibres longitudinales de 0,01 à 0,04 mm de diamètre réunies entre elle par des trabécules plus grêles. Quand éponge et racine sont encore solidaires, il semble y avoir indépendance totale entre le squelette de la racine et celui de l'éponge proprement dite : celle-ci est enchâssée dans la partie supérieure de la racine comme le gland du chêne dans sa cupule. Plusieurs échantillons de la collection étaient dégagés mais présentaient le même mode de fossilisation. Ils ont probablement la même origine, mais avaient été libérés de leur coque siliceuse, soit naturellement au cours de leur existence fossile, soit artificiellement lors de la récolte.

Quelques rares exemplaires, non inclus dans des silex, sont complètement silicifiés et transformés en une masse de calcédoine. Le réseau n'est plus guère observable, sauf en surface où la fossilisation a respecté la forme des spicules; les pores et canaux sont alors remplis de gangue superficiellement.

Certains échantillons sont inclus dans la craie, leur squelette a été dissous puis remplacé par de la limonite. Ainsi qu'il est de règle, ces fossiles présentent, par rapport aux spécimens silicifiés, une diminution de l'épaisseur des parois. D'autres ont été transformés en nodules de craie durcie ou de craie phosphatée, le squelette est là aussi dissous et des vides en occupent l'emplacement.

Un seul échantillon des collections étudiées, provenant de la craie grise du Turonien, montrait un squelette remplacé par de la pyrite.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les exemplaires décrits par G. J. Hinde provenaient du Sénonien, ceux de R. Leonhardt du Turonien, A. Schrammen a trouvé cette espèce en abondance dans le Turonien supérieur et le Sénonien, M^me^ L. Lagneau-Hérenger en signale dans le Sénonien d'Entremont-le-Vieux (Savoie).

Trois des nôtres ont été récoltés dans l'assise à *Actinocamax plenus* du Cénomanien à Autreppe (Belgique) et Gussignies (Nord). D'autres, plus de vingt, appartiennent à l'assise à *Micraster breviporus* du Turonien supérieur; ils proviennent soit du Pas-de-Calais : Bruay, Marles, région de Saint-Omer; soit du Nord : Douai, Guesnain, Lezennes, Gruson, Cysoing etc... Enfin l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur en a fourni également de nombreux exemplaires soit dans le Pas-de-Calais : Lumbres, Audincthun, Wizernes; soit dans le Nord : Lezennes, etc...

Dans le Nord de la France cette espèce très commune apparaît donc dès le Cénomanien et se poursuit dans tout le Crétacé supérieur.

REMARQUE. — Nos spécimens du Cénomanien sont tous silicifiés et de petite taille : 40 mm de haut et 60 de diamètre au maximum. Au Turonien, nous trouvons aussi de petits exemplaires : 35 de haut sur 45 de large, mais il en existe de très grands : 70 de haut sur 110 de large et toutes les tailles intermédiaires, presque tous inclus dans des silex. Au Sénonien ils sont soit silicifiés, soit épigénisés en limonite, soit transformés en craie phosphatée; leur taille, très variable, n'atteint jamais celle des grands exemplaires turoniens. Aussi, malgré le grand nombre d'individus examinés, il ne nous a pas été possible de dégager, ainsi que l'avait fait A. Schrammen, une évolution nette de cette espèce de la base au sommet du Crétacé supérieur. D'après nos échantillons, ni la taille, ni la forme des pores, ni l'allure des côtes, ne permettent de distinguer les différents niveaux. On observe au contraire, semble-t-il, dans nos gisements une certaine fixité des caractères spécifiques.

Ventriculites cribrosus (PHILLIPS)

1828 — *Scyphia cribrosa* PHILLIPS, Geol. of Yorkshire, pl. 1, fig. 7.
1864 — *Ventriculites multicostatus;* ROEMER, Die Spong., *Paleontgr.*, Bd. 13, p. 19, pl. 8, fig. 1.
1883 — *Ventriculites cribrosus;* HINDE, Cat., p. 113, pl. 26, fig. 2 et 2*a*.

DIAGNOSE. — Cette éponge, allongée, étroite, tubulaire, s'amincit légèrement et régulièrement du sommet à la base. L'épaisseur des parois est de 6 mm. G. J. Hinde signale un exemplaire de 240 mm de haut et 55 de diamètre au sommet. A la face externe, des côtes de 1,2 mm de large laissent entre elles des espaces elliptiques de 1,4 de large sur 2,7 de long parfois disposés en quinconce.

G. J. Hinde précise que sa diagnose est établie d'après les échantillons même de J. Phillips et non d'après la figure que l'auteur en avait donnée dans « Geology of Yorkshire ».

DESCRIPTION. — Nous avons rapporté à cette espèce un échantillon tubulaire de 70 mm de long, le diamètre est de 28 mm à une extrémité et 32 à l'autre, les parois ont une épaisseur de 6 à 7 mm. Face externe, des côtes longitudinales de 1 à 1,5 mm de large, à peu près régulièrement ressoudées, délimitent des pores de 1 à 3 mm. La face interne est oblitérée par la gangue.

L'éponge est transformée en nodule de phosphate de chaux, blanc grisâtre, vernissé, imprégné par place de limonite. Le réseau spiculaire y est complètement dissous, mais peut fort bien être étudié d'après les vides qu'il a laissés. On voit nettement l'allure plissée de la paroi, le réseau régulier à mailles assez grandes, les nœuds à lychnisques; ceci complète la description de G. J. Hinde qui n'avait pu mettre la structure en évidence.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — D'après G. J. Hinde et les auteurs qui l'ont précédé, cette espèce appartiendrait au Sénonien. Notre exemplaire provient du Turonien supérieur à *Micraster breviporus* du Cambrésis. Il avait été récolté à Quiévy (Nord). Il est conservé au Musée Gosselet.

REMARQUE. — A. Schrammen assimile *Ventriculites cribrosus* à *Ventriculites radiatus*. Ainsi que je l'ai précisé plus haut, dans la diagnose de cette dernière espèce, j'ai réservé cette dénomination aux espèces à tige en cône, à chapeau discoïde relativement épais. Les *Ventriculites cribrosus*, aussi bien les échantillons décrits par G. J. Hinde que celui étudié ici, ont une tige très longue, presque cylindrique et aucune amorce de chapeau n'est perceptible au sommet. Ces différences sont, à mon avis, suffisantes pour motiver les deux dénominations spécifiques.

Ventriculites mammillaris T. Smith

Pl. III, fig. 5 à 7

1848 — *Ventriculites mammillaris* T. Smith, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Série 2, vol. 1, p. 213, pl. 13, fig. 7 et 14.
1822 — *Ventriculites radiatus;* Mantell, pars., Foss. South Downs, pl. 13, fig. 2, 3, 5.
1883 — *Ventriculites mammillaris;* Hinde, Cat., p. 111.

Diagnose. — Cette éponge conique, tantôt étroite et allongée, tantôt évasée en coupe, est parfois portée par une tige grêle terminée par des racines. Sa hauteur varie de 50 à 120 mm, son diamètre maximum de 20 à 75. La surface externe est garnie de crêtes longitudinales coupées transversalement de façon à former des rangées de petits mamelons de 2 à 3 mm. La surface interne serait formée, d'après T. Smith d'une alternance de côtes et de sillons longitudinaux, mais G. J. Hinde met en doute ce caractère. L'épaisseur des parois est voisine de 4 mm.

Le réseau est constitué de mailles cubiques de 0,25 mm, assez régulièrement disposées.

Description. — Cinq échantillons ont pu être rapportés à cette espèce. L'un est en entonnoir assez ouvert. Il a une hauteur de 50 mm, le diamètre supérieur est de 50, à sa base il semble se continuer par une tige de 10 mm de large; la paroi a 3 mm d'épaisseur. Les mamelons de 1 mm environ sont disposés suivant des lignes sinueuses. La face interne est peu différente, mais les saillies sont parfois réunis entre elle longitudinalement. Les autres échantillons sont coniques, légèrement rétrécis au sommet. Suivant les individus la hauteur varie de 38 à 50 mm, le diamètre maximum de 18 à 30 et l'épaisseur de la paroi de 2 à 5. Les saillies de la surface externe ont de 1 à 2 mm. La face interne est oblitérée dans deux échantillons, dans les deux autres cette face a pu être localement dégagée : on y voit une alternance de côtes et de sillons ayant chacun environ 1 mm de large.

L'échantillon de forme évasée était inclus dans un silex et avait été en grande partie dégagé, l'éponge est elle même transformée en silex. Le squelette essentiel n'est visible que très sporadiquement dans des cassures, il est constitué de mailles cubiques ou tétraédriques de 0,25 mm environ assemblées en un réseau un peu irrégulier. Le cortex dermal est parfaitement conservé; il présente l'aspect typique des Ventriculitidae : un réseau aux mailles irrégulières, aux rayons épaissis, délimitant de minuscules pores arrondis. Entre les mamelons, de gros spicules irréguliers et épais, plus ou moins arqués, forment des ponts au-dessus des sillons, les recouvrant d'un treillis très lâche mais robuste. A la face interne, le cortex gastral est moins irrégulier et moins empâté que le cortex dermal, il semble qu'un treillis recouvre les sillons, mais il est formé d'éléments grêles délimitant de grandes mailles irrégulières. Parmi les échantillons fusiformes, un exemplaire a subi le même mode de fossilisation que celui que nous venons de décrire, le réseau présente les mêmes caractères; le crible entre les saillies, bien que moins net, est parfaitement observable. La face interne n'a pu être dégagée. Un autre individu a été transformé en craie phosphatée et toute trace du squelette a disparu; les derniers sont en craie, le réseau y est figuré en limonite. L'un d'eux présente une particularité remarquable : il porte sur le côté un bourgeon qui possède les mêmes caractéristiques que l'individu principal et dont le squelette semble en continuité avec celui de la souche. On assiste vraisemblablement ici à un phénomène de reproduction asexuée par bourgeonnement. A ma connaissance, ce fait n'avait pas été signalé jusqu'à présent chez des éponges fossiles non coloniales; il est par contre très fréquent chez les éponges actuelles.

Origine, niveau, collection. — Les échantillons des collections T. Smith et G. A. Mantell repris par G. J. Hinde provenaient du Sénonien du Sussex. Les spécimens décrits ici sont conservés au Musée Gosselet. Trois appartiennent au Turonien supérieur à *Micraster breviporus :* l'éponge évasée a été récoltée à Val-Saint-Pierre (Aisne) et l'autre individu silicifié à Marly (Aisne) enfin un échantillon avec gangue de craie a été trouvé à Quiévy (Nord). Les deux autres sont du Sénonien inférieur à *Inoceramus involutus* et proviennent de la carrière Deschamps à Hellemmes (Nord).

Ventriculites convolutus Hinde

Pl. IV, fig. 1, 2

1883 — *Ventriculites convolutus* Hinde, Cat., p. 110, pl. 25, fig. 5 et 5*a*.

Diagnose. — Cette espèce affecte, d'après G. J. Hinde, la forme d'une coupe dilatée sur les bords, dont la paroi est plissée longitudinalement comme dans tous les *Ventriculites*. Les dimensions moyennes sont : hauteur 60 mm, diamètre 120, épaisseur de la coupe 1,6.

A la face externe des côtes plates de 1,5 mm de large s'irradient de la base vers les bords, laissant entre elles des espaces étroits et allongés.

Le réseau est irrégulier, les mailles à lychnisques mesurent environ 0,3 mm.

DESCRIPTION. — Deux échantillons de cette espèce se trouvaient au Musée Gosselet. L'un a la forme d'un cône, mais sa partie supérieure est détruite; tel quel il mesure 45 mm de haut et 35 de diamètre, la paroi de 3 mm d'épaisseur présente l'aspect plissé des *Ventriculites*. A la base, l'éponge se continue par un pédoncule robuste de 15 mm de large. La face externe est couverte de fines côtes de 1 à 1,5 mm légèrement sinueuses et anastomosées deci-delà, laissant entre elles des sillons étroits de longueur irrégulière. La face interne semble présenter les mêmes caractères.

Sur cet échantillon, à la limite entre l'éponge et son pédoncule, prend naissance une aile, sa base de fixation à l'éponge mère mesure 15 mm, mais elle s'épanouit aussitôt et le fragment qui en est conservé a 20 mm de haut et 25 de large; elle présente les mêmes caractères que la souche. Il s'agit vraisemblablement d'un phénomène de bourgeonnement.

La base de l'éponge est entièrement silicifiée, mais le squelette, conservé partiellement en opale, y reste observable; le sommet est inclus dans une gangue de craie, les spicules y sont dissous. Le squelette essentiel apparaît très régulier dans le sens longitudinal (tranche de l'aile, section très oblique voisine du pédoncule), il est formé de grandes mailles rectangulaires à lychnisques de 0,3 sur 0,4 mm; en section transversale on observe bien l'allure plissée du réseau et la trace des canaux aveugles, les mailles du squelette y sont le plus souvent triangulaires ou polygonales. Le réseau est donc constitué par la juxtaposition et l'empilement de petits prismes à base carrée, triangulaire ou polygonale délimités par les hexactines dont les rayons, apparemment lisses, occupent les arêtes, et les nœuds à lychnisques les angles. En surface ce réseau se transforme en cortex dépendant aux mailles petites et irrégulières. Sur la tranche de la base de l'éponge, cassée obliquement, on peut voir le squelette s'enfoncer en cône dans le pédoncule dont le tissu, de plus en plus mince vers le haut, masque les côtes et les sillons de la surface de l'éponge. Malheureusement la structure de cette tige n'a pas été préservée, mais on peut penser qu'il s'agit d'un tissu pédonculaire tel que nous l'avons observé chez d'autres Ventriculitidae. Le fait qu'il n'ait pas été fossilisé est peut être un indice d'une structure différente de celle du squelette essentiel.

Un autre exemplaire, plus évasé, sans aile latérale, ne comporte pas de racine et sa base est de forme très obtuse. Il a conservé son squelette d'opale, mais plus ou moins empâté de calcédoine, tandis que le canal axial des spicules est souvent fortement élargi.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les exemplaires décrits par G. J. Hinde proviennent de l'« Upper chalk » du Kent. L'exemplaire silicifié du Musée Gosselet avait été récolté par Ch. Barrois dans le Sénonien des falaises de Douvres; il a donc la même origine que les échantillons du British Museum. L'autre spécimen, de la Collection Piérard, était originaire du tuffeau de Ciply (Belgique).

REMARQUES. — Au premier abord, notre premier échantillon paraît quelque peu différent de ceux décrits et figurés par G. J. Hinde. L'épaisseur de la paroi est de 3 mm contre 1,5 dans l'espèce type. Mais ce chiffre correspond à la partie silicifiée de notre exemplaire alors que la partie supérieure crayeuse n'a plus que 2 mm. Nous avons donc ici d'une façon tangible la preuve de l'amincissement des parois dans les fossiles en craie.

G. J. Hinde, dans sa diagnose, parle du réseau irrégulier « autant que l'on puisse en juger par les empreintes creuses ». Or nous avons vu que sur des sections horizontales il peut paraître tel, et avons montré sa structure réelle.

Enfin l'auteur pense que l'éponge est sessile, c'est aussi le cas de notre deuxième échantillon, mais notre premier est au contraire porté par un pédoncule robuste. Mais rappelons ce que nous avons observé à propos de *Ventriculites radiatus;* cette espèce est trouvée le plus souvent sans racine, cependant on a pu voir dans certains exemplaires, le squelette essentiel enchâssé dans le squelette pédonculaire. On peut donc penser que le même phénomène s'est produit ici. Les exemplaires du British Museum, tous conservés en craie, auraient été détachés de leur racine au moment de la mort de l'animal. L'un des nôtres au contraire, enrobé dans la silice aurait été conservé en place au sommet de son pédoncule.

L'étude de nos exemplaires permet donc d'apporter quelques précisions nouvelles à la diagnose de G. J. Hinde.

Une autre particularité mérite d'être retenue. Alors que la base de notre éponge est entièrement silicifiée, le sommet est conservé dans la craie et ses spicules y ont été dissous. La limite entre ces deux états est nette, sans transition, et située dans un plan à peu près horizontal. Cet aspect ne peut s'expliquer, semble-t-il, que par une différence fondamentale, au moment de la fossilisation, entre les milieux qui

baignaient la base et le sommet de l'éponge. On peut penser que, tout d'abord, elle n'avait pas été totalement enfouie, de telle sorte que la matière organique de la partie supérieure aurait été détruite dans l'eau de mer surmontant le fond, ne laissant subsister que le squelette d'opale. La partie inférieure, par contre, se serait décomposée dans la vase. Les phénomènes de ségrégation que nous avons étudiés plus haut auraient déterminé une substitution, par de la silice, de la matière organique de l'éponge et de la vase qui remplissait ses canaux. Le squelette d'opale, dans cette zone se serait ainsi trouvé fixé à l'intérieur du silex et, fait assez surprenant, il n'a été ultérieurement ni dissous, ni épigénisé en calcédoine; le canal axial des spicules est seulement un peu élargi. La partie supérieure de l'éponge, ou plutôt son squelette, aurait été ensuite recouverte de vase crayeuse, puis l'opale aurait été dissoute et la roche, encore plastique, se serait légèrement tassée avant de se consolider.

Genre ***RIZOPOTERION*** Zittel, 1877

Les éponges de ce genre sont cylindriques, à pédoncule robuste et racines divergentes dans le plan horizontal. A la face externe comme à la face interne des pores allongés sont disposés en quinconce dans les sillons longitudinaux.

Le système canalifère est constitué de canaux aveugles qui débouchent alternativement aux pores inhalants et exhalants.

Le réseau est en tous points comparables à celui des *Ventriculites*.

Ce genre diffère du genre *Ventriculites* par sa tige forte et ses parois épaisses.

Rhizopoterion solidum Schrammen

Pl. IV, fig. 5 et texte fig. 17

1910-12 — *Rhizopoterion solidum* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeontogr.*, Suppl., Bd. V, p. 272, pl. 34, fig. 6, pl. texte 13, fig. 8 et 14, fig. 8.

Diagnose. — Cette éponge en ombelle a des parois épaisses et des racines fortes. A la face externe de gros pores ovales ou subcarrés sont situés au fond de sillons longitudinaux peu profonds. A la face interne, de gros pores ronds sont disposés en quinconce.

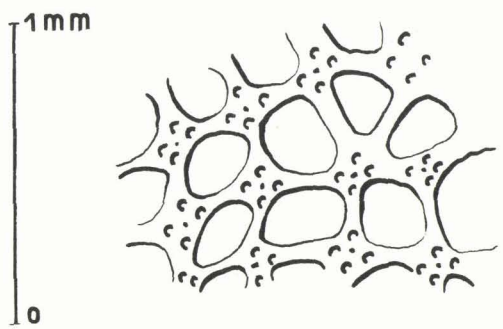


Fig. 17. — *Rhizopoterion solidum* Schrammen, Gr. × 40
Chaumont-Porcien (Ardennes), Turonien supérieur.
Squelette essentiel, mailles cubiques, nœuds à lychnisques.

Dimensions : hauteur 150 mm et davantage, diamètre de la tige 30 à 60, épaisseur de la paroi 10 à 15, pores externes 2 à 2,5 sur 1 à 1,5, pores internes 2, densité des pores 4 à 6 au cm^2.

Le réseau essentiel est plus ou moins irrégulier, les mailles sont cubiques, à rayons lisses. Il se différencie en cortex dépendant dermal et gastral. En outre la cavité pseudogastrique est remplie d'un tissu irrégulier aux très larges mailles formé de longues fibres sans canal axial. La base de l'éponge, est recou-

verte, au-dessus du cortex dermal, par une couche compacte formée également de fibres sans canal axial et qui est en continuité avec la racine.

DESCRIPTION. — Deux échantillons sont à rapporter à cette espèce. L'un est un fragment de tige de 25 sur 30 mm et 10 d'épaisseur, il correspond à un diamètre d'environ 30 mm. Les pores y sont subcarrés caractéristiques de l'espèce. Le réseau a été remplacé par de la limonite. Il est constitué de grandes mailles cubiques de 0,3 mm, aux rayons épais et, semble-t-il, lisses.

L'autre fragment correspond à la partie basale de l'éponge, son diamètre est de 25 mm et l'épaisseur de la paroi de 8. Cylindrique au sommet, ce fragment s'incurve fortement vers la base et semble émettre des diverticules puis se bifurquer, tandis que les pores très caractéristiques de l'espèce vers le haut, deviennent irrégulier puis disparaissent vers le bas; le réseau spiculaire y est complètement dissous et n'a pu être étudié; aussi est-il impossible de déterminer si les diverticules et la partie basale dépourvue de pores appartiennent à l'éponge proprement dite ou font partie du tissu pédonculaire.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par A. Schrammen provenaient de la Quadratenkreide (Campanien). Ceux du Musée Gosselet ont été récoltés dans le Turonien supérieur à *Micraster breviporus* l'un à Chaumont-Porcien (Ardennes), l'autre à Setques (P.-de-C.).

Rhizopoterion tubiforme SCHRAMMEN

Pl. IV, fig. 6

1910-12 — *Rhizopoterion tubiforme* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeontgr.*, Suppl., Bd. V, p. 272, pl. 34, fig. 1 à 5.
1926 — *Rhizopoterion tubiforme;* MORET, Spong. de Catalogne, *Bull. Soc. Ciencas Nat. de Barcelona,* n° 9, p. 7, pl. 1, fig. 7.
1942 — *Rhizopoterion tubiforme;* HERENGER, Spong. du Jur. et Crét. de Catalogne, *Trav. Labor. Géol. Grenoble,* t. 23, p. 174, pl. 2, fig. 6, fig. texte 9.

DIAGNOSE. — Cette éponge affecte une forme en trompette, ses parois sont épaisses et sa racine forte. A la face externe, de gros pores en fissures se situent au fond de sillons longitudinaux, les côtes entre ces sillons ont un profil bombé. A la face interne, les pores sont ronds ou ovales et disposés en quinconce.

Le réseau squelettique est semblable à celui de *Rhizopoterion solidum.*

Dimensions : hauteur 300 mm et davantage, diamètre supérieur 150, diamètre de la tige 30 à 40, épaisseur de la paroi 10, pores externes 1,5 sur 5, largeur des côtes 2, pores internes 1 sur 3 mm.

DESCRIPTION. — Deux échantillons ont été étudiés ici. L'un est un fragment de 30 mm de long, le diamètre est de 35 en haut et 22 en bas, l'épaisseur de la paroi est de 5 à la base, elle varie au sommet entre 8 et 11 mm. La surface est ornée de côtes au profil arrondi larges de 2 mm, avec anastomoses latérales. Les pores sont profonds, larges de 1,5 et longs de 2 à 7 mm. A la face interne les côtes sont plus étroites : 1 mm, sinueuses et laissent entre elles des pores plus larges et moins longs que ceux de l'autre face. Cette éponge est transformée en nodule phosphaté et sa spiculation n'est plus observable. L'autre échantillon est constitué par la base d'un individu. Le diamètre est de 40 mm et l'épaisseur des parois de 8. Des côtes saillantes, de 2 mm de large, légèrement sinueuses délimitent des pores allongés. La base de cette tige est englobée dans une masse irrégulière qui, vraisemblablement, est l'homologue de la couche compacte décrite par A. Schrammen à propos de *Rhizopoterion solidum,* et appartient au squelette pédonculaire.

Dans cet exemplaire, le réseau est transformé en limonite. En surface il paraît être irrégulier et serré; en profondeur il est constitué de mailles cubiques d'environ 0,3 mm à gros lychnisques. Dans la masse périphérique on observe un lacis de fibres anatomosées formant un réseau assez lâche et irrégulier à direction oblique privilégiée. Il semble qu'il s'agisse là d'un tissu pédonculaire enserrant la base de la tige avant de se ramifier dans le substratum.

REMARQUES. — F. Bieda (1933, p. 26) assimile *Rhizopoterion tubiforme* SCHRAMMEN à *Ventriculites multicostatus* ROEMER. Or les parois de l'espèce figurée par A. Schrammen sont beaucoup trop épaisses pour justifier le nom générique de *Ventriculites* tandis que son aspect robuste concorde avec la diagnose de *Rhizopoterion.* En outre les pores de l'espèce *V. multicostatus* figurée par A. Roemer sont à peine allongés, tandis que ceux de *R. tubiforme* SCHRAMMEN sont nettement en fissure.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par A. Schrammen appartiennent au Sénonien supérieur (Mucronatenkreide). Cette espèce a été retrouvée dans le Sénonien de Catalogne par M. L. Móret d'abord, puis par M^me^ L. Lagneau-Hérenger.

Nos exemplaires sont conservés au Musée Gosselet. Le premier provient de la « Glauconie à *Micraster* » du Cambrésis, c'est-à-dire du Turonien supérieur, il avait été récolté à Montay (Nord) au cours d'une excursion; le second appartient au Sénonien : J. Gosselet l'avait trouvé à Inxent (rive droite) (P.-de-C.).

Nous remarquons donc aussi pour cette espèce une apparition plus précoce dans nos gisements que dans ceux d'Allemagne.

Genre ***RHIZOPOTERIONOPSIS*** Lachasse, 1943

Les *Rhizopoterionopsis* sont des Lychniscosae subcoloniales dont les individus, réunis à la base, sont construits sur le type *Rhizopoterion* Zittel. Chaque individu est tubulaire à paroi épaisse très plissée d'où formation de côtes longitudinales; les parties supérieures des tubes sont toutes à peu près dans le même plan. Les pores externes et internes sont disposés dans les sillons, entre les côtes, ils sont irréguliers et leurs bord sont dentelés.

Le réseau régulier est constitué de mailles cubiques à rayons lisses.

Rhizopoterionopsis pruvosti nov. sp. (1)

Pl. IV, fig. 3, 4

Diagnose. — Notre exemplaire type est constitué par une colonie importante, certainement incomplète. Huit individus sont bien dégagés à leur partie supérieure, plusieurs autres sont pris dans la gangue marneuse et les tranches du bloc en montrent des sections longitudinales. Ces individus de taille très variable de 10 à 30 mm de diamètre au sommet, tantôt jointifs, tantôt espacés. Ils ont la forme générale d'un tube creux présentant des dilatations et des constrictions annulaires et semblent se terminer en pointe à la base. L'épaisseur de la paroi du corps varie également avec les individus, elle est cependant voisine de 5 mm, plus épaisse au niveau des dilatations, plus mince aux endroits rétrécis de l'éponge. La cavité pseudo-gastrique suit la forme générale. Au sommet la paroi s'infléchit vers l'axe du spongiaire et le bord supérieur atteignant ainsi parfois 10 mm donne l'impression exagérée d'une paroi très épaisse. La face externe est ornée de côtes légèrement sinueuses de 1 mm de large qui se continuent sur le bord supérieur; elles sont séparées de sillons peu profonds de même largeur. Au fond de ces sillons, des ponts squelettiques délimitent des pores subcarrés, de 1 mm de large sur 2 de haut, qui se correspondent d'une rangée à l'autre. A la face gastrale on observe des pores semblables, disposés en rangées orthogonales, mais il n'y a ni côtes ni sillons.

Le réseau, partiellement recalcifié dans les parties profondes de l'échantillon, est en surface remplacé par de la limonite. Il est constitué de grandes mailles cubiques de 0,3 mm à gros lychnisques et creusé de canaux aveugles du type Ventriculitidae. Le cortex dépendant dermal et gastral est constitué de mailles un peu plus petites, souvent tétraèdriques, mais il ne semble pas y avoir d'épaississement important des rayons.

Rapports et Différences. — Notre espèce est très voisine de *Rhizopoterionopsis caillauensis* Lachasse. Toutefois, les individus qui constituent notre colonie sont de taille variable, les plus petits semblent bourgeonner sur les faces latérales des plus grands au niveau des épaississements de la paroi et les plus développés paraissent diverger à partir d'une base étroite. Au contraire dans l'espèce des Charentes tous les individus semblent au même stade de développement, ils sont disposés parallèlement entre eux et prennent naissance sur une base large. Enfin les individus de notre espèce sont beaucoup plus robustes et la colonie est plus dense.

Origine, Niveau, Collection. — Notre échantillon a été récolté par M. P. Pruvost dans les marnes du Cénomanien inférieur du Petit-Blanc-Nez (P.-de-C.); il est catalogué au Musée Gosselet sous le n° S 12-136.

(1) Dédiée à M. P. Pruvost.

Genre *CEPHALITES* T. SMITH, 1848 emend. ZITTEL, 1877

Ce genre est constitué par des éponges semblables aux *Ventriculites*, mais dont le sommet tronqué est recouvert d'une délicate membrane poreuse.

Cephalites longitudinalis T. SMITH

Pl. V, fig. 1

1847-48 — *Cephalites longitudinalis* T. SMITH, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 1, vol. 20, pl. 7, fig. 1 et Ser. 2, vol. 1, p. 281, pl. 14, fig. 1.
1848 — *Cephalites guttatus;* T. SMITH, *id.*, Ser. 2, vol. 1, p. 282, pl. 14, fig. 2.
1878 — *Cephalites longitudinalis* et *guttatus;* ZITTEL, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, p. 52; Beiträge, Neues *Jahrb.*, p. 363.
1883 — *Cephalites longitudinalis;* HINDE, Cat., p. 120.

DIAGNOSE. — Cette éponge conique, étroite, est portée par une courte tige cylindrique terminée en racines divergentes. Les dimensions moyennes sont : hauteur 68 mm, diamètre maximum 25, épaisseur des parois 4 à 13 suivant les individus. La face externe porte des côtes longitudinales de 3 mm de large plus ou moins sinueuses, interrompues parfois irrégulièrement de façon à former des rangées de protubérances allongées. La face interne montre des pores ronds de 1,5 mm disposés en quinconce.

Le réseau est formé de mailles régulières de 0,25 mm.

DESCRIPTION. — Quatre échantillons appartiennent à cette espèce. Le plus grand a 45 mm de haut et 23 de large avec une épaisseur de paroi de 5; le plus petit a pour dimensions, respectivement 30, 20 et 5 mm.

Le premier est formé de côtes presque ininterrompues, il est arrondi au sommet et la cavité pseudo-gastrique est recouverte par une membrane compacte. Chez les autres, le sommet est mal conservé et les côtes longitudinales sont parfois morcelées.

L'un des échantillons est silicifié, et ses spicules ont été dissous; le réseau paraît assez irrégulier, et les rayons semblent épaissis. Dans les trois autres exemplaires, transformés en phosphate de chaux, le squelette n'est plus observable.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTIONS. — Les échantillons de la collection T. Smith provenaient tous du Sénonien anglais.

Trois des nôtes appartiennent au Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium;* l'un, le plus typique, a été récolté lors du creusement d'un puits de mine à Carvin (P.-de-C.), deux autres ont été trouvés à Saint-Vaast (Nord). Le quatrième exemplaire provient de l'assise à *Micraster breviporus* du Turonien supérieur de Quiévy (Nord).

REMARQUE. — L'un de nos échantillons a le privilège de montrer la membrane apicale typique du genre *Cephalites*, bien rarement conservée chez les fossiles.

Cephalites paradoxus T. SMITH

Pl. V, fig. 2

1848 — *Cephalites paradoxus* T. SMITH, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 2, vol. 1, p. 283, pl. 14, fig. 3.
1877 — *Cephalites paradoxus;* ZITTEL, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, p. 52, Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 363.
1883 — *Cephalites paradoxus;* HINDE, Cat., p. 121.

DIAGNOSE. — *Cephalites paradoxus* est une éponge conique, à tige courte et racines divergentes. La face externe est ornée de côtes de 2 mm de large anastomosées de façon à laisser entre elles des espaces irréguliers. La face interne montre une alternance de côtes et de sillons longitudinaux rectilignes. Les dimensions moyennes sont, d'après G. J. Hinde : longueur 80 mm, diamètre au sommet 34, épaisseur de la paroi 4,5 à 8.

Le réseau est typique des Ventriculitidae.

DESCRIPTION. — Un échantillon du Musée Gosselet se rapporte à cette espèce. Il est conique; légèrement détérioré à la base, sa pointe manque, sa longueur est ainsi de 45 mm; son diamètre croit

régulièrement jusqu'à 30 mm; l'épaisseur de la paroi est voisine de 8 mm. Le sommet est tronqué nettement et la paroi y est aussi épaisse que dans la région moyenne, caractère commun à tous les *Cephalites,* mais la membrane apicale n'a pas été conservée. Les pores de la face externe sont très irréguliers et les bandes qui les séparent sont saillantes. La face interne est garnie de côtes rectilignes longitudinales étroites de 1 mm, séparées par des sillons de même largeur.

L'éponge est transformée en silex. Le réseau superficiel est bien conservé : il est typique du cortex dermal des Ventriculitidae. Le cortex gastral est partiellement visible, le réseau est irrégulier, mais les mailles sont plus larges et les rayons moins épaissis que face externe. A la faveur de cassures, le squelette essentiel est parfois observable en lumière réfléchie, à l'intérieur de la calcédoine : il paraît assez régulier.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de la collection T. Smith provenaient de l'« Upper Chalk » (Sénonien). Notre exemplaire a été trouvé à Marly (Nord) dans le Turonien supérieur à *Micraster breviporus.*

Cephalites alternans T. SMITH

Pl. V, fig. 3

1847-48 — *Cephalites alternans* T. SMITH, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.,* 1re Ser., vol. 20, pl. 7, fig. 2 et 2e Ser., vol. 1, p. 283, pl. 14, fig. 4 et 5.
1883 — *Cephalites alternans;* HINDE, Cat., p. 121.

DIAGNOSE. — Cette petite éponge conique a des parois épaisses de 6 mm. La face externe est formée de côtes réticulées de 1,5 mm de large délimitant des pores irréguliers. La face interne présente de gros pores ovales de 1,8 mm disposés en quinconce. Les plis constituant la paroi du corps sont assez irréguliers.

Le réseau est typique des *Cephalites.* Les nœuds à lychnisques sont distants de 0,3 mm.

Cette espèce diffère de *Cephalites benettiae* MANTELL par sa taille plus petite et ses côtes plus grêles.

DESCRIPTION. — Une éponge conique de 40 mm de haut et 30 de large semble appartenir à cette espèce. La paroi est de 7 mm. Les côtes réticulées ont de 1 à 1,5 mm de large et les dépressions qu'elles délimitent sont très irrégulières de 1 à 2 mm. Sur le bord tronqué du sommet de l'éponge on peut observer l'irrégularité des plissements de la paroi. A la face interne de gros pores d'environ 1,5 mm sont disposés sans ordre apparent.

L'éponge est transformée en nodule phosphaté et les spicules sont complètement dissous; d'après les vides, les mailles semblent petites : environ 0,25 mm.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de la collection T. Smith provenaient de l'« Upper Chalk » du Sud de l'Angleterre. Le nôtre a été récolté à Montay (Nord) dans la « Glauconie à Micraster » du Turonien supérieur.

Genre *LEPIDOSPONGIA* ROEMER, 1864

Ces éponges, par leur forme externe, rappellent les *Ventriculites,* mais les plis de la paroi forment des sillons longitudinaux, non ressoudés entre eux. A la face externe, des pores allongés sont situés au fond des sillons, à la face interne ou supérieure, les pores sont ronds, généralement disposés en quinconce.

Le réseau essentiel est semblable à celui des *Ventriculites,* de même que les cortex dépendants dermal et gastral. Il existe, en outre, à la face interne, une trame supplémentaire.

Lepidospongia sterea nov. sp. (1)

Pl. V, fig. 4 et texte fig. 18

DIAGNOSE. — Cette espèce est construite sur le type Ventriculitidae et affecte la forme d'un cône évasé, peut être d'une ombelle. La face externe montre des côtes au profil arrondi de 2,5 à 3 mm de large, bifurquées de place en place; elles sont séparées par des sillons de 1,5 à 2 mm au fond desquels se trouvent des pores allongés de 1,5 sur 2 à 4 mm. La face interne semble lisse, de petits pores de 1 mm paraissent répartis en rangées obliques.

(1) στερεός : vigoureux.

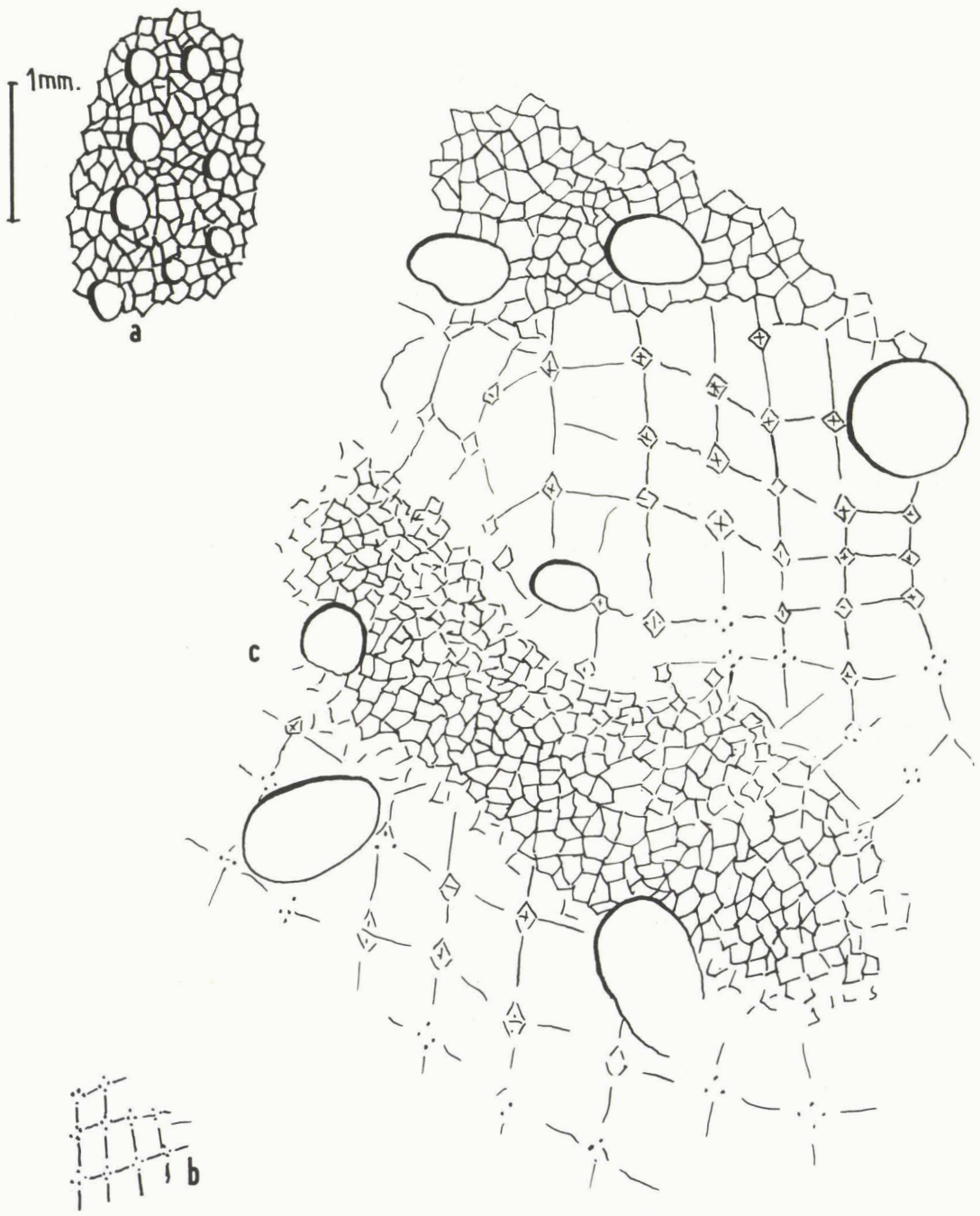


FIG. 18. — *Lepidospongia sterea* nov. sp., Gr. × 20
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.

a. Cortex dépendant externe.
b. Squelette essentiel très régulier.
c. Cortex dépendant interne.

Le réseau essentiel est assez régulier, du type Ventriculitidae, les mailles cubiques à lychnisques ont environ 0,25 mm de côté. Face externe, un cortex dépendant se différencie, il est formée d'un réseau serré percé de petits pores de 0,2 à 0,3 mm. A la face interne, au-dessus du squelette essentiel, on observe une alternance de bandes disposées obliquement : les unes de 4 mm de haut, à large mailles quadratiques pas très régulières de 0,6 sur 0,8 mm environ, aux lychnisques nets, à disposition vaguement longitudinale;

les autres de 1,5 mm, au réseau très serré et irrégulier. Des pores de 1 mm sont disposés plus ou moins régulièrement à la limite de ces bandes.

Le système canalifère est du type Ventriculitidae.

DESCRIPTION. — Un seul exemplaire et une partie de son empreinte externe ont été examinés. Il s'agit d'un cône légèrement aplati de 75 mm de haut, terminé en pointe mousse à la base et brisée au sommet où son plus grand diamètre atteint 55 mm. La paroi a une épaisseur de 10 mm aux extrémités de la plus grande largeur et de 5 mm aux extrémités de la plus petite, ce qui semble indiquer que la forme ovale de la section est une déformation due à la fossilisation. L'éponge, après la mort, aurait été détachée d'une racine probablement existante, et se serait couchée sur le fond vaseux; enfouie dans de nouveaux apports de sédiments, elle aurait subi des pressions très progressivement croissantes qui auraient provoqué l'aplatissement observé, ainsi qu'un amincissement de la paroi dans le sens de la pression et un étalement dans le sens perpendiculaire.

Au voisinage du sommet de notre échantillon la courbure de la surface varie et semble indiquer un évasement en coupe ou en ombelle.

Le réseau est transformé en limonite. A la face externe, dans la gangue de craie qui remplit les sillons, on observe quelques traces rouilles qui pourraient être les vestiges d'une trame supplémentaire tendue entre les côtes.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — L'aspect extérieur de l'échantillon, l'organisation de sa paroi, la structure de son réseau et plus particulièrement le cortex de la cavité pseudogastrique permettent de déterminer le genre *Lepidospongia*. Toutefois l'aspect robuste de notre espèce; côtes larges, paroi épaisse, et la structure du cortex interne, la différencie des espèces déjà connues : *Lepidospongia rugosa* SCHLÜTER, *L. fragilis* et *L. inermis* SCHRAMMEN.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Notre spécimen type, conservé au Musée Gosselet, provient de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien; il avait été récolté à Rumilly (Nord) par le Ch. Godon.

Genre ***ORTHODISCUS*** SCHRAMMEN, 1924

Ces éponges ont la forme d'un disque pédonculé. La paroi mince est plissée longitudinalement, formant sur la face inférieure une alternance de plis et de sillons radiaires. La face supérieure est plane; de gros pores exhalants arrondis y sont disposés irrégulièrement ou en quinconque.

Le réseau essentiel est constitué de lychnisques aux rayons lisses ou épineux. Aux deux surfaces se développe un cortex dépendant poreux ou en treillis percé à la face inférieure de pores minuscules.

Orthodiscus fragilis SCHRAMMEN

Pl. V, fig. 5 à 8 et texte fig. 19

1924 — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., (III und letzter Teil), *Monographie z. Geol. u. Palaeont.*, Tübingen, Serie I, Heft 2, p. 26, pl. 13, fig. 4, pl. 16, fig. 1 et 2.

DIAGNOSE. — *Orthodiscus fragilis* a la forme d'un disque pédonculé de 5 mm d'épaisseur pouvant atteindre 70 cm de diamètre, supporté par une tige grêle et longue. La face supérieure plane est percée de pores ronds de 3 à 5 mm répartis irrégulièrement ou vaguement en quinconce; les bandes interpores poreuses ont également 3 à 5 mm de large. La face inférieure montre des plis de 2 mm de large qui s'irradient de la tige au bord du disque, ils alternent avec des sillons de même largeur.

Le réseau essentiel plus ou moins irrégulier est formé de lychnisques aux rayons lisses ou épineux. Un cortex dépendant recouvre les deux faces, il est percé de pores minuscules à la face inférieure et affecte la forme d'un treillis épais à la face supérieure.

DESCRIPTION. — De très nombreux échantillons ont été examinés dont certains représentent de grands fragments de disques. A la face inférieure des côtes régulières se bifurquent de place en place au fur et à mesure de l'élargissement de la surface, elles sont séparées de profonds sillons au fond desquels sont disposés des pores inhalant de longueur variable. La face supérieure porte de gros pores exhalants répartis vaguement en quinconce et séparés par des bandes interpores à profil légèrement bombé. L'épaisseur du disque est relativement mince.

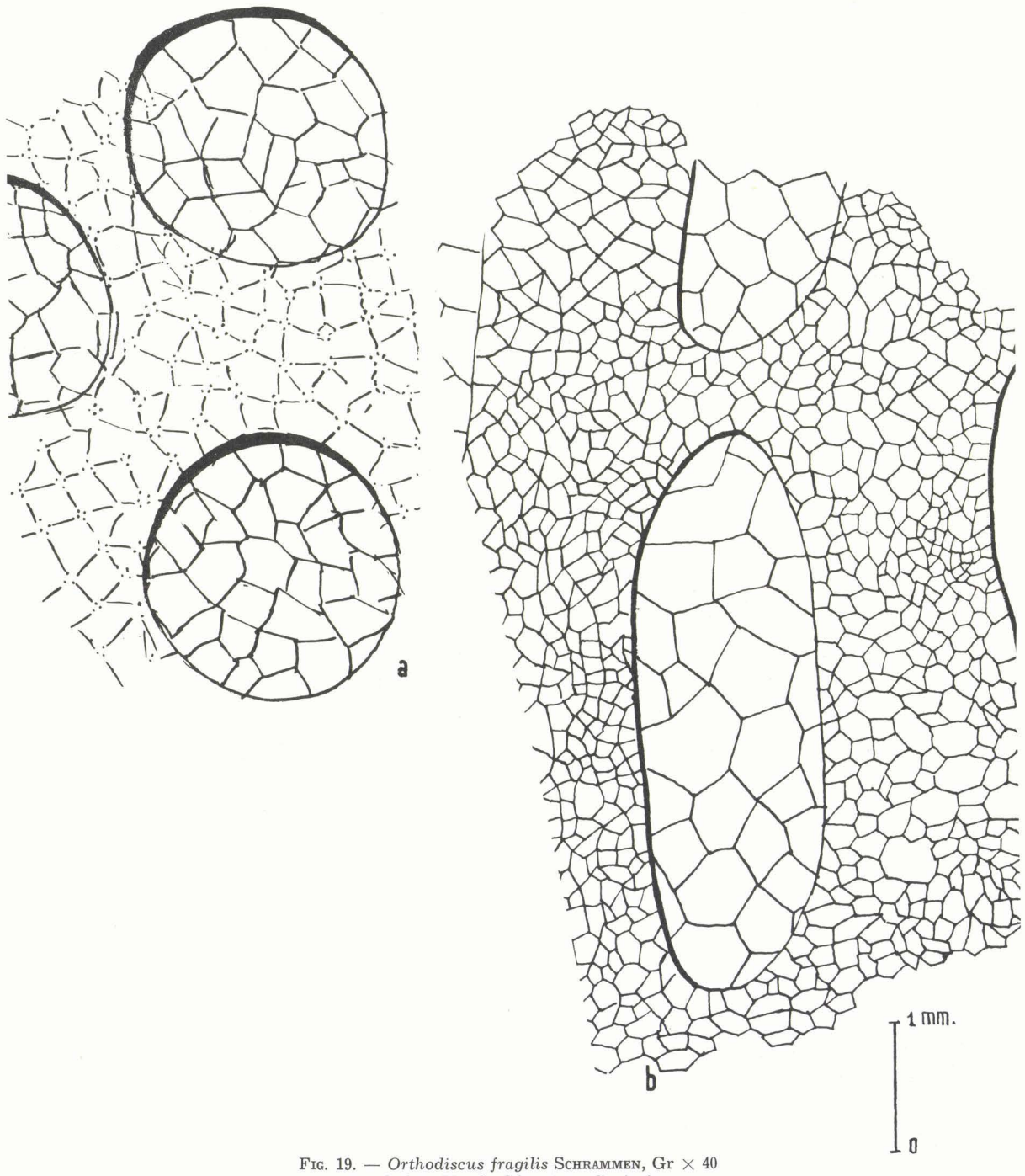


Fig. 19. — *Orthodiscus fragilis* Schrammen, Gr × 40
Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien

a. cortex dépendant, face supérieure, montrant la trame spiculaire au-dessus des pores exhalants.
b. cortex dépendant, face inférieure; réseau irrégulier en surface, trame lâche au-dessus des pores inhalants.

Dimensions : Diamètre total de l'éponge 100 à 350 mm, largeur des côtes 1,5 à 2, largeur des sillons 1 à 1,5, diamètre de la tige 25 à 30, épaisseur de la paroi 5 à 6 dans la tige un peu moins sur les bords du chapeau, pores inhalants 1 sur 2 à 8, pores exhalants 2, interpores supérieurs 1 à 1,2 mm.

Parmi tous les échantillons de cette espèce étudiés ici, un seul était complètement silicifié, tous les

autres avaient leur squelette transformé en limonite dans une gangue de craie. Cependant le réseau a pu être étudié avec une certaine précision.

Le squelette essentiel est constitué de mailles cubiques très régulièrement disposées, de 0,25 à 0,30 mm, à gros lychnisques. Face externe, se développe un cortex dépendant constitué de mailles petites et irrégulières qui délimitent des pores minuscules de 0,1 à 0,2 mm. En outre au-dessus des gros pores du fond des sillons s'étend une trame lâche à mailles irrégulières. Etant donné le mode de fossilisation en limonite il n'est pas possible de savoir si les fibres qui constituent ce treillis possèdent ou non un canal axial. Il est vraisemblable qu'elles en sont dépourvues et sont constituées par des ramifications des hexactines de surface. Elles sont l'homologue de ce qui a été observé entre les mamelons de *Ventriculites mammillaris*. A la surface supérieure le cortex dépendant garde une certaine régularité. Au-dessus de cette face est tendue une membrane formé d'un réseau à mailles plus petites que celui qui recouvre les pores inhalants. A l'œil nu cette formation donne à la surface l'aspect grenu du maroquin.

Origine, Niveau, Collection. — Les deux exemplaires de A. Schrammen provenaient de la Mucronatenkreide (Maestrichtien) de Misburg. Notre fossile silicifié provenait seul du Turonien à *Micraster breviporus* du département du Nord, sans autre précision d'origine.

Deux échantillons avaient été récoltés à Tincourt-Boucly (Somme) dans l'assise à *Actinocamax quadratus* du Sénonien (Campanien).

Tous les autres provienennt de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur (Coniacien). Les collections de la Faculté libre des Sciences en possèdent 4 très beaux fragments originaires du Cambrésis. Celles du Musée Gosselet en comptent 14 appartenant à cette assise. Ils proviennent soit du département du Nord : Lille : 1 exemplaire, Lezennes : 3, Rumilly :3, soit du département du Pas-de-Calais : Beaumont fosse 7 de Drocourt : 1, Sains-en-Gohelle : 1, Wizernes : 1, Erin ravin de Fleury : 1, Ergny : 1.

Othodiscus fragilis est donc une espèce de la craie, plus particulièrement commune dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur. Au cours d'excursions de très nombreux fragments peuvent être récoltés dans les carrières de craie du Nord de la France.

Genre ***POROCYCLUS*** Defretin nov. nom. (1)
(= ***ACTINOCYCLUS*** Schrammen, 1910-12)

Ces éponges sont en forme de champignon ou d'ombelle, à pédoncule court. La face supérieure est couverte de plis radiaires simples ou bifurquées, plats ou bombés. A la face inférieure des pores sont disposés au niveau des plis de l'autre face et suivant des cercles centrés sur l'axe de l'éponge.

Le système canalifère est constitué de canaux aveugles.

Le réseau squelettique est assez irrégulier aux mailles petites; un cortex dépendant peut se développer à la face supérieure.

Porocyclus orthogonioporus nov. sp. (2)

Pl. VI, fig. 1 et 2 et texte fig. 20

Diagnose. — Cette éponge a la forme d'une coupe très évasée probablement pédonculée. A la face supérieure, séparées par de profonds sillons radiaires de 2 mm de large, s'irradient des côtes de même largeur, au profil bombé, bifurquées de place en place; à 10 mm du bord chacune d'elle se divise en deux côtes de moitié plus étroites. Au fond des sillons se trouve une rangée de pores ovales de 1 mm sur 2 séparés par une bande squelettique d'environ 1 mm. A la face inférieure de fines bandes radiaires de 1 mm de large sont situées au niveau des sillons de l'autre face, elles sont réunies entre elles par des travées perpendiculaires plus étroites, découpant ainsi la surface en rectangles à peu près réguliers de 3 mm de large et 1,5 de haut; des trabécules plus fins divisent parfois ces rectangles longitudinalement ou les recouvrent d'un treillis très lâche. Une certaine irrégularité dans ce dessin apparaît à 10 mm du bord tandis

(1) πόρος : pore, χύχλος : cercle; pores disposés en cercles. La dénomination d'*Actinocyclus* ayant été attribuée en 1831 par Ehrenberg à un nouveau genre de Diatomée, ce terme a été employé à tort par Schrammen en 1910-12 dans sa systématique des Spongiaires. Je propose de le remplacer par *Porocylus* Defretin nov. nom. = *Actinocyclus* Schrammen (non Ehrenberg).

(2) ὀρθός : droit, γωνια : angle, πόρος : pore; pores rectangulaires.

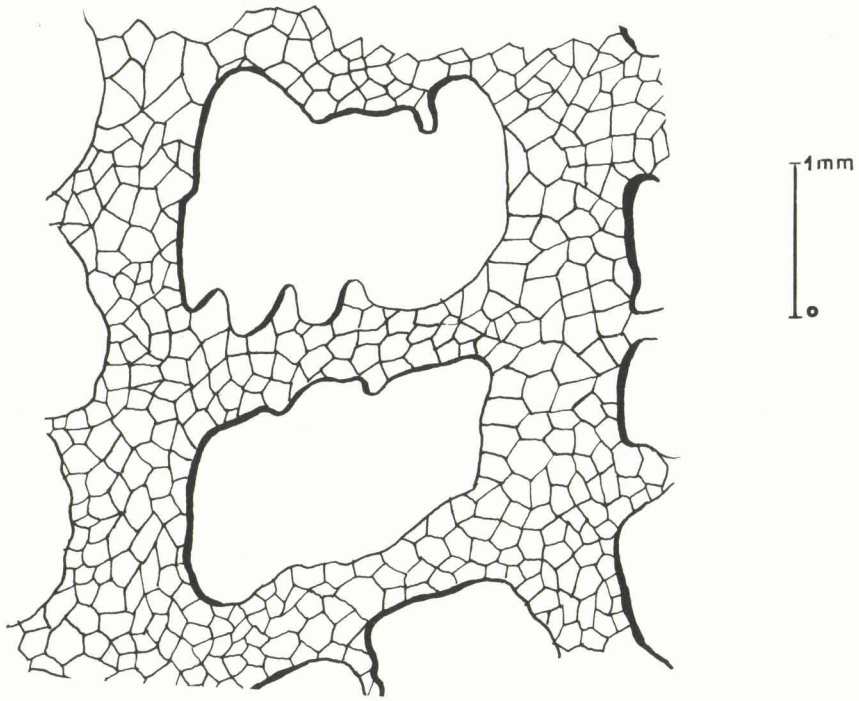


FIG. 20. — *Porocyclus orthogonioporus* nov. sp., Gr. × 20
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Face inférieure : gros pores rectangulaires caractéristiques de l'espèce, cortex dépendant à mailles irrégulières.

que la surface se renfle en un léger bourrelet marginal, c'est à ce niveau que les côtes de la face supérieure se divisent en deux.

La paroi de l'éponge a environ 5 mm d'épaisseur. Elle est constituée par une feuille mince de 1 mm contournée en plis radiaires; à la face inférieure ces plis sont réunis transversalement par des murailles verticales d'où division de la surface en rectangles et formation de canaux inhalants aveugles. Des canaux exhalants très courts partent des pores du fond des sillons supérieurs et se terminent en cul-de-sac sous les bandes radiaires de la face inférieure.

Le squelette essentiel assez régulier est constitué de mailles en général cubiques, les nœuds à lychnisques sont distants d'environ 0,3 mm. En surface, se différencie un cortex aux mailles très petites, mais les rayons ne semblent pas très épaissis.

DESCRIPTION. — Notre diagnose est basée sur un fragment de 60 mm de long et 70 de large appartenant à une éponge en forme de coupe évasée dont le diamètre pouvait être de l'ordre de 140 mm.

Le réseau, complètement transformé en limonite, montre cependant avec netteté l'organisation squelettique.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — Les caractères de cette éponge et plus particulièrement ceux de sa face supérieure la rapprochent nettement du genre *Actinocyclus* SCHRAMMEN. Toutefois les deux espèces décrites par cet auteur : *Actinocyclus mirus* SCHRAMMEN et *Actinocyclus (Coleoptychium) alternans* (ROEMER), diffèrent de la nôtre par l'aspect de leur face inférieure où les pores ronds sont disposés en files radiaires. Ici au contraire les grands pores rectangulaires sont très caractéristiques.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Notre échantillon de *Porocyclus orthogonioporus* est conservé au Musée Gosselet. Il avait été récolté par M. Décocq à Lezennes (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur.

REMARQUE. — A. Schrammen avait rassemblé les deux espèces d'*Actinocyclus* décrites par lui en une nouvelle famille : les Actinocyclidae. Personnellement, je ne vois pas en quoi elle diffère essentiellement des Ventriculitidae, pas plus d'ailleurs que ses familles des Microblastididae et des Sporadoscinidae. Aussi je les ai toutes trois rattachées à la grande famille des Ventriculitidae.

Porocyclus plagiochetus nov. sp. (1)

Pl. VI, fig. 3

DIAGNOSE. — Cette éponge a la forme d'un disque de grande taille, probablement pédonculé, et d'une épaisseur très faible : 5 mm environ. A la face supérieure des bandes radiaires plates de 2 mm de large, sont séparées par des sillons de 2,5, ces sillons sont coupés de murailles transversales de 1 mm qui délimitent des pores subcarrés de 2,5 mm de large et 4 de long, régulièrement disposés en lignes concentriques. La face inférieure, plane, est percée de gros pores circulaires de 2,5 mm répartis également en rangées radiaires et concentriques. Dans le sens radiaire les interpores mesurent 2 mm; ils sont un peu plus larges entre les rangées concentriques de pores.

Des canaux inhalants aveugles partent des pores ronds de la face inférieure et aboutissent tout contre la surface supérieure, sous les bandes plates. De même les canaux exhalants se terminent en cul-de-sac sous la surface inférieure, ils sont disposés en quinconce par rapport aux canaux inhalants. Mais les uns et les autres s'enfoncent très obliquement dans la paroi de l'éponge (de la face supérieure vers la face inférieure et du centre vers les bords); il en résulte qu'une coupe perpendiculaire aux bandes radiaires montre les sections circulaires, disposées en quinconce, de plusieurs étages de canaux alternativement inhalants et exhalants.

Le réseau squelettique est régulier et constitué de mailles cubiques de 0,25 mm à très petits lychnisques. En surface on peut noter un certain épaississement des rayons, mais il n'y a pas de déformation notable du réseau.

DESCRIPTION. — Un seul échantillon de cette espèce a été étudié ici. C'est un grand fragment de 170 mm de large, ayant appartenu à un disque de 5 mm d'épaisseur dont le diamètre devait être voisin de 250 mm; le bord est légèrement déversé vers le bas; le voisinage du centre du disque est déprimé, indice vraisemblable de l'amorce d'une tige, creusée en sa partie supérieure d'une cavité pseudogastrique. Des sortes de pores semblent, en certains points, exister au milieu des bandes radiaires supérieures : en réalité il s'agit de surfaces légèrement détériorées qui laissent apercevoir le fond du canal inhalant situé à ce niveau.

Notre échantillon est conservé dans la craie, le réseau squelettique est complètement transformé en limonite.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — L'existence de côtes à la face supérieure, bien que celles-ci soient peu saillantes ,la disposition orthogonale des pores à la face inférieure, la forme générale en coupe évasée ou en ombelle, m'ont conduit à ranger cette éponge dans le genre *Porocyclus*. Mais l'obliquité très marquée des canaux lui confère un caractère tout à fait particulier qui motive la création d'une nouvelle espèce. Notons que cette direction du système canalifère ne peut être imputée à une déformation due à la fossilisation, car le réseau squelettique ne présente pas de traces importantes d'écrasement.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Notre spécimen type, conservé au Musée Gosselet, provient de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur du Cambrésis. Il a été récolté à Rumilly (Nord) et fait partie de la collection du Ch. Godon.

Genre *MICROBLASTIDIUM* SCHRAMMEN, 1910-12

Ces éponges sont en forme d'entonnoir; les parois assez épaisses présentent des plis radiaires longitudinaux. A la face externe, le dos des plis porte des apophyses percées en leur sommet.

Le réseau est plus ou moins régulier, aux mailles généralement cubiques. Un cortex dermal peut se différencier.

Microblastidium rhomboporon nov. sp. (2)

Pl. VI, fig. 4, 5, 6

DIAGNOSE. — Cette éponge est vraisemblablement en forme d'ombelle de grande taille. Le chapeau est plan, d'une épaisseur de 10 mm environ. La face supérieure est ornée de côtes, au profil bombé, de

(1) πλάγιος : oblique, χεῦθος : conduit; canaux obliques.
(2) ῥόμβος : losange, πόρος : pore; pores en losanges.

3 mm de large, ressoudées régulièrement entre elles de façon à délimiter des espaces losangiques, de 6 mm de long et 4 de large, disposés en quinconce.

La face inférieure porte des apophyses de 2 mm de large et 5 de long disposées en files radiaires. La tranche de l'échantillon, perpendiculaire à la direction radiaire, montre l'organisation de l'éponge; sa paroi est constituée par une feuille mince de 1 mm, finement gaufrée, et repliée en plis profonds. A la face supérieure, les dos des plis s'anastomosent en losanges, à la face inférieure ils se prolongent en apophyses. Les losanges de la face supérieure font office de pores exhalants, ils sont suivis de canaux exhalants qui peuvent se prolonger jusque dans les apophyses. Entre les rangées d'apophyses, des pores inhalants sont suivis de canaux inhalants qui se terminent en cul-de-sac sous les bandes de la face supérieure.

Le réseau squelettique est assez régulier, les mailles qui le constituent sont cubiques, et les nœuds à lychnisques sont distants de 0,3 mm. En surface le réseau est plus irrégulier, les mailles gardent sensiblement la même taille, et les rayons sont peu épaissis, ce qui explique l'absence des pores minuscules qui criblent le cortex des Ventriculitidae typiques.

Description. — La diagnose de cette espèce est basée sur un fragment de disque de 100 mm sur 100; les losanges de la face supérieure montrent une disposition radiaire indiquant la forme discoïde du chapeau dont le diamètre dépassait probablement 300 mm. A la face inférieure s'observent nettement les apophyses caractéristiques du genre *Microblastidium,* mais, vraisemblablement au moment de la fossilisation, elles ont été rabattues contre la surface; sur la tranche on en voit la section sous forme d'anneaux plus ou moins irréguliers au-dessous du dos des plis.

Le réseau est complètement transformé en limonite.

Rapports et Différences. — A. Schrammen avait créé le genre *Microblastidium* pour des fragments indiquant une forme en entonnoir qu'il avait groupés en une espèce : *M. decurrens.* La face externe de notre échantillons paraît très voisine de celle des siens, mais les faces internes ou supérieures sont différentes : côtes et sillons en alternance dans l'espèce de A. Schrammen, soudure en losanges dans le nôtre.

Origine, Niveau, Collection. — Notre échantillon, conservé au Musée Gosselet, appartient à la collection du Ch. Godon. Il avait été récolté dans le Cambrésis à Rumilly (Nord) dans la craie de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur.

Genre ***SPORADOSCINIA*** Pomel, 1872, emend. Zittel, 1877

Les *Sporadoscinia* sont des éponges tubulaires ou en coupe diversement évasée. Elles sont portées par un pédoncule terminé à la base par des racines. A la face externe les pores sont plus ou moins irréguliers; à la face interne ils sont arrondis ou allongés et disposés en quinconce.

Le système canalifère est du type Ventriculitidae.

Le squelette essentiel est un peu irrégulier, il est formé d'hexactines à lychnisques aux rayons épineux. Un cortex dépendant se développe en surface.

Sporadoscinia quenstedti Schrammen

Pl. VII, fig. 1

1877 — *Scyphia Decheni;* Quenstedt, Petref. Bd. V, p. 454, pl. 137, fig. 2.
1919-12 — *Sporadoscinia Quenstedti* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeontogr.,* Suppl., Bd. V, p. 282, pl. 37, fig. 8.
1943 — *Sporadoscinia Quenstedti;* Lachasse, Spong. foss. du Camp. des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.,* 5e sér., t. 13, p. 51.

Diagnose. — Cette éponge affecte la forme d'un cône plus ou moins évasé souvent aplati, parfois pédonculé. Les dimensions moyennes sont : hauteur 100 mm, diamètre supérieur 60, épaisseur des parois 5.

A la face externe, les pores subcarrés sont disposés en rangées orthogonales, on en compte 16 à 25 par cm^2 (1). A la face interne ils sont allongés et répartis en quinconce à la densité de 9 à 16 au cm^2.

Le réseau essentiel est assez irrégulier; un cortex dépendant se développe en surface. A la face gastrale il est constitué par de gros hexactines à lychnisques irrégulièrement orientés et les mailles sont oblitérées par une trame poreuse.

(1) A. Schrammen indique 4 à 5 pores par 0,5 qcm. Les mesures que j'ai effectuées sur toutes ses figures montrent qu'il ne s'agit pas de 0,5 cm^2, mais d'un carré de 0,5 cm de côté soit 0,25 cm^2.

DESCRIPTION. — Le seul individu que nous ayons pu rattacher à cette espèce est en cône évasé un peu aplati. Il mesure 55 mm de haut et 40 sur 30 de large au sommet, sa paroi atteint 3,5 à 5 mm. La face externe est tout à fait caractéristique avec ses pores sensiblement carrés, régulièrement disposés; les bandes interpores sont saillantes et à profil arrondi. La face interne n'est pas visible.

L'éponge est totalement transformée en silex y compris la cavité pseudo-gastrique. Le réseau superficiel est respecté : il est compact, irrégulier, aux rayons épaissis délimitant des pores ronds minuscules de 0,05 à 0,2 mm. Quelques mailles ou traces du réseau essentiel sont visibles par transparence dans l'intérieur du silex à la faveur de cassures : ce sont de grandes mailles presque régulières.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les fossiles de cette espèce signalés par A. Quenstedt appartenaient au Cénomanien (chloritische Kreide), ceux de A. Schrammen sont du Sénonien supérieur (Quadraten-Mucronatenkreide). Le nôtre, conservé au Musée Gosselet, se situe à un étage intermédiaire : Turonien supérieur à *Micraster breviporus,* il provient de Ohis (Aisne).

Sporadoscinia decheni (GOLDFUSS)

Pl. VII, fig. 2

1826 — *Scyphia Decheni* GOLDFUSS, Petref. Bd. V, p. 219, pl. 65, fig. 6.
1872 — *Cribrospongia Decheni;* SCHLÜTER, Sp. der Münsterl., p. 22.
1877 — *Sporadoscinia Decheni;* ZITTEL, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.,* p. 52, Beiträge, *Neues Jahrb.,* p. 362.
1883 — *Sporadoscinia Decheni;* HINDE, Cat., p. 116.
1910-12 — *Sporadoscinia Decheni;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.,* Suppl. Bd. V, p. 28, pl. 37, fig. 6 et 7.
1943 — *Sporadoscinia Decheni;* LACHASSE, Sp. foss. Camp. des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.,* 5e sér., t. 13, p. 51.

DIAGNOSE. — Conique, pédonculée, aux parois épaisses, cette espèce possède à la face externe de gros pores irréguliers, plus ou moins polygonaux, séparés par de larges bandes interpores. A la face interne les pores sont allongés et disposés en quinconce. Les dimensions moyennes sont les suivantes : hauteur 150 mm et davantage, diamètre au sommet 150, épaisseur des parois 8 à 10, pores inhalants 9 à 25 par cm^2, pores exhalants 9 à 16 au cm^2, bandes interpores 1 à 2 mm.

Le réseau est assez irrégulier, il se modifie, en surface, en cortex dépendant.

DESCRIPTION. — Notre échantillon est constitué par la base d'un individu conique. Une partie de la paroi ayant été détériorée, l'empreinte de la face gastrale est partiellement visible. La hauteur de cet exemplaire est de 80 mm, son diamètre maximum 35 et l'épaisseur de sa paroi 6 à 7. A la face externe les pores, 16 au cm^2, sont gros, subtriangulaires à la base, plus irréguliers vers le haut; les interpores sont saillants. A la face interne les pores sont ovales, disposés en rangées longitudinales et alternent d'une rangée à l'autre, ils mesurent 1,5 sur 2,5 à 3 mm, les interpores paraissent étroits.

Le réseau est complètement transformé en limonite, dans l'épaisseur des parois il est formé de grandes mailles cubiques ou tétraédriques de 0,3 mm environ. Face externe le cortex montre des mailles petites et irrégulières laissant entre elles de minuscules pores de 0,2 mm; le cortex gastral présente la même disposition mais les petits pores exhalants ne paraissent pas visibles : ils seraient plus petits que la maille elle-même.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de A. Goldfuss provenaient de la craie de Westphalie; ceux du British Museum, décrits par G. J. Hinde, ont la même origine; A. Schrammen a récolté les siens dans la « Quadraten Kreide » de Misburg. L'exemplaire du Musée Gosselet appartient au Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* de Lezennes (Nord).

Sporadoscinia teutoniae SCHRAMMEN

Pl. VII, fig. 3, 4

1919-12 — *Sporadoscinia teutoniae* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Paloeont.,* Suppl., Bd. V, p. 283, pl. 38, fig. 1, 2, 3.

DIAGNOSE. — Cette éponge tubulaire se caractérise, à la face externe, par des pores assez grands et irréguliers, mais plus larges que hauts avec des interpores étroits, et, à la face interne, par des pores ronds ou légèrement allongés disposés en quinconce avec des interpores de même largeur que les pores.

Les dimensions moyennes sont, d'après A. Schrammen, longueur 150 mm, diamètre 45, épaisseur de la paroi 2 à 3, densité des pores inhalants 48 par cm^2, densité des pores exhalants 32 par cm^2.

Le système canalifère et le réseau squelettique sont semblables à ceux des autres *Sporadoscinia.*

DESCRIPTION. — Un de nos échantillons peut être rapporté à cette espèce, c'est un fragment vraisemblablement conique de 50 mm de haut porté par un pédoncule de 20 mm de long et 8 de large ramifié en racines. Autant que l'on puisse en juger d'après la courbure des parois, le diamètre de l'éponge qui est de 15 mm à la base, devait en atteindre beaucoup plus à la partie supérieure de notre fragment. L'épaisseur de la paroi est voisine de 2 mm. A la face externe, les pores sont irréguliers de 1 mm de haut, sur 0,8 à 1,2 de large, les interpores sont inférieurs à 0,5 mm; la densité de ces pores inhalants est d'environ 50 au cm^2. A la face interne les pores sont à peine allongés, disposés à peu près en quinconce, leur diamètre est un peu supérieur à 1 mm; on compte 6 rangées de 5 pores soit 30 par cm^2.

Le réseau est complètement transformé en limonite. Le squelette essentiel est relativement régulier à mailles rectangulaires de 0,25 à 0,30 mm. Le cortex dépendant externe est dense et percé de nombreux pores très petits de 0,1 à 0,2 mm; le cortex gastral présente à peu près les mêmes caractères. La racine est constituée de fibres longitudinales plus épaisses que les rayons des hexactines à lychnisques du réseau essentiel. Ces fibres sont réunies entre elles par des productions latérales comme dans la racine de *Ventriculites radiatus*. On voit nettement, sur la tranche de notre fragment, ce tissu pédonculaire enchâsser la base de l'éponge et s'amincir progressivement vers le haut ainsi qu'il est de règle chez les Ventriculitidae.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de A. Schrammen provenaient de la « Mucronatenkreide » (Maestrichtien). Le nôtre, conservé au Musée Gosselet, a été récolté dans la craie marneuse à *Micraster cortestudinarium* au lieu-dit Ennequin à Loos (Nord).

Sporadoscinia venosa (ROEMER)

Pl. VII, fig. 5, 6

1841 — *Scyphia venosa* ROEMER, Die Spong. d. nordd. Kreideg., *Palaeont.*, Bd. 13, pl. 3, fig. 4.
1902 — *Sporadoscinia venosa;* WOLLEMAN, Lüneb., p. 10.
1910-12 — *Sporadoscinia venosa;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 281, pl. 38, fig. 4, pl. texte 14, fig. 18.
1933 — *Sporadoscinia venosa;* BIEDA, Sur les Sp. sil. des environs de Cracovie. *Ann. Soc. Géol. Pologne*, t. 9, p. 33, pl. 1, fig. 5.

DIAGNOSE. — Cette espèce a la forme d'une coupe pédonculée. A la face externe des pores très petits, allongés transversalement, sont répartis irrégulièrement ou en rangées orthogonales; à la face interne les pores exhalants sont disposés en quinconce, ils sont ronds de 1 mm de diamètre.

Les dimensions moyennes sont : longueur 100 mm, diamètre 40 à 50, épaisseur des parois 2 à 3, densité des pores inhalants 80 à 100 par cm^2, densité des pores exhalants 20 à 30.

Le réseau squelettique est plus ou moins irrégulier. Les rayons des hexactines à lychnisques sont épineux. En surface se différencie un cortex dépendant.

DESCRIPTION. — Deux échantillons sont à rapporter à cette espèce. L'un, 60 mm sur 25, est un fragment de paroi de 2 mm d'épaisseur presque plan, l'autre, 85 mm sur 60, est le moule interne du bord d'une coupe très légèrement galbée. La forme de ces échantillons et la courbure du bord laissent présumer une coupe qui s'évasait fortement sur les bords jusqu'à devenir plane et atteindre un diamètre voisin de 200 mm. A la face externe les pores sont de petites fentes transversales de 0,5 mm sur 1, on compte 6 rangées de 10 pores au cm^2 soit une densité de 60. A la face interne les pores sont ronds de 0,75 mm sur le premier échantillon, légèrement ovalisés de 0,8 sur 1 sur le second, leur densité est de 15 au cm^2.

Le réseau est transformé en limonite. Le squelette essentiel peut être observé sur le premier exemplaire : il est constitué de mailles petites et assez irrégulières. Le cortex est un réseau très serré donnant à la surface un aspect finement grenu.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de A. Schrammen provenaient de la Quadratenkreide (Campanien). Ceux du Musée Gosselet ont été récoltés dans le Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* du Cambrésis à Rumilly (Nord).

Sporadoscinia capax HINDE

Pl. VII, fig. 7

1883 — *Sporadoscinia capax;* HINDE, Cat., p. 116, pl. 26, fig. 4, 4*a*, 4*b*.

DIAGNOSE. — Cette éponge, en forme de cône évasé, peut atteindre une grande taille; sa paroi est épaisse de 5 mm. A la face externe des pores étirés transversalement de 1 à 1,8 sur 0,6 mm sont irrégulièrement disposés, ils sont séparés de bandes grêles de 0,7 mm. A la face interne, les pores sont ronds ou légèrement allongés de 1,6 mm de diamètre et très régulièrement disposés en quinconce, les interpores ont à peu près la même largeur.

Le squelette essentiel est très régulier, les lychnisques sont distants de 0,3 mm. Le cortex dermal semble garni d'épines massives.

DESCRIPTION. — Je rapporte à cette espèce l'empreinte d'une face interne de 65 mm sur 50, légèrement galbée, ce qui semble indiquer une éponge de grande taille. On peut y voir la trace des pores exhalants régulièrement disposés en quinconce. Ils sont un peu allongés et mesurent 1,2 sur 1,8 mm, les interpores sont voisins de 1 mm.

Le cortex gastral est formé de mailles petites et irrégulières; le squelette essentiel, visible sur un petit fragment de paroi, comporte des mailles cubiques très régulières de 0,3 mm avec gros lychnisques.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — L'espèce de Hinde provient de la « Lower Chalk » du Sud de l'Angleterre. Notre échantillon a été récolté à Loos (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur. Il fait partie, au Musée Gosselet, de la collection Chellonneix et porte le n° S 2646.

Sporadoscinia zippei (REUSS)

Pl. VII, fig. 8, 9

1846 — *Scyphia Zippei* REUSS; Verst. Böhn. Kreide, pl. 18, fig. 5.
1877-1878 — *Coscinopora Zippei;* BARROIS, Mém. Terr. Crét. du Nord, *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. 5, p. 411.
1878 — *Ventriculites angustatus;* QUEENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 443, pl. 136, fig. 13.
1898 — *Ventriculites Zippei;* LEONHARDT, Die Fauna der Kreidef. in Oberschl., *Paleontogr.,* Bd. 44, p. 33.

DIAGNOSE. — *Sporadoscinia zippei* est une éponge tubulaire qui se caractérise par des dépressions losangiques disposées en quinconce à sa face externe; un petit pore rond occupe le fond de cette dépression. A sa face interne se trouvent des pores ronds disposés également en quinconce.

L'absence de côtes à la face externe m'a incité à détacher cette espèce du genre *Ventriculites.* D'autre part, son réseau squelettique l'éloigne du genre *Coscinopora.* Ces caractères, joints à la présence, face interne, de pores ronds en quinconce, non situés dans des sillons, déterminent nettement le genre *Sporadoscinia* tel que l'a précisé A. Schrammen.

DESCRIPTION. — Nous avons étudié deux exemplaires de *Sporadoscinia zippei.* L'un est un tube très légèrement conique, brisé à la base, un peu détérioré au sommet. Il mesure 60 mm de haut et 26 de diamètre, sa paroi de 4 mm d'épaisseur s'amincit un peu au bord supérieur. Les losanges de la face externe ont une diagonale de 1,5 mm, on en compte 6 rangées de 3 à 4 soit 20 environ au cm^2. A la face interne des pores ronds de 1 mm sont très régulièrement disposés en quinconce, leur densité est également voisine de 20 au cm^2.

Cette éponge est complètement silicifiée et le réseau squelettique a pratiquement disparu. A la faveur de cassures on peut toutefois observer quelques mailles qui paraissent typiques du réseau des Ventriculitidae. En surface le cortex dépendant a été sauvegardé, il est également caractéristique de cette famille.

Le second exemplaire est la base conique d'un échantillon aplati. On peut penser que, détachée de sa racine, l'éponge s'était couchée sur le fond vaseux puis avait été recouverte par de nouveaux apports de sédiments; leur poids avait peu à peu comprimé le corps relativement fragile de l'animal. Le fragment de fossile qui est parvenu jusqu'à nous mesure 50 mm de haut et 25 de large; sa paroi ne dépasse guère 2 mm et il faut sans doute voir là aussi la conséquence de pressions au début de la fossilisation. Les dépressions nettement losangiques à la partie supérieure de l'échantillon s'estompent à la base où le petit pore rond se trouve alors au niveau de la surface. Sur l'autre côté de cet exemplaire, la paroi a été détériorée et l'empreinte de la face interne persiste seule.

Inclus dans une gangue de craie légèrement glauconieuse, le squelette a été complètement dissous, mais en surface il est remplacé par de la limonite.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — L'échantillon figuré par A. Quenstedt (fig. 13 de la planche 136) provenait du « Pläner » d'Oppeln (Turonien); ceux de R. Leonhardt ont la même origine : « Saphiten und Cuvieri Pläner » d'Oppeln. Celui de Ch. Barrois (échantillon silicifié étudié ci-dessus) avait été

récolté dans le Turonien à *Micraster breviporus* de Val-Saint-Pierre (Aisne). Notre deuxième échantillon, conservé, comme celui de Ch. Barrois, au Musée Gosselet, appartient au Sénonien à *Micraster cortestudinarium* de Lezennes (Nord).

Sporadoscinia eutactopora nov. sp. (1)

Pl. VII, fig. 10, 11, 12

DIAGNOSE. — Cette éponge est cylindrique ou conique, légèrement contractée au sommet, elle est supportée par un pédoncule grêle ramifié en racines. Les dimensions moyennes sont de 40 mm de haut et 23 de diamètre pour les individus coniques, 70 de haut et 26 de large pour les individus cylindriques. Les parois ont une épaisseur voisine de 3 mm. La face externe est percée de pores ronds de 0,5 mm très régulièrement répartis en quinconce à la densité de 80 environ au cm^2. La face interne présente les mêmes caractères.

Le réseau, dans nos échantillons, a été complètement dissous puis remplacé chez certains par de la limonite. Il est constitué de mailles de 0,3 mm, cubiques ou parfois tétraédriques, et creusé, comme chez tous les Ventriculitidae, de canaux aveugles aboutissant alternativement aux pores inhalants et exhalants. D'après la forme des vides, les rayons des hexactines devaient être assez épineux. En surface il y a différentiation de cortex dermal et gastral criblé de pores minuscules.

Notons sur un des échantillons l'existence d'un pédoncule ramifié en racine. Sa structure est comparable à celle observée chez *Ventriculites radiatus* et *Sporadoscinia teutoniae*. Elle enchâsse la base d'une éponge conique.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — La régularité remarquable dans la disposition des pores rapproche cette espèce de *Coscinopora macropora*, mais les caractères du réseau squelettique sont différents : presque régulier dans nos échantillons, il est, au contraire, très irrégulier et à mailles plus petites chez les Coscinoporidae. Par ailleurs, si la taille des pores est semblable, ici et chez *Coscinopora macropora*, leur densité est plus grande dans cette dernière, les interpores y étant très étroits. En outre les *Coscinopora* sont des éponges de grande taille.

On pourrait aussi songer au genre *Napaea* SCHRAMMEN, de même forme, de taille similaire, d'ornementation comparable. Mais ce genre se caractérise par un cortex gastral très particulier dont nos échantillons ne montrent aucune trace.

Enfin, notre espèce, au premier abord, est tout à fait semblable à *Ventriculites quincuncialis* T. SMITH [1847, pl. 7, fig. 7 et 1848, p. 207]. Mais G.J. Hinde (1883, p. 106) qui a étudié les échantillons de la collection T. Smith dit : « des traces de spicules peuvent être découvertes, ils semblent avoir des nœuds pleins ». Si l'observation de cet auteur est exacte, *Sporadoscinia eutactopora*, où les lychnisques ont été vus avec certitude, est différente de *Ventriculites quincuncialis*.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Un spécimen de forme cylindrique appartient aux collections de la Faculté libre des Sciences; il provient du Sénonien du Cambrésis. Huit autres (5 coniques et 3 cylindriques) sont au Musée Gosselet. L'un provient du Turonien supérieur : « Glauconie à *Micraster* » de Montay (Nord); cinq appartiennent au Sénonien inférieur et ont été récoltés à Lezennes (Nord) 4 exemplaires et à Aubigny (Nord) 1; un échantillon a été trouvé par J. Gosselet dans l'assise à *Actinocamax quadratus* à Montbrehain (Nord). Un autre enfin (n° S 2697) a été donné par M. Chellonneix, il provenait du Maestrichtien de Folx-les-Caves (Limbourg, Belgique).

Cette espèce est donc assez commune au Turonien supérieur et au Sénonien.

Genre ***LEIOSTRACOSIA*** SCHRAMMEN, 1902

Les éponges de ce genre affectent une forme cylindrique ou en coupe évasée, pédonculée, aux parois minces. Sur leur face externe, les pores ovales ou irréguliers sont disposés en quinconce, ou d'une façon tout à fait quelconque; mais les bandes squelettiques interpores sont de largeur constante. La face interne est garnie de sillons longitudinaux où s'étagent régulièrement les pores exhalants.

(1) εὖ-ταχτος : en bon ordre.

Le squelette essentiel est formé de spicules à lychnisques, aux rayons souvent épineux, assemblés en un réseau plus ou moins irrégulier. En surface se différencie un cortex dépendant qui se prolonge parfois, face externe, au-dessus des pores.

Leiostracosia alcyonoides (MANTELL)

Pl. VIII, fig. 1

1822 — *Ventriculites alcyonoides* MANTELL; Foss. of South Downs, p. 176.
1841 — *Scyphia cribrosa;* ROEMER, Verst. Norddeut. Kreide-Geb., *Palaeont.*, Bd. 13, p. 9, pl. 6, fig. 2.
1870 — *Cylindrospongia angustata;* F. ROEMER, Geol. Oberschl., p. 309, pl. 30, fig. 7 et 8.
1877 — *Ventriculites angustatus;* QUENSTEDT, Petref., Bd. 5, p. 437, pl. 136, fig. 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12 et 14.
1897 — *Ventriculites angustatus* s. str.; LEONHARDT, Die Faune der Kreidef. in Oberschl., *Paleontogr.*, Bd. 44, p. 31.
1910-12 — *Leiostracosia alcyonoides;* SCHRAMMEN, Die Kieselp., *Paleont.*, Suppl., Bd. 5, p. 284.

DIAGNOSE. — Cette éponge étroite, conique ou cylindrique, pédonculée, présente parfois des rétrécissements annulaires. Les dimensions moyennes sont : hauteur 50 mm, diamètre 20, épaisseur des parois 3 à 4. A la face externe, les pores ronds ou légèrement irréguliers, d'un diamètre voisin de 1 mm, sont disposés en quinconce; leur densité est de 20 à 25 au cm^2. D'après A. Quenstedt (pl. 136, fig. 9) la face interne serait garnie de pores un peu allongés, disposés en files longitudinales, mais ni G.J. Hinde, ni A. Schrammen n'ont observé cette face.

Le réseau est assez irrégulier, à grandes mailles de 0,3 à 0,4. Il est modifié superficiellement en cortex dépendant.

DESCRIPTION. — Un seul exemplaire a pu être rattaché à cette espèce. C'est la partie supérieure d'un échantillon tubulaire, sa hauteur est de 35 mm, son diamètre de 22 et l'épaisseur de ses parois de 4. Il présente des constrictions annulaires nettes et son bord supérieur, très aminci, est contracté et recourbé vers l'intérieur. Les pores, assez irréguliers au sommet, sont nettement en quinconce à la base de notre fragment, leur diamètre y est alors voisin de 1,2 mm et leur densité de 25 à 30 au cm^2 (6 rangées de 4 à 5 pores). Une petite partie de la face interne a pu être dégagée. On y voit des pores ovales de 0,8 sur 1,5 mm répartis en quinconce, et situés au fond de sillons. Les côtes longitudinales ainsi délimitées ont 1 mm de large; elles paraissent plus nettes que ne l'indique A. Quenstedt, ce qui confirme l'exactitude de la position de cette espèce dans le genre *Leiostracosia.*

Le réseau est complètement transformé en limonite. Le squelette essentiel est constitué de mailles régulières à gros lychnisques. En surface la cortex dermal est formé de mailles petites aux rayons épaissis délimitant des pores minuscules et irréguliers de 0,1 à 0,3 mm; le cortex gastral lui est comparable, mais il est moins compact.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — D'après A. et F. Roemer, F.A. Quenstedt, R. Leonhardt et A. Schrammen, cette espèce serait caractéristique du Turonien supérieur. G.J. Hinde (collection Mantell et T. Smith) la situe dans l' « Upper chalk ». Notre échantillon, conservé au Musée Gosselet provient du Turonien supérieur du Cambrésis, il a été récolté par M. A. Bonte à Avesnes-les-Aubert (Nord).

Leiostracosia impressus (T. SMITH)

Pl. VIII, fig. 2, 3, 4

1848 — *Ventriculites impressus* T. SMITH, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hit.*, Ser. 1, vol. 20, pl. 8, fig. 2 et 3; Ser. 2, vol. 1, p. 205.
1848 — *Ventriculites muricatus;* T. SMITH, *Id.*, Ser. 2, vol. 1, p. 210, pl. 13, fig. 1 et 12.
1878 — *Ventriculites dilatatus;* QUENSTEDT, Petref., Bd. 5, p. 460, pl. 137, fig. 6.
1883 — *Ventriculites impressus;* HINDE, Cat., p. 109.

DIAGNOSE. — *Leiostracosia impressus* est une éponge en forme de cône très ouvert, progressivement effilé à la base; les bords sont parfois aplatis en un disque de diamètre variable pouvant atteindre 170 mm. Elle est portée par un pédoncule grêle terminé en racines divergentes. La face externe montre des pores ronds de 0,75 à 1,5 mm séparés par des interpores voisins de 1 mm. La face supérieure (interne) est percée de pores circulaires ou légèrement ovalisés, plus petits que les pores inhalants et disposés en files radiaires avec alternance plus ou moins nette d'une rangée à la suivante. La paroi mesure environ 3 mm d'épaisseur.

D'après G.J. Hinde, la spiculation est inconnue.

DESCRIPTION. — J'ai pu rattacher à cette espèce six échantillons. L'examen de leur ensemble prouve un corps en forme de coupe extrêmement évasée dont le diamètre varie de 70 à 130 mm suivant les individus. La face externe montre des pores d'environ 1 mm très régulièrement répartis en quinconce : on en compte 8 rangées de 5 soit 40 pores au cm^2; on peut en outre y observer des ondulations concentriques de la surface. La face interne, beaucoup mieux conservée dans nos échantillons, est marquée de dépressions ou de côtes peu saillantes à disposition concentrique; F.A. Quenstedt avait déjà observé cette particularité, ainsi qu'en témoigne la fig. 6 de sa pl. 137 [1878]. Les pores exhalants sont ronds ou un peu allongés de 0,7 à 0,8 mm, ils sont disposés en lignes radiaires avec alternance entre deux rangées voisines; les interpores longitudinaux sont plus saillants que les transversaux, d'où l'apparence de légers sillons; on compte en général 10 à 12 rangées de 7 ou 8 pores au cm^2 soit une densité de l'ordre de 80. Les parois, relativement minces, ont de 1,5 à 3 mm d'épaisseur.

Au point de vue fossilisation, tous ces exemplaires ont leurs spicules complètement dissous et partiellement remplacés par de la limonite.

Le squelette essentiel est constitué d'hexactines à lychnisques assemblés en un réseau très régulier, aux mailles petites de 0,25 mm; des canaux aveugles issus des pores inhalants et exhalants y sont creusés comme chez tous les Ventriculitidae. En surface le réseau se transforme en cortex dépendant dont les rayons épaissis délimitent de minuscules pores.

REMARQUE. — En l'absence de côtes caractéristiques à la face externe, cette éponge ne peut être considérée comme appartenant au genre Ventriculites, au sens actuel du mot. Par contre l'amorce de sillons à la face interne, caractère du genre *Leiostracosia* SCHRAMMEN, me conduit à cette dénomination.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons des collections Mantell et T. Smith, réétudiés par G.J. Hinde provenaient du Sénonien anglais (Upper Chalk). Celui figuré par F.A. Quenstedt appartient au Pläner (Turonien) d'Allemagne.

Parmi les échantillons étudiés ici, trois sont conservés dans les collections de la Faculté libre des Sciences et sont originaires du Sénonien du Cambrésis; les trois autres sont au Musée Gosselet, ils ont été récoltés dans le Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* à Emmerin (Nord) 2 exemplaires et Elnes (P.-de-C.) 1 ex.

Leiostracosia brandesi SCHRAMMEN

Pl. VIII, fig. 5, 6, 7

1910-12 — *Leiostracosia Brandesi* SCHRAMMEN, Die Kieslsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 287, pl. 35, fig. 3; pl. texte 13, fig. 11.
1925 — *Leiostracosia Brandesi;* MORET, Sp. sil. Cr. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, Nouv. Sér., vol. 5, p. 226.

DIAGNOSE. — Cette *Leiostracosia* est tubulaire, rétrécie à la base, à parois minces, et pédonculée. A la face externe, les pores sont irréguliers, ronds, en fissures, séparés par des bandes interpores de 1 mm finement épineuses. A la face interne au contraire, les pores ronds sont régulièrement disposés en quinconce ou en rangées orthogonales au fond de sillons longitudinaux. Les dimensions moyennes sont : hauteur 100 m, diamètre 45, épaisseur de la paroi 3, densité des pores inhalants 48 au cm^2, densité des pores exhalants 36.

Le réseau est plus ou moins irrégulier, modifié en cortex à la surface externe.

DESCRIPTION. — Trois échantillons sont à rapporter à cette espèce. Ce sont des fragments coniques à parois minces : 1,5 à 2,5 mm. A la face externe les pores sont irrégulièrement arrondis, de près de 2 mm de diamètre, entre lesquels sinuent des bandes légèrement saillantes de 1 à 1,5 mm de large. La face interne n'a pu être mise en évidence que sur une très petite surface. Les pores sont allongés de 1 sur 1,5 mm disposés plus ou moins en quinconce au fond de légers sillons.

Deux de ces exemplaires ont leur réseau transformé en limonite, chez le troisième il a complètement disparu. Le squelette essentiel est constitué de petites mailles cubiques de 0,25 mm assemblées assez régulièrement. En surface le cortex est formé de mailles très petites, irrégulières et serrées.

REMARQUES. — Nos échantillons diffèrent un peu de ceux figurés par A. Schrammen par leur forme plus évasée, mais les autres caractères concordent dans l'ensemble avec la diagnose de cet auteur. L'épaisseur des parois est un peu plus faible dans nos exemplaires, mais leur squelette est transformé en limonite, tandis que les spécimens allemands avaient conservé leur réseau d'opale. Or le mode de fossilisation que nous observons ici entraîne toujours une diminution de l'épaisseur.

Signalons aussi la grande similitude d'un de nos échantillons avec un spongiaire du Turonien d'Oppeln figuré par F.A. Roemer [1870, pl. 30, fig. 5 et 6] et dénommé par lui *Retispongia radiata*. A. Schrammen l'inclut dans sa synonymie de *Ventriculites radiatus* dont, à mon avis, il n'a ni la forme, ni l'ornementation, ni l'épaisseur de paroi. D'ailleurs G.J. Hinde dans la synonymie de la même espèce exclut explicitement cette figuration de F.A. Roemer. Sommes-nous là en présence d'un spécimen de *Leiostracosia brandesi* ? La chose est possible, mais seul l'examen des échantillons de F.A. Roemer permettrait d'être affirmatif.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de A. Schrammen provenaient du Campanien; les nôtres appartiennent au Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* : l'un a été récolté à Rumilly (Nord), un autre à Lezennes (Nord), le troisième au Camp d'Elfaut près de Saint-Omer (P.-de-C.).

Famille des *COSCINOPORIDAE*

Genre ***COSCINOPORA*** GOLDFUSS, 1826

Les éponges de ce genre sont en forme de coupe, à paroi mince et racine robuste. Les pores sont petits et disposés en quinconce; les canaux sont aveugles.

Le squelette est formé d'un réseau très irrégulier. Les nœuds, en général à lychnisques dans l'épaisseur de la paroi, sont parfois pleins, surtout près de la surface où on observe l'existence d'un cortex dépendant à mailles petites et irrégulières.

La racine est formée de fibres sans canal axial.

Coscinopora infundibuliformis GOLDFUSS

Pl. IX, fig. 1 à 5 et texte fig. 21

1826-33 — *Coscinopora infundibuliformis* GOLDFUSS, Petref., Th. I, p. 30, pl. 9, fig. 16 et pl. 36, fig. 10.
1872 — *Coscinopora infundibuliformis;* SCHLUTER, Sp. d. Münsterl., p. 22.
1877 — *Coscinopora infundibuliformis;* ZITTEL, *Stud., Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, Abth. 1, p. 49; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 359, pl. 2, fig. 4.
1878 — *Coscinopora infundibuliformis;* QUENSTEDT, Petref., Bd. 15, p. 461 et 464, pl. 137, fig. 7 et 8.
1883 — *Coscinopora infundibuliformis;* HINDE, Cat., p. 105.
1889 — *Coscinopora infundibuliformis;* GRIEPENKERL, Die Verst. d. Senon. Kr., *Palaeont. Abh. Kerausg. V. Dames u. Kayser.*, Bd. 4, H. 5, p. 22.
1910-12 — *Coscinopora infundibuliformis;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl. Bd. V, p. 293, pl. texte 15, fig. 13 et 14.
1937 — *Coscinopora infundibuliformis;* OAKLEY, Cr., Sp., *Proceed. Geol. Ass.*, vol. 48, Pt. 4, p. 340, pl. 33, fig. 3.

DIAGNOSE. — La forme est celle d'un entonnoir à parois minces, fortement enraciné. A la face externe on observe des pores ronds, en quinconce ou en rangées obliques; à la face interne les pores sont ovales et également disposés en quinconce. L'éponge peut avoir plus de 15 cm de haut, ses parois mesurent 1,5 à 2,5 mm et les pores ont une densité de 200 au cm^2.

Le réseau est à mailles petites et irrégulières.

DESCRIPTION. — Nous avons rapporté à cette espèce des fragments de parois ou des empreintes de tailles très diverses, mais d'épaisseur toujours très faible : 0,5 à 1,5 mm. L'ensemble de ces échantillons permet de se faire une idée à peu près exacte de la forme générale de l'éponge. La base est en cône assez ouvert d'environ 10 à 15 cm de haut et autant de diamètre, puis brusquement les parois s'étalent soit en une couronne aplatie horizontale, soit en collerette, soit en calice à bords retombants. La pointe inférieure de l'éponge est enchâssée dans un tissu fibreux ainsi que nous l'avons déjà observé chez les Ventriculitidae ce tissu se prolonge vers le bas en un pédoncule assez grêle ramifié en racines. Cette éponge était donc une fine et délicate coupe pédonculée d'une forme très pure. Elle ne pouvait pas, en raison de sa fragilité, s'accommoder d'eaux agitées; il est vraisemblable qu'elle se plaisait à une profondeur suffisante pour être à l'abri des mouvements de surface et dans des zones épargnées par les courants. Assez fréquente dans nos gisements elle donne une indication sur les caractères océanographiques de la mer au Sénonien inférieur dans le Nord de la France.

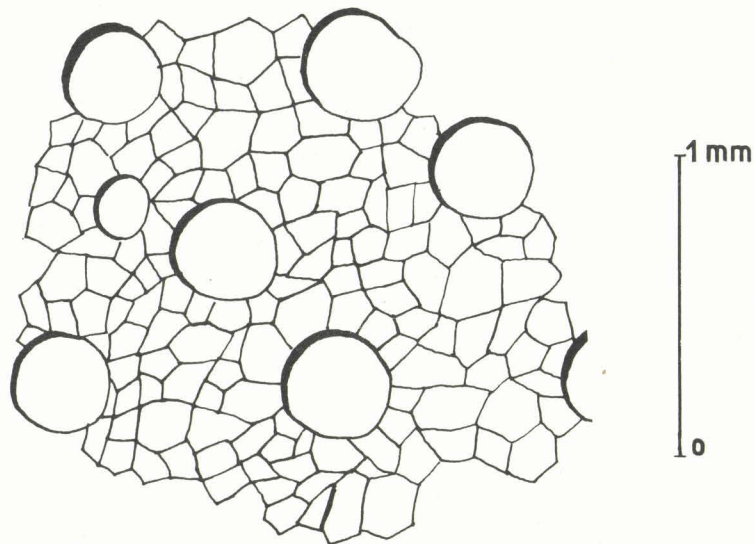


Fig. 21. — *Coscinopora infundibuliformis* Goldfuss, Gr. × 40
Lambres (Nord) Sénonien : Coniacien.

Cortex dépendant externe à mailles petites et irrégulières entre les pores inhalants.

Les caractères de détail correspondent à la diagnose. A la face externe les pores sont ronds, en quinconce, on compte environ 20 rangées de 10 pores dans 1 cm². A la face interne ils sont un peu plus serrés : 24 rangées de 12 pores, ovales et disposés en files longitudinales, ils alternent d'une rangée à l'autre.

Tous nos échantillons, sauf un, sont inclus dans la craie, les spicules ont été dissous puis remplacés en partie par de la limonite. En raison de l'extrême minceur des parois, le squelette essentiel n'y est plus observable. En surface, entre les pores, on peut voir un réseau de limonite aux mailles très petites et irrégulières, trace du cortex dépendant.

Un exemplaire, que je rapporte également à cette espèce, mérite d'être mentionné à part; c'est un tronc de cône voisin de la base, entièrement silicifié et partiellement inclus dans un silex. La densité et la taille des pores, face externe comme face interne, sont les mêmes que dans les échantillons en craie; mais la paroi est plus épaisse et atteint 2 mm. Le squelette est dissous. On peut toutefois observer l'alternance des canaux aveugles comblés de silice. et l'allure du réseau, les mailles sont très petites, souvent tétraédriques. Cet échantillon permet d'une part d'observer le moulage du squelette et d'autre part il prouve le tassement, déjà maintes fois signalé, des fossiles inclus dans la craie.

Origine, niveau, collection. — Les auteurs allemands signalent cette espèce dans le Sénonien. G.J. Hinde a étudié plusieurs exemplaires de l' « Upper Chalk » du Sud de l'Angleterre. Tous nos échantillons appartiennent à l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur. C'est une espèce fréquente dans nos gisements. Deux exemplaires font partie des collections de la Faculté libre des Sciences, ils ont été récoltés dans le Cambrésis. Dix-huit échantillons sont conservés au Musée Gosselet, ils proviennent de Lezennes (Nord) 4 ex., Hellemmes 1 ex., Lambres près de Douai (Nord) 5 ex., Rumilly (Nord) 3 ex., Esquermes-Lille (Nord) 3 ex., Hulluch (P.-de-C.) 1 ex., et Hallines (P.-de-C.) 1 ex.

Coscinopora macropora Goldfuss

Pl. X, fig. 1, 2, 3 et texte fig. 22

1826-33 — *Coscinopora macropora* Goldfuss, Petref., Th. I, p. 31, pl. 9, fig. 17.
1877 — *Coscinopora macropora;* Zittel, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.,* Bd. 13, Abth. I, p. 49; Beiträge, *Neues Jahrb.,* p. 359.
1910-1912 — *Coscinopora macropora;* Schrammen, Die Kieselsp. *Palaeont.,* Suppl., Bd. V, p. 293.

Diagnose. — Cette éponge est en entonnoir évasé souvent aplati, à parois minces, mais plus épaisses cependant que celles de *Coscinopora infundibuliformis.* Les pores ronds sont plus gros et moins

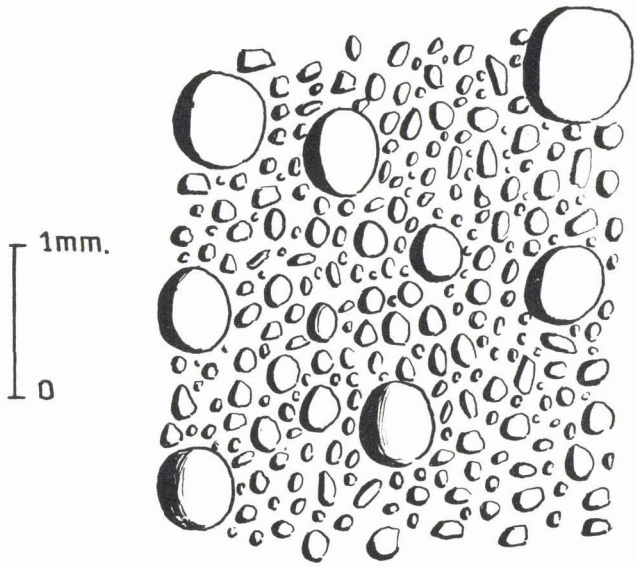


FIG. 22. — *Coscinopora macropora* GOLDFUSS, Gr. × 20
Haubourdin (Nord), Sénonien : Coniacien.
Cortex dépendant externe, percé de petits pores irréguliers, couvrant l'éponge entre les gros pores inhalants.

denses : 100 au cm², ils sont disposés en quinconce ou en lignes spiralées. Le système canalifère et le réseau squelettique sont comparables à ceux de l'espèce précédente.

DESCRIPTION. — Cette espèce est beaucoup moins fréquente que *Coscinopora infundibuliformis*, j'en ai trouvé seulement cinq exemplaires incomplets. Ils semblent tous en cône; parfois fortement aplatis avec tendance à s'évaser vers le haut. L'un d'eux montre le départ d'une racine ramifiée sans pédoncule intercallaire. La forme générale devait donc être assez voisine de celle de l'espèce précédente. L'épaisseur des parois est d'environ 2 mm. Les pores sont très régulièrement répartis en quinconce ou en spirale, on compte 12 à 13 rangées de 7 à 8 pores dans 1 cm² soit une densité assez peu différente de 100.

Le réseau, difficilement observable, est en général dissous, puis remplacé partiellement par de la limonite; deux exemplaires ont leur squelette recalcifié. Le squelette essentiel est irrégulier, à mailles petites, et quelques lychnisques sont visibles. En surface, le réseau est plus irrégulier encore et les rayons sont épaissis; il est criblé de pores minuscules.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — L'exemplaire type de A. Goldfuss proviendrait du Turonien supérieur, ceux de A. Schrammen appartiennent au même niveau.

Parmi les échantillons du Musée Gosselet, deux sont également turoniens : l'un avait été rapporté d'Angleterre (Ile de Wight) par Ch. Barrois, l'autre a été trouvé à la profondeur de 33 m lors du creusement du puits 5 de Liévin (P.-de-C.); deux autres proviennent de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur d'Haubourdin (Nord) et de Lumbres près de Douai (Nord); le cinquième appartient à l'assise à *Actinocamax quadratus* du Sénonien supérieur (Campanien) de Séry (Aisne).

Cette espèce, assez rare, a donc une extension stratigraphique plus large que A. Schrammen ne l'avait supposée.

Famille des *CALLODICTYONIDAE*

Genre ***CALLODICTYON*** ZITTEL, 1877

Les *Callodictyon* sont des éponges en entonnoir, à parois minces et cavité pseudogastrique large. Les pores sont très petits. Le système canalifère est inexistant.

Le réseau est très régulier, à larges mailles cubiques, aux nœuds perforés en lychnisques. A la face externe, parfois aussi à la face interne, se développe un cortex dépendant aux mailles petites et irrégulières.

Callodictyon infundibulum Zittel

Pl. XI, fig. 1, 2 et texte fig. 23

1877 — *Callodictyon infundibulum* Zittel, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, Ab. I, p. 57; Beiträge. *Neues Jahrb.*, p. 369.
1910-12 — *Callodictyon infundibulum;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 289, pl. 31, fig. 1; pl. 45, fig. 2; pl. texte 14, fig. 15.

Diagnose. — Cette éponge, en forme d'entonnoir un peu irrégulier, a des parois très minces : environ 1 mm. A la face externe, des pores minuscules subcarrés sont répartis en quinconce à la densité de 400 au cm^2. A la face interne les pores exhalants ont même taille, même disposition et même densité.

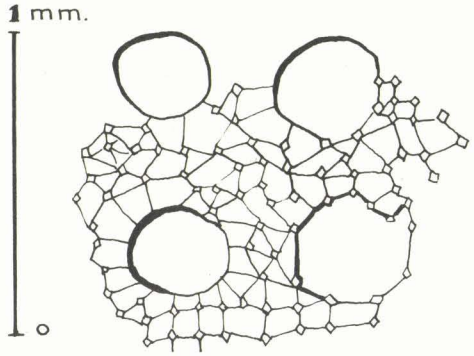


Fig. 23. — *Callodictyon infundibulum* Zittel, Gr. × 40
Rivière (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Face externe : pores très régulièrement disposés,
cortex dépendant formé de mailles irrégulières à lychnisques.

Le réseau est très régulier, à mailles cubiques. Un cortex dépendant recouvre les deux surfaces et les pores sont situés une maille sur deux.

Description. — Quatre échantillons du Musée Gosselet appartiennent à cette espèce. L'un d'eux, un peu détérioré à la pointe et au sommet, a la forme d'un cône légèrement recourbé en corne de 90 mm de haut et 45 de diamètre au sommet. Le corps de l'éponge présente des constrictions annulaires plus nettement visibles sur un autre échantillon. A la face externe les pores sont très petits à la densité de 20 rangées de 16 pores soit 320 au cm^2 et disposés un peu irrégulièrement. A la face interne, les pores sont un peu plus petits, régulièrement arrondis et disposés en rangées orthogonales, leur diamètre est de 0,3 mm et ils sont séparés par des intervalles de 0,2, leur densité est donc de 400 au cm^2.

Le réseau est très régulier, les mailles quadratiques mesurent 0,3 sur 0,4 mm et les nœuds à lychnisques sont relativement gros. Un cortex dépendant est parfois visible sur les surfaces dermale et gastrale : il est extrêmement fin et délicat.

Tous les échantillons sont en craie, deux présentent des spicules en limonite, les deux autres en pyrite.

Origine, Niveau, Collection. — Les spécimens types de Zittel provenaient de l'« Ob. Kreide » de Ahlten, vraisemblablement Sénonien supérieur; ceux décrits par A. Schrammen sont du Campanien-Maestrichtien de Misburg, Oberg et Ahlten.

L'un de nos exemplaires a été trouvé lors d'une excursion à Guesnain près de Douai (Nord) dans le Turonien supérieur à *Micraster breviporus,* les trois autres sont du Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* de la carrière Lefebvre à Annappes (Nord), de Rumilly (Nord) et de Rivière (P.-de-C.).

Callodictyon angustatum Hinde

Pl. X, fig. 4, 5, 6 et texte fig. 24

1883 — *Callodictyon angustatum* Hinde, Cat., p. 142, pl. 30, fig. 4, 4*a*, 4*b*.

Diagnose. — Cette espèce, en entonnoir allongé, est très graduellement conique. Les dimensions moyennes sont, d'après G. J. Hinde : hauteur 110 mm, diamètre au sommet 40, épaisseur de la paroi 2. A la face externe des pores de 0,5 mm sont disposés en rangées orthogonales.

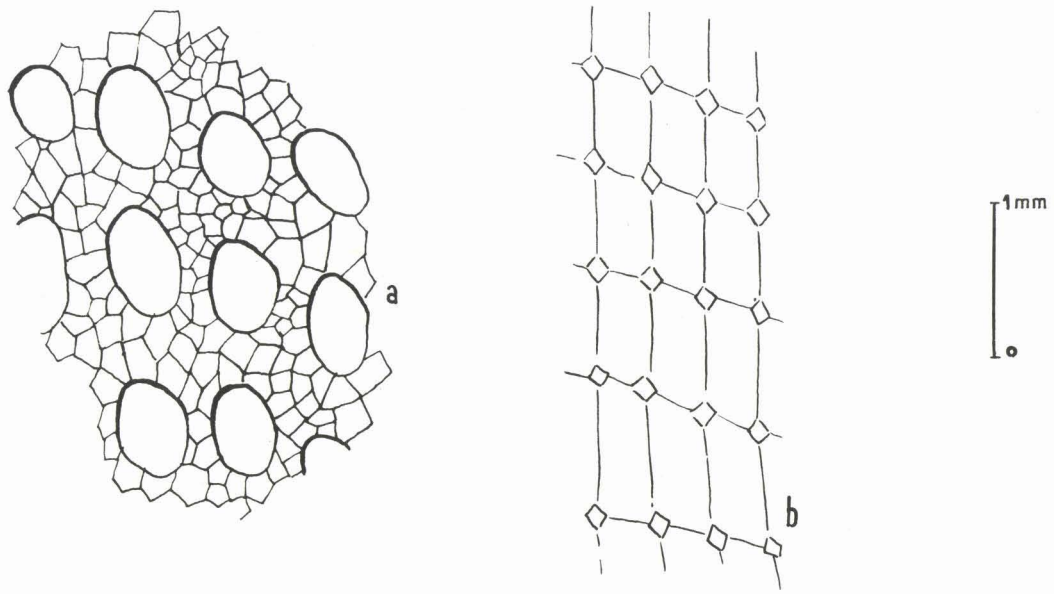


Fig. 24. — *Callodictyon angustatum* Hinde, Gr. × 20
Lille, Porte de Béthune (Nord), Sénonien : Coniacien.

a. face externe : cortex dermal.
b. réseau très régulier du squelette essentiel.
La fossilisation a déterminé une légère distortion du squelette.

Le réseau est très régulier, aux mailles quadratiques de 0,6 sur 0,45 mm. Un cortex délicat se développe face externe, il semble inexistant sur la face gastrale.

Il n'y a pas de système canalifère.

Description. — Le plus grand de nos exemplaires, un peu détérioré à la pointe et au sommet, a 105 mm de haut et 43 de diamètre, l'épaisseur de la paroi est de 2,5; il semble légèrement rétréci au sommet. Les pores sont très régulièrement répartis en rangées orthogonales, ils ont 0,5 mm de large et sont distants de 0,25 mm; on en compte ainsi 170 au cm^2. Tous nos échantillons sont en craie et leur squelette est transformé en limonite.

Le réseau essentiel est d'une exceptionnelle régularité géométrique, les nœuds sont perforés et les mailles quadratiques ont 0,35 mm de large et 0,6 de haut. Très légèrement dérangé à la face gastrale, il se transforme, au contraire, à la face dermale en un véritable cortex dépendant aux mailles petites et irrégulières.

Deux de nos échantillons sont portés par une tige grêle de 10 mm de long et 5 de diamètre, ramifiée à sa base. Cette tige semble enchâsser la partie inférieure du corps de l'éponge dont le squelette essentiel est différent du squelette pédonculaire. Celui-ci, dans la partie supérieure qui recouvre la base de l'éponge proprement dite, est constitué de grandes mailles irrégulières où aucun lychnisque n'a pu être décelé; dans la partie cylindrique et dans les ramifications radiciformes il s'organise en fibres épaisses réunies entre elles par de grêles anastomoses. Cette structure rappelle celle que nous avons décrite pour le squelette pédonculaire des Ventriculitidae et des Coscinoporidae.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par G. J. Hinde font partie de la collection Bowerbank, ils proviennent de l'« Upper Chalk » du Sud de l'Angleterre.

Parmi ceux étudiés ici, un exemplaire appartient aux collections de la Faculté libre des Sciences; il est originaire du Sénonien du Cambrésis; des neuf autres, conservés au Musée Gosselet, un seul provient du Turonien supérieur d'Avesnes-les-Aubert (Nord); sept sont du Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium* : Lille (Nord) 1 ex., Lezennes (Nord) 2 ex., Esquermes-Lille (Nord) 2 ex., Hulluch (P.-de-C.) 2 ex., Rumilly (Nord) le gros exemplaire décrit ci-dessus; un, enfin, appartient à l'assise à *Actinocamax quadratus* du Campanien de Châtillon-sur-Oise (Aisne).

REMARQUE. — Si plusieurs de nos échantillons sont très voisins du gros exemplaire de Rumilly décrit plus haut, d'autres, par contre, ont une paroi beaucoup plus mince; mais ce caractère ne nous a pas semblé suffisant pour les dissocier de l'espèce *C. angustatum* dont ils ont, par ailleurs, tous les caractères. Et nous rappellerons, à ce sujet, la remarque de G. J. Hinde relative à *Cylindrospongia membranacea* QUENSTEDT [1878, p. 468, pl. 137, fig. 13], qui, dit-il, semble appartenir au genre *Callodictyon* et ne diffère de l'espèce *C. angustatum* que par des parois beaucoup plus minces. L'examen de certains de nos échantillons semble donc confirmer l'hypothèse de G. J. Hinde.

L'échantillon de Rumilly était associé dans le même bloc de craie avec un exemplaire incomplet de *Plocoscyphia clathrata* ROEMER (p. 89, pl. XIII, fig. 1) et avec un fragment d'éponge en lame décrit plus loin (p. 99) : *Lychniscosae* incertae sedis.

Callodictyon fragile (ROEMER)

Pl. XI, fig. 3, 4 et texte fig. 25

1841 — *Scyphia fragilis* ROEMER, Verst. Nordd. Kreide-Geb., p. 8, pl. 3, fig. 11.
1870 — *Cribrospongia fragilis;* F. ROEMER, Geol. v. Oberschl., p. 304, pl. 31, fig. 2, 2*a*, 2*b*.
1878 — *Spongites fragilis;* QUENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 468-470, pl. 137, fig. 14 à 16.
1897 — *Leptophragma fragile;* LEONHARDT, D. Fauna d. Kreidef. in Oberschl., *Palaeont.*, Bd. 44, p. 33.
1910-12 — *Callodictyon fragile;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Supp., Bd. V, p. 289.

DIAGNOSE. — Cette éponge est un entonnoir, à paroi mince de 2 mm. Les deux faces sont couvertes de pores minuscules vaguement en quinconce ou irrégulièrement dispersés.

Le réseau est régulier et le cortex finement poreux.

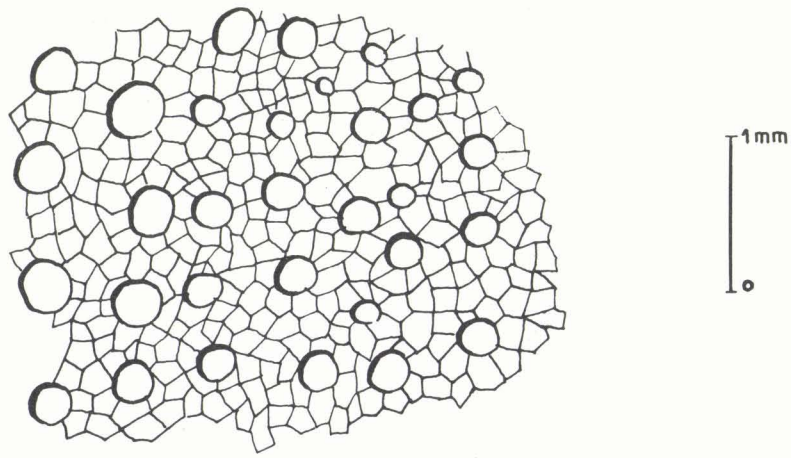


FIG. 25. — *Callodictyon fragile* (ROEMER), Gr. × 20
Hulluch (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Face externe : petits pores inhalants irrégulièrement dispersés; cortex dépendant aux petites mailles irrégulières.

Cette espèce diffère de *Callodictyon infundibulum* par la disposition irrégulière des pores et leur taille un peu plus petite, leur densité étant sensiblement la même.

DESCRIPTION. — Trois échantillons sont à rapporter à cette espèce : l'un est un fragment cylindrique de 45 mm de haut sur 40 de large correspondant à un diamètre voisin de 50; l'autre, une partie de la paroi

d'une coupe très évasée et son empreinte; le troisième un cône incomplet, un peu aplati de 90 mm de haut, son diamètre est, à la base, de 10 sur 20 mm et, au sommet, de 30 sur 50. La paroi ne dépasse guère 0,5 mm, les pores sont minuscules, 0,25 en moyenne, leur densité est de 300 à 400 au cm^2; à l'œil nu ils donnent à la surface un aspect chagriné.

Un réseau de limonite à mailles très fines est disposé entre ces pores. Le squelette essentiel n'est pas observable.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de A. et F. Roemer, de F. A. Quenstedt, R. Leonhardt et de A. Schrammen proviennent du Turonien de l'Allemagne du Nord. L'un de ceux décrits ici appartient aux collections de la Faculté libre des Sciences et provient du Sénonien du Cambrésis. Les deux autres sont au Musée Gosselet, ils ont été récoltés dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur à Hulluch (P.-de-C.) et à Lezennes (Nord).

Genre ***POROCHONIA*** HINDE, 1883

Les éponges de ce genre ont une forme d'entonnoir à parois minces; elles sont recouvertes à la face externe par une thèque lisse et délicate, en-dessous se trouve un cortex dépendant percé de pores ronds.

Le squelette essentiel est très régulier. Il se transforme face interne en un cortex dépendant semblable au cortex dermal, mais il n'y a pas de thèque.

Ce genre se différencie de *Callodictyon* par sa thèque.

Porochonia simplex (T. SMITH)

Pl. XI, fig. 5

1848 — *Ventriculites simplex* T. SMITH, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 1re Ser., vol. 20, pl. 8, fig. 1; 2e Ser., vol. 1, p. 204.
1851 — *Spongia Townsendi;* MORRIS, Cat., p. 21.
1878 — *Ventriculites simplex;* QUENSTEDT, Petref., Bd. 5, p. 470, pl. 137, fig. 17.
1883 — *Porochonia simplex;* HINDE, Cat., p. 143, pl. 30, fig. 5.

DIAGNOSE. — *Porochonia simplex* est une éponge en entonnoir, parfois pédonculée, avec racines divergentes. La taille est variable de 22 à 95 mm de haut, 30 à 92 de diamètre au sommet; la paroi est mince : 1,2 à 2 mm.

La thèque est lisse avec quelques rides concentriques. Le cortex dermal est formé d'un réseau très irrégulier, à mailles petites, disposé autour de pores ronds ou ovales de 0,5 mm. Le squelette essentiel est formé de mailles quadratiques très régulières de 0,43 mm avec gros lychnisques.

Il n'y a pas de système canalifère.

DESCRIPTION. — Quatorze échantillons ont été examinés ici. L'un d'eux affecte une forme conique étroite, légèrement aplatie à la base; au 2/3 de la hauteur totale les parois s'étalent brusquement en une coupe évasée; des rides concentriques s'observent sur la surface. Les dimensions de cet exemplaire sont : hauteur totale 65 mm, diamètre aux 2/3 de la hauteur 68, diamètre au sommet 90, épaisseur de la paroi 0,5 à 1 mm.

Les autres échantillons ne comportent que la partie conique basale et semblent peu aplatis. Leur hauteur varie de 20 à 60 mm et leur diamètre maximum de 12 à 45; leur paroi ne dépasse jamais 1 mm : ils sont tous plus ou moins ridés transversalement. Enfin un exemplaire est cylindrique, sa pointe et son sommet manquent, il mesure 55 de haut et 20 de diamètre.

L'étude de l'ensemble de ces échantillons permet de reconstituer la structure. La thèque, rarement conservée, apparaît comme un enduit pierreux, compact et lisse, dans lequel aucune structure n'est décelable. Au-dessous on voit, en général très nettement, le cortex dépendant dermal : c'est un treillis de mailles petites, irrégulières, tantôt carrées, tantôt polygonales, dont les nœuds sont octaédriques; quelques mailles plus grandes, arrondies, réparties sans ordre apparent, font vraisemblablement office de pores. Puis vient le squelette essentiel dont les mailles sont disposées en couches horizontales très régulières de 0,4 mm de hauteur. Par contre, dans chacune de ces couches, les mailles, toutes prismatiques, et de même hauteur sont à section carrée, rectangulaire, losangique, triangulaire, sans aucune disposition radiaire ou

concentrique, comme on pouvait l'observer chez *Callodictyon;* la largeur de ces mailles varie ainsi de 0,15 à 0,30 mm. A la surface interne le cortex gastral ressemble au cortex dermal, les mailles paraissent y être plus grandes mais plus irrégulières encore.

Dans tous les échantillons examinés, le squelette est complètement dissous, chez certains il est remplacé par de la limonite. Seul, l'échantillon cylindrique est transformé en nodule de phosphate de chaux.

Un de nos exemplaires se prolonge à la base par une tige grêle de 3 mm de diamètre; la transformation du réseau en limonite très empâtée ne permet pas d'en observer la structure.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les spécimens décrits par T. Smith, A. Quenstedt et G. J. Hinde proviennent tous de l'« Upper Chalk » de l'Angleterre.

Parmi les échantillons étudiés ci-dessus, un exemplaire, originaire du Sénonien du Cambrésis, appartient aux collections de la Faculté libre des Sciences. Il est sur le même bloc de craie qu'un grand fragment de disque d'*Orthodiscus fragilis.*

Tous les autres font partie des collections du Musée Gosselet. Douze d'entre eux ont été récoltés dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur : à Lezennes (Nord) 9 ex., à Rumilly (Nord) le grand exemplaire et son empreinte, à Emmerin (Nord) 1 ex., à Wizernes (P.-de-C.) 1 ex. accolé avec un fragment de *Discoptycha simplex.* L'échantillon cylindrique transformé en phosphate provient de l'assise à *Actinocamax quadratus* du Campanien; il avait été recueilli par J. Gosselet à Montbrehain (Aisne).

Famille des *BECKSIDAE*

Genre ***BECKSIA*** SCHLÜTER, 1868

Ces éponges, au corps irrégulier ou en coupe avec cavité pseudogastrique, dépourvues de tige mais présentant des prolongements latéraux radiciformes, ont des parois minces repliées en tubes anastomosés toujours visibles et laissent entre eux des lacunes plus ou moins importantes.

Le squelette essentiel est très régulier, les rayons des hexactines sont épineux et les nœuds ajourés en lychnisques. A la surface externe des tubes se développe un cortex dépendant aux mailles petites enserrant des pores minuscules.

Becksia crispata (QUENSTEDT)

Pl. XII, fig. 1, 2 et texte fig. 26

1877 — *Gyrispongia crispata* QUENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 482, pl. 138, fig. 7.
1919-12 — *Becksia crispata;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 296.

DIAGNOSE. — Cette éponge, en cône tronqué, est formée de parois minces (1 mm) fortement plissées. La face externe présente des alternances de parties saillantes et de dépressions profondes d'environ 8 mm de large. Au sommet, les parties saillantes forment des apophyses de 5 à 10 mm de haut et 8 de large.

Quenstedt a figuré le cortex dermal, mais Schrammen n'a pu étudier le squelette.

DESCRIPTION. — Deux échantillons sont rapportés à cette espèce. Le plus grand mesure 90 mm sur 50; il est formé de tubes d'environ 10 mm séparés par des ouvertures ovales de 8 à 10 mm distantes de 15 mm dans le sens vertical; l'épaisseur des parois est un peu inférieure à 1 mm; au sommet on aperçoit les apophyses caractéristiques de l'espèce. L'axe de l'éponge est occupé par une cavité pseudogastrique subcylindrique de 20 à 25 mm de diamètre. Le deuxième échantillon est un fragment de paroi de 50 mm sur 40. Les tubes sont un peu plus étroits et les orifices des lacunes un peu plus petits que dans l'exemplaire précédent.

Le réseau est transformé en limonite. Le squelette essentiel est formé de mailles de 0,25 mm, quadratiques ou parfois tétraédriques, avec de gros lychnisques. En surface il est différencié en un treillis irrégulier enserrant des pores inégaux de 0,2 à 0,4 mm de diamètre.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les exemplaires de F. A. Quenstedt et A. Schrammen provenaient du Turonien supérieur.

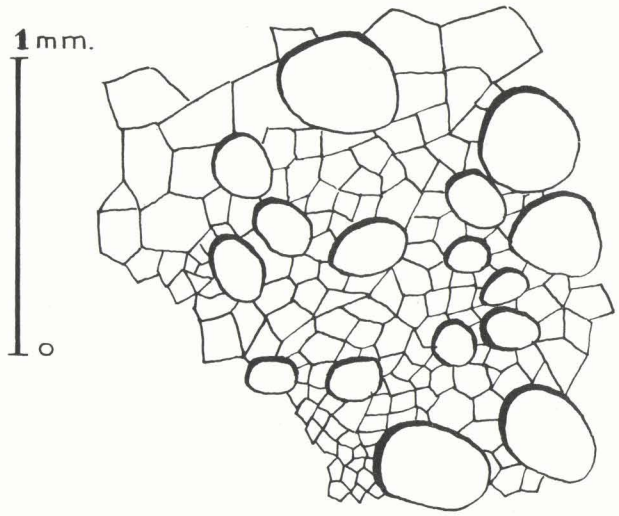


FIG. 26. — *Becksia crispata* (QUENSTEDT), Gr. × 40
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Cortex dépendant externe.

Les nôtres, conservés au Musée Gosselet, ont été récoltés à Lezennes (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur.

Genre ***PLOCOSCYPHIA*** REUSS, 1846, emend. SCHRAMMEN, 1912

Il s'agit ici d'éponges ovoïdes, sans cavité pseudogastrique. Le corps est formé de tubes ou de feuilles à paroi mince très irrégulièrement anastomosés entre lesquels se trouvent des lacunes.

Le squelette essentiel est régulier, le cortex dépendant percé de pores minuscules.

Plocoscyphia elegans (T. SMITH)

Pl. XII, fig. 3

1848 — *Brachiolites elegans* T. SMITH; On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 2, vol. 1, p. 355, pl. 15, fig. 4
1878 — *Brachiolites elegans;* QUENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 490, pl. 138, fig. 15.
1883 — *Plocoscyphia elegans;* HINDE, Cat., p. 138.

DIAGNOSE. — Cette éponge est subsphérique et pédonculée, la tige grêle est ramifiée en racines divergentes. Au sommet de l'individu s'élève un tube cylindrique. A la surface on observe des tubes sinueux, anastomosés, laissant entre eux des dépressions. Les dimensions moyennes sont : diamètre total de l'éponge 32 mm, hauteur 47, longueur de la tige 43, diamètre du tube apical 23, longueur 46, épaisseur des parois 1 mm.

Le squelette essentiel est régulier, les mailles ont environ 0,35 mm.

DESCRIPTION. — Nous possédons un fragment important de cette espèce. Le corps proprement dit mesure 60 mm de haut et 40 de large, le cylindre du sommet a un diamètre de 20, sa hauteur, incomplète, est de 15 mm; la tige manque. L'éponge est formée de tubes de 8 mm de large sinueux et anastomosés, leur paroi est d'environ 1,5 mm, ils laissent entre eux des dépressions subcirculaires voisines de 5 mm.

Le réseau est dissous et en partie recalcifié. Le squelette essentiel est régulier, à mailles cubiques assez grandes. En surface le cortex dépendant aux mailles petites et irrégulières, enserre des pores minuscules.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par T. Smith, F. A. Quenstedt et G. J. Hinde provenaient de l' « Upper Chalk » de l'Angleterre. Le nôtre, conservé au Musée Gosselet, a été récolté à Haubourdin (Nord) dans l'assise à *Micraster decipiens* par M. G. Mathieu.

Plocoscyphia fenestrata (T. Smith)

Pl. XII, fig. 4

1848 — *Brachiolites fenestrata* T. Smith, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2e Ser., vol. 1, p. 367, pl. 16, fig. 3.
1883 — *Plocoscyphia fenestrata;* Hinde, Cat., p. 133, pl. 28, fig. 4, 4*a, b, c.*
1925 — *Plocoscyphia fenestrata;* Moret, Sp. sil. Cr. fr., *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 229, pl. 24, fig. 13.

Diagnose. — Cette éponge ovoïde, plus ou moins irrégulière est formée de nombreux tubes subcylindriques de 4 à 8 mm de diamètre anastomosés irrégulièrement. Ils s'ouvrent à la surface de l'éponge par leurs extrémités arrondies percées d'une ouverture de 3 à 4 mm. L'épaisseur des parois est voisine de 2 mm.

Le réseau est robuste, régulier, les mailles à lychnisques ont de 0,3 à 0,4 mm. En surface le cortex est formé d'un treillis irrégulier aux nœuds souvent pleins délimitant de minuscules pores ronds ou ovales.

Description. — Nous avons observé un seul exemplaire de cette espèce : c'est une masse subcylindrique de 70 mm de haut et 35 à 40 de large; les tubes ont 6 à 8 mm de diamètre ,ils s'ouvrent par des orifices de 2 à 3 mm; les parois sont épaisses de 2 mm. Au sommet, l'éponge brisée montre les replis caractéristiques décrits par G. J. Hinde.

Le réseau est épigénisé en calcédoine. Le squelette essentiel est formé de grandes mailles régulières, aux rayons épais, aux lychnisques robustes. En surface le cortex dépendant est formé d'un réseau très irrégulier, dont les petites mailles ont des rayons fortement épaissis; le diamètre des petits pores oscille entre 0,1 et 0,3 mm.

Origine, Niveau, Collection. — Les échantillons étudiés par T. Smith et G. J. Hinde provenaient du Cénomanien anglais; M. L. Moret l'avait trouvée dans le Cénomanien de Villers-sur-Mer et du Cap de la Hève (Seine-Maritime) et, plus rarement dans celui des Sablons (Orne). L'exemplaire du Musée Gosselet, décrit ci-dessus, provient du même étage : assise à *Pervinquiera inflata* de Saint-Michel-les-Chauffours (Aisne).

Plocoscyphia fenestrata semble donc être une espèce typiquement cénomanienne.

Remarque. — Cette espèce, dans notre échantillon, est associée à une petite Tétracladinae : *Polyjerea pyriformis* Griepenkerl qui est décrite plus loin.

Plocoscyphia labrosa (T. Smith)

Pl. XII, fig. 5, 6

1848 — *Brachiolites labrosus* T. Smith, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2e Ser., vol. 1, p. 368, pl. 16, fig. 4.
1883 — *Plocoscyphia labrosa;* Hinde, Cat., p. 133, pl. 29, fig. 2.
1898 — *Plocoscyphia labrosa*; Barrois, Sur les Sp., *Bull. Soc. Géol. Fr.*, p. 327.
1910-12 — *Plectascus labrosus;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 307.
1925 — *Plocoscyphia labrosa;* Moret, Sp. sil. Cr. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, Nouv. Sér., n° 5, p. 229, pl. 23, fig. 13.

Diagnose. — L'éponge, subcylindrique ou irrégulière, est formée de plis méandriformes de 2 à 3 mm d'épaisseur.

Le squelette essentiel est assez régulier ,les nœuds à lychnisques sont distants de 0,25 mm. Le cortex dermal comporte seulement un épaississement des rayons superficiels et non une déformation nette du réseau.

Description. — Notre échantillon est constitué par une masse irrégulière de 35 mm sur 40. Les parois de 3 mm d'épaisseur sont nettement méandriformes.

L'éponge est transformée en un nodule de phosphate de chaux vert foncé, les spicules sont entièrement dissous, mais les vides qu'ils ont laissés nous renseignent sur l'organisation du squelette; dans l'épaisseur des parois le réseau essentiel est très régulier et les mailles y sont disposées en couches superposées. En surface les rayons sont épaissis et la maille, devenue pore, est circulaire.

Origine, Niveau, Collection. — Tous les échantillons de cette espèce décrits par les auteurs proviennent du Cénomanien : Angleterre, Normandie, Boulonnais. Je n'ai pu retrouver dans les collections l'échantillon du Blanc-Nez déterminé par Ch. Barrois. Celui que j'ai décrit ci-dessus a été récolté par M. P. Corsin dans le Tourtia cénomanien, lors du creusement du puits 8 de Liévin (P.-deC.).

Plocoscyphia clathrata (Roemer)

Pl. XIII, fig. 1

1864 — *Dendrospongia clathrata* Roemer, Die Spong. d. nordd. Kreideg., *Palaeont.*, Bd. 13, Lief. 1 et 2, p. 20, pl. 8, fig. 5.
1910-12 — *Plectascus clathratus;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 308.

Diagnose. — Cette éponge est constituée par une base lobée qui donne naissance à des tubes de la grosseur du doigt, ramifiés et anastomosés latéralement. Les pores sont disposés en rangées orthogonales.

Le réseau est régulier, il est constitué de petites mailles cubiques à lychnisques. En surface, il se différencie en cortex dermal.

Description. — Un échantillon semble devoir être rattaché à cette espèce. Il est composé de tubes de 10 mm de diamètre environ, à paroi mince de 1 à 1,5 mm, ramifiés et anastomosés d'une façon tout à fait comparable à la figuration de A. Roemer [1864, pl. 8, fig. 5]. Toutefois la disposition des différentes parties semble indiquer que les tubes primaires, anastomosés deci-delà, étaient rampants et que les branches auxquelles ils donnaient naissance s'élevaient plus ou moins verticalement.

L'état de conservation de l'échantillon et les difficultés de dégagement, n'ont pas permis de mettre nettement en évidence la répartition des pores, il semble toutefois qu'ils aient environ 0,5 mm de diamètre et qu'ils soient situés en rangées longitudinales et transversales.

Le réseau est complètement transformé en limonite dans une gangue de craie. Le squelette essentiel est constitué de petites mailles cubiques de 0,25 mm à lychnisques nets. A la surface externe des tubes se développe un réseau serré et irrégulier troué par les pores inhalants. La lumière des tubes n'a pu être dégagée, la face gastrale reste donc inconnue.

Origine, Niveau, Collection. — Les échantillons de A. Roemer provenaient du Turonien supérieur : « Cuvierikreide »; ceux de A. Schrammen également : « Scaphitenkreide ». Le nôtre, conservé au Musée Gosselet, fait partie de la collection du Ch. Godon; il avait été récolté à Rumilly (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur.

Remarques. — A. Schrammen avait créé pour cette espèce et pour *Plocoscyphia labrosa*, le genre *Plectascus* et la famille des Plectascidae. Mais l'auteur reconnaît dans son mémoire [1912, p. 307] que la diagnose du genre repose sur des bases fragiles et qu'elle n'est pas absolument nette, il ne donne d'ailleurs aucune figuration. M. L. Moret reprend pour l'espèce « *labrosus* » la dénomination générique de *Plocoscyphia* que lui avait donnée G. J. Hinde. En ce qui concerne l'espèce « *clathratus* », il n'est pas possible de conserver le terme de A. Roemer car son genre des *Dendrospongia* contient des Hexactinosae comme *Dendrospongia fittoni* = *Craticularia fittoni* Mantell et des Lychniscosae comme *Dendrospongia clathrata*. Aussi je rattache cette dernière espèce au genre *Plocoscyphia* dont elle possède les caractères essentiels.

Notre exemplaire était associé, dans le même bloc de craie, d'une part avec un gros échantillon de *Callodictyon angustatum* Hinde (p. 83, pl. X, fig. 5), d'autre part avec un fragment d'éponge en lame ou en ombelle qui est décrite plus loin : Lychniscosae *incertae sedis* (p. 99, pl. X, fig. 5).

Plocoscyphia roemeri Leonhardt

Pl. XIII, fig. 2, et Pl. XXV, fig. 2

1870 — *Ploscoscyphia labyrinthica* F. Roemer, Geol. of Oberschl., p. 309, pl. 33, fig. 7 et 8.
1878 — *Plocoscyphia labyrinthica;* Quenstedt, Petrefact., Bd. V, p. 485, pl. 138, fig. 12 et 13.
1897 — *Plocoscyphia Roemeri* Leonhardt, Die Fauna d. Kreidef. in Obershl., *Palaeont.*, Bd. 44, p. 35.
1910-12 — *Plocoscyphia Roemeri;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 300.
1925 — *Plocoscyphia Roemeri;* Moret, Sp. sil. Cr. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 230, pl. 8, fig. 8 et pl. 23, fig. 5.
1943 — *Plocoscyphia Roemeri;* Lachasse, Sp. du Campanien des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5e sér., t. 13, p. 57.

Diagnose. — *Plocoscyphia roemeri* est une espèce ovoïde, fixée par un pédoncule court. Elle est constituée par l'anastomose très irrégulière de tubes ayant 8 à 10 mm de diamètre et une paroi de 1 mm. Ces tubes se terminent à la surface par des apophyses en doigt de gant percées d'une ouverture ronde. Les lacunes communiquent avec l'extérieur par des orifices circulaires.

Le réseau régulier est formé de mailles cubiques à lychnisques et rayons légèrement épineux.

DESCRIPTION. — J'ai pu étudier un exemplaire de cette espèce : c'est un fragment important de 80 mm de long, 50 de large et 35 d'épaisseur; il est formé de tubes dont le diamètre varie de 8 à 15 mm; l'épaisseur de la paroi, 1 mm, est constante sur toute leur longueur. Ces tubes s'ouvrent à l'extérieur et le bord de l'orifice n'est ni rétréci, ni déversé, ni épaissi. Entre les tubes des orifices circulaires de 5 mm font communiquer les lacunes avec l'extérieur.

Le squelette, conservé en opale, était engagé dans une gangue marneuse partiellement soluble dans l'acide chlorhydrique, d'où un dégagement relativement aisé des parties les plus externes de l'éponge. Le réseau est très régulier, à mailles cubiques de 0,25 mm; les lychnisques, légèrement empâtés, sont difficilement visibles; les rayons sont ornés de petites épines. A la face externe des tubes on observe un épaississement des rayons sans modification de la forme des mailles; à la face interne, dans la lumière des tubes, les rayons radiaires sont transformés en pointes mousses.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Pour F. Roemer, F. A. Quenstedt, R. Leonhardt et A. Schrammen, *Plocoscyphia roemeri* est une éponge du Turonien supérieur (« Scaphiten Pläner ») de l'Allemagne du Nord. En France M. L. Moret l'a trouvée assez fréquemment dans le Santonien de Saint-Cyr (Var) et M. J. Lachasse dans le Campanien des Charentes.

Notre exemplaire, conservé au Musée Gosselet, a été récolté par Ch. Barrois dans le Cénomanien du Blanc-Nez (P.-de-C.).

Plocoscyphia roemeri n'est donc pas exclusivement d'un étage mais se rencontre dans tout le Crétacé supérieur.

Plocoscyphia communis MORET

Pl. XIII, fig. 3

1925 — *Plocoscyphia communis* MORET, Sp. sil. du Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 230, pl. 23, fig. 14 et pl. 24, fig. 12 et 12'.
1944 — *Plocoscyphia communis;* HÉRENGER, Sp. sil. Crét. sup. SE Fr., *Trav. Labor. Géol. Grenoble,* t. 24, p. 99, fig. 7*d*.

DIAGNOSE. — Cette espèce, extrêmement plissée est formée de tubes qui s'individualisent un peu à la périphérie; ils s'évasent alors en calice non déversé à l'extérieur, parfois même contracté vers l'intérieur. Les parois ne dépassent pas 1 mm d'épaisseur.

Le réseau est dense, formé de petits éléments à lychnisques, aux rayons peu ornés. En surface se différencie un cortex par simple épaississement des rayons tangentiels.

DESCRIPTION. — Nous avons rapporté à cette espèce une éponge de belle taille : 105 mm sur 75 et 40 d'épaisseur; tout à fait comparable à la fig. 14 de la pl. 24 du mémoire de M. L. Moret [1926]. Elle est constituée par une feuille mince de 1 mm fortement contournée donnant naissance à des tubes cylindriques ou irréguliers de 10 à 15 mm de diamètre; à l'extrémité leur bord est arrondi, mais non épaissi, et jamais recourbé vers l'extérieur.

Le réseau est conservé en calcédoine, mais enrobé dans une gangue siliceuse. Il est difficilement observable. Il est régulier, aux rayons épais légèrement épineux, et présente de gros lychnisques souvent empâtés distants de 0,3 mm environ. Un cortex est à peine différencié à la face externe.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — D'après M. L. Moret, cette espèce, est commune dans le Cénomanien : aux Sablons (Orne) et au Cap de la Hève (Seine-Maritime); M^me^ L. Lagneau-Hérenger en a décrits quatre échantillons de l'Albien de Saint-Vallier (Alpes-Maritimes). L'exemplaire du Musée Gosselet a été récolté par Ch. Barrois dans la marne de Givron du Cénomanien aux Fondys (Ardennes).

Genre ***CENTROSIA*** SCHRAMMEN, 1902

Ces éponges, ovoïdes ou encroûtantes, sont formées de parois très minces anastomosées irrégulièrement et délimitant des espaces vides, anastomosés, eux ausi, irrégulièrement.

Le réseau squelettique est régulier, constitué de mailles cubiques à lychnisques. A la surface les mailles sont plus serrées, non orientées, et les rayons dirigés vers l'extérieur se terminent en pointe.

Centrosia incrustans SCHRAMMEN

Pl. XIII, fig. 4, 5

1902 — *Centrosia incrustans* SCHRAMMEN, Hexactin., *Mitth. aus d. Roem. Mus. Hildesheim,* n° 15, p. 16, pl. 4, fig. 6.
1910-12 — *Centrosia incrustans;* SCHRAMMEN, Die Kieselp., *Palaeont.,* Suppl., Bd. 5, p. 302, pl. 39, fig. 1 et pl. texte 14, fig. 1.
1925 — *Centrosia incrustans;* MORET, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.,* nouv. sér., n° 5, p. 231, pl. 23, fig. 12.

DIAGNOSE. — Cette éponge, bulbeuse ou en croûte, est formée de tubes à parois minces, anastomosés très irrégulièrement, laissant entre eux des lacunes en fissures qui communiquent entre elles. Les tubes sont réunis par des anastomoses tubulaires percées de pores.

Le réseau est régulier, à mailles cubiques. En surface il devient irrégulier : les rayons tangentiels s'épaississent et les rayons radiaires se terminent en pointe vers l'extérieur.

DESCRIPTION. — Je rapporte à cette espèce un fragment plan de 75 mm sur 50 et 10 à 12 d'épaisseur. L'une des surfaces a pu être dégagée en grande partie de sa gangue de craie, l'autre semble correspondre à une cassure plutôt qu'à une surface externe de l'éponge. Il s'agit ici vraisemblablement d'une éponge incrustante en lame, qui a été détachée accidentellement de son support au moment de la découverte du fossile, et nous observons ainsi une coupe, parallèle à la surface, du corps de l'éponge.

Ce corps est formé de tubes de 3 mm de diamètre interne, la paroi est de 1 mm, les lacunes entre les tubes sont irrégulières mais toujours étroites. A la surface libre de l'éponge, les tubes dessinent des mamelons irréguliers entre lesquels s'ouvrent les lacunes.

Le squelette, complètement transformé en limonite, est disposé en couches concentriques autour de la lumière des tubes. Les lychnisques sont nets et distants de 0,4 à 0,5 mm. Dans la lumière des tubes on observe un léger épaississement des rayons et une déformation des mailles. Il en est de même à la surface libre.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par A. Schrammen provenaient de la « Quadratenkreide » d'Oberg; celui de M. L. Moret, conservé au Musée de Blois, était originaire des craies altérées de Montrichard (Loir-et-Cher); le nôtre a été récolté par J. Gosselet, au fond de la carrière Lefebvre à Hellemmes (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur.

Famille des *CAMEROSPONGIDAE*

Genre *CAMEROSPONGIA* D'ORBIGNY, 1847

Ces éponges, globuleuses ou pyriformes, sont recouvertes au sommet et sur les faces latérales d'une membrane percée en son milieu par l'ouverture de la cavité pseudogastrique. Le corps de l'éponge est formé de tubes à parois minces, anastomosés irrégulièrement.

Le réseau squelettique est très régulier, à mailles cubiques. Aux endroits dépourvus de membrane, se développe un cortex dermal percé de pores minuscules.

Camerospongia exanthematica nov. sp. (1)

Pl. XIV, fig. 1, 2 et texte fig. 27

DIAGNOSE. — Cette éponge a la forme d'une demi-sphère, tronquée au pôle apical. La cavité pseudogastrique est conique. Les dimensions sont les suivantes : hauteur 20 mm, diamètre à la base 60, diamètre au sommet (orifice de la cavité pseudogastrique) 40. La face latérale est un peu irrégulière, légèrement mamelonnée, elle porte de grosses pustules saillantes, de 6 à 8 mm de diamètre et 3 à 4 de haut, percées en leur sommet d'un gros pore de 5 mm environ. Toute la surface, y compris la paroi de ces apophyses est recouverte d'une thèque compacte, finement grenue. La cavité pseudogastrique se raccorde à la surface

(1) ἐχ : hors de, ἀνθεύς : fleurir.

de l'éponge par une arête vive. La face inférieure est plane et formée de tubes de 3 mm de large irrégulièrement anastomosés, délimitant entre eux des cavités circulaires ou ovales d'environ 5 mm disposées en lignes grossièrement concentriques.

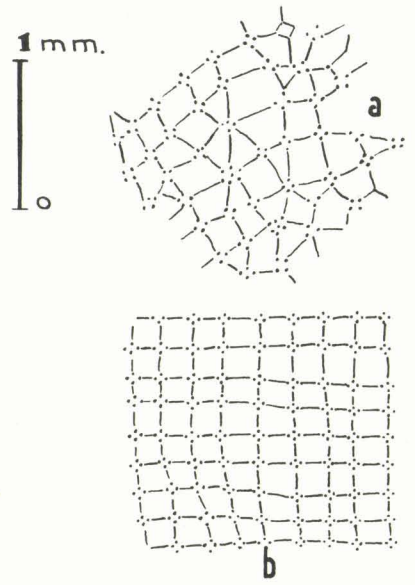


Fig. 27. — *Camerospongia exanthematica* nov. sp., G. × 20
Lezennes (Nord). Sénonien : Coniacien.
a. réseau du squelette essentiel.
b. Paroi de la cavité pseudogastrique : Les mailles cubiques à lychnisques sont disposées avec une régularité géométrique.

L'éponge est transformée en nodule phosphaté et le réseau est complètement dissous, mais les vides n'ont pas été comblés et leur examen nous renseigne sur l'organisation du squelette. Le réseau essentiel, visible sous la thèque, est formé de petites mailles cubiques régulières, rarement tétraédriques, les nœuds à lychnisques sont distants de 0,2 à 0,3 mm. Aucune structure n'est décelable dans la thèque qui paraît très finement poreuse. La paroi de la cavité pseudogastrique est tapissée d'hexactines à lychnisques de 0,16 sur 0,22 mm disposés avec une régularité remarquable en files radiaires et en cercles concentriques. A la face inférieure, un cortex dermal aux mailles petites et irrégulières semble se différencier à la surface des tubes.

Rapports et Différences. — Cette éponge semble très voisine de *Camerospongia aperta* Hinde. Elle s'en distingue toutefois par sa taille plus grande, sa face inférieure plus régulière et surtout par ses grosses pustules latérales.

Origine, Niveau, Collection. — Cette éponge, dont un seul exemplaire se trouve au Musée Gosselet, avait été récoltée par J. Gosselet dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur à Lezennes (Nord).

Genre ***TREMABOLITES*** Zittel, 1877

Les éponges de ce genre ont une forme bulbeuse ou aplatie, elles sont constituées de feuilles ou de tubes à parois minces repliés et anastomosés irrégulièrement. La face supérieure est recouverte d'une thèque lisse, finement poreuse, percée de grosses ouvertures.

Le squelette essentiel très régulier est formé d'hexactines à lychnisques aux rayons épineux. En surface, aux endroits non recouverts par la thèque, se développe un cortex dépendant percé de pores minuscules.

Tremabolites megastoma (ROEMER)

Pl. XIV, fig. 3

1841 — *Manon megastoma* ROEMER, Verst. d. nordd. Kreideg., p. 3, pl. 1, fig. 9.
1872 — *Camerospongia megastoma;* SCHLÜTER, Sp. d. Münsterl., p. 19 et 27.
1877 — *Tremabolites megastoma;* ZITTEL, Stud., *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, Abth. 1, p. 56; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 367.
1910-12 — *Tremabolites megastoma;* SCHRAMMEN, De Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 317, pl. 39, fig. 3, 4, 5.
1942 — *Tremabolites megastoma,* HÉRENGER, Sp. Jur. Cr. Catalogne, *Trav. Labor. Géol. Grenoble,* t. 23, p. 165, fig. texte 6*a, b, c, d.*

DIAGNOSE. — Cette éponge, de la taille d'un poing d'enfant, a des parois de 1 à 2 mm d'épaisseur enroulées en tubes de 5 à 10 mm de diamètre, irrégulièrement anastomosés. La face supérieure est recouverte d'une membrane lisse percée d'ouvertures rondes de 5 à 10 mm de large aux bords légèrement surélevés. A la face inférieure on observe de nombreuses apophyses dont le sommet est occupé par une plaque dentelée percée de pores; entre les apophyses se trouvent de profonds sillons.

Le réseau est très régulier, à gros lychnisques.

DESCRIPTION. — J'ai pu étudier deux exemplaires de cette espèce : l'un mesure 100 mm de diamètre, l'autre 85. La face supérieure, à peine convexe, est recouverte d'une thèque compacte percée d'orifices ronds ou ovales de 4 à 9 mm disposés à des distances très variables les uns des autres : de 3 à 15 mm, leur bord est très légèrement saillant. La face inférieure, noyée dans la gangue, n'a pu être dégagée.

Sous cette membrane, la paroi des tubes est formée d'un réseau très régulier de grandes mailles cubiques, les nœuds à lychnisques sont distants de 0,4 à 0,5 mm.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par A. Schrammen provenaient du Sénonien supérieur (Quadraten-Mucronatenkreide). L'exemplaire de Catalogne décrit par M^me^ Lagneau-Hérenger datait de l'Aptien. Les nôtres appartiennent au Sénonien inférieur à *Micraster cortestudinarium;* ils ont été récoltés l'un à Lezennes (Nord), l'autre dans le Cambrésis à Rumilly (Nord).

REMARQUE. — A. Schrammen distingue, d'après les caractères de la face inférieure, *Tremabolites megastoma* ROEMER et *Tremabolites leonhardi* SCHRAMMEN. La première serait, selon lui, caractéristique du Sénonien supérieur, la seconde du Turonien moyen. La face inférieure de nos échantillons n'ayant pu être dégagée, un doute persisterait donc quant à la détermination spécifique (1).

Mais on peut se demander si les différences sont suffisamment nettes pour justifier deux dénominations spécifiques. D'après A. Schrammen à la face inférieure de *Tremabolites megastoma* ROEMER, les ouvertures des cavaedia sont plus étroites que les parties pleines (affleurements des parois des tubes anastomosés constituant le corps de l'éponge), dans *Tremabolites leonhardi* SCHRAMMEN, au contraire, les sillons sont plus larges que les tubes. Or si F. A. Quenstedt a figuré la face inférieure de *Tr. leonhardi* [1877, *Cephalites polystoma,* pl. 139, fig. 8*u* et 8*y,* 9*g,* 9*s* et 9 G], je ne pense pas qu'il existe de reproduction de cette face chez l'espèce que A. Schrammen appelle *Tr. megastoma;* et M^me^ Lagneau-Hérenger, qui semble cependant avoir eu en main un exemplaire très bien conservé, ne fait aucune allusion aux caractères de la face inférieure.

Quant à la différence de niveau de ces deux espèces, elle semble beaucoup moins évidente que ne l'indique A. Schrammen. Les références qu'il donne pour son espèce *Tr. megastoma* sont effectivement du Sénonien supérieur, mais l'échantillon de M^me^ L. Lagneau-Hérenger provient de l'Aptien de Catalogne (toutefois s'agit-il bien de la même espèce ?). En ce qui concerne *Tr. leonhardi* SCHRAMMEN, R. Leonhardt la signale dans le Cénomanien de Bohême, le Turonien de Löwenberg, le Sénonien de Peine et la « Westphälische Quadratenkreide » alors que A. Schrammen la cantonne au Turonien moyen.

Mais n'ayant pas à ma disposition d'échantillon en bon état de conservation, je ne puis prendre parti pour ou contre la séparation en deux espèces de ces éponges.

(1) A titre indicatif je reproduis la synonymie de *Tremabolites Leonhardi* SCHRAMMEN.

Tremabolites leonhardi SCHRAMMEN

1846 — *Manon megastoma;* REUSS, Verst. Bohn. Kreidef., p. 77, pl. 20, fig. 1, pl. 93, fig. 9.
1870 — *Camerospongia megastoma;* F. ROEMER, Geol. v. Oberschel., p. 307, pl. 38, fig. 6.
1877 — *Cephalites polystoma;* QUENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 503, pl. 139, fig. 8, 9, 10.
1897 — *Tremabolites megastoma;* LEONHARDT, Die Fauna d. Kreidef. in Oberschl., *Palaeont.*, Bd. 44, p. 36.
1901 — *Tremabolites megastoma;* WOLLEMANN, Aufschl. im Turon., p. 53.
1910-12 — *Tremabolites leonhardi* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 317.

Tremabolites ophioides nov. sp. (1)

Pl. XIV, fig. 4 à 7

DIAGNOSE. — Cette éponge a la forme d'un cylindre horizontal, la partie tournée vers le haut est recouverte d'une bande longitudinale compacte percée d'ouvertures rondes et comparable à la thèque de *Tremabolites megastoma*. L'une des extrémités de ce cylindre se termine en pointe tandis que l'autre se divise vraisemblablement en lobes aplatis. Les ouvertures de la thèque sont à peine bordées et se disposent en une rangée longitudinale. Les dimensions moyennes sont : diamètre de l'éponge 15 à 30 mm, diamètre des orifices de la thèque 3 à 6, espacement de ces orifices 5 à 10 mm; la longueur de l'éponge n'est pas connue.

Le corps de l'éponge est constitué de tubes étroits de 4 mm environ à parois minces : 1 à 1,5 mm, capricieusement anastomosés. A la face inférieure du cylindre ils laissent entre eux des lacunes subcirculaires de taille variable de 2 à 4 mm.

Le squelette essentiel est assez régulier; les mailles cubiques à gros lychnisques ont environ 0,3 mm. A la surface des tubes, non recouverte par la thèque, se développe un cortex dépendant très serré, aux mailles petites, délimitant des pores assez rares de 0,3 mm. La thèque est très finement poreuse, d'une structure comparable à celle du cortex, mais beaucoup plus compacte.

DESCRIPTION. — Deux échantillons appartiennent à cette espèce. L'un est constitué de deux fragments tubulaires ayant peut être fait partie d'un même individu, l'une des extrémités se termine en pointe légèrement retroussée.

Le squelette a été complètement dissous; mais tandis que les tissus du spongiaire s'imprégnaient de limonite, l'emplacement des spicules restait vide, de telle sorte que le réseau a pu être étudié avec une certaine précision.

L'autre échantillon est constitué par un bloc de craie blanche et son empreinte. On peut y observer plusieurs fragments de cette espèce (4 au moins) brisés et plus ou moins superposés. Un des fragments est fortement aplati et se divise en deux lobes de 15 à 20 mm de large et 20 de long, également recouverts de la thèque percée de sa rangée de gros pores. Un autre individu, aplati lui aussi, montre l'amorce d'une semblable division en 2 lobes. Je pense que ces deux fragments qui coexistent sur le même bloc de gangue avec des parties cylindriques comparables au premier échantillon appartiennent à la même espèce et constituent les parties terminales du spongiaire.

Sur cet échantillon les éponges sont empâtées de limonite et le squelette n'y est plus observable.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — *Tremabolites megastoma* ROEMER a une forme globuleuse hémisphérique et *Tremabolites perforatus* T. SMITH une forme de massue. Ces deux espèces sont dressées et la thèque recouvre leur partie supérieure. Notre espèce, au contraire, est cylindrique et la position de la thèque semble indiquer une forme rampante qui la distingue nettement des autres *Tremabolites* déjà connues.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Le premier échantillon, conservé au Musée Gosselet provient du Sénonien à *Micraster cortestudinarium* d'Elnes (P.-de-C.). Le second et son empreinte appartiennent aux collections de la Faculté libre des Sciences, ils sont originaires de la craie marneuse (Turonien supérieur) de Gruson (Nord).

Genre ***TOULMINIA*** ZITTEL, 1877

Ce genre groupe des éponges cylindro-coniques, aux parois épaisses, au sommet tronqué recouvert d'une membrane poreuse; parfois aussi le corps est aplati latéralement et des orifices ovales transpercent les petits côtés. La cavité pseudogastrique est étroite et profonde. Le corps de l'éponge est formé par une feuille mince repliée en tubes anastomosés irrégulièrement. Ces tubes font saillie à la surface externe et y déterminent des protubérances de formes variées.

Le système canalifère n'est pas développé; les lacunes entre les tubes sont très réduites.

Le réseau squelettique est régulier; un cortex dermal se développe aux endroits non recouverts par la thèque.

(1) ὄφις : serpent.

Toulminia catenifer (T. Smith)

Pl. XIV, fig. 8

1848 — *Cephalites catenifer* T. Smith, On the Ventriculitidae, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2e sér., vol. 1, p. 286, pl. 14, fig. 14, 15, 16.
1848 — *Cephalites compressus;* T. Smith, *Ibd.*, p. 287, pl. 14, fig. 10.
1877 — *Toulminia catenifer* et *compressus;* Zittel, Stud., *Abhand. Kön. Bayer., Akad. Wiss.*, Bd. 13, Ab. I, p. 56; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 368.
1883 — *Cephalites catenifer;* Hinde, Cat., p. 122.

Diagnose. — Cette éponge en forme de cône est portée par une tige grêle, à racines divergentes. Ses dimensions moyennes sont : hauteur 48 mm, diamètre 34, épaisseur de la paroi 11 à 14. La face externe montre des saillies de 1,8 mm disposées soit en forme de fer à cheval, soit en anses irrégulières déterminant des intervalles sinueux. La face interne est perforée de pores circulaires. Les plis de la paroi s'enfoncent très profondément et sont parfois anastomosés.

Le réseau est plus régulier que dans le genre *Cephalites*, les nœuds à lychnisques sont distants de 0,38 mm.

Description. — Un seul échantillon peut être rapporté à cette espèce. C'est un cône de 60 mm de haut et 50 de diamètre, la paroi varie de 15 à 18 mm d'épaisseur. Il est terminé en pointe à sa base, il n'y a pas trace de tige. Sur la face externe on observe l'ornementation typique de l'espèce, la section (l'échantillon avait été brisé) montre nettement les plis profonds plusieurs fois resoudés. La face interne n'a pu être dégagée.

Le squelette est complètement transformé en limonite. Le réseau régulier est formé de mailles cubiques de 0,25 mm. Il ne semble pas y avoir de cortex dépendant bien différencié.

Origine, Niveau, Collection. — Tous les échantillons de la collection T. Smith proviennent de l'« Upper Chalk » du Sud de l'Angleterre. Le nôtre a été récolté à Lezennes (Nord) dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien, il est conservé au Musée Gosselet.

Remarque. — T. Smith avait déterminé cette espèce comme appartenant au genre *Cephalites;* K. Zittel, en raison de l'anastomose des plis, l'avait classée parmi les Meandrosponges, dans le genre *Toulminia;* G. J. Hinde au contraire reprend la dénomination générique primitive. Or, le réseau de cette espèce est très régulier, plus régulier, reconnaît G. J. Hinde, que dans les autres espèces de *Cephalites;* il ne semble pas se différencier superficiellement, alors qu'un cortex dermal est de règle chez tous les *Cephalites;* la paroi du corps est relativement très épaisse; enfin, les plis sont très nettement ressoudés plusieurs fois dans l'épaisseur de la paroi et sans aucune régularité. L'ensemble de ces caractères m'incite à me rallier à l'opinion de Zittel et à replacer cette espèce dans le genre *Toulminia.*

Famille des *DISCOPTYCHIDAE* (1) nov. fam.

Cette famille groupe des éponges discoïdes à tige grêle, constituées par le plissement d'une paroi très mince. La face inférieure présente une alternance régulière de plis et de sillons radiaires; la face supérieure possède la même organisation, mais se distingue par une anastomose des plis plus ou moins poussée et plus ou moins irrégulière. Aucun diaphragme ne recouvre l'éponge.

Le réseau régulier est formé de mailles cubiques à lychnisques. Il se différencie en surface en cortex dépendant.

Le système canalifère n'est pas développé.

Cette famille présente des caractères communs avec celle des Coeloptychidae : forme générale, organisation en plis radiaires de la paroi du corps. Mais l'anastomose de la partie supérieure des plis, surtout marquée dans le genre Polyptycha, la rapproche de la famille des Becksidae. Nous pouvons donc dire que les Discoptychidae groupent des formes de transition entre les Coeloptychidae et les Becksidae. Nous avons ici un nouvel exemple de la difficulté d'assujettir les Spongiaires, en raison de la multiplicité des formes intermédiaires, aux cadres rigides d'une classification. Aussi la création d'espèces, de genres

(1) δίσχος : disque, πτύξ : pli.

et surtout de familles est toujours délicate. Toutefois la symétrie radiaire des genres de cette nouvelle famille ne nous permet pas de placer les quelques espèces qui la composent parmi les Becksidae; d'autre part nous ne nous sommes pas cru autorisée à modifier la diagnose de la famille des Coeloptychidae jusqu'à y inclure des formes dépourvues de diaphragme supérieur.

Genre ***DISCOPTYCHA*** nov. gen.

Les *Discoptycha* sont des éponges en ombelle à tige grêle. La face inférieure présente une alternance régulière de sillons étroits et de côtes larges et plates parfois bifurquées. A la face supérieure on observe l'alternance inverse de sillons larges et de côtes étroites et hautes, celles-ci présentent entre elles quelques anastomoses au voisinage du centre.

Le réseau est typique des Méandrosponges : squelette essentiel régulier de mailles cubiques à lychnisques nets, cortex dépendant bien différencié surtout à la face inférieure.

Il n'y a pas de système canalifère.

Ce genre diffère des *Coeloptychium* par les anastomoses des plis et surtout par l'absence de diaphragme supérieur.

Le type de ce genre est *Discoptycha simplex* nov. sp.

Discoptycha simplex nov. sp.

Pl. XV, fig. 1 et texte fig. 28

Diagnose. — Cette éponge a la forme d'une large ombelle pouvant dépasser 200 mm de diamètre, portée par une tige grêle. Elle est constituée par une lame discoïde très mince, moins de 1 mm, plissée radiairement.

A la face inférieure, les sillons sont de largeur constante, environ 5 mm, très profonds vers le centre du disque; les côtes sont plates, de même largeur que les sillons au voisinage de la tige, elles s'élargissent, se bifurquent parfois ,et atteignent vers le bord de 10 à 25 mm. Elles se fondent alors en une bande marginale de 10 mm, non échancrée, aux ondulations très atténuées. A la face supérieure les sillons, à fond plat, vont en s'élargissant, ils correspondent aux saillies de l'autre face; les côtes sont hautes, parfois 10 mm, très régulières à la base elles se renflent irrégulièrement dans leur partie supérieure et s'anastomosent parfois au voisinage du centre. La tige, creuse à sa partie supérieure, semble également garnie de côtes et de sillons, son diamètre ne dépasse guère 15 mm.

Quelques rares orifices circulaires de 2 à 3 mm sont éparpillés sans ordre, ils sont suivis de canaux qui transpercent la paroi de l'éponge; au niveau de la face supérieure un crible les obture.

Le réseau squelettique essentiel est très régulier, les mailles cubiques à lychnisques de 0,4 mm sont orientées dans le sens radiaire. A la face inférieure se développe un cortex dépendant aux mailles petites percé de pores de 0,3 à 0,4 mm assez irrégulièrement répartis. La face supérieure présente un simple épaississement des rayons du squelette. Les canaux issus des gros pores de la face inférieure sont fermés par un crible aux mailles très irrégulières, aux rayons fort épais délimitant des orifices de 0,1 à 0,2 mm.

Description. — L'exemplaire que nous avons choisi pour type est un disque presque complet de 200 mm de diamètre; il porte une amorce de tige de 15 mm de large. Sa face supérieure est bien dégagée, sa face inférieure reste masquée par la gangue de craie, mais la mince paroi de 1 mm d'épaisseur est détériorée en de nombreux points et l'empreinte de la face inférieure est alors visible. Un autre échantillon comprend deux fragments d'un disque dont la dimension devait être un peu supérieure au précédent. Leur face inférieure est visible, une partie de la face supérieure a pu être mise en évidence. Un troisième échantillon se compose d'un grand fragment (environ 1/3) d'un disque de 190 mm de diamètre, les côtes de 10 à 20 mm sur les bords et les sillons de 4 mm sont un peu plus étroits que dans les autres exemplaires, la bande marginale est bien marquée. Enfin, un dernier échantillon est un petit disque de 100 mm de diamètre et son empreinte inférieure.

Tous sont inclus dans une gangue de craie et leur squelette est épigénisé en limonite. Le réseau présente les caractères indiqués plus haut. Le cortex dermal percé de ses pores minuscules donne à la face

inférieure un aspect grenu. Sur le plus petit des échantillons le réseau est à peine modifié en surface; mais je pense qu'il s'agit d'un individu jeune et non d'une espèce différente.

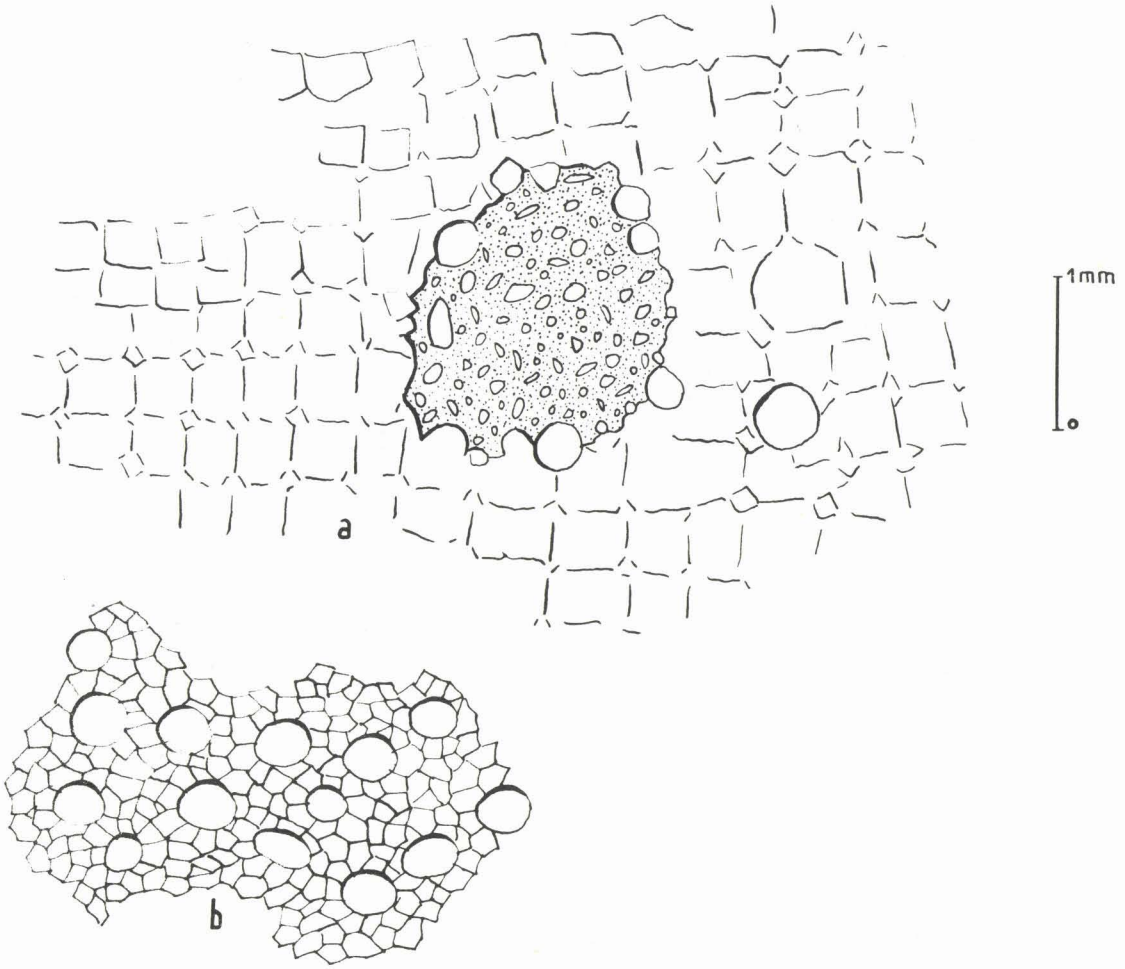


Fig. 28. — *Discoptycha simplex* nov. sp., Gr × 20
Rumilly (Nord). Sénonien : Coniacien.

a. face supérieure : disposition assez régulière des mailles à lychnisques du cortex dermal; crible dense obturant un gros pore.
b. face inférieure : petits pores inhalants, cortex à mailles irrégulières.

Rapports et Différences. — La face inférieure de cette éponge évoque immédiatement les *Coeloptychium,* mais les quelques orifices qui trouent sa paroi ne correspondent ni en dimension, ni en répartition, aux grands pores des espèces déjà décrites; et surtout nulle trace de diaphragme n'est décelable au-dessus de la face supérieure. C'est pourquoi nous avons créé une nouvelle famille et un nouveau genre dont cette espèce est le type.

Origine, Niveau, Collection. — L'échantillon type provient de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur. Il avait été récolté par le Ch. Godon dans le Cambrésis à Rumilly (Nord), de même que le deuxième échantillon. Le troisième a été trouvé par M. F. Joly en 1954 à la carrière Gondardennes de Wizernes (P.-de-C.), toujours dans la même assise, enfin le dernier provient de Lambres près de Douai et appartient lui aussi au Coniacien. Tous ces exemplaires sont au Musée Gosselet.

Genre ***POLYPTYCHA*** nov. gen. (1)

Ce genre nouveau est représenté par des éponges en disque mince porté vraisemblablement par une tige grêle. La face inférieure est formée de côtes rayonnantes bifurquées de place en place et séparées par de profonds sillons, à la façon des *Coeloptychium*. La face supérieure est plane mais creusée d'orifices assez larges qui déprime sa surface, elle rappelle certaines Becksidae.

Le réseau squelettique est typique du groupe des Méandrosponges, il se différencie en cortex inférieur et supérieur.

Il n'y a pas de système canalifère, mais des lacunes.

Le type de ce genre est *Polyptycha becksioides* nov. sp.

Polyptycha becksioides nov. sp.

Pl. XV, fig. 2 à 5 et texte fig. 29

Diagnose. — Cette éponge est constituée par un disque de 10 mm d'épaisseur porté vraisemblablement par une tige creuse. Les côtes de la face inférieure, de 5 à 6 mm de large près du centre, s'élargissent progressivement jusqu'à 15 mm, chacune donne alors naissance à deux autres côtes de 5 mm qui vont également en s'élargissant et se bifurquent à leur tour. Les sillons qui séparent ces côtes sont de largeur

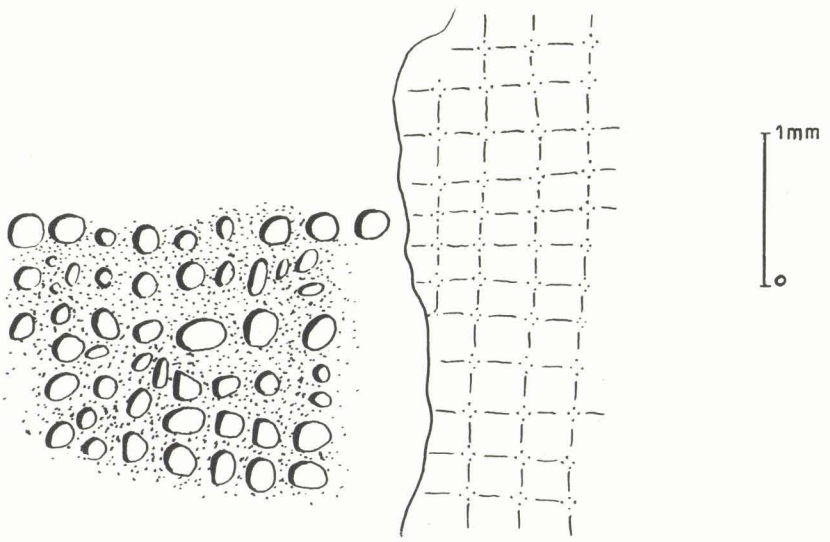


Fig. 29. — *Polyptycha becksioides* nov., Gr. × 20
Lambres (Nord). Sénonien : Coniacien.
Face inférieure : cortex dépendant assez compact percé de petits pores inhalants à disposition grossièrement rectangulaire; à droite le cortex a été enlevé et on voit le squelette essentiel au réseau très régulier.

constante : 4 mm, ils sont coupés de place en place par des ponts transverses, situés plus ou moins profondément, qui réunissent deux côtes voisines et délimitent dans les sillons des ouvertures allongées. Sur le bord de l'éponge les sillons disparaissent et les côtes se fondent en une bande marginale plate de 5 mm de large. A la face supérieure les ouvertures subcirculaires ont un diamètre variable de 5 à 10 mm, mais elles sont disposées suivant des lignes à peu près concentriques. Les bandes qui les séparent sont bombées et plus saillantes dans les directions concentriques que dans les directions radiaires.

Le squelette essentiel est formé d'un réseau de mailles cubiques à lychnisques de 0,3 mm. Il se différencie en cortex constitué de mailles très petites et irrégulières qui délimitent des pores minuscules;

(1) πολύς : nombreux, πτύξ : pli.

à la face supérieure ces pores de 0,2 à 0,4 mm de diamètre sont disposés sans ordre et séparés par des bandes de largeur variable de 0,1 à 0,5 mm; à la face inférieure le diamètre des pores est constant de 0,3 mm environ, ils sont irrégulièrement répartis, mais semblent néanmoins disposés suivant des lignes orthogonales.

Description. — L'échantillon que nous avons choisi comme type correspond au tiers d'un disque de 200 mm de diamètre, sa tige est brisée laissant au centre une cavité de 40 mm, mais, d'après la courbure en cet endroit la tige était certainement beaucoup plus étroite. Un autre échantillon est l'empreinte d'une face supérieure; un troisième est un fragment de 80 mm sur 60 appartenant à un disque d'un diamètre probablement supérieur au premier, il montre sa face inférieure, mais la face supérieure a pu être partiellement dégagée; un quatrième échantillon comporte un fragment du bord d'un disque de grande taille et son empreinte inférieure, ainsi qu'un morceau d'empreinte supérieure .Enfin, un dernier spécimen est constitué par un disque presque entier de 110 mm de diamètre, montrant à la face inférieure des sillons de 4 à 5 mm séparant des plis radiaires dont la largeur s'évase de 7 à 12 mm. On compte 16 plis sur le bord du disque où la bande marginale plane atteint 5 mm. La face supérieure a pu être dégagée en grande partie, les grosses ouvertures sont allongées dans le sens concentrique, leurs dimensions moyennes sont de 8 à 12 mm.

Nous avons pu étudier avec assez de précision la morphologie de cette éponge. Elle est constituée par une lame mince de 0,8 mm recourbée en plis radiaires très profonds. Dans leur partie inférieure, ces plis se réunissent de place en place par des ponts transverses. Leurs parties supérieures se recourbent, s'étalent et s'anastomosent assez irrégulièrement laissant entre elles des ouvertures rondes. Les replis et anastomoses de la lame délimitent ainsi deux systèmes de lacunes : l'un, supérieur, s'ouvre vers le haut par des orifices circulaires; l'autre, inférieur, communique, vers le bas, très largement avec l'extérieur, par les ouvertures allongées dans les sillons; il semble n'y avoir aucune communication entre ces deux systèmes de cavités qui sont toujours séparés par la lame squelettique constituant le corps du spongiaire.

Le réseau de tous nos échantillons était complètement transformé en limonite, mais sa forme avait été respectée.

Rapports et Différences. — Cette espèce appartient, sans aucune hésitation possible, au groupe des Méandrosponges. Sa forme en ombelle, les caractères de sa face inférieure, sa structure en plis radiaires l'apparentent aux Coeloptychidae, mais sa face supérieure ne peut, en aucune manière, être assimilée au diaphragme typique des *Coeloptychium*. Par contre cette face supérieure rappelle la surface de certaines *Becksia* ou *Plocoscyphia;* toutefois la symétrie radiaire éloigne cette espèce de la famille des Becksidae. Nous l'avons classée dans notre nouvelle famille des Discoptychidae. Les anastomoses extrêmement poussées de la partie supérieure des plis en font un genre nettement distinct de *Discoptycha* où de telles soudures n'étaient qu'amorcées .Nous avons donc dans cette famille, deux jalons reliant les Becksidae et les Coeloptychidae, *Polyptycha* se rapprochant de la première famille et *Discoptycha* de la seconde.

Origine, Niveau, Collection. — L'échantillon que nous avons choisi pour type provient de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur, il avait été récolté à Lezennes (Nord) par M. Décocq. Les deuxième et troisième exemplaires ont la même origine. Par contre les deux derniers sont originaires du Cambrésis, mais appartiennent au même niveau que les autres, ils ont été trouvés à Rumilly (Nord) par le Ch. Godon.

Les quatre premiers spécimens sont conservés au Musée Gosselet, le disque complet (dernier échantillon décrit) fait partie des collections de la Faculté libre des Sciences.

Lychniscosae incertae sedis

Pl. X, fig. 5

Je place ici deux fragments d'éponge en ombelle de 2,5 mm d'épaisseur mesurant, l'un 100 sur 60 mm, l'autre 60 sur 60. Le diamètre total du spongiaire était certainement supérieur à 160 mm.

La face inférieure est seule visible; elle est nettement identifiable grâce à la courbure que prend la surface vers le centre, indiquant l'amorce d'une tige. Cette face est constituée de fines côtes de 1 mm de large, anastomosées à peu près régulièrement de façon à délimiter des espaces losangiques de 2 mm sur 3. La face supérieure n'a pu être dégagée.

L'organisation de la paroi du corps n'a pas pu être étudiée avec précision. Il est possible qu'il s'agisse d'une feuille mince repliée en plis radiaires anastomosés comme chez les Ventriculitidae.

Quelques mailles cubiques de 0,3 mm à lychnisques nets peuvent être observées dans l'épaisseur des parois. A la surface externe le réseau devient dense et irrégulier, il est percé de pores minuscules de 0,1 à 0,2 mm. L'un de nos échantillons est en craie phosphatée, les spicules y sont complètement dissous; l'autre est en craie blanche avec réseau de limonite.

Il s'agit vraisemblablement d'une espèce nouvelle de la famille des Ventriculitidae. Mais l'état de conservation de nos exemplaires ne permet pas d'établir une diagnose suffisamment précise.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — L'échantillon en craie phosphatée a été récolté par M. A. Bonte dans le Turonien supérieur d'Avesnes-les-Aubert (Nord). L'autre spécimen appartient à la collection du Ch. Godon; il provient de l'assise à *Micraster cortestudinarium* du Sénonien inférieur de Rumilly (Nord). Tous deux, conservés au Musée Gosselet, sont donc originaires du Crétacé supérieur du Cambrésis.

REMARQUE. — L'échantillon de Rumilly est accolé avec un exemplaire de *Callodictyon angustatum* HINDE (p. 83, pl. X, fig. 5) et un fragment de *Plocoscyphia clathrata* (ROEMER) (p. 89, pl. XIII, fig. 1).

C. — SOUS-ORDRE DES *TETRACLADINAE*

Famille des *PHYMATELLIDAE* SCHRAMMEN

Genre ***CRATERELLA*** SCHRAMMEN, 1901

Les éponges de ce genre sont en forme d'entonnoir ou de cornet, pédonculées ou sessiles. Elles présentent, à la base, des nodosités verruqueuses. Les deux surfaces, interne et externe, sont percées de pores ronds et sillonnées de petits canalicules sinueux.

Le squelette essentiel est formé de gros tétraclones, aux clones lisses, aux extrémités peu ramifiées. Le squelette ectosomien est constitué par des dichotriaenes de grande taille.

Craterella platystoma nov. sp. (1)

Pl. XVI, fig. 1 et 2 et texte fig. 30

DIAGNOSE. — Cette éponge a la forme d'un entonnoir très évasé de 125 mm de diamètre. A la base du spongiaire la tige, qui est brisée, mesure 20 mm de large. La paroi a 7 mm au voisinage du bord, elle est un peu plus épaisse dans la partie conique centrale.

La face inférieure, en forme de cône largement ouvert, est percée de petits pores de 0,5 mm irrégulièrement répartis; quelques sillons longitudinaux très fins sont perceptibles au voisinage de la tige. La face supérieure, d'abord plane sur une largeur de 30 mm, se creuse ensuite en entonnoir; à la limite de ces deux régions, se trouvent quelques nodosités peu élevées de 5 à 8 mm de large, irrégulièrement espacées. Cette face est sillonnée de canalicules de 1 mm de large, à disposition radiaire sur la partie horizontale, plus irréguliers à la surface du cône. Le bord de l'éponge est arrondi.

Le système canalifère est bien visible sur la tranche de la tige. Les canaux inhalants de 0,5 mm de diamètre sont disposés radiairement, c'est-à-dire perpendiculairement à la surface externe. Au centre de la tige on voit la section des canaux exhalants de 1 mm de large à disposition verticale; ils débouchent vraisemblablement au fond de la cavité pseudogastrique (ici masquée par la gangue) et à sa surface puis se prolongent par des sillons plus ou moins radiaires à la surface supérieure.

Le squelette essentiel est constitué de gros tétraclones; les clones lisses, ramifiés en buisson à leur extrémité, ont en moyenne, 0,2 mm de long et 0,05 d'épaisseur; ils sont un peu plus trapus à la face inférieure. Ces desmes sont assemblés en un réseau à mailles assez larges. Il n'existe sur notre échantillon aucune trace de cortex ni de spicules dermaux.

(1) πλατύς : large, στόμα : bouche = cavité pseudogastrique évasée.

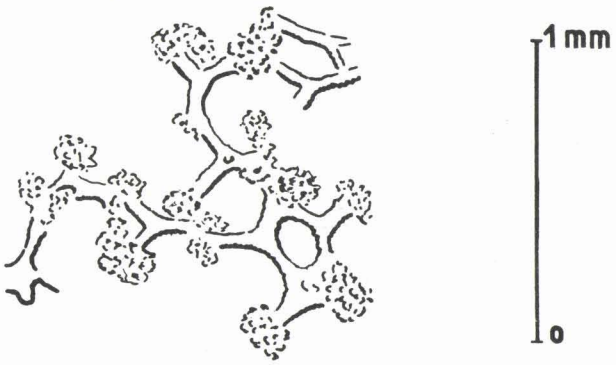


FIG. 30. — *Craterella platystoma* nov. sp., Gr. × 40
La Guinguette par Marlemont (Ardennes),
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Squelette essentiel.

Notre exemplaire est entièrement silicifié. Dans les cassures quelques traces de spicules se détachent en blanc sur le fond de calcédoine. En surface le réseau est fort bien conservé.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — Malgré l'absence de spicules dermaux, le squelette essentiel est suffisamment caractéristique pour permettre de placer cette espèce dans la famille des Phymatellidae .La forme générale en entonnoir la rapproche nettement du genre *Craterella* SCHRAMMEN. Des deux espèces décrites par cet auteur, *Craterella tuberosa* a une forme globuleuse tout à fait différente de notre échantillon; *Craterella auricula* s'en rapproche davantage. Toutefois notre éponge est plus grande, plus évasée, de ligne plus élégante; elle est dépourvue de nodosités à la face inférieure et les bords de la coupe ne sont pas lobés; mais surtout les pores et canaux inhalants sont d'un diamètre beaucoup plus petit d'où un aspect plus lisse, très finement grenu, de la face inférieure.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Notre échantillon de *Craterella platystoma* nov. sp., conservé au Musée Gosselet, provient de l'assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien; il avait été récolté à Marlemont, hameau de La Guinguette (Ardennes) par Ch. Barrois.

Genre ***KALPINELLA*** HINDE, 1883

Ces éponges sont en forme de coupe pédonculée. Des pores criblent les surfaces externe et interne. Les canaux inhalants et exhalants pénètrent dans la paroi perpendiculairement ou obliquement à la surface.

Le réseau est formé de gros tétraclones, aux branches habituellement lisses, courtes, robustes, ramifiées à l'extrémité. Il existe également des tétraclones incomplets et irréguliers. Ni la thèque, ni les spicules dermaux n'ont été observés.

Kalpinella pateraeformis HINDE

Pl. XVI, fig. 3

1883 — *Kalpinella pateraeformis* HINDE, Cat., p. 77, pl. 18, fig. 4 et pl. 19, fig. 1.
1898 — *Kalpinella pateraeformis;* BARROIS, Spong. de la Craie du NE du Bassin de Paris, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e sér., t. 26, p. 328.
1925 — *Kalpinella pateraeofrmis;* MORET, Spong. sil. du Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 150, pl. 13, fig. 1 et fig. texte 60.

DIAGNOSE. — Cette *Kalpinella,* en coupe ou en nappe, portée par un court pédoncule ou sessile, a des parois très épaisses : 12 à 30 mm. Des pores de 1 mm environ criblent les deux faces. Les canaux s'enfoncent très obliquement dans le corps de l'éponge.

Le réseau squelettique est irrégulier; les tétraclones ont des branches de longueur variable, de 0,02 à 0,04 mm d'épaisseur, habituellement lisses et terminées par un buisson de tubercules. En outre, on observe des tétraclones petits, irréguliers, incomplets, non ramifiés aux extrémités.

Description. — Un échantillon peut être rapporté à cette espèce : c'est une coupe de 45 mm de haut et 100 de large, portée par une tige de 18 mm de diamètre; à sa naissance, à la base du corps de l'éponge, ce pédoncule se renfle en un bourrelet annulaire. Les parois sont très épaisses : 25 à 35 mm. Le bord est tronqué, il forme avec la face supérieure un angle aigu à arête vive et avec la face inférieure un angle à peu près droit à arête émoussée.

A la face inférieure, de nombreux pores voisins de 1 mm, ont une forme irrégulière; la face supérieure est également criblée de pores, elle montre en outre quelques côtes plus ou moins concentriques. Le bord tronqué est sillonné de canalicules sinueux d'environ 1 mm disposés à peu près radiairement.

L'éponge est entièrement silicifiée et le réseau est difficilement observable; il semble toutefois assez compact et formé de tétraclones robustes. Ni thèque, ni spicules ectosomiens ne sont décelables.

Origine, Niveau, Collection. — Les échantillons décrits par G. J. Hinde provenaient du Cénomanien : « Upper green sand » et peut être aussi « grey chalk ». M. L. Moret en a étudié 3 exemplaires du Santonien de Saint-Cyr (Var) et un autre du Sénonien (craies altérées) de Saint-Symphorien-des-Ponceaux (Indre-et-Loire). Le seul spécimen de cette espèce conservé au Musée Gosselet avait été récolté par Ch. Barrois à Maranwez, route du Moulin-Frémont (Ardennes) dans l'assise à *Pervinquiera inflata* de la gaize cénomanienne de Marlemont.

Kalpinella homalostega nov. sp. (1)

Pl. XVI, fig. 4 et texte fig. 31

Diagnose. — Cette éponge massive a une forme irrégulière, en oreille très épaisse et ne semble pas pédonculée. Le fragment étudié ici mesure 100 mm dans le sens transversal où elle est incomplète, 60 dans le sens radiaire et 40 verticalement. La surface externe est convexe, irrégulièrement bossuée; elle est sillonnée de canalicules plus ou moins sinueux, de 1 à 1,5 mm de large et de longueur variable. La face supérieure est absolument plane, elle est percée de pores irréguliers, ronds, subtriangulaires, allongés radiairement, de 0,5 à 0,7 mm de large et groupés en zones vaguement concentriques. Cette face est

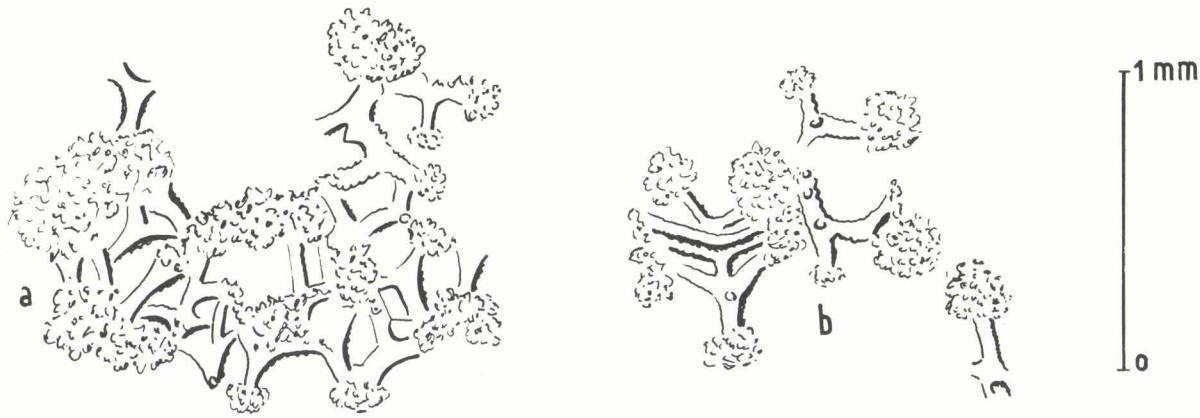


Fig. 31. — *Kalpinella homalostega* nov. sp., Gr. × 40
La Guinguette par Marlemont (Ardennes).
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
a. Squelette essentiel.
b. Organisation des tétraclones autour d'un canal.

creusée de cavités plus ou moins hémisphériques, à surface tourmentée, de 30 mm de diamètre environ; leur fond est garni de pores ronds de 1 à 1,5 mm de large, tandis que les parties verticales montrent de fins canalicules qui aboutissent aux pores de la face supérieure.

L'appareil canalifère comprend donc deux systèmes de tubes : l'un, formé de canaux étroits qui partent des pores de la face supérieure plane et s'enfoncent, un peu obliquement vers l'extérieur, dans la paroi du corps; l'autre, constitué de canaux plus larges, à disposition verticale c'est-à-dire sensiblement

(1) ὁμαλός : plat, στέγος : toit = face supérieure plane.

parallèles à la surface externe, qui débouchent, certain à cette surface, mais le plus grand nombre dans les cavités hémisphériques de la face supérieure. Or, habituellement, chez les Spongiaires, les canaux inhalants sont plus étroits que les canaux exhalants. On est donc conduit à considérer la face plane supérieure comme face inhalante et les cavités hémisphériques comme cavités pseudogastriques; le rôle de la face externe dans la circulation de l'eau serait pratiquement nul, puisque seuls y débouchent les canaux exhalants qui cheminent à son voisinage immédiat. Ceci nous incite à penser que cette face inférieure n'était pas en contact direct avec l'eau de mer : peut-être l'éponge vivait-elle à demi-enfouie dans la vase du fond, de telle sorte que les échanges avec l'extérieur ne pouvaient s'effectuer que par la face supérieure.

L'éponge est entièrement silicifiée, mais le squelette est parfaitement conservé en surface. Il est constitué de tétraclones réguliers aux branches tantôt lisses, tantôt couvertes de minuscules verrues qui leur donnent un aspect chagriné. Ces desmes sont trapus, à clones courts et épais de 0,2 sur 0,07 mm; mais d'autres spicules, plus dissymétriques, à branche longues et minces, 0,4 sur 0,03, sont observables dans le squelette. L'éponge semble dépourvue de cortex et aucun spicule dermal n'y est décelable.

Rapports et Différences. — Les particularités du squelette, rattachent cette éponge au genre *Kalpinella* Hinde. Elle se distingue des autres espèces de ce genre par sa forme générale massive, sessile, irrégulière, sa face plane supérieure et surtout la répartition très particulière de ses canaux inhalants et exhalants.

Origine, Niveau, Collection. — Le spécimen de *Kalpinella homalostega* nov. sp., décrit ci-dessus, avait été récolté par Ch. Barrois à La Guinguette près de Marlemont (Ardennes); il provenait de l'assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien.

Genre ***JEREA*** Lamouroux, 1821, emend. Zittel, 1878

Ces éponges ont une forme de fuseau ou de poire, elles sont généralement pédonculées. Il n'y a pas de cavité pseudogastrique. Les pores inhalants sont petits et répartis sur toute la surface externe; les canaux inhalants, d'abord perpendiculaires aux parois, s'infléchissent ensuite vers le bas. Les canaux exhalants sont groupés en un faisceau axial et débouchent par de gros pores exhalants au sommet arrondi, conique ou déprimé du Spongiaire.

Le squelette est constitué de gros tétraclones aux branches lisses, aux extrémités assez peu ramifiées. Un cortex compact recouvre partiellement l'éponge; de grands dichotriaenes y sont piqués.

La racine est parfois parasitée par un organisme dénommé par Courtiller *Polytrema;* il donne à cette partie de l'éponge un aspect très particulier décrit par ailleurs sous le nom de *Polypothecia* par H. Michelin.

Jerea pyriformis Lamouroux

Pl. XVI, fig. 5 et 6

1821 — *Jerea pyriformis* Lamouroux, Exposé méthodique, p. 71, pl. 78, fig. 3.
1847 — *Jerea pyriformis;* Michelin, Icon. Zooph., p. 133, pl. 36, fig. 3.
1847 — *Jerea elongata;* Michelin, Id., p. 134, pl. 39, fig. 4.
1878 — *Jerea pyriformis;* Zittel, Studien, *Abhand. König. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, p. 145; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 604.
1883 — *Jerea pyriformis;* Hinde, Cat., p. 70.
1892 — *Jerea pyriformis;* Pocta, Uber Sp., p. 16.
1892 — *Jerea pyriformis* et *elongata;* Barrois, Sur les Spongiaires de la Craie du NE du Bassin de Paris, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e sér., t. 26, p. 328.
1925 — *Jerea pyriformis;* Moret, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 159.

Diagnose. — Le corps de ces éponges est en forme de fuseau allongé. Le diamètre maximum est voisin de la base dans la forme *pyriformis* typique, il est au contraire situé vers le milieu de la hauteur dans la forme *elongata.* Mais tous les termes de passage peuvent être rencontrés et je me range à l'avis de Zittel qui fusionne en une seule espèce les deux formes *pyriformis* et *elongata* de Michelin.

L'apex, tronqué ou un peu arrondi, est percé de gros pores exhalants; des sillons y prennent naissance et descendent, en s'atténuant, sur la surface du spongiaire.

Le squelette est constitué de grands tétraclones typiques, aux branches lisses, aux extrémités peu ramifiés. Un cortex compact recouvre partiellement l'éponge, il est piqué de grands dichotriaenes.

DESCRIPTION. — Neuf échantillons de cette espèce ont été étudiés ici; ils sont tous de grande taille de 90 à 140 mm de hauteur, tige non comprise. La largeur maximum varie de 50 à 80 mm suivant que les individus sont plus ou moins élancés. On peut donner comme dimensions moyennes : hauteur 110 mm, diamètre maximum 60, diamètre à l'apex 25, diamètre de la tige 15 mm.

Les pores inhalants sont irréguliers, mais toujours très petits, et les canaux étroits s'enfoncent perpendiculairement aux parois. Les canaux exhalants sont groupés en un fuseau qui épouse la forme générale de l'éponge : verticaux au centre, ils sont vers les bords, parallèles à la surface; ils débouchent à l'apex par des pores de même diamètre qu'eux : 1 à 1,5 mm, disposés côte à côte. Des sillons plus ou moins nets descendent sur la surface à partir du sommet.

Tous ces échantillons sont entièrement silicifiés; chez certains cependant, les spicules ont gardé en surface leur individualité; ce sont de grands tétraclones aux branches lisses et peu ramifiées. Le cortex a été sporadiquement conservé, il est dense, compact, aucune structure n'a pu y être décelée. De grands dichotriaenes, aux branches grêles s'enchevêtrent à sa surface.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Cette espèce est très abondante au Cénomanien et se retrouve dans de nombreux gisements de l'Orne, du Calvados, de l'Eure-et-Loir, de la Marne, de la Meuse, des Ardennes. M. L. Moret la signale également dans le Sénonien altéré du Bassin de Paris.

Nos échantillons, tous conservés au Musée Gosselet, proviennent du Cénomanien : gaize à *Pervinquiera inflata* de la région de Vouziers et Grandpré (Ardennes).

Jerea clavata POCTA

Pl. XVII, fig. 1

1892 — *Jerea clavata* POCTA, Ueber Spongien, p. 17, pl. 4, fig. 10-13.
1925 — *Jerea clavata;* MORET, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 160.
1943 — *Jeera clavata;* LACHASSE, Spong. du Campanien des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5e sér., t. 13, p. 45.

DIAGNOSE. — Cette éponge est en forme de massue. L'apex, légèrement déprimé, loge de gros pores exhalants de 2 à 3 mm de diamètre. La surface est sillonnée de canaux traversant obliquement les parois de bas en haut; on y voit aussi des pores inhalants de 0,5 à 1 mm. La base s'étrangle légèrement en pédoncule.

DESCRIPTION. — Nous rattachons à cette espèce une *Jerea* subcylindrique de 120 mm de haut et 55 de diamètre s'effilant à la base en une tige robuste brisée près de sa naissance. L'apex, de 35 mm de large, est légèrement déprimé.

A la surface sont éparpillés des pores inhalants arrondis voisins de 1 mm, plus réguliers et plus gros que ceux de *Jerea pyriformis*. Les pores exhalants, groupés dans la dépression du sommet ont environ 2 mm. En outre, sur le pourtour de cet apex, s'ouvrent de gros canaux longitudinaux de 6 à 7 mm de diamètre. La surface du Spongiaire est plus ou moins ravinée, surtout vers le haut, par les traces des canaux exhalants et des gros canaux périphériques.

L'échantillon est entièrement silicifié, mais en surface le squelette peut être étudié. Il est constitué par de grands tétraclones typiques du genre *Jerea*. Le cortex n'a pas été conservé et les spicules dermaux ne sont pas visibles.

REMARQUES. — Notre exemplaire diffère de ceux décrits par P. Pocta et M. L. Moret, par ses gros canaux latéraux. Ce caractère, présenté par un seul individu, ne nous a pas paru suffisant pour justifier la création d'une espèce nouvelle; toutefois, si un certain nombre d'échantillons de ce type étaient découverts dans l'avenir, il y aurait peut être lieu de les détacher de l'espèce *Jerea clavata* et de donner à la présence de ces gros canaux périphériques une valeur spécifique.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — L'espèce *Jerea clavata* est abondante dans les sables siliceux du Sud-Ouest du Bassin de Paris et M. L. Moret l'a étudiée dans les sables rouges sénoniens d'Echémiré-Rigné (Maine-et-Loire). M. J. Lachasse l'a retrouvée dans le Campanien des Charentes (collection Arnaud, Sorbonne).

Notre échantillon, conservé au Musée Gosselet, provient de la gaize cénomanienne de Rethel (Ardennes) où il avait été récolté par Ch. Barrois.

Cette espèce plus particulièrement sénonienne semble donc faire son apparition au Cénomanien, mais sous une forme légèrement différente.

Jerea excavata Michelin

Pl. XVII, fig. 2

1847 — *Jerea excavata* Michelin, Icon. Zooph., p. 135, pl. 33, fig. 3 et pl. 39, fig. 2.
1847 — *Polypothecia Pleuriansii;* Michelin, Icon. Zooph., p. 147, pl. 32, fig. 1.
1851 — *Rhizospongia;* d'Orbigny, Cours élém. de Paléont. et Géol. stratigr., t. II, p. 213.
1861 — *Rhizospongia Pictonica, pateraeformis, cyathiformis, costata, clavata, crassa, attenuata, digitata, elongata, semiglobosa, vestita, truncata;* Courtiller, Eponges fossiles, p. 3 et 4, pl. 1 à 4.
1878 — *Jerea excavata;* Zittel, Studien, *Abhand. König. Bayer. Akad. Wiss.*, p. 145; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 604.
1892 — *Jerea excavata;* Pocta, Ueber Spong., p. 16, pl. 1, fig. 6 à 11, pl. 2, fig. 15.
1898 — *Jerea excavata;* Barrois, Sur les Spong. de la Craie du NE du Bassin de Paris, *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e sér., t. 26, p. 328.
1925 — *Jerea excavata;* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 161, pl. 12, fig. 6 et fig. 64 du texte.
1943 — *Jerea excavata;* Lachasse, Sur les Spong. du Camp. des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5e sér., t. 13, p. 44.

Diagnose. — Ces éponges sont des *Jerea* typiques, mais leur apex est déprimé en entonnoir plus ou moins profond. Elles diffèrent des *Siphonia* par la forme toujours très ouverte de leur cavité pseudogastrique.

Les tétraclones, la thèque, les dichotriaenes sont typiques du genre *Jerea* et ne diffèrent pas de ceux des autres espèces.

Description. — Nous avons étudié trois exemplaires de cette espèce. L'un est presque complet, sauf la tige brisée à sa base, les deux autres sont légèrement détériorés au sommet. Assez globuleux à la base, ils présentent ensuite un ou deux légers étranglements puis s'évasent quelque peu. La cavité pseudogastrique est en forme d'entonnoir assez profond, elle se raccorde à la surface externe sous un angle très aigu. Les dimensions de l'échantillon complet sont : hauteur 80 mm, diamètre de l'apex 52, profondeur de la cavité pseudogastrique 30. Les deux autres spécimens sont un peu plus gros : leur largeur est de 56 à 60 mm, ils devaient avoir 100 à 120 de haut, et leur cavité pseudogastrique environ 40 de profondeur. L'un d'eux a conservé un fragment de tige de 12 mm de diamètre et 20 de long.

Les pores inhalants sont très petits et irréguliers. Les pores exhalants sont à peine plus gros, circulaires au fond de la cavité pseudogastrique où ils ne dépassent guère 0,5 mm, ils sont plus petits sur les bords et prennent parfois un aspect étoilé. L'un des échantillons ayant été brisé dans le sens de la longueur, on peut voir les canaux exhalants longitudinaux d'un diamètre un peu irrégulier. Ceux qui cheminent près de la surface externe y déterminent des saillies longitudinales qui deviennent sillons étroits près du sommet.

Nos trois échantillons sont entièrement silicifiés. Les tétraclones sont grands, à branches lisses peu ramifiées. Les dichotriaenes conservés sur une petite surface sont grêles et enchevêtrés comme ceux que nous avons observés chez *Jerea pyriformis*.

Origine, Niveau, Collection. — Cette espèce est commune dès le Cénomanien. H. Michelin la signale à Tours (Indre-et-Loire), Saint-Himier (Calvados) et dans le Wiltshire en Angleterre. Elle est également abondante au Sénonien : M. L. Moret l'a étudiée dans les craies altérées du Bassin de Paris et en Provence, M. J. Lachasse en a trouvé 2 exemplaires dans la collection Arnaud de la Sorbonne provenant du Campanien des Charentes.

Les échantillons du Musée Gosselet, étudiés ici, avaient été cités antérieurement par Ch. Barrois [1898, *b*] qui les avait récoltés dans la gaize cénomanienne à Vouziers (Ardennes).

Jerea mutabilis (Defrance)

Pl. XVII, fig. 3 et 4

1816-1830 — *Alcyonium mutabilis* Defrance, Dict. des Sc. Nat., t. 1, Suppl., p. 108, Atlas, pl. 49, fig. 2, Zoophytes.
1816-1830 — *Jerea mutabilis* Defrance, Dict. des Sc. Nat., t. 23, p. 2.
1834 — *Jerea pyriformis;* Blainville, Man. d'Actinol., pl. 74, fig. 2.
1835-1858 — *Siphonia multiformis;* Bronn, Leth. Geogn., pl. 27, fig. 20.
1847 — *Jerea mutabilis;* Michelin, Icon. Zooph., p. 133, pl. 36, fig. 4.
1898 — *Jerea mutabilis;* Barrois, Sur les spong. de la craie du NE du Bassin de Paris, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e sér., t. 26, p. 328.
1925 — *Jerea mutabilis;* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 160.

Diagnose. — Cette espèce est en forme de cône renversé et pédonculé. L'apex très large, percé de gros pores exhalants, est entouré d'un bourrelet de tubercules très caractéristique.

DESCRIPTION. — Six exemplaires, étudiés ici, appartiennent à cette espèce. L'un d'eux, très massif, a une forme large et ramassée ;ses dimensions sont : hauteur 100 mm, diamètre de l'apex 60, diamètre de la couronne de tubercules 105, diamètre de la base 20, hauteur de la collerette 40. Les autres échantillons sont plus élancés : deux sont complets, deux sont brisés un peu au-dessous de la collerette, un autre ne comporte qu'une moitié longitudinale. Ils ont, ou auraient, en moyenne 135 mm de haut et 45 de large au sommet. La couronne située environ 10 mm sous l'apex varie de 70 à 85 en largeur de 25 à 50 en hauteur; on trouve tous les intermédiaires entre les formes à bourrelets très saillants et celles qui présentent seulement un bourrelet à peine perceptible. L'espace entre le sommet et la collerette est sillonné de canalicules radiaires. L'apex est plan, il est percé de gros pores exhalants d'environ 2 mm, plus gros au centre que sur les bords. Les pores inhalants sont petits et irréguliers. Le système canalifère, bien visible sur l'un des échantillons, est typique du genre.

Tous nos échantillons sont silicifiés. Le squelette possède les tétraclones grands et lisses des *Jerea*. Un exemplaire a conservé de grands fragments d'un cortex compact et pierreux. De grands dichotriaenes grêles y sont piqués; leur densité est telle qu'ils forment à la surface un véritable réseau.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de Michelin provenaient de la gaize cénomanienne des Ardennes : Grandpré et Vouziers. Les exemplaires de Ch. Barrois, étudiés ici, sont conservés au Musée Gosselet et appartiennent au même niveau; cinq ont été récoltés aux environs de Vouziers un autre plus à l'Ouest, à La Ferée (Ardennes) dans la « gaize de Rethel ». Toutefois cette espèce ne semble pas exclusivement cénomanienne puisque M. L. Moret a découvert dans les collections de la Faculté des Sciences de Strasbourg, un échantillon silicifié du Sénonien altéré et sableux des environs de Saumur.

Jerea prolifera (COURTILLER)

Pl. XVII, fig. 5

1861 — *Siphonia prolifera* COURTILLER, Eponges fossiles, p. 17, pl. 26, fig. 1-4.
1925 — *Jerea prolifera;* MORET, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 162.

DIAGNOSE. — Ce spongiaire affecte en général la forme d'une massue renversée; l'apex, longuement conique, est terminé en pointe mousse avec pores exhalants de 2 mm. Des sillons, issus du sommet, serpentent à la surface de l'éponge entre les pores inhalants petits et peu nombreux.

DESCRIPTION. — Un échantillon peut être rapporté à cette espèce. Il affecte la forme d'un tronc de cône arrondi aux deux extrémités, la plus mince porte de gros pores de 2 mm de large qui se continuent sur les faces latérales par des sillons plus ou moins sinueux. Les dimensions de cet exemplaire sont : hauteur 55 mm, diamètre maximum 26, diamètre à l'apex 13.

L'éponge est transformée en nodule phosphaté vert foncé. La spiculation a complètement disparu, mais les vides laissés par sa dissolution révèlent des tétraclones à branches longues et vraisemblablement lisses. Les spicules dermaux ne sont pas conservés.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de Courtiller provenaient des sables sénoniens du Saumurois, M. L. Moret en a observé 1 exemplaire dans les craies altérées de Villentrois (Indre).

L'échantillon du Musée Gosselet provient du Cénomanien à *Chlamys asper* de Pernes (P.-de-C.).

Genre ***POLYJEREA*** DE FROMENTEL, emend. ZITTEL, 1878

Ce genre est constitué par des éponges du type *Jerea* groupées en colonie. Le squelette est comparable à celui de *Jerea*. Un cortex commun à tous les individus recouvre la colonie, tout au moins à la base; il est formé de corpuscules plats et découpés; le squelette dermal comprend des dichotriaenes.

Polyjerea pyriformis GRIEPENKERL

Pl. XII, fig. 4 et texte fig. 32

1888-89 — *Polyjera pyriformis* GRIEPENKERL, Kreide u. Königslutter, p. 21, pl. 4, fig. 1 à 5.
1910-12 — *Polyjerea pyriformis;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 85.
1925 — *Polyjerea pyriformis;* MORET, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 163.

Diagnose. — Cette colonie est formée de 2 à 10 individus soudés côte-à-côte ou divergeants d'un pédoncule commun. Chaque individu mesure de 2 à 5 cm de long et quelques centimètres d'épaisseur, ils sont cylindriques ou en massue, leur sommet est arrondi, tronqué ou légèrement déprimé, il est occupé par 10 à 60 pores exhalants de 1 à 1,5 mm de diamètre. Les pores inhalants sont petits, irrégulièrement répartis et parfois suivis de fins sillons.

Fig. 32. — *Polyjerea pyriformis* Griepenkerl, Gr. × 50
Les Chauffours-Saint-Michel (Ardennes)
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Squelette essentiel.

Description. — Notre colonie mesure environ 45 mm de haut, 40 de large et 25 d'épaisseur. Elle est incomplète et comprenait plus de 6 individus; chacun d'eux a en moyenne 25 mm de haut et 10 de diamètre; à l'apex arrondi on voit de gros pores exhalants voisins de 1 mm; sur les faces latérales on observe des pores très petits et de fins sillons longitudinaux.

La base commune étroite, bossuée, est recouverte d'un cortex compact et lisse.

L'éponge est plus ou moins silicifiée en profondeur, mais son réseau est bien conservé en surface. Il est constitué de gros tétraclones réguliers, aux branches lisses, aux extrémités globuleuses. Aucune structure n'est discernable dans la thèque. Les dichotriaenes sont grands et typiques.

Remarque. — Cette éponge est associée, sur notre échantillon, avec une Hexactinellide Lychniscosae : *Plocoscyphia fenestrata*. Toutefois le cortex de *Polyjerea* semble bien exister entre les deux éponges qui sont restées indépendantes et se sont développées côte à côte, mais séparément, sur un substratum commun.

Origine, Niveau, Collection. — O. Griepenkerl et A. Schrammen ont trouvé cette espèce dans les sables verts du Sénonien supérieur « Quadratenkreide » de Glentorf. M. L. Moret en a étudié quelques échantillons des craies altérées du Bassin de Paris, de Villentrois (Indre) et Montrichard (Loir-et-Cher).

Notre espèce a été récoltée par J. Gosselet aux Chauffours par Saint-Michel (Aisne) dans l'assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien.

Cette espèce fait donc son apparition dès le Cénomanien; remarquons d'ailleurs qu'une espèce très voisine, peut être la même. : *Polyjerea lobata* Hinde a été trouvée en Angleterre au même niveau : dans l'« Upper Green Sand » de Warminster et la « Grey Chalk » de Douvres.

Genre ***SIPHONIA*** Parkinson, 1822, emend. Zittel, 1878

M. L. Moret donne dans son mémoire [1925, p. 164] la diagnose suivante du genre *Siphonia* :

« Eponge renflée en poire et pédonculée. Cavité pseudogastrique toujours bien individualisée et dans « laquelle aboutissent les canaux exhalants; les pores exhalants sont régulièrement étagés sur la paroi de « cette cavité. La surface est garnie de pores inhalants plus petits et les canaux croisent presque à angle « droit les canaux exhalants dans la partie médiane des parois. A l'apex, on voit l'ouverture circulaire du « paragaster à bords arrondis ou tranchants, entourée de sillons radiaires, amorce des canaux exhalants de « la profondeur.

« Squelette constitué de tétraclones à branches lisses, unis en un réseau assez dense. Les tétraclones « de *Jerea* sont parfois plus gros et le réseau plus lâche que celui de *Siphonia*. A la surface, gros « dichotriaenes. »

M. L. Moret divise le genre *Siphonia* en trois groupes :

1° le groupe de *Siphonia pyriformis* Goldfuss dont les formes se caractérisent par un oscule net aux bords presque toujours distincts parfois même surélevés ou tranchants;

2° le groupe de *Siphonia Königi* (Mantel) diffère du précédent par une forme générale plus trapue, un pédoncule plus court et parfois absent, et une cavité pseudogastrique aux bords toujours indistincts, très atténués et arrondis;

3° le sous-genre *Hallirhoa* Lamouroux qui se distingue des *Siphonia* typiques par les lobes latéraux réguliers, en côte de melon, plus ou moins développés.

Siphonia pyriformis Goldfuss forme ***tulipa*** Zittel

Pl. XVIII, fig. 1 et texte fig. 9

1836 — *Siphonia pyriformis;* Sowerby, Geol. Trans., 2e ser., vol. 4, p. 340, pl. 15*a*.
1854 — *Siphonia pyriformis;* Mantell, Medals of creation, p. 231, fig. 1 à 3.
1877 — *Siphonia pyriformis;* Sollas, On the structure and affinities of the genus *Siphonia*, *Quart. journ. Geol. Soc.*, vol. 33, p. 790, pl. 25, fig. 1, 3, 4, 6, 8.
1878 — *Siphonia Websteri;* Quenstedt, Petref., Bd. 5, p. 428, pl. 135, fig. 15 à 19.
1878 — *Siphonia tulipa* Zittel, Studien, *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, p. 143, pl. 9, fig. 5; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 603.
1883 — *Siphonia tulipa;* Hinde, Cat., p. 64, pl. 13, fig. 2, 2*a*, 2*b*, 2*c*.
1925 — *Siphonia pyriformis* forme *tulipa,* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 169.

Diagnose. — Cette *Siphonia* est ovoïde, pédonculée, à cavité pseudogastrique nette, comme toutes les *Siphonia pyriformis*. Elle se caractérise en outre par une forme générale conique ou, plus rarement, subcylindrique, toujours plus large vers la base. La cavité pseudogastrique est un tube étroit au bord nettement délimité.

Description. — Nous rapportons à cette forme une *Siphonia* de 50 mm de haut et de 40 de diamètre maximum, l'oscule a 12 mm, la cavité pseudogastrique semble cylindrique, mais, oblitérée par la gangue, elle n'a pu être dégagée que sur une faible profondeur. La forme générale de l'éponge est ovoïde, élargie vers le bas; sa surface bossuée montre des amorces de côtes longitudinales qui font penser à un début de forme *Hallirhoa*. La tige a complètement disparu. Les pores inhalants sont irréguliers de 0,7 à 1 mm et sont répartis sans régularité.

L'éponge est silicifiée, mais en surface, les spicules, épigénisés en calcédoine, ont gardé leur individualité; ce sont de gros tétraclones aux branches lisses longues de 0,3 mm environ et terminées par un buisson globuleux; parfois les clones ont un aspect un peu chagriné. Le cortex n'est pas conservé et je n'ai pu observer aucun spicule dermal.

Origine, Niveau, Collection. — Cette forme débute dans l'Albien en Angleterre mais elle est surtout abondante au Cénomanien : « Upper Green Sand » à Blackdown et Warminster.

Notre exemplaire a été récolté dans l'assise à *Chlamys asper* du Cénomanien lors du creusement des puits n^{os} 4 et 5 de Drocourt (P.-de-C.).

Siphonia pyriformis Goldfuss forme ***incrassata*** Goldfuss

Pl. XVIII, fig. 2

1833 — *Siphonia incrassata* Goldfuss, Petr. Germ., Th. I, p. 17, pl. 30, fig. 5.
1847 — *Siphonia decipiens;* Courtiller, Eponges fossiles, p. 13, pl. 16, fig. 1 et pl. 17, fig. 1 à 4.
1864 — *Jerea incrassata;* Roemer, Die Spong. d. Nordd. Kreiderg., *Palaeont.*, Bd. 13, Lief. 1 et 2, p. 32.
1878 — *Siphonia incrassata;* Zittel, Studien, *Abhand. d. König. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, p. 143.
1883 — *Siphonia incrassata;* Hinde, Cat., p. 65.
1889 — *Siphonia incrassata;* Griepenkerl, Kreide v. Königslutter, p. 19, pl. 2, fig. 5.
1892 — *Siphonia incrassata;* Pocta, Uber Spongien, p. 12, pl. 1, fig. 5.
1910-12 — *Siphonia incrassata;* Schrammen, Die Kiselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. 5, p. 92.
1925 — *Siphonia pyriformis* forme *incrassata;* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 166, pl. 11, fig. 1 et fig. 65 du texte, *c*.
1943 — *Siphonia pyriformis* forme *incrassata;* Lachasse, Sur les spongiaires fossiles du Campanien des Charentes, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5e sér., t. 13, p. 46.

DIAGNOSE. — Cette *Siphonia* est déprimée dans le sens vertical, donc, beaucoup plus large que haute; la cavité pseudogastrique est courte et conique et non tubulaire comme chez *Siphonia pyriformis* typique.

DESCRIPTION. — Nous rattachons à cette forme un exemplaire ayant 30 mm de haut et 50 de diamètre. Sa forme générale est régulière, la tige manque. De fins canalicules s'irradient à la surface à partir de l'oscule. La cavité pseudogastrique est petite et conique : 8 mm de large à l'ouverture et autant de profondeur.

L'éponge est complètement tranformée en un nodule de phosphate vert foncé. Les spicules sont dissous mais l'étude des vides qu'ils ont laissés peut donner une idée du squelette. Les tétraclones semblent grands, à branches lisses et relativement minces. Par contre les canaux et les vides entre les spicules ont été comblés et le système canalifère est fort bien mis en évidence; l'échantillon ayant été brisé dans le sens longitudinal on peut observer sur la tranche l'aspect typique du système canalifère des *Siphonia.*

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Cette espèce est connue dans tout le Crétacé supérieur : Au Cénomanien, G. J. Hinde la signale dans la craie chloritée des « Vaches noires » (Calvados) et H. Michelin, au même niveau, à Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir), Remalard, Guibault, Coulonges (Orne) et Tours (Indre-et-Loire). Au Turonien elle a été trouvée en France dans les craies altérées du Bassin de Paris où M. L. Moret les a étudiées, dans le Campanien des Charentes où M. J. Lachasse a déterminé deux échantillons (collection Arnaud, Laboratoire de Géologie de la Sorbonne); en Allemagne où ils ont été décrits successivement par A. Goldfuss, A. Roemer et A. Schrammen dans le Sénonien supérieur.

Notre échantillon a été récolté dans l'assise à *Chlamys asper* du Cénomanien, lors du creusement des puits n^{os} 4 et 5 de Drocourt (P.-de-C.).

Sous-genre ***HALLIRHOA*** LAMOUROUX, 1821

A ce sous-genre appartiennent des « *Siphonia* munies de lobes latéraux réguliers, en côte de melon ». [M. L. Moret, 1925, p. 170].

Siphonia (Hallirhoa) costata LAMOUROUX

Pl. XVIII, fig. 3

1821 — *Hallirhoa costata* LAMOUROUX, Exp. méthod. des Polypiers, p. 72, pl. 78, fig. 1.
1831 — *Polypothecia bi-septemloba;* BENNET, Org. rem. Wiltsh., pl. 1 à 5.
1847 — *Hallirhoa costata;* MICHELIN, Icon. Zoophyt., p. 127, pl. 31, fig. 3.
1854 — *Siphonia lobata;* MANTELL, Medals of Creation, vol. 7, p. 231, fig. 4.
1878 — *Hallirhoa costata;* QUENSTEDT, Petref., Bd. V, p. 426, pl. 135, fig. 14.
1878 — *Siphonia (Hallirhoa) costata;* ZITTEL, Studien, *Abhand. d. König. Bayer. Akad. Wiss.,* Bd. 13, p. 143; Beiträge, *Neues Jahrb.,* p. 604.
1883 — *Siphonia (Hallirhoa) costata;* HINDE, Cat., p. 67, pl. 14, fig. 1, *a, b, c, d, e.*
1892 — *Hallirhoa costata;* POCTA, Ueber Spong., p. 15.
1925 — *Siphonia (Hallirhoa) costata;* MORET, Spong. sil. Crét. fr. *Mém. Soc. Géol. Fr.,* nouv. sér., n° 5, p. 171, fig. 66 du texte.

DIAGNOSE. — Cette éponge a une forme très caractéristique, en forme de fruit avec 6 ou 7 côtes longitudinales proéminentes. Très polymorphe, les caractères variables sont l'ampleur des côtes, la hauteur du spongiaire en rapport avec le diamètre, la forme de l'apex, de la cavité pseudogastrique et du pédoncule.

DESCRIPTION. — Un seul exemplaire se trouvait dans nos collections. C'est une éponge de 70 mm de haut, 55 de diamètre maximum. Les côtes au nombre de 7 sont marquées seulement à la base, elles s'estompent vers le haut en un cône à sommet tronqué; tandis que vers le bas, le corps de l'éponge s'amincit progressivement et passe à la tige qui mesure sur notre exemplaire 18 mm de large. L'oscule devait être assez net, mais la cavité pseudogastrique est complètement remplie de gangue à ciment siliceux; de petits sillons s'irradient à l'apex.

L'éponge est entièrement silicifiée, dans les cassures on peut observer quelques tétraclones en opale laiteuse sur un fond transparent de calcédoine. Ce sont de grands spicules aux clones lisses et extrémités peu ramifiées. En surface les pores sont oblitérés et le squelette n'est pas visible. Sur la tranche du pédoncule on peut voir la section des canaux exhalants longitudinaux de 1 à 1,5 mm de large.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Cette espèce est très caractéristique du Cénomanien. En France Michelin a décrit des échantillons provenant des Vaches noires (Calvados), de Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir), de Condé-sur-Huisne, Rémalard, etc. (Orne), du Cap de la Hève (Seine-Maritime). G. J. Hinde la signale en Angleterre dans les gisements de Warminster (Wiltshire), de Hunstanton (Norfolk). Toutefois Pocta pense l'avoir trouvée dans les craies altérées du Sénonien de Meaulne (Maine-et-Loire).

Notre échantillon provient du gisement anglais de Warminster (Wiltshire) : assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien; il avait été récolté par Ch. Barrois.

Famille des *DISCODERMIDAE*

Genre ***PHYLLODERMIA*** SCHRAMMEN, 1924

Ces éponges ont la forme de poire ou de toupie plus ou moins régulières avec cavité pseudogastrique courte et étroite. La face externe est lisse ou garnie de tubercules émoussés ou coniques. Les pores inhalants sont petits, irrégulièrement répartis; les pores exhalants sont disposés en rangées régulières à la surface de la cavité pseudogastrique.

Le squelette est formé de gros tétraclones lisses ou verruqueux, assez fortement ramifiés aux extrémités. Une thèque, dans laquelle sont piqués de gros phyllotriaenes aux larges lobes arrondis, recouvre en partie l'éponge.

Phyllodermia incrassata (GRIEPENKERL) var. ***coronata*** SCHRAMMEN

Pl. XVIII, fig. 4 et texte fig. 33

1889 — *Siphonia coronata* GRIEPENKERL, Kreide von Königslutter, p. 19, pl. 1, fig. 1-3.
1924 — *Phyllodermia incrassata* (GRIEPENKERL) var. *coronata* SCHRAMMEN, Die Kieselsp. III und letzter Teil, *Monograph. zur Geol. und Palaeont.*, Tübingen, Ser. I, Heft. 2, p. 50 et p. 138, Textfigur 2, p. 49, fig. 2.

DIAGNOSE. — Cette éponge affecte une forme de toupie déprimée au sommet et portée par une courte tige. La surface s'orne de tubercules émoussés de 10 à 15 mm disposés souvent en couronne à la partie supérieure de l'éponge, mais parfois aussi répartis sur toute la surface, ou allongés en côtes au profil arrondi.

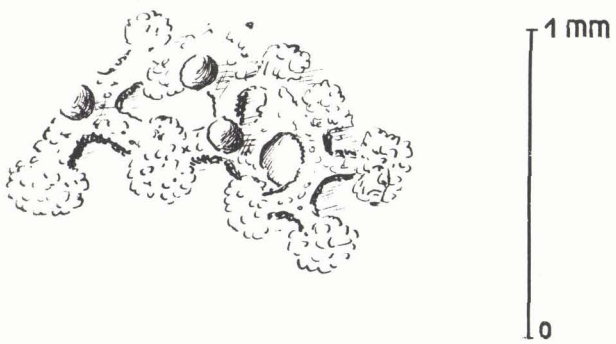


FIG. 33. — *Phyllodermia incrassata* (GRIEPENKERL) var. *coronata*, SCHRAMMEN, Gr. × 40
Marlemont (Ardennes),
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Squelette essentiel.

Les pores inhalants sont minuscules et plus ou moins régulièrement distribués, ils sont prolongés, chez les exemplaires un peu usés, par de fins sillons. Les pores exhalants sont situés en rangées régulières

à la surface de la cavité pseudogastrique; celle-ci, étroite et courte, s'ouvre par un oscule de 5 à 10 mm au milieu de la partie supérieure déprimée de l'éponge.

Le squelette essentiel est constitué de gros tétraclones plus ou moins verruqueux parfois un peu irréguliers, et fortement ramifiés aux extrémités. Le squelette dermal comporte des phyllotriaenes aux lobes arrondis.

DESCRIPTION. — J'ai rapporté à cette variété une éponge massive, un peu déprimée au sommet. Elle mesure 55 mm de haut et autant de large, sa tige a un diamètre de 35 mm; un oscule de 7 mm, termine la cavité pseudogastrique oblitérée de gangue. La surface de l'éponge est bossuée de tubercules très émoussés répartis en deux couronnes : l'une, très nette, à la partie supérieure de l'individu, l'autre, plus vague, dans la partie moyenne. La surface est percée de très petits pores inhalants dont le diamètre est inférieur à 0,5 mm. A l'apex, de fins canicules s'irradient de l'oscule vers la première couronne de tubercules. Sur la tranche de la tige on voit nettement la section de gros canaux verticaux exhalants de 1 à 1,5 mm de diamètre.

Le squelette est constitué de tétraclones trapus; les clones, de 0,2 mm de long et 0,07 d'épaisseur en moyenne, fortement ramifiés à leur extrémité, sont couverts de petits tubercules; en outre des desmes irréguliers s'entremêlent dans le réseau. Ni la thèque, ni les spicules ectosomiens n'ont été conservés.

Cet exemplaire, par sa forme générale, rappelle certaines *Siphonia* du groupe de *Siphonia pyriformis*. Elle s'en distingue cependant d'une part par son système de pores et canaux inhalants de calibre beaucoup plus petit; mais surtout, les caractères de son réseau, malgré l'absence de squelette dermal, l'apparentent davantage à celui des Discodermidae plutôt qu'à celui des Phymatellidae. C'est pourquoi nous avons rattaché notre échantillon à *Phyllodermia incrassata* (GRIEPENKERL) var. *coronata* SCHRAMMEN.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons de Griepenkerl et de A. Schrammen provenaient des sables verts du Campanien du Hanovre. L'exemplaire du Musée Gosselet a été récolté à Marlemont (Ardennes) dans la gaize à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien.

Genre ***PSEUDOJEREA*** MORET, 1925

Ce genre groupe des éponges rappelant par leur forme générale et leur système canalifère, les *Jerea* LAMOUROUX et *Siphonia* PARKINSON. Elles s'en distinguent cependant très nettement par leur squelette essentiel constitué de tétraclones verruqueux (avec quelques rares clones lisses) et leurs spicules ectosomiens qui sont des phyllotriaenes.

Pseudojerea micropora nov. sp.

Pl. XVIII, fig. 5 et 6 et texte fig. 34

DIAGNOSE. — Cette éponge, légèrement aplatie, à une forme subcylindrique ou en fuseau, arrondie au sommet, effilée à la base. La surface est couverte de petits pores inhalants très irréguliers voisins de 0,5 mm répartis assez uniformément. L'apex arrondi est occupé par des pores exhalants d'environ 1 mm distants de 0,2 à 0,5 mm.

Le squelette est formé de petits tétraclones assez grêles; les clones, couverts de petits tubercules ont en moyenne 0,2 mm de long et 0,04 d'épaisseur, ils se ramifient en buisson. Ces desmes sont plus ornés que ceux des *Siphonia* ou *Jerea*, ils ressemblent davantage à ceux de *Phyllodermia*, mais sont plus petits. Un cortex compact subsiste parfois à la base de l'échantillon, les spicules dermaux sont des phyllotriaenes.

DESCRIPTION. — Nous avons rapporté à cette espèce deux échantillons. L'un subcylindrique mesure 70 mm en longueur et 30 sur 25 en largeur, l'apex est arrondi; la base effilée est brisée; l'autre a une forme de fuseau pédonculé, ses dimensions sont : hauteur sans la tige 65 mm, largeur maximum 45 sur 35, diamètre de la tige 12 mm, l'apex est un peu détérioré mais il ne devait pas être déprimé.

A la base de l'exemplaire cylindrique et sur la tige de l'exemplaire fusiforme un peu de cortex a été conservé, à sa surface on peut observer quelques phyllotriaenes.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — Nos échantillons ne peuvent être comparés aux *Pseudojerea* ayant une cavité pseudogastrique nette tels que *P. excavata* MORET, *lobata* MORET, *jouberti* MORET, *astierensis*

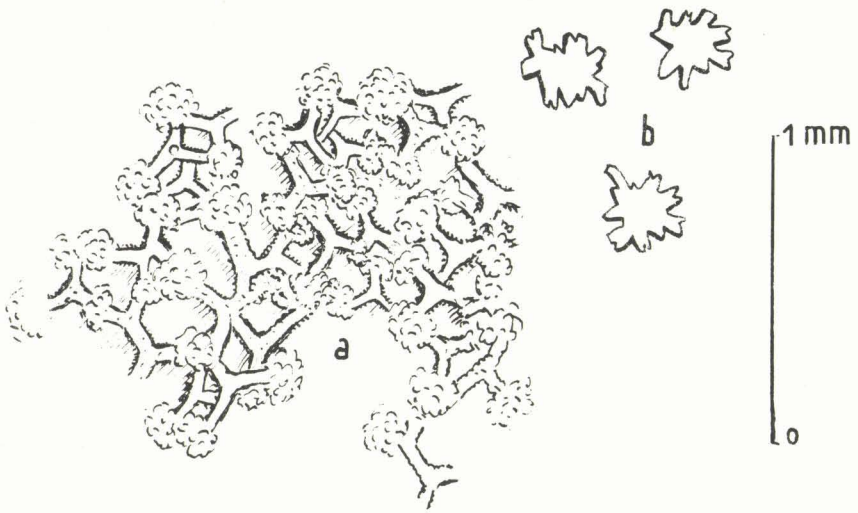


Fig. 34. — *Pseudojerea micropora* nov. sp., Gr. × 40
Marlemont (Ardennes),
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
a. Squelette essentiel.
b. Phyllotriaenes.

Lachasse et *microdesma* Herenger. La seule espèce sans cavité pseudogastrique est *Pseudojerea massiliensis* Moret, mais l'apex y est légèrement déprimé chez l'adulte, ses pores inhalants sont presque aussi gros que ses pores exhalants et sa surface parcourue de sillons sinueux et anastomosés; le cortex y est fortement développé. En outre les tétraclones de notre espèce sont plus petits et très rarement lisses.

Origine, Niveau, Collection. — Toutes les *Pseudojerea* connues jusqu'à présent provenaient du Sénonien. Par contre, nos exemplaires, conservés au Musée Gosselet, ont été récoltés dans la « gaize de Marlemont » à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien : l'individu cylindrique à Marlemont (Ardennes) et l'individu fusiforme à Résigny (Aisne).

Genre ***RHAGADINIA*** Zittel, 1878

Les éponges de ce genre sont en feuille, en cornet, en coupe ou même en massue irrégulière. Les parois sont épaisses et le bord arrondi. Les deux surfaces sont couvertes de canicules, tantôt à disposition radiaires, tantôt convergents en étoile, tantôt anastomosés irrégulièrement.

Le squelette est constitué de tétraclones dont les clones se divisent souvent en deux ou trois branches avant de se ramifier en buissons. Certains de ces desmes ont des branches lisses, d'autres sont couverts de petits tubercules. L'éponge est partiellement recouverte d'un cortex dans lequel sont piqués des phyllotriaenes peu découpés.

Rhagadinia rimosa (Roemer)

Pl. XIX, fig. 1 et texte fig. 35

1864 — *Cupulospongia rimosa* Roemer, Die Spong. d. nordd. Kreideg., *Palaeont.*, Bd. 13, Lief. 1 et 2, p. 51, pl. 17, fig. 8.
1878 — *Rhagadinia rimosa;* Zittel, Stud., *Abhand. d. König. Bayer. Akad. Wiss.*, Bd. 13, p. 152, pl. 10, fig. 4; Beiträge, *Neues Jahrb.*, p. 160.
1883 — *Rhagadinia rimosa;* Hinde, Cat., p. 82.
1884 — *Rhagadinia rimosa;* Pocta, Beitrag. II, p. 41, pl. 2, fig. 14.
1907 — *Rhagadinia rimosa;* Pocta, Sur quelques éponges du Sénon. de Nice, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e Sér., t. 7, p. 172.
1910-12 — *Rhagadinia rimosa;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 100, pl. 7, fig. 4, pl. 8, fig. 6 et 7, pl. 10, fig. 5 et 6, pl. texte 5, fig. 3.
1925 — *Rhagadinia rimosa;* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 185.
1933 — *Rhagadinia rimosa;* Bieda, Sur les Spong. sil. des environs de Cracovie, *Ann. Soc. Géol. Pologne*, t. 9, p. 18.

DIAGNOSE. — Cette éponge affecte une forme d'oreille, de cornet, et plus rarement de coupe. Les deux surfaces sont couvertes de fins canalicules de 0,5 mm répartis radiairement, irrégulièrement ou en étoile et aboutissant à un pore.

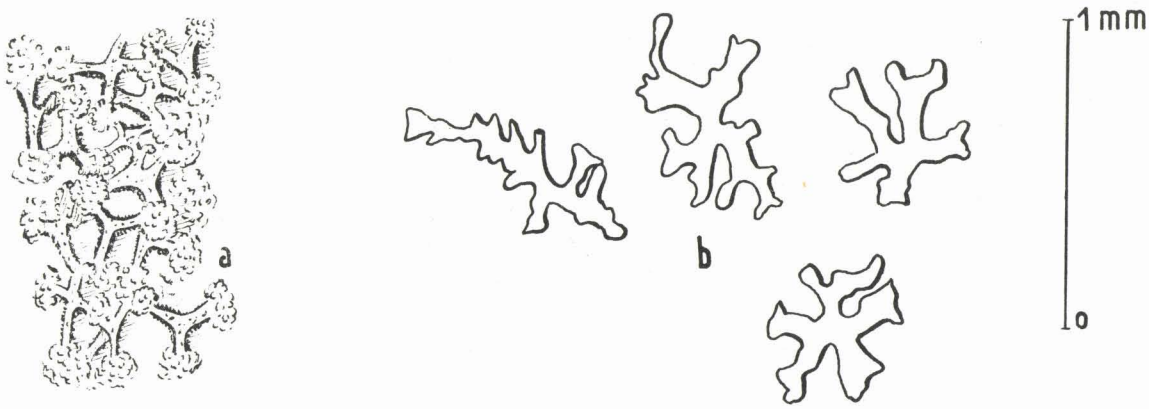


FIG. 35. — *Rhagadinia rimosa* (ROEMER), Gr. × 40
Moulin Frémont par Maranwez (Ardennes),
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
a. Squelette essentiel.
b. Phyllotriaenes.

Le squelette est formé de tétraclones généralement verruqueux, aux branches souvent bifurquées de 0,2 à 0,4 mm de long et 0,03 à 0,07 d'épaisseur. Un cortex compact recouvre une partie de l'éponge; les spicules dermaux sont des grands phyllotriaenes peu découpés.

DESCRIPTION. — Nous rattachons à cette espèce deux exemplaires du Musée Gosselet. L'un est en entonnoir légèrement aplati de 90 mm de haut et 120 de large, la tige mesure 20 mm de diamètre et la paroi a 12 à 14 mm d'épaisseur; les canalicules de 0,5 mm environ sont disposés irrégulièrement, mais presque en étoile. L'autre échantillon est une coupe évasée avec un court pédoncule; elle mesure 50 mm de haut et 100 de large, la tige a un diamètre de 14 et les parois une épaisseur de 12; les canalicules sont à disposition radiaire.

Tous deux ont leur squelette épigénisé en calcédoine. Les spicules sont typiques de l'espèce; une petite partie du cortex a été conservée à la base du plus gros échantillon, on peut y observer de grands phyllotriaenes parfois très irréguliers.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les exemplaires de A. Roemer provenaient du Crétacé supérieur d'Ahlten de même que ceux décrits par K. Zittel et G. J. Hinde. A. Schrammen avait récolté les siens dans le Sénonien supérieur « Quadraten-Mucronatenkreide ». Ceux de M. L. Moret avaient été trouvés dans le Santonien de Saint-Cyr (Var). Ph. Pocta signale cette espèce dans le Cénomanien de Bohême. Les deux échantillons du Musée Gosselet proviennent du Moulin Frémont près de Maranwez (Ardennes); ils étaient situés dans l'assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien.

Il semble donc que cette espèce ait fait son apparition dès le Cénomanien comme l'avait indiqué Ph. Pocta.

Famille des *ACROCHORDONIDAE*

Genre ***ACROCHORDONIA*** SCHRAMMEN, 1901

Ces Tetracladinae peuvent présenter des formes externes très diverses, rameuses, ovoïdes, en massue arrondie à l'apex, en oreille plus ou moins lobée, presque toujours dissymétriques, avec ou sans cavité pseudogastrique. Les pores inhalants sont petits; les pores exhalants sont situés dans la cavité

pseudogastrique ou groupés, sur le côté déprimé de l'éponge, dans de petites dépressions entourées de sillons radiaires.

Les tétraclones du squelette sont gros et fortement verruqueux; la thèque est formée de corpuscules rhizoïdes et les spicules dermaux sont des dichotriaenes.

Acrochordonia coilorhopalota nov. sp. (1)

Pl. XX, fig. 1 et texte fig. 36

Diagnose. — Cette éponge a une forme de massue irrégulière reposant sur une base forte. Une face est bossuée l'autre déprimée, le sommet est arrondi. La cavité pseudogastrique très volumineuse s'ouvre du côté déprimé, un peu au-dessous de l'apex par un oscule ovale.

Les dimensions de l'unique échantillon observé sont : hauteur 95 mm, diamètre maximum 60, diamètre de la base 40, épaisseur de la paroi 3 à 5, oscule 5 sur 15 mm.

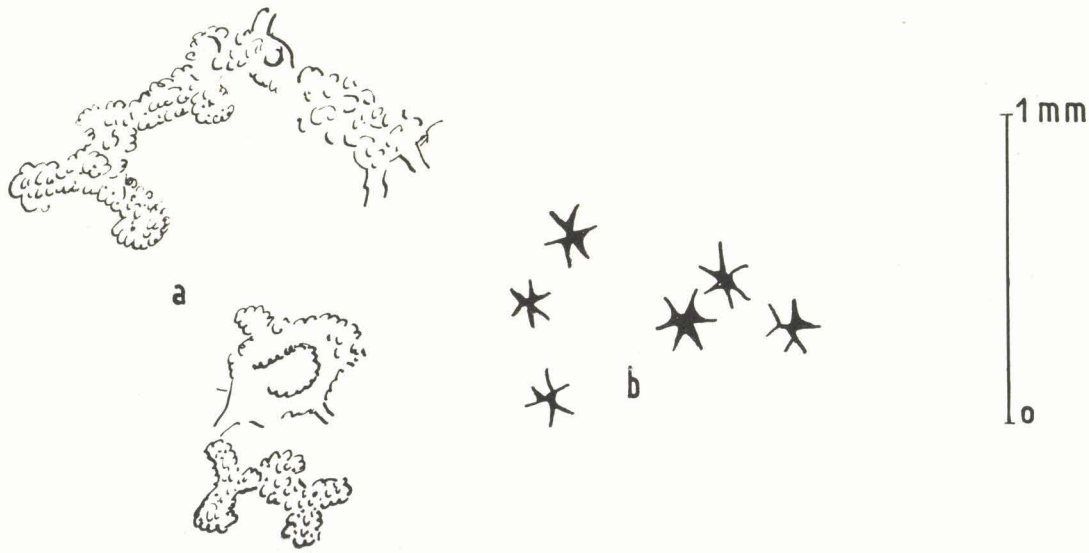


Fig. 36. — *Acrochordonia coilorhopalota* nov. sp., Gr. × 40
Drocourt (Pas-de-Calais), fosses 4 et 5.
Cénomanien : Assise à *Chlamys asper*.
a. Squelette essentiel.
b. Dichotriaenes.

La face externe est en partie recouverte par un cortex compact, ailleurs elle est percée par les pores inhalants petits et serrés : 0,2 à 0,3 mm; autour de l'oscule s'irradient de fins canalicules; les canaux inhalants sont étroits et s'enfoncent perpendiculairement à la surface. La cavité pseudogastrique est très fortement développée; sa paroi est sillonnée de gros canalicules voisins de 1 mm qui prolongent les canaux exhalants.

Le squelette est formé de petits tétraclones fortement verruqueux, parfois irréguliers, assemblés en un réseau dense; ils semblent très nettement plus petits que ceux des espèces décrites par A. Schrammen et M. L. Moret. Le cortex est compact, percé d'orifices minuscules et piqué de très petits dichotriaenes typiques aux clades effilés.

Description. — Le seul échantillon que nous ayons étudié est détérioré au sommet. Mais une gangue, qui paraît être phosphatée avec grains de glauconie, avait comblé complètement la cavité pseudogastrique et a été préservée : nous avons ainsi le moulage de la paroi de cette cavité.

L'éponge elle-même est silicifiée, toutefois, en surface, les spicules ont gardé leur individualité.

(1) χοῖλος : creux, ῥόπαλον : massue; massue creuse.

Rapports et Différences. — L'association tétraclones verruqueux et dichotriaenes détermine immédiatement la famille des Acrochordonidae. La forme générale, très polymorphe, des *Acrochordonia* permet de placer notre espèce dans ce genre.

Acrochordonia ramosa Schrammen diffère de notre échantillon par son port branchu. D'autre part notre spécimen ne possède pas les apophyses lobées ou en doigt de gant d'*Acrochordonia auricula* Schrammen et se caractérise nettement par le grand développement de sa cavité pseudogastrique.

Origine, Niveau, Collection. — Les *Acrochordonia* décrites par A. Schrammen *(A. ramosa* et *A. auricula)* et par M. L. Moret *(A. ramosa)* provenaient du Campanien du Hanovre pour le premier auteur, du Santonien de Saint-Cyr (Var) pour le second.

Notre échantillon a été récolté lors du creusement des fosses 4 et 5 de Drocourt (P.-de-C.) dans l'assise à *Chlamys asper*. Le genre *Acrochordonia* apparaît donc dès le Cénomanien par une espèce de forme générale plus massive et de spiculation aux desmes plus petits.

Famille des *PHYMARAPHINIDAE*

Genre ***CYCLOCLEMA*** Schrammen, 1912

Ces éponges affectent une forme d'entonnoir ou d'oreille, elles sont en général pédonculées.

Les pores inhalants sont gros, allongés et relativement espacés les uns des autres. Les pores exhalants, à disposition vaguement radiaires, sont suivis de courts sillons.

Le squelette dermal renferme des Phyllotriaenes.

Cycloclema compressa (Hinde)

Pl. XIX, fig. 2 et 3 et texte fig. 37

1883 — *Rhagadinia compressa* Hinde, Cat., p. 82, pl. 19, fig. 3 et 3*a*.
1910-12 — *Cycloclema compressa;* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 105, pl. 5, fig. 3 et 4, pl. texte 6, fig. 5.
1925 — *Cyclocema compressa;* Moret, Spong. sil. Crét. fr., *Mém. Soc .Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 192, pl. 16, fig. 9 et fig. 72 du texte 4.

Diagnose. — Cette Tetracladinae est en forme d'entonnoir aplati, d'oreille, de champignon pédonculé; les parois sont épaisses. A la face externe les pores inhalants sont gros : 1 à 1,5 mm, ovoïdes, et les canaux s'enfoncent obliquement vers le bas dans l'épaisseur de l'éponge. A la surface supérieure les

Fig. 37. — *Cycloclema compressa* (Hinde), Gr × 40
Marlemont (Ardennes).
Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Squelette essentiel à spicules annelés.

pores exhalants sont un peu plus petits que sur l'autre face et surtout plus serrés les uns contre les autres. Le bord de la coupe est arrondi et sillonné de fins canalicules.

Le réseau à larges mailles est constitué de gros tétraclones dont les clones présentent le bourrelet caractéristique de la famille des Phymaraphinidae. En surface l'une des branches se transforme en un tubercule mamelonné. G. J. Hinde figure des phyllotriaenes du cortex.

Description. — Nous rapportons à cette espèce un grand fragment d'entonnoir ou d'oreille, sa hauteur est de 90 mm, sa largeur de 70, l'épaisseur de la paroi varie de 25 mm à la base à 6 à 10 sur le bord arrondi et sillonné de fins canalicules. La face externe, convexe et bossuée, montre des pores irréguliers de 0,6 à 1,2 mm, irrégulièrement répartis, relativement distants les uns des autres et parfois prolongés vers le bas par un petit sillon. Sur la face supérieure assez régulièrement concave les pores exhalants ne dépassent pas 1 mm, ils sont irréguliers, serrés les uns contre les autres, à disposition très vaguement radiaire.

L'éponge est silicifiée mais les spicules sont conservés sur toute la surface supérieure; à la face inférieure, sauf quelques points, ils sont complètement empâtés de silice. Les tétraclones sont assez massifs, très peu ramifiés à leurs extrémités, le clone dirigé vers l'extérieur est transformé en un gros bouton verruqueux dont l'aspect est assez comparable à celui des extrémités enchevêtrées ce qui rend l'interprétation délicate; le bourrelet annulaire est bien visible en général. Le réseau montre en outre les longues branches grêles figurées par G. J. Hinde.

Je n'ai observé ni thèque, ni spicules ectosomiens.

Origine, Niveau, Collection. — Les échantillons de G. J. Hinde provenaient de l'« Upper Chalk », ceux de A. Schrammen du Sénonien supérieur (« Quadraten-Mucronatenkreide »). M. L. Moret signale cette espèce dans les craies altérées de Montrichard (Loir-et-Cher) et, remaniée, dans les falums miocènes de Pauvreley (Indre-et-Loire). L'échantillon décrit ci-dessus, et conservé au Musée Gosselet, a été récolté à Marlemont (Ardennes) dans l'assise à *Pervinquiera inflata* du Cénomanien.

Famille des *PLINTHOSELLIDAE*

Genre ***PLINTHOSELLA*** Zittel, 1878

Ces Tétracladinae sont globuleuses, de petite taille, quelques centimètres, parfois pourvues d'un pédoncule.

Le squelette est formé de tétraclones très gros, fortement verruqueux assemblés en un réseau lâche. Une thèque formée de plaquettes siliceuses acrépides recouvre la base ou la totalité du spongiaire.

Plinthosella acanthodes nov. sp. (1)

Pl. XX, fig. 2, 3, 6, 8, 9 et texte fig. 38

1899 — *Plinthosella squamosa;* Ravn, Et Par danske Kridtspongier, *Medd. f. Dansk. Geol. Forenig.*, n° 5, p. 23, pl. 1, fig. 1, 2, 3.

Diagnose. — Cette nouvelle *Plinthosella* est une petite espèce subsphérique, portée par un court pédoncule étalé à sa base en radicelles divergentes. L'éponge est hérissée de longs prolongements épineux probablement ramifiés à leur extrémité.

Le système canalifère comporte quelques canaux, mal individualisés dans les larges mailles du squelette; ils aboutissent à des pores peu nombreux, d'un diamètre inférieur au millimètre, situés au sommet de l'éponge.

Le squelette est formé de grands tétraclones garnis de gros tubercules arrondis. L'éponge est entièrement recouverte d'une thèque formée par l'imbrication de plaquettes silicieuses acrépides plus ou moins irrégulières. Cette thèque recouvre également la tige et les prolongements épineux; au voisinage de la base de l'épine les plaquettes prennent une forme subtriangulaire, tandis qu'elles sont longues et très étroites autour des apophyses et de la tige.

(1) ἄχανθα : épine.

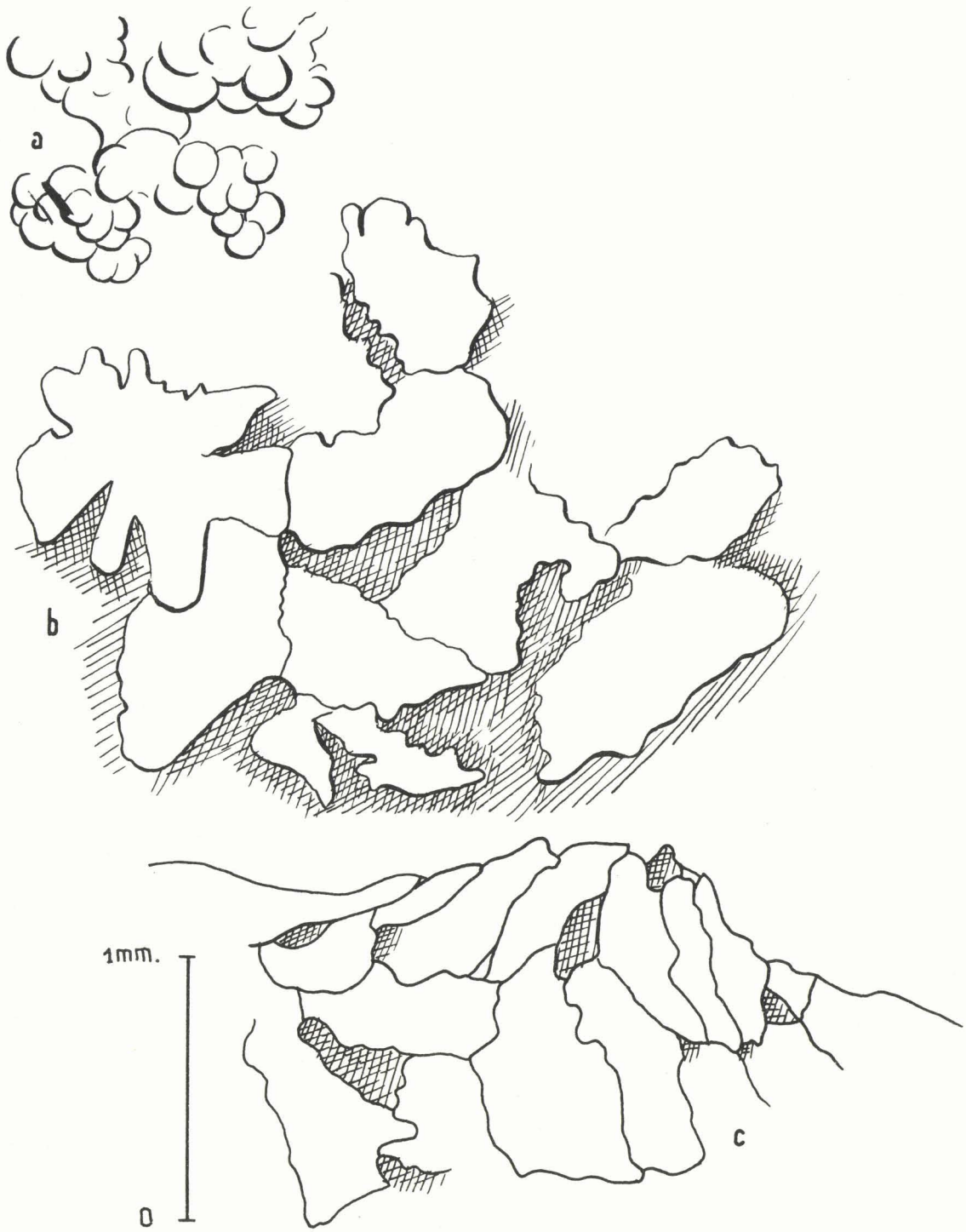


FIG. 38. — *Plinthosella acanthodes* nov. sp., Gr. × 40
Tranchée de la Route Nationale 50, à l'Est de Saint-Laurent (Pas-de-Calais)

Craie à silex : Meule, Turonien supérieur.

a. Squelette essentiel : tétraclones robustes avec grosses apophyses.
b. Plaquettes acrépides à la surface de l'éponge.
c. Plaquettes acrépides subtriangulaires à la base d'une épine.

DESCRIPTION. — J'avais récolté un seul échantillon de cette espèce : c'est une petite noix de 20 mm de diamètre, très légèrement effilée à la base. Au sommet on distingue quelques pores de 0,2 à 1 mm. A la surface de petites saillies coniques, irrégulièrement réparties, indiquent la base des apophyses. Cette éponge était incluse dans un silex sphérique de 37 mm de diamètre et de 8 mm d'épaisseur en moyenne; l'espace entre l'éponge et le silex était très réduit et contenait une fine poussière siliceuse. La face interne de cette coque siliceuse montre de petites cavités tubulaires de 0,5 à 1 mm de diamètre, elles correspondent aux saillies de la surface de l'éponge. Sur les cassures du silex on voit l'empreinte de la tige de 4 mm de de large et 7 de long ramifiée en radicelles à sa base. La trace des épines est également bien visible, leur diamètre atteint parfois 1 mm. L'empreinte de leur gaine de plaquettes allongées est parfaitement observable. Certaines de ces épines dépassaient l'épaisseur du silex; d'autres, plus courtes paraissent ramifiées à leur extrémité.

L'éponge était entièrement recouverte d'une couche continue de plaquettes imbriquées dont on peut observer les empreintes à la surface du noyau et à la face interne de la coque.

L'intérieur de l'éponge est constitué de grosses fibres irrégulières de calcédoine, mamelonnées et enchevêtrées, laissant entre elles des cavités relativement petites. Dans l'axe de ces fibres, des vides affectent la forme typique des desmes du genre *Plinthosella* : tétraclones robustes à gros tubercules. Il semble donc que la silicification des mailles du squelette ait été incomplète, peut-être en raison de leur volume. Les desmes, conservés en opale, ont été ensuite dissous de même que les plaquettes du cortex, désolidarisant ainsi l'éponge de sa coque siliceuse.

J'avais observé au Mineralogisk Museum de Copenhague, de nombreux échantillons tout à fait comparables au mien avec leur thèque, leurs épines et leur coque. M. A. Rosenkrantz, Professeur de Géologie à l'Université de Copenhague et Directeur du Département de Géologie du Danemark du Musée a bien voulu me fournir toutes précisions stratigraphiques et m'a en outre envoyé deux très beaux exemplaires de cette espèce, provenant des falaises de craie du Campanien supérieur de l'Ile de Møn (Danemark). Le Docteur K. Krabbe, originaire de l'Ile, avait, dans sa jeunesse, récolté au pied des falaises de nombreux exemplaires de ces silex. Il a été assez aimable pour me les offrir. Tous ces exemplaires se sont révélés semblables à celui de notre région aussi bien par leur structure que par leur mode de fossilisation.

Ces silex, assez nombreux au Danemark, ont d'ailleurs été décrits par J. P. J. Ravn [1899, p. 23], sous le nom de « *Ranglesten* » c'est-à-dire « hochets de pierre ». Quand on agite le silex on entend en effet l'éponge cliqueter à l'intérieur. J. P. J. Ravn les avait étudiées très minutieusement et déterminé l'éponge comme étant *Plinthosella squamosa* ZITTEL. Leur mode de fossilisation avait été également envisagé dans son travail et il disait avoir observé que les éléments du squelette étaient dissous pour la plupart, tandis que les espaces intermédiaires étaient remplis de silice; plus loin il ajoutait que la couche d'écailles superficielles se dissous également, ainsi se forme une cavité entre le noyau et la masse de silex entourant ce noyau, et le hochet (Ranglesten) est constitué.

Nous sommes arrivée aux mêmes conclusions en étudiant d'une façon générale la fossilisation des éponges incluses dans des silex.

RAPPORTS et DIFFÉRENCES. — Notre échantillon de même que les spécimens danois sont certainement très proches de *Plinthosella squamosa* ZITTEL : taille, forme, desmes, plaquettes de la thèque paraissent semblables.

Ils en diffèrent cependant par l'extension de la thèque, qui recouvre ici intégralement l'éponge, sa tige et ses bras épineux; mais surtout par l'existence de ces longs prolongements grêles si nets sur les échantillons que nous avons examinés. La différence n'est-elle qu'apparente et due à une exceptionnelle conservation à l'intérieur des silex ? Il semble difficile d'admettre que, parmi les très nombreux spécimens étudiés antérieurement, (A. Schrammen, par exemple, en possédait plus de 50), aucun n'ait conservé, au moins la base de quelques épines, entourée des plaquettes triangulaires qui tranchent nettement sur le reste de la thèque.

D'ailleurs, si cette nouvelle espèce, abondante au Danemark, n'est représentée ici que par un seul exemplaire, il est probable qu'on en aurait récolté davantage en cassant les petits silex sphériques parfois très abondants dans les carrières de craie.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — J'ai récolté l'unique exemplaire du Nord de la France lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique du Nord dirigée par M. A. Bonte en mai 1953. La nouvelle tranchée de la route nationale 50 à l'Est de Saint-Laurent (P.-de-C.) avait mis au jour la craie à silex du Sénonien inférieur et la « meule » du sommet du Turonien.

Les exemplaires danois proviennent du Campanien supérieur des falaises de Møn (Danemark).

Cette espèce présente donc une extension verticale et territoriale assez importante.

Genre *PYCNODESMA* Schrammen, 1912

Les éponges de ce genre sont habituellement de petite taille, sphériques, sessiles ou courtement pédonculées, sans cavité pseudogastrique. De très petits pores sont éparpillés à la surface.

Le squelette est dense, formé de desmes de taille moyenne, verruqueux, avec un clone avorté. Il ne semble pas y avoir de cortex, ni de spicules dermaux.

Pycnodesma globosa Schrammen

Pl. XX, fig. 4, 5, 7 et texte fig. 39

1910-12 — *Pycnodesma globosa* Schrammen, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 116, pl. 6, fig. 6.
1925 — *Pycnodesma globosa;* Moret, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 5, p. 204, pl. 14, fig. 9 et fig. 79 du texte.

Diagnose. — Ces éponges sont de petites boules, sans cavité pseudogastrique, le plus souvent sans pédoncule. La surface est couverte de très petits pores, à peine plus grands que les mailles du squelette.

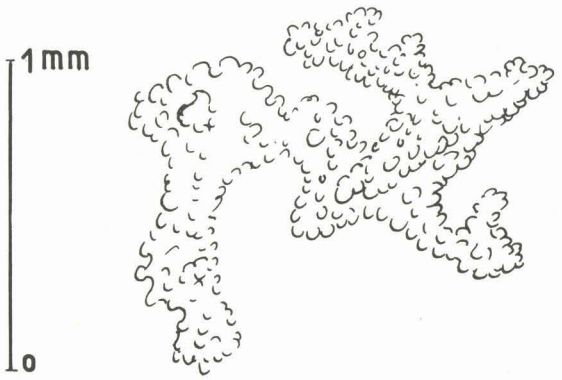


Fig. 39. — *Pycnodesma globosa* Schrammen, Gr. × 40
Barlin, signal de Verdrel, carrière de la Loisne (Pas-de-Calais), Turonien supérieur.
Squelette essentiel : gros tétraclones verruqueux.

Le réseau est très dense et diffère ainsi de celui de *Plinthosella squamosa*. Les tétraclones sont couverts de petits tubercules et il est parfois difficile de distinguer les pôles des spicules des extrémités des clones, l'ensemble formant un réseau de mailles petites et serrées.

Description. — J'ai pu étudier trois exemplaires de cette espèce. Ce sont de petites masses globuleuses légèrement aplaties de 28 sur 20, 18 sur 12 et 15 sur 10 mm. Elles étaient incluses dans des silex subsphériques mesurant respectivement 65, 28 et 25 mm. En outre une coque siliceuse de 24 mm de diamètre ayant en son centre une cavité de 13 mm portait à sa face interne quelques fragments du corps d'une éponge appartenant sans aucun doute à cette même espèce.

La plus grosse de ces éponges est entièrement silicifiée et les spicules ont été dissous. Les autres sont également silicifiées, mais les mailles du squelette ne sont pas toujours complètement remplies de silice. Les spicules, entièrement dissous sont d'assez grande taille sans toutefois atteindre celles des desmes de *Plinthosella*. Les tubercules sont petits et nombreux, hérissant toute la surface des clones.

Aucun cortex, aucun spicule dermal n'a été observé.

Origine, Niveau, Collection. — Les deux échantillons décrits par A. Schrammen provenaient du Sénonien supérieur « Quadratenkreide » d'Oberg. M. L. Moret a retrouvé cette espèce dans le Cénomanien des Sablons (Orne) et dans le Santonien de Saint-Cyr (Var).

Le plus gros de nos exemplaires avait été trouvé remanié dans le Diluvium de la vallée de l'Aa à Bayenghem-lez-Eperlecques (P.-de-C.) par M. H. Royer, mais « il provenait très certainement de la craie sénonienne de la région » ajoutait Ch. Barrois en présentant cet échantillon à la réunion de la Société

géologique du Nord le 15 décembre 1909 sous le titre « Découverte d'un silex du Crétacé contenant un liquide inclus par M. H. Royer ». La fossilisation de cet exemplaire a été étudiée précédemment [S. Defretin, 1958].

La coque brisée contenant des débris de *Pycnodesma* avait pour gisement le Turonien à *Micraster breviporus* de Walincourt (Nord) ; il appartenait à la collection Cayeux.

J'ai récolté les deux autres exemplaires dans le Turonien supérieur de la carrière de la Loisne à Barlin, signal de Verdrel (P.-de-C.).

D. — SOUS-ORDRE DES *RHIZOCLADINAE*

Pl. XXI, fig. 1, 2, 3, 5, 6

Aussi bien dans les gisements du Nord de la France que dans les collections du Musée Gosselet ou du Laboratoire de Géologie de la Faculté libre des Sciences je n'ai rencontré aucune Rhizocladinae crétacée

Par contre, dans le Landénien du Bassin de Mons (Belgique), où les éponges sont extrêmement abondantes, on ne rencontre pratiquement que des Rhizocladinae appartenant presque exclusivement à la famille des Rhizomorinidae. Quelques exemplaires seulement de Sphaerocladinae s'y trouvent mêlés, mais je n'y ai décelé ni Hexactinellidae, ni Tetracladinae, ni Megacladinae. L'étude de ces Spongiaires landéniens est actuellement en cours et fera l'objet d'un mémoire ultérieur.

On peut toufefois remarquer dès maintenant que si les éponges de la craie vivaient en eaux assez profondes, environ 300 m semble-t-il, vraisemblablement calmes et sur vase calcaire, celles du Landénien sont au contraire littorales, en zone agitée par les vagues et sur un sol argilo-siliceux. Il n'est donc pas surprenant que la faune de ces deux gisements soient totalement différente.

E. — SOUS-ORDRE DES *DICRANOCLADINAE*

Famille des *PACHINIONIDAE*

Genre ***PROCORALLISTES*** SCHRAMMEN, 1901

Ces éponges sont de forme irrégulière, en oreille ou cornet, plus ou moins lobée. Les pores inhalants et exhalants sont petits et suivis de canalicules courts d'où un système canalifère assez rudimentaire.

Le réseau squelettique est dense. Il est constitué de dicranoclones verruqueux dont la partie polaire s'allonge en cône ou en gros tubercules. En outre, dans les mailles, se trouvent des mégarhizoclones assez massifs. Les spicules dermaux sont de petits orthodichotriaenes.

Procorallistes polymorphus SCHRAMMEN

Pl. II, fig. 3 et 4 et texte fig. 40

1901 — *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN, Neue Kieselschwammen, *Mitth. aus d. Roem. Mus. Hildesheim,* n° 14, p. 15, pl. I, fig. 10, pl. V, fig. 8.
1901 — *Procorallistes tuberosus;* SCHRAMMEN, *Ibid.,* p. 15, pl. 1, fig. 11.
1910-12 — *Procorallistes polymorphus;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.,* Suppl., Bd. V, p. 69, pl. 20, fig. 1 et 2, pl. texte 3, fig. 3.
1925 — *Procorallistes polymorphus;* MORET, Sp. sil. Crét. fr., *Mém. Soc. Géol. Fr.,* nouv. sér., n° 5, p. 113, fig. 41 du texte.

DIAGNOSE. — Cette espèce, en entonnoir irrégulier, lobée, sessile ou pédonculée, est souvent fixée sur une autre éponge. Les pores sont minuscules et ne dépassent guère la largeur de la maille du réseau. La paroi a une épaisseur variant de 6 à 10 mm parfois davantage, surtout dans les niveaux les plus anciens (Turonien supérieur).

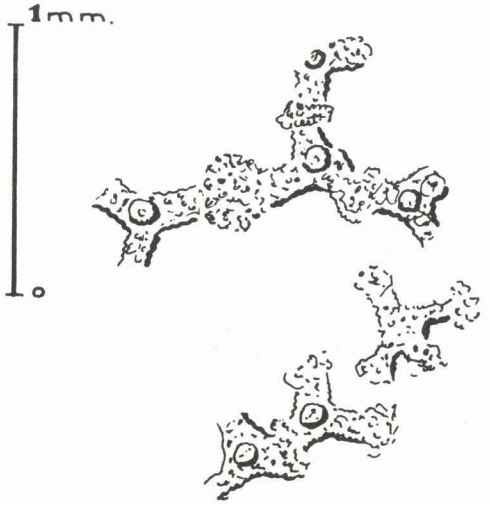


FIG. 40. — *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN, Gr. × 40
La Rue Longue (Aisne), Turonien supérieur.
Squelette essentiel : dicranoclones verruqueux avec mamelon polaire.

Le squelette essentiel comprend de gros desmes en trépied, avec pôle très développé et clones verruqueux. Un feutrage de petits corpuscules siliceux forme parfois un cortex au-dessus de la face externe, il est percé de pores assez larges et piqué de nombreux petits dichotriaenes à clades lisses.

DESCRIPTION. — Nous rapportons à cette espèce une éponge irrégulière dont la forme rappelle assez bien celle figurée par A. Schrammen [1910-1912, p. 20, fig. 2]. Sa hauteur est de 70 mm, sa largeur au sommet a, à peu près, la même valeur, mais diminue rapidement jusqu'à environ 20 mm à la base, par laquelle l'éponge se fixe au centre de la face supérieure d'une Hexactinosae de la famille des Euretidae : *Hexactinella nymphaea,* nov. sp., décrite plus haut. La paroi de cette *Procorallistes* est relativement épaisse : 15 à 20 mm dans la région moyenne, de sorte que la face interne se trouve enroulée en un tube de 15 mm de diamètre. Cette cavité pseudogastrique s'épanouit au sommet en sillons rayonnants de 10 mm de large qui délimitent des lobes.

Cette éponge est, comme son support d'ailleurs, complètement silicifiée et transformée en silex noir. Toutefois le squelette, bien que souvent empâté par des débris de spicules, peut être étudié en surface. Il est constitué de dicranoclones typiques entièrement couverts de petits tubercules arrondis. Le pôle est occupé par un gros mamelon verruqueux qui pointe vers l'extérieur, il est d'ailleurs souvent brisé sur notre échantillon. Il n'existe aucune trace de squelette dermal ni de cortex.

ORIGINE, NIVEAU, COLLECTION. — Les échantillons décrits par A. Schrammen provenaient du Turonien supérieur, « Cuvieriplaner », et du Sénonien supérieur, « Quadraten-Mucronatenkreide », de l'Allemagne du Nord (Heere, Misburg, Oberg). M. L. Moret a retrouvé cette espèce dans les gisements sénoniens du Sud-Est de la France : Pointe Grenier à Saint-Cyr (Var) et ravin de Laghet à Nice (Alpes-Maritimes). L'échantillon décrit ici et conservé au Musée Gosselet, avait été récolté par Ch. Barrois dans l'assise à *Micraster breviporus* du Turonien supérieur à La Rue Longue (Aisne).

F. — SOUS-ORDRE DES *MEGACLADINAE*

Famille des *DORYDERMIDAE*

Genre ***DORYDERMA*** ZITTEL, 1878, emend. SCHRAMMEN, 1924

Les Megacladinae de ce genre assez polymorphe peuvent être branchues ou simples, en massue, en poire, en cylindre, avec ou sans pédoncule. A l'apex de gros pores exhalants sont l'aboutissement de canaux exhalants groupés en un faisceau axial. Les pores inhalants et les canaux se confondent avec les mailles du squelette.

Le réseau est constitué de gros mégaclones articulés, groupés en fibres délimitant de grandes mailles et des canaux plus ou moins radiaires qui jouent le rôle de système canalifère.

A. Schrammen dans la première partie de son mémoire [1910-12, p. 58] divise le genre *Doryderma* en deux sous-genres :

1) Le sous-genre *Brochodora* caractérisé par un réseau grossier, des mégaclones associés en fibres délimitant des mailles qui font office de pores.

2) Le sous-genre *Homalodora* dont le réseau dense est à mailles plus petites que les pores et canaux inhalants.

Dans la troisième partie de son étude [1924, p. 61], il apporte quelques modifications à sa classification primitive et divise la famille des Dorydermidae en deux sous-familles :

1) La sous-famille des Doryderminae, avec les genres *Doryderma* et *Amphilectella* au réseau lâche et mégaclones associés en fibres.

2) La sous-famille des Homalodorinae avec les genres *Homalodora* et *Pachypoterion* dont le réseau est dense.

J'ai donné ici au terme *Doryderma* la valeur d'un genre avec la diagnose qu'en donna Schrammen en 1924. Elle est synonyme de *Doryderma (Brochodora)* Schrammen 1910-12 et Moret 1925.

Doryderma cylindrica ZITTEL

Pl. XX, fig. 10 et 11

1878 — *Doryderma cylindrica* ZITTEL, Studien, *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Weiss.*, Bd. 13, p. 132.
1900 — *Doryderma cylindrica;* WOLLEMAN, Fauna von Biewende, p. 7.
1910-12 — *Doryderma cylindrica;* SCHRAMMEN, Die Kieselsp., *Palaeont.*, Suppl., Bd. V, p. 57.

DIAGNOSE. — Cette éponge est simple, cylindrique, rétrécie vers le haut, portée par un court pédoncule, plusieurs canaux verticaux sont répartis dans l'intérieur.

DESCRIPTION. — Je rapporte à cette espèce une *Doryderma* cylindrique, effilée à la base, sans cavité pseudogastrique; l'échantillon est brisé et le sommet manque. La hauteur de ce fragment est de 65 mm, la partie cylindrique mesurant 40 et la partie basale rétrécie 25; le diamètre de l'éponge est de 45 mm.

La surface apparaît réticulée, les pores sont irréguliers, polygonaux, allongés transversalement et ne dépasse jamais 1 mm; les bandes interpores sont saillantes et varient de 0,2 à 0,5 mm de large.

Sur la tranche de l'échantillon on remarque les canaux inhalants à disposition radiaire d'un diamètre voisin de 0,5 mm. Les sections des canaux exhalants verticaux ont environ 1 mm, elles sont irrégulièrement réparties sur des cercles concentriques distants de 5 mm; mais sur chaque cercle ces pores sont peu nombreux et à des distances très variables les uns des autres.

Le réseau est constitué de grands mégaclones dépassant souvent 1 mm de long, parfois ramifiés à la façon des rhizoclones, parfois lisses et recourbés aux extrémités. Ils sont entremêlés en fibres délimitant de larges mailles et des canaux inhalants. A la surface certains pores sont oblitérés par un crible semblable à celui décrit et figuré par M. L. Moret [1925, p. 120, texte fig 1] à propos de *Doryderma roemeri.*

Le corps du spongiaire est complètement silicifié; par endroit les spicules sont dissous et leurs moules sont bien reconnaissables.

Dans les canaux, sur la tranche de l'échantillon, on peut observer des oxes longs et grêles, silicifiés et soudés à la paroi du canal.

Rapports et Différences. — La forme externe de notre échantillon rappelle celle de *Doryderma benetti* Hinde [1883, p. 49, pl. IX, fig. 1] mais notre espèce en diffère par ses canaux exhalants, beaucoup plus étroits et moins nombreux que dans l'espèce anglaise.

Aussi, malgré l'absence de figuration nous l'avons rattachée à *Doryderma cylindrica* Zittel en raison de la faible importance de son système exhalant.

Origine. — Les échantillons de Zittel provenaient du Sénonien supérieur « Mucronatenkreide » d'Ahlten et de Biewende dans le Hanovre. Mais ni Wolleman, ni Schrammen, qui ont exploré les gisements de Zittel, n'ont retrouvé de *Doryderma* correspondant à la diagnose ci-dessus. Notre spécimen récolté par M. Dutemple à Valmy (Marne) est d'âge Turonien.

Doryderma sp.

Dans la craie phosphatée du Turonien supérieur d'Avesnes-les-Aubert (Nord) M. A. Bonte a récolté un fragment important d'une *Doryderma*.

Le squelette, constitué de grands mégaclones enchevêtrés en fibres, est tout à fait comparable à celui de l'espèce précédente. Mais les desmes ont subi une dissolution interne importante par élargissement du canal axial de telle sorte que seule a persisté une mince pellicule de silice rouillée.

Les canaux inhalants, à peine 0,5 mm de large, et exhalants, 1 à 1,5 mm, sont remplis de craie de même que toutes les mailles du réseau.

En raison de l'extrême fragilité du squelette, l'éponge n'a pu être dégagée. Sur une tranche à peu près perpendiculaire aux canaux exhalants on observe un contour festonné, aux lobes arrondis ayant de 8 à 10 mm de large. S'agit-il d'une espèce branchue dont les ramifications s'amorceraient dans ces festons, ou simplement d'une espèce à surface mamelonnée ? Notre échantillon ne permet pas de le préciser.

G. — SOUS-ORDRE DES *SPHAEROCLADINAE*

Pl. XXI, fig. 4

Ce groupe, comme celui des Rhizocladinae, semble inexistant dans les gisements du Crétacé du Nord de la France. Par contre j'en ai trouvé quelques exemplaires dans le tuffeau du Landénien du bassin de Mons (Belgique). Ceci confirme que le développement normal des Spongiaires nécessite certaines conditions écologiques particulières à chaque groupe; ces diversités dans les milieux biologiques se traduisent dans les sédiments par des diversités de faciès.

Si les éponges ne sont pas d'excellents fossiles stratigraphiques elles seront par contre précieuses dans la reconstitution de l'océanographie dans les temps géologiques.

TROISIÈME PARTIE

ÉCOLOGIE - PALÉOGÉOGRAPHIE - DISTRIBUTION

CHAPITRE PREMIER

ÉCOLOGIE ET PALÉOGÉOGRAPHIE

Au cours de l'étude systématique des Spongiaires du Nord de la France, nous avons été frappée par le fait que toutes les LYCHNISCOSAE, à quelques rares exceptions près, étaient situées dans des craies ou des marnes. Au contraire, les TETRACLADINAE n'ont été rencontrées que dans des roches siliceuses : sables glauconieux, tourtia et surtout gaize.

Aussi nous avons pensé que l'écologie des Spongiaires devait être intimement liée au faciès et qu'alors l'étude de cet embranchement pourrait être intéressante au point de vue de la paléogéographie.

I. — ECOLOGIE

A. — Ecologie des Spongiaires actuels

Les recherches sur l'écologie et la bathymétrie des Spongiaires actuels ont montré qu'au voisinage du rivage, se rencontrent surtout des CALCISPONGES et des MONAXONIDES. A une faible distance des côtes, en eaux peu profondes vivent les LITHISTIDA; leur abondance, d'après W. J. Sollas (1888), est maximum entre 90 et 300 m de fond et elles deviennent très rares à partir de 800 m. En outre, elles affectionnent surtout les eaux relativement chaudes des zones tropicales. D'après F. E. Schulze (1887), les HEXACTINELLIDAE se situent entre 70 et 365 m. Elles disparaissent presque totalement entre 365 et 550 m et sont à nouveau fréquentes et parfois même abondantes entre 550 et 1 200 à 1 800 m. Quelques genres subsistent jusque dans les zones abyssales. Les LYSSACINA se répartissent surtout vers 175 m, puis au delà de 1 800 m, tandis que les DICTYONINA préfèrent les profondeurs moyennes. Les premières supportent des eaux relativement froides, les secondes préfèrent une température un peu plus élevée.

En outre, d'après Lameere (1929, p. 263) : « Dans les endroits calmes, surtout à partir d'une certaine profondeur de la mer, le squelette tend à devenir rigide, tandis qu'il est de plus en plus souple chez les espèces côtières sujettes au choc des vagues ».

Donc, en schématisant, nous observons, en allant du rivage vers le large, la répartition suivante des faunes :

1° Dans les zones côtière et intercotidale, vivent des CALCISPONGES et des MONACTINELLIDAE. Leur squelette, formé de spicules isolés, reste très souple et résiste aux marées, aux vagues et aux courants côtiers.

2° Entre 90 et 250 m de fond, c'est-à-dire au sommet de la zone néritique, abondent les LITHISTIDA. Leur squelette, formé de spicules entremêlés, mais non soudés, ne possède pas une rigidité absolue et supporte les mouvements déjà atténués de la mer.

3° A partir de 175 m et sur toute la partie profonde de la zone néritique, se développent les HEXACTINELLIDAE : d'abord des LYSSACINA, puis des DICTYONINA. Leur squelette intégralement rigide, aux spicules soudés, s'accommode des eaux calmes de cette zone.

B. — Ecologie des Spongiaires fossiles

En appliquant ces données à l'étude des Eponges fossiles, nous devrions observer dans les faciès côtiers, détritiques grossiers ou conglomératiques, des CALCISPONGES et des MONACTINELLIDA. Dans les faciès détritiques plus fins, sableux et glauconieux, apparaîtraient les LITHISTIDA. Dans les argiles et surtout les calcaires, dénotant un faciès plus profond et plus calme, nous trouverions des HEXACTINELLIDA.

C'est à ces conclusions que parvenait M. L. Moret (1925, pp. 256 à 263), en examinant les caractères lithologiques de ses gisements de Spongiaires. Il faisait toutefois remarquer que les Eponges du Crétacé et, plus particulièrement, les HEXACTINELLIDAE étaient plus littorales que les Eponges actuelles.

C. — Ecologie des Spongiaires crétacés du Nord de la France

Comparons les faunes et les faciès de nos gisements et voyons si les conclusions exprimées ci-dessus restent appliquables.

Les éponges côtières ne sont pas connues dans le Nord de la France, les formations tout à fait littorales sont en effet plus sujettes que les autres à des remaniements et elles ont disparu à la faveur de régressions et transgressions locales.

1. — *Cénomanien*

La carte des gisements cénomaniens (fig. 41) nous montre immédiatement la localisation des Spongiaires en des régions bien déterminées suivant les diverses assises de cet étage :

Vraconien : région de Grandpré à Hirson,
Assise à *Chlamys asper* : Thiérache et Bassin Houiller,
Assise à *Sharpeiceras laticlavium* : Bassin Houiller et Boulonnais,
Assise à *Holaster subglobosus* : Boulonnais,
Assise à *Actinocamax plenus* : Bassin de Mons.

a) VRACONIEN. — A ce niveau, les éponges sont localisées dans une étroite bande qui s'étend de Grandpré à Hirson en direction SE-NW. La plupart ont été récoltées dans la gaize de l'Argonne : à Grandpré, Vouziers, Rethel; dans son prolongement en Thiérache : à Résigny, les Fondys, Maranwez, Marlemont; ou dans les sables argileux glauconieux des environs d'Hirson, aux Chauffours.

Toutes ces éponges, ainsi que nous l'avons vu au Chapitre II, sont silicifiées. Le réseau, épigénisé en calcédoine, a gardé son individualité en surface; en profondeur, au contraire, le squelette, noyé dans de la calcédoine, n'est observable, en général, que sporadiquement.

Les espèces récoltées dans cette assise et étudiées ici, sont au nombre de 13, réparties en 9 genres et 4 familles.

LYCHNISCOSAE	*Plocoscyphia fenestrata*	Les Chauffours
TETRACLADINAE	*Craterella platystoma*	Marlemont
	Kalpinella pateraeformis	Maranwez
	Kalpinella homalostega	Marlemont
	Jerea pyriformis	Grandpré, Vouziers
	Jerea mutabilis	Vouziers, La Férée
	Jerea excavata	Vouziers
	Jerea clavata	Rethel
	Polyjerea pyriformis	Les Chauffours
	Phyllodermia incrassata var. *coronata*	Marlemont
	Pseudojerea micropora	Marlemont, Résigny
	Rhagadinia rimosa	Maranwez
	Cycloclema compressa	Marlemont

Nous remarquerons que toutes ces espèces, à l'exception d'une seule, appartiennent au sous-ordre des TETRACLADINAE.

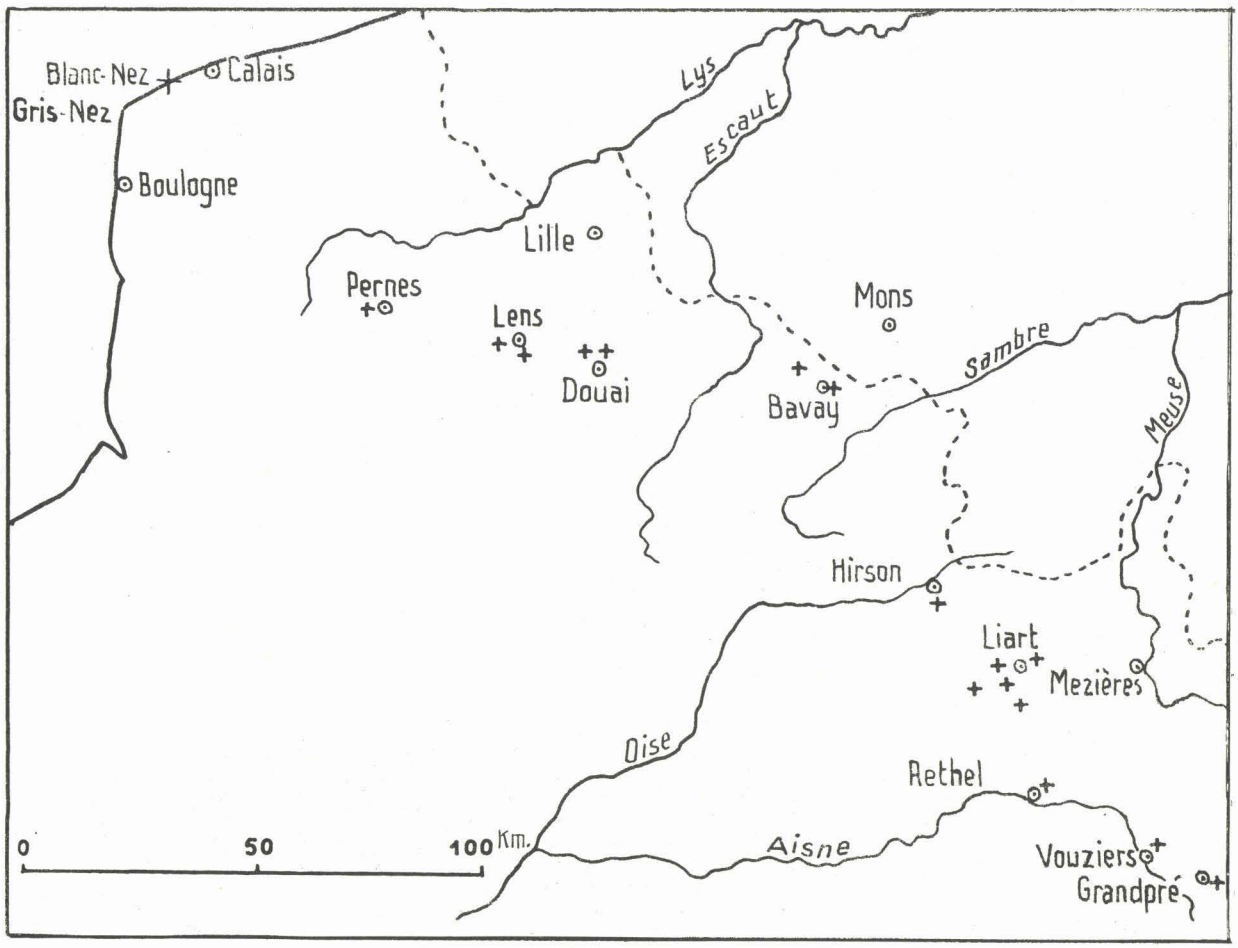


FIG. 41
Gisements du Cénomanien. Echelle : 1/1 640 000.

b) ASSISE A *Chlamys asper*. — En Thiérache, l'assise à *Chamys asper* renferme également des éponges. Ch. Barrois (1877-78, p. 321) en signale à Chaumont-Porcien, à Givron, aux Fondys. Je n'ai retrouvé, dans les collections, qu'un seul échantillon récolté aux Fondys. Le squelette de l'éponge, épigénisé en calcédoine, était empâté d'une gangue marneuse compacte, dure, finement sableuse et un peu glauconieuse, de teinte grisâtre :

LYCHNISCOSAE *Plocoscyphia communis* ..... Les Fondys

Dans le Bassin houiller, les travaux, avant de pénétrer dans les terrains primaires, rencontrent une assise de sables glauconieux à nodules phosphatés : le tourtia à *Chlamys asper*. Ch. Barrois y signalait des éponges (1877-78) ; MM. P. Corsin et R. Dehée (1927, p. 300), relevant le sondage de la fosse Delhaye, situent dans le Tourtia, à la profondeur 155,4 m, « de nombreuses éponges phosphatisées ». Des échantillons ont été récoltés aux fosses 4 et 5 de Drocourt. J'en ai moi-même observé dans les déblais du puits 8 de Liévin; MM. A. Bouroz et R. Petit ont bien voulu faire cribler tout le tourtia extrait du puits et m'ont envoyé les nodules phosphatés ainsi récoltés : plusieurs centaines sur les 30 à 40 m² de la section du puits. La plupart sont constitués par des éponges.

Partout le tourtia se présente sous la forme d'une marne finement sableuse et très glauconieuse renfermant de nombreux nodules phosphatés, plus ou moins irréguliers, de taille rarement supérieure à 5 cm.

Quelques éponges présentent un squelette siliceux de calcédoine empâté de tourtia. Mais dans la

grande majorité des cas les éponges ont été transformées en nodules phosphatés dont la teinte varie du gris au vert foncé. Le réseau squelettique a complètement disparu, il est souvent remplacé par la gangue mais en certains endroits des vides subsistent à l'emplacement des spicules.

Parmi les éponges à squelette de calcédoine nous citerons :

TETRACLADINAE	*Siphonia tulipa*	Drocourt (puits 4-5)
	Acrochordonia coilorhopalota	»
	Des fragments indéterminables	Liévin (puits 8)
LYCHNISCOSAE	Plusieurs échantillons indéterminables	»

Parmi les nodules phosphatés nous avons reconnu :

LYCHNISCOSAE	*Plocoscyphia labrosa*	Liévin (puits 8)
	Plocoscyphia	»
TETRACLADINAE	*Siphonia incrassata*	Drocourt (puits 4-5)
	Jerea prolifera	Pernes
	Jerea	Liévin (puits 8)
	Siphonia	Liévin (puits 8)

Ces deux genres sont très abondants parmi les nodules de Liévin, mais leur détermination spécifique reste difficile.

Comme dans l'assise précédente, nous observons encore une nette prédominance des TETRACLADINAE, mais il faut cependant noter l'existence d'un certain nombre de LYCHNISCOSAE.

On peut toutefois se demander si les éponges sont vraiment en place dans ce gisement ou si, vivant plus au large, elles n'ont pas été entraînées dans ces sables par les marées ou les courants. Peut être même proviennent-elles de formations antérieures qui ont été remaniées dans ce dépôt côtier. Cette hypothèse néanmoins semble peu vraisemblable car les nodules de phosphate ne sont pas roulés et l'empreinte du réseau reste souvent nettement visible à leur surface. L'hypothèse d'un transport contemporain du dépôt est plus plausible car, parmi les nodules du puits de Liévin, beaucoup sont brisés, mais la cassure relativement fraîche permet de penser qu'il s'agit plutôt d'accidents survenus lors du fonçage du puits ou du criblage du tourtia. Néanmoins, certaines lames minces montrent des fentes cimentées de gangue ou de calcite. Toutefois, le transport, s'il a existé, a été court puisque la surface des nodules n'est pas érodée.

c) ASSISE A *Sharpeiceras laticlavium.* — Avant d'atteindre le tourtia, les puits de mines traversent parfois des marnes à *Sharpeiceras laticlavium;* ce sont des marnes grises légèrement glauconieuses.

Certains Spongiaires ont conservé un squelette d'opale, plus ou moins empâté de calcédoine; chez d'autres, les spicules sont remplacés par de la pyrite.

Nous avons pu déterminer :

HEXACTINOSAE	*Stauronema carteri*	Dorignies
	Stauronema macropora	Dorignies
LYCHNISCOSAE	*Lepidospongia* sp.	L'Escarpelle (puits 9)

Dans le Boulonnais, l'assise à *Sharpeiceras laticlavium* se présente avec le même faciès que dans le Bassin houiller : marne glauconieuse grisâtre. Les fossiles récoltés ont un squelette remplacé par de la pyrite.

HEXACTINOSAE	*Craticularia fittoni*	Petit-Blanc-Nez

L'assise à *Sharpeiceras laticlavium* semble se caractériser, aussi bien dans le Bassin houiller que dans le Boulonnais par la présence d'HEXACTINOSAE.

d) ASSISE A *Holaster subglobosus.* — Toutes les éponges de cette assise, trouvées dans les collections étudiées, avaient été récoltées dans le Boulonnais soit dans le banc inférieur à *Plocoscyphia,* soit dans la partie supérieure à *Acanthoceras rotomagense.* Ces deux gisements sont constitués de craie très argileuse pour le premier et marneuse pour le second.

Dans le banc à *Plocoscyphia,* les éponges ont conservé leur squelette d'opale, au contraire, dans le banc supérieur, les spicules ont été dissous, remplacés par de la limonite, puis en partie recalcifiés.

LYCHNISCOSAE	*Plocoscyphia roemeri*	Blanc-Nez
	Rhizopoterionopsis pruvosti	Petit-Blanc-Nez

Les LYCHNISCOSAE semblent être seules à constituer la faune.

e) ASSISE A *Actinocamax plenus*. — A l'entrée du bassin de Mons, le tourtia de Mons contient, dit Ch. Barrois (1877-78, p. 376), de « curieuses éponges en phosphate de chaux »; mais je n'en ai retrouvé aucune dans les collections étudiées.

A sa partie supérieure, ce tourtia s'appauvrit en glauconie et passe insensiblement à une marne blanche et à une craie marneuse dans laquelle J. Gosselet puis Ch. Barrois ont récolté des éponges entièrement silicifiées.

Dans les collections du Musée Gosselet, se trouvaient plusieurs exemplaires de :

LYCHNISCOSAE	*Ventriculites radiatus*	Gussignies, Auttreppe (Belg.)

Dans le Cénomanien, nous pouvons donc résumer ainsi la répartition des faunes :

1° Dans la gaize ou les sables argileux glauconieux du Vraconien, donc dans des faciès siliceux de la zone néritique haute, nous observons une prolifération de TETRACLADINAE.

2° Dans les sables glauconieux à *Chlamys asper*, à faciès littoral, les éponges sont transformées en nodules de phosphate de chaux parmi lesquels on rencontre beaucoup de TETRACLADINAE; mais les HEXACTINELLIDES et surtout les LYCHNISCOSAE ne sont pas négligeables. Toutefois, nous avons vu que ces éponges n'étaient peut-être pas en place.

3° Dans les marnes glauconieuses, à faciès néritique plus profond que les gaizes, de l'assise à *Sharpeiceras laticlavium* du Boulonnais, nous avons surtout rencontré des HEXACTINOSAE.

4° Dans les craies marneuses à *Holaster subglobosus* du Boulonnais et dans celles à *Actinocamax plenus* du Bassin de Mons, de faciès plus pélagique, les LYCHNISCOSAE ont été récoltées exclusivement, semble-t-il.

2. — *Turonien*

Les gisements turoniens se répartissent depuis le Rethelois jusqu'au Boulonnais. On pourrait y distinguer plusieurs zones : Thiérache, Cambrésis, Bassin houiller, environs de Lille, Boulonnais; mais l'homogénéité des dépôts turoniens à éponges rend cette distinction inutile (fig. 42).

Les Spongiaires sont toujours localisés dans l'assise à *Micraster breviporus*, soit dans le niveau inférieur à *Holaster planus* constitué de craie noduleuse tantôt dure, tantôt glauconifère, tantôt phosphatée; soit dans le niveau à *Epiaster brevis*, beaucoup plus développé et formé de craie blanche à silex cornus.

Dans le niveau inférieur, les éponges sont toujours transformées en nodules de craie phosphatée jaunâtre ou de craie durcie. Le réseau spiculaire est toujours dissous et le plus souvent remplacé par de la gangue, sauf en certains points où son emplacement est occupé par des vides partiellement comblés d'oxyde de fer hydraté.

Les espèces reconnues et désignées ci-dessous, sont au nombre de 16 réparties en 10 genres et 5 familles.

HEXACTINOSAE	*Eurete rauffi*	Montay
	Craticularia subseriata	Montay
	Strephinia convoluta	Avesnes-les-Aubert
LYCHNISCOSAE	*Ventriculites radiatus*	Guesnain, Bruay, Lezennes
	Ventriculites cribrosus	Quiévy
	Ventriculites mammillaris	Quiévy
	Cephalites alternans	Montay
	Cephalites longitudinalis	Quiévy
	Cephalites paradoxus	Marly
	Rhizopoterion tubiforme	Montay
	Rhizopoterion solidum	Chaumont-Porcien, Setques
	Leiostracosia alcyonoides	Avesnes-les-Aubert
	Sporadoscinia eutactopora	Montay
	Callodictyon infundibulum	Guesnain
	Callodictyon angustatum	Avesnes-les-Aubert
MEGACLADINAE	*Doryderma* sp.	Avesnes-les-Aubert

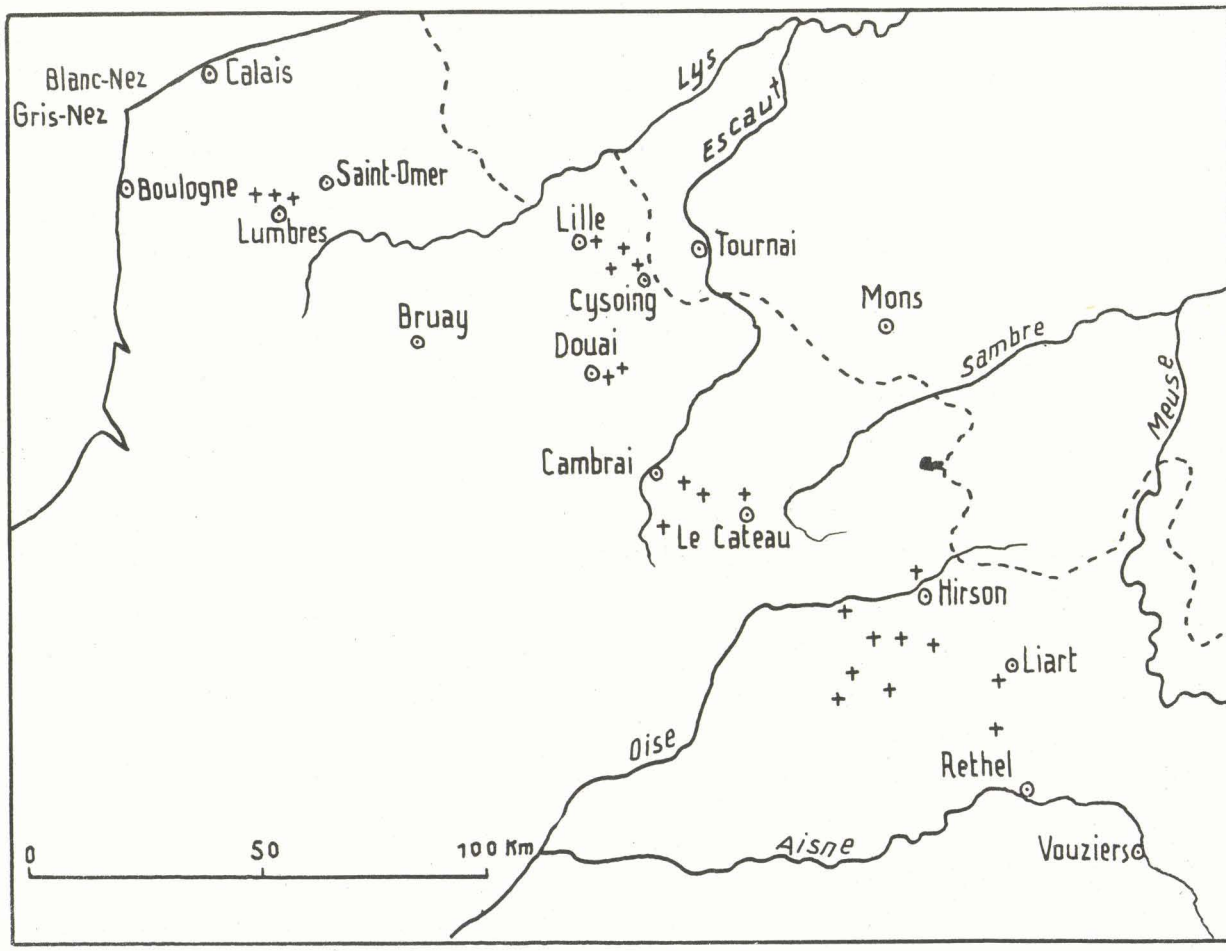


FIG. 42
Gisements du Turonien supérieur. Echelle : 1/1 640 000.

Dans le niveau supérieur les éponges sont incluses dans des silex noirs à croûte blanche. Nous avons étudié plus haut leur mode de fossilisation.

Nous avons dénombré dans nos collections 9 espèces, réparties en 7 genres et 6 familles.

HEXACTINOSAE	*Hexactinella nymphea*	La Rue Longue
	Craticularia fittoni	La Férée, Fontaine-les-Vervin, Arbrejoli, Plomion, Prisces
LYCHNISCOSAE	*Ventriculites radiatus*	Esquerdes, Val d'Acquin, Fosse Barrois, Gruson, Cysoing, Marle
	Ventriculites mammillaris	Val Saint-Pierre, Marly
	Sporadoscinia zippei	Val Saint-Pierre
	Sporadoscinia quenstedti	Ohis
TETRACLADINAE	*Pycnodesma globosa*	Barlin (La Loisne), Walincourt
DICRANOCLADINAE	*Procorallites polymorphus*	La Rue Longue
MEGACLADINAE	*Doryderma cylindrica*	Valmy

Dans les faciès profonds de craie du Turonien supérieur nous observons une nette prolifération des LYCHNISCOSAE.

3. — *Sénonien*

La carte des gisements sénoniens (fig. 43) diffère peu de celle des gisements turoniens. Les éponges abondent, dans le Nord, dans l'assise à *Micraster cortestudinarium* qui affleure en de nombreux points. Plus au Sud, quelques éponges ont été récoltées, au cours d'excursions, dans l'assise à *Actinocamax quadratus*.

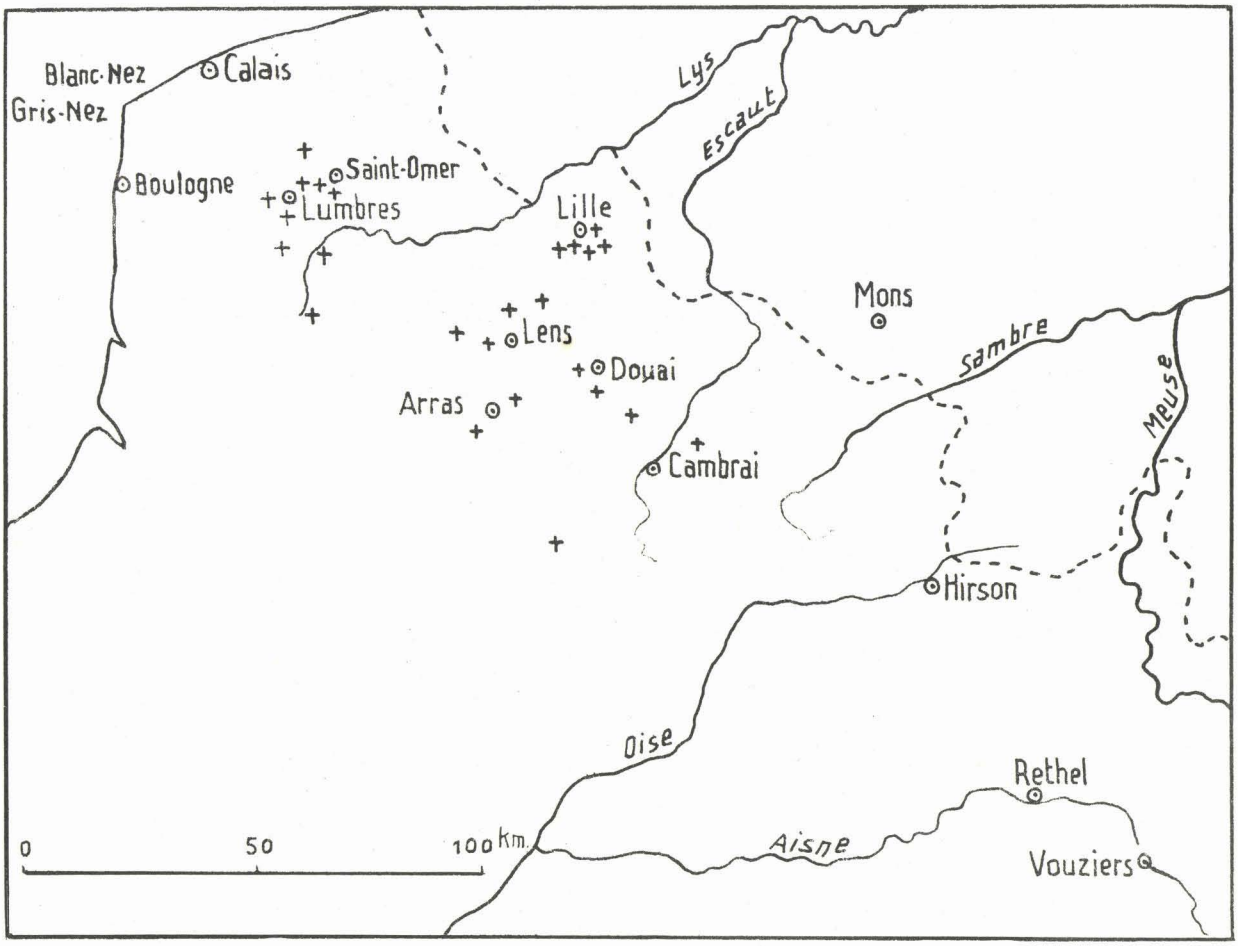


Fig. 43
Gisements du Sénonien. Echelle : 1/1 640 000.

a) Assise a *Micraster cortestudinarium*. — Cette assise est constituée de craie blanche. Les éponges s'y présentent : soit incluses dans des silex, soit enrobées de craie, leur squelette est alors dissous et partiellement remplacé par de la limonite.

Les 38 espèces récoltées à ce niveau appartiennent à 24 genres et 8 familles.

Hexactinosae	*Craticularia relicta*	Hellemmes, Lezennes
	Strephinia convoluta	Moislains
Lychniscosae	*Ventriculites radiatus*	Lumbres, Audincthun, Wizernes, Lambre, Lezennes
	Ventriculites cribrosus	Lambre
	Ventriculites mammillaris	Hellemmes

	Cephalites longitudinalis	Saint-Vaast, Carvin
	Rhizopoterion tubiforme	Inxent
	Leiostracosia impressus	Emmerin, Elnes
	Leiostracosia brandesi	Rumilly, Camp d'Elfaut
	Sporadoscinia capax	Loos
	Sporadoscinia venosa	Rumilly
	Sporadoscinia teutoniae	Loos
	Sporadoscinia decheni	Lezennes
	Sporadoscinia zippei	Lezennes
	Sporadoscinia eutactopora	Lezennes, Aubigny
	Orthodiscus fragilis	Lezennes, Lille, Sains-en-Gohelle, Wizernes, Rumilly, Erin, Beaumont, Ergny-Saint-Julien
	Lepisdospongia sterea	Rumilly
	Microblastidium rhomboporon	Rumilly
	Porocyclus orthogonioporus	Lezennes
	Porocyclus plagiochetus	Rumilly
	Coscinopora infundibuliformis	Hulluch, Rumilly, Lezennes, Lambre, Hallines, Esquermes, Haubourdin
	Coscinopora macropora	Haubourdin, Liévin (puits 5), Lambre
	Callodictyon angustatum	Lille, Hulluch, Esquermes, Lezennes, Rumilly
	Callodictyon infundibulum	Rumilly, Rivière, Annappes
	Callodictyon fragile	Hulluch, Lezennes
	Porochonia simplex	Lezennes, Emmerin, Rumilly
	Becksia crispata	Lezennes
	Plocoscyphia elegans	Haubourdin
	Plocoscyphia clathrata	Rumilly
	Centrosia incrustans	Hellemmes
	Camerospongia exanthematica	Lezennes
	Tremabolites megastoma	Rumilly, Lezennes
	Tremabolites ophioides	Elnes, Rumilly
	Toulminia catenifer	Lezennes
	Discoptycha simplex	Rumilly, Lambre, Wizermes
	Polyptycha becksioides	Lezennes, Rumilly
	Plinthosella acanthodes	Saint-Laurent.
Tetracladinae	*Pycnodesma globosa*	Bayenghem

Nous observons à ce niveau une expansion prodigieuse des Lychniscosae.

b) Assise a *Actinocamax quadratus.* — Cette assise, constituée de craie relativement tendre, renferme également des Spongiaires. Mais ces affleurements, plus éloignés de Lille que ceux du Coniacien, sont plus rarement visités et les fossiles collectés sont rares.

Les Spongiaires ont toujours leur squelette dissous et remplacé par de la limonite. Seulement 4 espèces, appartenant à 4 genres et 3 familles, ont été trouvées dans les collections.

Lychniscosae	*Orthodiscus fragilis*	Tincourt-Boucly
	Sporadoscinia eutactopora	Montbrehain
	Coscinopora macropora	Sery
	Porochonia simplex	Montbrehain

Enfin nous avons trouvé dans nos collections 2 espèces du Danien belge :

Lychniscosae	*Ventriculites convolutus*	Cyply
	Leiostracosia alcyonoides	Folx-les-Caves

Dans les faciès plus pélagiques de ces deux assises du Sénonien supérieur nous n'avons étudié que quelques LYCHNISCOSAE. Mais il s'agit là de récoltes sporadiques qui indiquent seulement que ce sous-ordre occupe toujours la place la plus importante, mais ne prouve pas l'absence totale des autres groupes que des recherches systématiques feraient peut être découvrir.

Au Sénonien, dans les faciès relativement profonds de craie blanche, nous assistons donc à une expansion énorme des *Lychniscosae* tant par le nombre d'espèces représentées que par le nombre d'exemplaires de chaque espèce.

4. — *Landénien du Bassin de Mons*

L'étude, en cours, des Spongiaires si abondants à la base du Landénien du Bassin de Mons, nous a montré que la faune y était constituée presque exclusivement de RHIZOCLADINAE et de quelques SPHAEROCLADINAE. Aucune HEXACTINELLIDES, aucune TETRACLADINAE, ni MEGACLADINAE n'a été observée parmi plus de 200 échantillons examinés.

Ces spongiaires sont récoltés dans un tuffeau conglomératique plus ou moins glauconieux de caractère littoral, contenant notamment des silex crétacés remaniés sur lesquels se sont fixées des éponges landéniennes encroûtantes.

Les éponges ont un squelette transformé en calcédoine dans une gangue d'opale; nous avons étudié plus haut en détail leur mode de fossilisation.

Il semble donc que les RHIZOCLADINAE et peut être aussi les SPHAEROCLADINAE, dont nous n'avons observé aucun exemplaire dans les gisements crétacés du Nord de la France, aient trouvé dans ce faciès littoral un milieu favorable à leur développement.

D. — Conclusions

La récapitulation des Spongiaires du Nord de la France et du Bassin de Mons d'après leurs localisations stratigraphiques et géographiques, l'examen des faciès où elles ont été récoltées, l'aperçu que nous avons de la faune du Landénien, nous conduisent, avec des contrastes plus nets peut être entre les différentes zones, à des conclusions comparables à celles que M. L. Moret tirait de l'étude de ses gisements.

Dans les faciès grossiers et conglomératiques de la zone littorale du Landénien du Bassin de Mons se développent abondamment les RHIZOCLADINAE et plus modestement les SPHAEROCLADINAE.

Dans les faciès siliceux de la zone néritique peu profonde : gaize et sables vraconiens, tourtia à *Chlamys asper*, la faune est constituée de TETRACLADINAE.

Dans les faciès calcaro-argileux de la zone néritique profonde : zone à *Sharpeiceras laticlavium* des marnes argilo-glauconieuses du Bassin houiller et du Boulonnais nous relevons surtout des HEXACTINOSAE.

Enfin les faciès de craie, indiquant une zone plus pélagique, du Turonien supérieur et du Sénonien semblent accaparés par les LYCHNISCOSAE.

Cette répartition des différents groupes d'après les faciès est d'ailleurs indépendante de la stratigraphie, elle est sensiblement la même au Crétacé et actuellement. Elle est tributaire des conditions écologiques locales.

II. — PALEOGEOGRAPHIE DU NORD DE LA FRANCE

Si nous considérons l'extension de la mer crétacée dans le Nord de la France aux différents étages et si nous confrontons la répartition des groupes d'éponges aux conditions écologiques que nous venons de définir, nous aboutissons aux résultats qui suivent.

1. — *Vraconien*

La mer, qui a commencé à envahir le bassin parisien à l'Aptien, poursuit sa transgression. Vers l'Est son rivage se situe un peu à l'Ouest des cours actuels de la Meuse et de la Sormonne. Vers le Nord elle se heurte sur une ligne de collines à direction sensiblement Est-Ouest, vestiges de la crête du Condroz. Au

niveau de l'actuelle vallée de l'Escaut, elle franchit ce barrage et s'entonce en un long golfe étroit jusqu'au delà de Mons en Belgique, tandis qu'à l'Ouest, à l'emplacement du Boulonnais elle s'avance vers le Nord et communique avec la mer du Nord.

Les fossiles, que nous avons étudiés, sont, à ce niveau, situés entre Grandpré et Vouziers, aux environs de Marlemont et près d'Hirson : à quelques kilomètres par conséquent de la ligne de rivage présumée. Ils sont donc situés dans la zone néritique haute. Or la faune est composée de TETRACLADINAE sauf un seul exemplaire de *Plocoscyphia fenestrata*, mais cette espèce se rencontre dans beaucoup de gisements et semble avoir été peu exigente au point de vue faciès.

2. — *Assise à Chlamys asper*

La transgression, que nous venons de voir au Vraconien, se poursuit. Vers l'Est un léger affaissement local détermine dans la région de Marlemont un golfe assez profond, contrebalancé par une petite régression au Sud en Argonne et au Nord en Thiérache. Mais le fait le plus marquant est le franchissement de la crête du Condroz, la mer s'avance vers les Flandres. Néanmoins, la ligne de colline détermine à quelques distances du rivage une bande d'îles et de hauts fonds séparés par des chenaux profonds par où la mer s'est engouffrée. Ainsi ont pu être reconnues les paléocollines de Loos, de Beaumont, la dépression de Lens, le paléocreux de l'Escarpelle, etc... Entre cette bande à topographie accidentée et le littoral, qui recule progressivement vers le Nord, s'étend une mer relativement peu profonde, semble-t-il.

Par contre le Boulonnais paraît avoir été partiellement émergé à cette époque.

La région de Marlemont, en raison de l'affaissement local, est plus éloignée du rivage que l'Argonne, et la mer y atteint une certaine profondeur; elle appartient ainsi à une zone plus pélagique. Les éponges récoltées dans ce gisement sont des LYCHNISCOSAE.

Dans le Bassin houiller, une zone côtière s'établit autour des îles et sur les hauts fonds du Condroz, tandis que vers le Nord s'étend une zone néritique et que vers le Sud on passe rapidement à une zone plus profonde.

Les puits 4 et 5 de Drocourt, situés sur la vaste plateforme continentale qui s'avançait en pente douce au Nord de la colline de Beaumont, ont livré des Spongiaires appartenant au sous-ordre des TETRACLADINAE

Au puits 8 de Liévin, nous avons vu que la faune comportait une large majorité de TETRACLADINAE, mais aussi bon nombre d'HEXACTINELLIDES et nous faisions remarquer que les fossiles n'étaient peut être pas tout à fait en place. Or ce puits est situé à l'extrémité d'un haut fond, qui barre la dépression de Lens (Bouroz, 1956, carte pl. IV). Cette topographie particulière du fond de la mer en cet endroit entraînait peut être des perturbations dans les courants qui empruntaient cette dépression de Lens et qui de ce fait auraient abandonné en ce point les fossiles arrachés à proximité : les TETRACLADINAE, ou plus au large : les HEXACTINELLIDES. Ainsi pourraient s'expliquer l'abondance des éponges au puits 8 de Liévin et la diversité de la faune.

3. — *Assise à Sharpeiceras laticlavium*

Une légère régression se fait sentir au Nord-Est où le bassin de Mons est presque totalement abandonné par la mer. Partout ailleurs la transgression se poursuit, le Boulonnais est à nouveau envahi et les collines de l'Artois-Condroz sont probablement recouvertes. Des traces de la zone littorale ont été retrouvées à Tournai (Belgique) et sur le bord de l'Ardenne, mais le Boulonnais et le Bassin Houiller devaient appartenir, avec les marnes plus ou moins glauconieuses et argileuses, à la zone néritique. Or les fossiles récoltés au Blanc-Nez, ou dans les fosses de Dorignies et de l'Escarpelle appartiennent surtout au sous-ordre des HEXACTINOSAE.

4. — *Assise à Holaster subglobosus*

La transgression entre, à l'époque de l'*Holaster subglobosus*, dans une phase nouvelle, elle devient générale, le rivage recule partout et le Nord de la France se trouve alors situé dans une zone assez profonde puis profonde. Les éponges récoltées appartiennent toutes au seul sous-ordre des LYCHNISCOSAE.

5. — *Turonien-Sénonien*

La transgression a atteint son développement maximum, les rivages semblent fixés, l'équilibre est établi entre les différentes zones. Notre région est alors immergée dans une mer dont la profondeur est celle de la zone pré-pélagique. Les éponges à ce niveau marquent une prolifération monstre des LYCHNISCOSAE.

III. — CONCLUSIONS

En étudiant l'écologie des Spongiaires, en suivant les diverses étapes de la transgression crétacée, nous avons vu que les faunes de Spongiaires sont intimement liées aux faciès et à la bathymétrie, et les conclusions précédentes sur la répartition des éponges s'appliquent à notre région avec une extrême rigueur.

Nous avons trouvé les RHIZOCLADINAE dans des roches conglomératiques de la zone côtière, les TETRACLADINAE dans des formations siliceuses de la zone néritique haute, les HEXACTINOSAE dans les couches argilo-calcaire de la zone néritique profonde, enfin les LYCHNISCOSAE dans des dépôts marno-calcaires de la zone bathyale.

Si la paléogéographie permet d'expliquer la répartition des Spongiaires, inversement, l'étude des Spongiaires pourra fournir d'utiles indications quant à l'extension des mers, à l'existence d'îles ou de hauts fonds, à la situation de zones de grande profondeur, par exemple.

En revanche, il semble difficile de demander aux Spongiaires des renseignements d'ordre stratigraphique. On parle cependant de couches à *Plocoscyphia* dans le Cénomanien moyen du Boulonnais, à *Becksia soekelandi* et à *Coeloptychium* dans le Campanien du Hanovre, laissant supposer que ces fossiles déterminent des niveaux précis.

Toutefois, on ne rencontre que 3 espèces de *Plocoscyphia* dans le Cénomanien de Normandie, 3 également dans le gisement si riche de Coulonges-les-Sablons (Orne) ou C.H. Regnard a dénombré 200 HEXACTINELLIDES. Aucune *Becksia soekelandi* n'est signalée en Angleterre et G.J. Hinde n'a pas rencontré de *Coeloptychium* dans le Yorkshire.

Aussi semble-t-il plus vraisemblable d'admettre que ces Spongiaires caractérisent un niveau bien déterminé, mais en un endroit également déterminé. Et on peut penser que si des conditions écologiques identiques s'étaient trouvé rassemblées en un autre lieu, elles y auraient provoqué une pullulation comparable des espèces envisagées, si toutefois un ensemencement préalable avait été possible. L'assimilation stratigraphique des deux points ne serait pas obligatoirement exact : il serait simplement prouvé que les deux gisements avaient présenté les mêmes caractéristiques écologiques.

Cette hypothèse est confirmée par la persistance que semblent présenter de nombreuses espèces de Spongiaires. Par exemple : *Kalpinella pateraeformis* existe dans le Vraconien de l'Argonne, le Cénomanien moyen de l'Angleterre, le Coniacien du Sud-Ouest du Bassin de Paris, le Santonien de Saint-Cyr; *Rhagadinia rimosa* se trouve dans le Vraconien de la Thiérache, le Santonien de Nice et Saint-Cyr, le Campanien du Hanovre; *Craticularia fittoni* est fréquente dans le Cénomanien de l'Ile de Wight, le Turonien supérieur de la Thiérache, le Sénonien du Sud de l'Angleterre. De nombreuses autres espèces présentent ainsi une extension chronologique et spatiale suivant les fluctuations des océans : végétant quand le milieu n'est pas tout à fait conforme à leurs besoins, pullulant au contraire quand les conditions favorables à leur développement sont optimales.

Il semble donc que les Spongiaires ne peuvent pas être considérés comme de véritables fossiles stratigraphiques. Mais leur développement étant intimement lié à la lithologie et à la bathymétrie des mers, ils deviennent de « bons fossiles » pour résoudre les problèmes de paléogéographie.

CHAPITRE II

COMPARAISON DE LA FAUNE DE SPONGIAIRES DU NORD DE LA FRANCE AVEC CELLE DES AUTRES GISEMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

I. — CARACTERES DE LA FAUNE DU NORD DE LA FRANCE

Avant de comparer la faune que nous venons d'étudier avec celle des autres gisements français ou étranger, essayons de dégager tout d'abord les caractères particuliers de notre faune. Dans ce but nous avons dressé un tableau rassemblant les différentes espèces que nous avons rencontrées dans le Nord et le Nord-Est de la France. Nous les avons groupées par genres, famille, sous-ordres et ordres; nous avons en outre indiqué la répartition de ces éponges dans nos différents gisements à tous les étages du Crétacé supérieur; enfin nous avons signalé les espèces communes à nos gisements, à ceux du reste de la France, de l'Angleterre et de l'Allemagne du Nord-Ouest (voir tableau récapitulatif).

Remarquons dès à présent que ce tableau ne donne qu'une idée très imparfaite de la faune réelle des Spongiaires, tout au moins en ce qui concerne notre région. Notre étude, ainsi que nous l'avons indiqué au début de cet ouvrage, n'a porté que sur des échantillons de Musées. Une récolte systématique des éponges dans toutes les exploitations ou travaux serait nécessaire pour établir une nomenclature relativement complète des espèces, et connaître la fréquence de chacune d'elles. Néanmoins étant donnés le nombre d'espèces et la quantité d'échantillons rencontrés, il semble que la répartition des éponges dans les trois principaux sous-ordres : HEXACTINOSAE, LYCHNISCOSAE, TETRACLADINAE, puisse être considérée comme suffisamment exacte.

Résumons les résultats du tableau récapitulatif en indiquant pour chaque étage, le nombre d'espèces et de genre de chacun des principaux sous-ordres et le pourcentage de ce nombre par rapport au nombre total d'espèces de l'étage considéré dans le Nord de la France.

VRACONIEN. Nombre total d'espèces : 13.

HEXACTINOSAE :	Néant	0 %
LYCHNISCOSAE :	1 genre, 1 espèce	7,7 %
TETRACLADINAE :	8 genres, 12 espèces	92,3 %

CENOMANIEN moyen et supérieur : 12 espèces.

HEXACTINOSAE :	2 genres, 3 espèces	25 %
LYCHNISCOSAE :	3 genres, 5 espèces	41,6 %
TETRACLADINAE :	3 genres, 4 espèces	33,3 %

TURONIEN supérieur : 25 espèces.

HEXACTINOSAE :	4 genres, 5 espèces	20 %
LYCHNISCOSAE :	8 genres, 16 espèces	64 %
TETRACLADINAE :	1 genre, 1 espèce	4 %
DICRANOCLADINAE :	1 genre, 1 espèce	4 %
MEGACLADINAE :	1 genre, 2 espèces	8 %

SENONIEN-CONIACIEN : 38 espèces.

HEXACTINOSAE :	2 genres, 2 espèces	5,3 %
LYCHNISCOSAE :	20 genres, 34 espèces	89,5 %
TETRACLADINAE :	2 genres, 2 espèces	5,3 %

SENONIEN supérieur : 4 espèces de LYCHNISCOSAE ..... 100 %

TABLEAU 1

Répartition des Spongiaires dans les gisements du Nord de la France

	VRACONIEN		CÉNOMANIEN moyen et supér.		TURONIEN supérieur		CONIACIEN	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
HEXACTINOSAE	—	—	3	25	5	20	2	5,3
LYCHNISCOSAE	1	7,7	5	41,6	16	64	34	89,5
TETRACLADINAE	12	92,3	4	33,3	1	4	2	5,3
RHIZOCLADINAE	—	—	—	—	—	—	—	—
DICRANOCLADINAE	—	—	—	—	1	4	—	—
MEGACLADINAE	—	—	—	—	2	8	—	—
SPHAEROCLADINAE	—	—	—	—	—	—	—	—
Divers	—	—	—	—	—	—	—	—
Nombre total d'espèces ...	13		12		25		38	

Nous voyons ainsi que les HEXACTINOSAE sont toujours rares dans le Crétacé supérieur du Nord de la France, leur maximum apparaît au Turonien supérieur avec 5 espèces et au Cénomanien supérieur avec 25 % de la faune.

Les LYCHNISCOSAE sont très rares dans le Vraconien, et rares dans le Cénomanien moyen et supérieur. Elles prennent au Turonien supérieur une extension considérable, qui s'accentue encore au Coniacien; leur proportion semble augmenter encore par la suite; mais les affleurements du Sénonien supérieur, plus éloignés de Lille, ont été moins visités, et nous pouvons dire seulement que les LYCHNISCOSAE semblent être encore en majorité.

Les TETRACLADINAE sont abondantes au Vraconien; beaucoup moins fréquentes dans le tourtia à *Pecten asper,* elles n'apparaissent plus ensuite que d'une façon sporadique.

Les autres sous-ordres sont négligeables dans la faune spongiologique du Nord de la France : 1 espèce de DICRANOCLADINAE, 2 espèces de MEGACLADINAE seulement ont été dénombrées dans le Turonien supérieur. Aucune RHIZOCLADINAE, aucune SPHAEROCLADINAE n'a été observée, à aucun niveau

Cette répartition des différents groupes met en évidence la grande divergence entre les faunes du Cénomanien et celles du Turonien et Sénonien.

En effet, deux espèces cénomaniennes seulement se retrouvent au Turonien ou Sénonien :

Craticularia fittoni (MANTELL), Cénomanien supérieur et Turonien supérieur.

Ventriculites radiatus MANTELL, Cénomanien supérieur, Turonien supérieur, Sénonien inférieur.

Ce sont des espèces banales que l'on rencontre dans la plupart des gisements du Crétacé supérieur. La faune du Cénomanien du Nord et Nord-Est de la France est surtout constituée de TETRACLADINAE.

Par contre les affinités entre les faunes turoniennes et sénoniennes apparaissent évidentes. Les deux genres d'HEXACTINOSAE du Sénonien inférieur existent déjà au Turonien supérieur et les huit genres de LYCHNISCOSAE turoniennes se retrouvent au Sénonien avec dix espèces communes, sur les 16 espèces turoniennes soit 62,5 %. Quant à l'unique espèce de TETRACLADINAE du Turonien, elle existe aussi au Sénonien. La faune du Senonien inférieur peut donc être considérée comme l'épanouissement de celle du Turonien supérieur. Elle est essentiellement constituée de LYCHNISCOSAE.

II. — COMPARAISON AVEC LES AUTRES GISEMENTS FRANÇAIS

M. L. Moret a déjà étudié et comparé entre eux les divers gisements français. Mais la faune spongiologique du Nord de la France était à cette époque très imparfaitement connue et il ne la cite en quelque sorte que pour mémoire.

A. — Cénomanien

Les principaux gisements étudiés par M. L. Moret (fig. 47) sont ainsi répartis :

Normandie : Le Havre, Villers.
Orne (Coulonges-les-Sablons), Sarthe, Touraine.
Argonne et Ardennes.

Les gisements Argonne, Ardennes sont étudiés dans ce mémoire.

En Normandie, les Spongiaires se trouvent principalement dans le niveau à *Pecten asper*. La faune compte 29 espèces réparties comme suit :

HEXACTINOSAE	5 genres, 6 espèces	20,7 %
LYCHNISCOSAE	6 genres, 8 espèces	27,6 %
TETRACLADINAE	6 genres, 9 espèces	31 %
RHIZOCLADINAE	1 genre, 1 espèce	3,4 %
MEGACLADINAE	3 genres, 5 espèces	17,2 %

Cette faune est très différente de celle du Vraconien de notre région. Deux espèces, cependant sont communes :

Plocoscyphia fenestrata (T. SMITH).
Jerea pyriformis LAMOUROUX.

Elle se rapproche davantage de notre Cénomanien moyen et supérieur, surtout en ce qui concerne les HEXACTINOSAE dont les deux espèces du Nord de la France se retrouvent en Normandie :

Craticularia fittoni (MANTELL).
Stauronema carteri SOLLAS.

Deux LYCHNISCOSAE (sur 6 dans le Nord de la France) sont également communes :

Plocoscyphia labrosa (T. SMITH).
Plocoscyphia communis MORET.

Les LITHISTIDES appartiennent à des espèces différentes dans les deux gisements, mais le genre *Jerea* est commun.

A Coulonges-les-Sablons (Orne) et dans les gisements de Sarthe et de Touraine, c'est également dans l'assise à *Chlamys asper* que se rencontrent les Spongiaires. En ajoutant aux espèces décrites par L. Moret, celles étudiées par C. H. Régnard on obtient, pour les 48 espèces dénombrées, la répartition suivante :

HEXACTINOSAE	10 genres, 16 espèces	**33,3** %
LYCHNISCOSAE	10 genres, 13 espèces	27,1 %
TETRACLADINAE	8 genres, 8 espèces	16,7 %
RHIZOCLADINAE	2 genres, 2 espèces	4,1 %
DICRANOCLADINAE	1 genre, 1 espèce	2,1 %
MEGACLADINAE	5 genres, 7 espèces	14,6 %
SPHAEROCLADINAE	1 genre, 1 espèce	2,1 %

Cette faune se rapproche de celle du Cénomanien moyen et supérieur du Nord de la France par des proportions comparables d'HEXACTINELLIDES. Mais tandis que les HEXACTINOSAE dominent dans l'Orne, les LYCHNISCOSAE sont plus abondantes et les TETRACLADINAE plus développées dans le Nord.

On compte toutefois quatre genres communs :

Craticularia (HEXACTINOSAE).
Ventriculites et *Plocoscyphia* (LYCHNISCOSAE).
Jerea (TETRACLADINAE).

mais une seule espèce existe dans les deux gisements :

Plocoscyphia communis MORET.

En conclusion, le Vraconien du Nord et Nord-Est de la France diffère totalement des autres gisements français. Le Cénomanien moyen et supérieur présente un peu plus d'affinités avec les autres gisements, (qui appartiennent d'ailleurs au Cénomanien moyen, assise à *Chlamys asper*) en ce sens que les HEXACTINELLIDES l'emportent sur les LITHISTIDES. Mais les espèces communes sont très rares. Les gisements de Normandie et de l'Orne présentent, semble-t-il, plus de rapports entre eux qu'avec ceux du Nord.

Ceci s'explique aisément par leur position paléogéographique. Les premiers se situent près du littoral Sud-Ouest de la mer, le nôtre près du littoral Nord-Est. Ils sont séparés nettement par une zone marine plus profonde et le mélange des faunes était, de ce fait, difficile; il était au contraire plus aisé entre les gisements contigus de Touraine, Sarthe, Orne et Normandie.

B. — Turonien

Les gisements turoniens de Spongiaires sont rares en France. L. Moret ne signale que celui de Ligueil, qui n'a pas été étudié, et celui de Saumur, aux éponges mal conservées. Il y a cependant reconnu huit espèces de RHIZOCLADINAE et deux espèces de TETRACLADINAE, différentes d'ailleurs de celles de notre région.

Les gisements du Saumurois, placés à proximité du détroit du Poitou se trouvent dans des conditions écologiques très particulières; profondeur faible, littoral proche, courants côtiers. Les gisements turoniens du Nord de la France correspondent au contraire à une zone calme relativement profonde, assez éloignée de la côte. Ces caractères différents ont eu pour effet immédiat l'établissement de faunes différentes dans ces deux régions.

C. — Sénonien

Au Coniacien les gisements français de Spongiaires (texte fig. 47) se situent dans le Sud-Ouest et le Nord du Bassin de Paris (L. Moret 1925, Ph. Pocta 1892, Ch. Barrois 1898). Au Santonien les plus célèbres sont ceux de Nice et des Basses-Alpes, de Saint Cyr (Var) (L. Moret 1925, L. Moret et L. Hérenger 1942, L. Hérenger 1942, 1945). Deux gisements campaniens ont été étudiés : dans les Petites Pyrénées (L. Hérenger 1946) et en Charentes (J. Lachasse, 1943). Enfin des Spongiaires maestrichtiens ont été reconnus à Meudon et dans le massif de la Chartreuse à Entremont-le-Vieux (Savoie) (L. Hérenger, 1944).

J'ai rassemblé dans le tableau 2 la répartition des différents sous-ordres de Spongiaires dans ces gisements en indiquant le nombre et le pourcentage des espèces de chaque sous-ordre par rapport au nombre total d'espèces du gisement considéré.

TABLEAU 2

Répartition des Spongiaires dans les gisements sénoniens français.

	CONIACIEN S-W Bassin de Paris		SANTONIEN Nice B^{ses}-Alpes		SANTONIEN Saint-Cyr		CAMPANIEN Charentes Camp. Inf		CAMPANIEN Charentes Camp. Sup.		CAMPANIEN Petites Pyrénées		MAESTRICHTIEN Entremont-le-Vieux	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
HEXACTINOSAE	3	4,4	—	—	4	5,6	—	—	1	11,1	2	15,4	3	75,0
LYCHNISCOSAE	2	2,9	1	1,8	3	4,2	—	—	6	66,6	1	7,7	1	25,0
TETRACLADINAE	45	66,2	27	48,2	28	39,4	8	100	1	11,1	7	53,8		
RHIZOCLADINAE	12	17,6	15	26,8	21	29,6	—	—	—	—	2	15,4		
DICRANOCLADINAE ...	1	1,5	6	10,7	7	9,9	—	—	—	—	1	7,7		
MEGACLADINAE	5	7,3	4	7,1	5	7,0	—	—	1	11,1				
SPHAEROCLADINAE			2	3,6	2	2,8								
Divers			1	1,6	1	1,4								
Nombre total d'espèces	68		56		71		8		9		13			

Les gisements de l'Emschérien (Coniacien et Santonien) montrent, ainsi que l'avait indiqué M. L. Moret « un fond important d'espèces communes » qui est encore mis en relief par une répartition comparable de la faune entre les différents sous-ordres. Mais chaque gisement à ses espèces particulières, surtout celui de Saint-Cyr (Var) avec 30 espèces en propre sur un total de 56, tandis que la région Nice-Basses-Alpes n'en a que 16 sur 71 et le Sud-Ouest du Bassin de Paris 19 sur 68.

Les gisements campaniens et maestrichtiens renferment un trop petit nombre d'espèces pour que des conclusions valables puissent être apportées. On remarquera toutefois en Charentes un plus grand développement des TETRACLADINAE à la base, et des LYCHNISCOSAE au sommet. Dans les Petites Pyrénées on observe également une prédominance des TETRACLADINAE, deux espèces de *Siphonia* et une espèce de LYCHNISCOSAE sont communes aux gisements pyrénéens et charentais. La faune maestrichtienne d'Entremont-le-Vieux se caractérise par le développement des HEXACTINELLIDAE et surtout des HEXACTINOSAE (3 espèces seulement, mais 20 exemplaires, pour l'une d'elles) et l'absence de LITHISTIDAE.

Une comparaison entre notre faune sénonienne et le tableau 2 montre le peu d'affinités entre nos gisements et ceux du reste de la France.

Avec le Sud-Ouest du bassin de Paris, une espèce seulement est commune : *Centrosia incrustans* SCHRAMMEN. Par contre, 10 espèces de TETRACLADINAE du Coniacien de ce Sud-Ouest existaient dans notre Cénomanien, mais ont disparu de nos gisements sénoniens.

Aucune espèce n'est commune entre les gisements sénoniens du Nord et ceux de la région Nice-Basse-Alpes. Toutefois il existe dans ces derniers une espèce de notre Cénomanien : *Rhagadinia rimosa* (ROEMER) et une de notre Turonien : *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN.

Deux espèces de notre Sénonien ont été dénombrées à Saint-Cyr : *Leiostracosia brandesi* SCHRAMMEN et *Pycnosdesma globosa* SCHRAMMEN, mais une espèce de Saint-Cyr : *Plocoscyphia roemeri* LEONHARDT existe dans notre Cénomanien et une autre : *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN dans notre Turonien.

Les Charentes ne comptent qu'une espèce commune avec le Sénonien du Nord de la France : *Sporadoscinia decheni* (GOLDFUSS). Mais 4 espèces de notre Cénomanien : *Plocoscyphia roemeri* LEONHARDT, *Jerea clavata* POCTA, *Jerea excavata* MICHELIN et *Siphonia pyriformis* GOLDFUSS s'y retrouvent et une espèce de notre Turonien : *Craticularia relicta* SCHRAMMEN.

Avec les Petites Pyrénées, il n'existe aucune espèce commune au Sénonien; par contre 3 espèces de notre Cénomanien peuvent s'y compter; *Craticularia fittoni* (MANTELL), *Kalpinella pateraeformis* HINDE et *Siphonia pyriformis* GOLDFUSS.

Enfin une seule espèce existe à la fois à Entremont-le-Vieux et dans le Nord de la France : *Ventriculites radiatus* MANTELL.

En revanche parmi les 17 espèces particulières aux gisements du Nord de la France, le Sénonien en compte 11 dont 10 LYCHNISCOSAE et une TETRACLADINAE.

Notre Sénonien se différencie donc nettement de tous les autres gisements français. Mais beaucoup d'espèces de notre Cénomanien et plus spécialement de notre Vraconien se retrouvent dans les gisements sénoniens du reste de la France : 10 dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris, une à Nice et les Basses-Alpes, 4 à Saint-Cyr, 4 en Charentes, 3 dans les Petites Pyrénées et une à Entremont-le-Vieux.

Or il faut remarquer que tous les gisements français de Spongiaires sénoniens, sauf peut être celui d'Entremont-le-Vieux, présentent des faciès plus littoraux que ceux du Nord de la France de la même époque, faciès qui se rapprochent davantage de celui de notre Vraconien. Ce qui prouverait, s'il en était encore besoin, que les éponges sont des fossiles de faciès beaucoup plus que des fossiles de zones.

III. — COMPARAISON AVEC LES GISEMENTS ANGLAIS

A. — Généralités

Une révision très complète des Spongiaires de Grande Bretagne a été faite par G. J. Hinde. C'est à ses travaux que nous nous reporterons principalement pour comparer les gisements anglais à ceux du Nord de la France.

Toutefois, il faut remarquer que les divisions stratigraphiques de cet auteur ne coïncident pas tout à fait avec celles adoptées ici. L' « upper green sand » correspond au Vraconien et au tourtia à *Chlamys asper,* tandis que la « middle chalk » comprend l'assise à *Actinocamax plenus* du Cénomanien supérieur

et tout notre Turonien. L' « upper chalk » est l'équivalent de notre Sénonien. Dans ses tableaux récapitulatifs, G. J. Hinde rassemble :

1° Upper green sand et chloritic marl, ce qui équivaut à notre Vraconien et aux assises à *Chlamys asper* et à *Sharpeiceras laticlavium*.

2° Grey chalk, Chalk Marl, Lower Chalk, correspondant à notre assise à *Holaster subglobosus* du Cénomanien.

3° Upper Chalk, c'est-à-dire Sénonien.

Il semble donc qu'il n'ait étudié aucun fossile du Turonien, à moins qu'il ne considère le Turonien supérieur comme appartenant à l'Upper Chalk. D'autre part il ne fait aucune distinction entre les différents niveaux du Sénonien. Or en Angleterre des Spongiaires se rencontrent à peu près dans toutes les assises sénoniennes, tandis que dans le Nord de la France, nous n'avons étudié pratiquement que des gisements coniaciens.

Nous avons rassemblé, dans le tableau 3, d'après le mémoire de G.J. Hinde (1883) le nombre et le pourcentage des espèces anglaises réparties dans les différents sous-ordres.

TABLEAU 3

Répartition des Spongiaires dans les gisements anglais

	Upper green sand et Chloritic Marl (Vraconien + Ass. à *Pecten asper*)		Grey Chalk Chalk Marl Lower Chalk Cénomanien moyen		Upper Chalk Sénonien	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	
HEXACTINOSAE	3	9,1	8	38,1	10	8,4
LYCHNICOSAE	6	18,2	6	28,6	41	34,4
TETRACLADINAE	17	51,5	6	28,6	31	26,0
RHIZOCLADINAE	1	3,0	1	4,7	15	12,6
DICRANOCLADINAE	—	—	—	—	1	0,8
MEGACLADINAE	6	18,2	—	—	4	3,4
SPHAEROCLADINAE	—	—	—	—	—	—
Divers	—	—	—	—	17	14,3
Nombre total d'espèces	33		21		119	

Le Cénomanien inférieur anglais montre, comme celui du Nord de la France, une prédominance nette des TETRACLADINAE. Le Cénomanien moyen est plus riche en HEXACTINOSAE et la proportion de LYCHNISCOSAE y est moindre que dans le nôtre. Au Sénonien la faune anglaise présente un grand développement des LYCHNISCOSAE; mais, contrairement à ce qui se passe dans nos gisements, où ce sous-ordre représente 90 % des Spongiaires, les TETRACLADINAE constituent encore le quart de la faune et on assiste à l'apparition des RHIZOCLADINAE qui atteignent la proportion de 12,6 %.

L'étude des Spongiaires semble donc confirmer, au Cénomanien inférieur, l'exactitude du parallélisme que l'on se plait à établir entre les gisements crétacés anglais et ceux du Nord de la France et du Bassin de Paris. Mais des différences apparaissent au Cénomanien moyen et s'accentuent ensuite au Sénonien dans les faunes de Spongiaires.

B. — **Etude des différents bassins de sédimentation**

Dans le but de comparer avec plus de détails et de précision les deux faunes anglaise et française, nous avons pointé sur une carte, niveau par niveau dans la mesure du possible, les différents gisements signalés par Hinde et avons noté la faune de chacun d'eux. Puis nous les avons répartis entre les quatre bassins crétacés principaux : le bassin du Hampshire, le bassin de Londres, le bassin du Yorkshire et celui d'Irlande. Nous avons alors constaté que les Spongiaires n'étaient pas répartis également dans chacun d'eux aux différents étages considérés.

1. — *Cénomanien inférieur*

Au Cénomanien inférieur, groupant l'« Upper green sand », et la « Chloritic Marl », les éponges ne sont signalées que dans les bassins du Hampshire et de Londres.

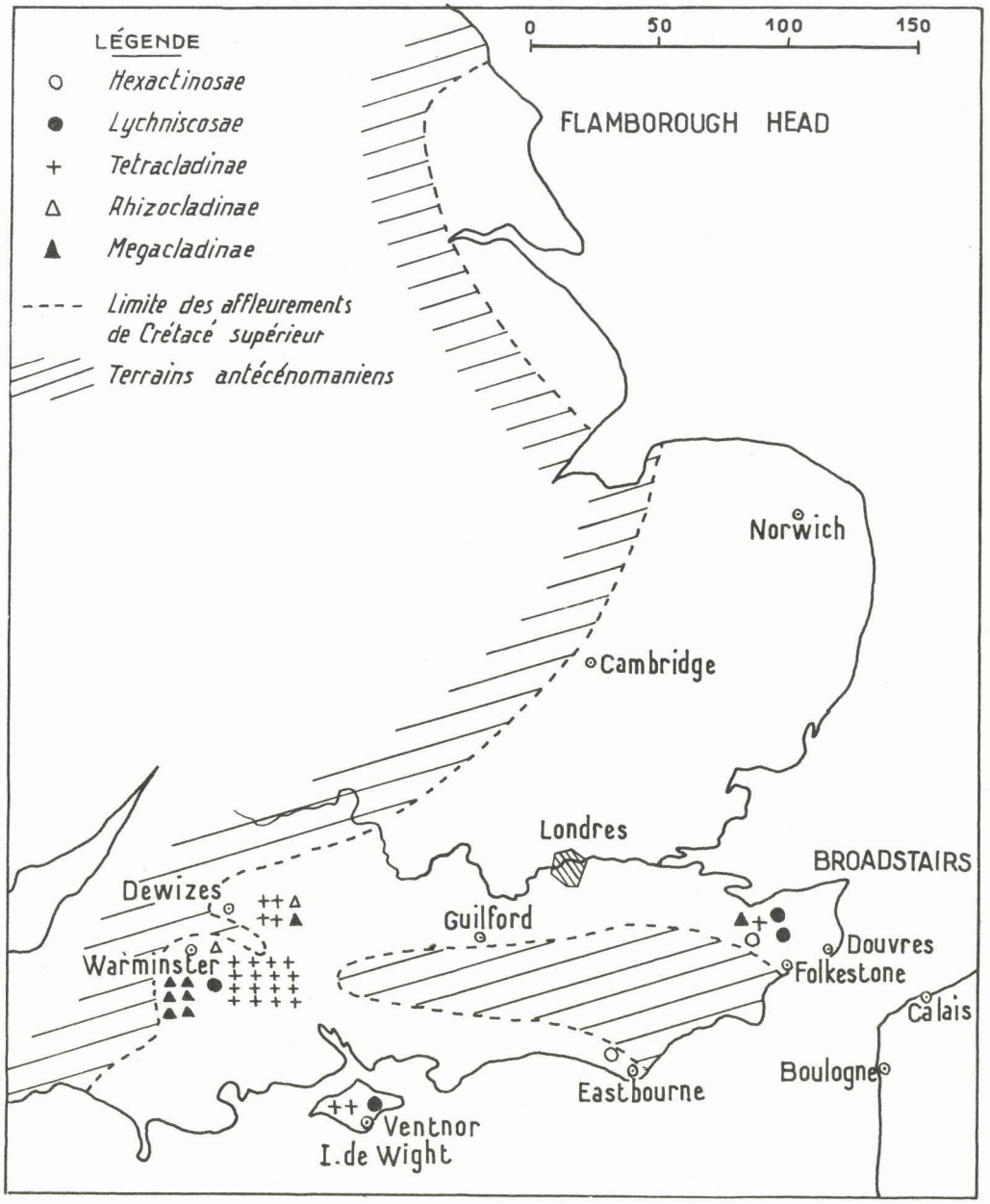


FIG. 44

Répartition des espèces dans l'étage « Upper green sand and chloritic chalk ». Echelle : 1/2 850 000.

26 espèces ont été dénombrées dans le premier :

1	HEXACTINOSAE	3,8 %
2	LYCHNISCOSAE	7,7 %
16	TETRACLADINAE	61,5 %
1	RHIZOCLADINAE	3,8 %
6	MEGACLADINAE	23,1 %

12 espèces dans le second :

3 HEXACTINOSAE	25,0 %
3 LYCHNISCOSAE	25,0 %
4 TETRACLADINAE	33,3 %
1 RHIZOCLADINAE	8,3 %
1 MEGACLADINAE	8,3 %

Les différences entre ces deux bassins paraissent donc très sensibles et deux espèces seulement leur sont communes : *Stauronema carteri* (HEXACTINOSAE) et *Pachypoterion robustum* (Megacladinae).

Mais reportons-nous à la carte où nous avons pointé les principaux sous-ordres avec un figuré différent (fig. 44). Il apparaît alors immédiatement que les TETRACLADINAE sont localisées dans les régions occidentales de ces deux bassins et que les parties centrales et orientales ont une faune de Spongiaires presque négligeable. On retrouve ainsi dans le comté du Wiltshire, dont le Sud appartient au bassin du Hampshire et le Nord au bassin de Londres, la totalité des espèces de TETRACLADINAE de ces deux bassins contre une seule LYCHNISCOSAE, une RHIZOCLADINAE et 6 MEGACLADINAE.

Il s'ensuit que les divergences entre les bassins du Hamsphire et de Londres sont plus apparentes que réelles : leurs parties occidentales sont tout à fait semblables; leurs parties orientales trop pauvres en éponges pour pouvoir être comparées utilement. C'est la richesse en fossiles du Hamsphire occidental qui fausse les rapports apparents des faunes des deux bassins.

Il est probable qu'au Cénomanien inférieur, les deux bassins communiquaient largement entre eux et plus particulièrement à l'emplacement du Wiltshire. L'abondance des TETRACLADINAE coexistant avec un faciès détritique situe le littoral à peu de distance vers l'Ouest.

Les affinités de faune, entre le Cénomanien inférieur anglais et le nôtre, sont donc, en réalité, limitées aux régions occidentales des bassins du Hamsphire et de Londres. Elles portent principalement sur l'abondance des TETRACLADINAE. Mais la faune du Wiltshire se distingue cependant de celle du Nord et Nord-Est de la France, par l'existence, en quantité notable, de MEGACLADINAE (18,2 %).

Néanmoins les espèces communes au Wiltshire et au Nord-Est de la France sont seulement au nombre de 2 :

TETRACLADINAE	*Kalpinella pateraeformis*
	Siphonia tulipa

tandis que celles communes à nos gisements et aux parties orientales des bassins du Hamsphire et de Londres s'élèvent à 3 :

HEXACTINOSAE	*Stauronema carteri*
LYCHNISCOSAE	*Plocoscyphia fenestrata*
	Plocoscyphia labrosa

2. — *Cénomanien moyen*

Au Cénomanien moyen à *Holaster subglobosus* : « Grey Chalk », « Chalk Marl » et « Lower Chalk », Hinde n'indique que des gisements situés, comme à l'étage précédent, dans les bassins du Hamsphire et de Londres.

Dans le premier, 9 espèces :

5 HEXACTINOSAE	55,5 %
4 LYCHNISCOSAE	44,4 %

et 16 dans le second :

6 HEXACTINOSAE	37,5 %
3 LYCHNISCOSAE	18,7 %
6 TETRACLADINAE	37,5 %
1 RHIZOCLADINAE	6,2 %

Les différences entre les deux bassins sont assez sensibles. Par rapport au Cénomanien inférieur nous observons principalement la disparition des TETRACLADINAE et des MEGACLADINAE dans le Hamsphire, et au contraire apparition des TETRACLADINAE dans le bassin de Londres.

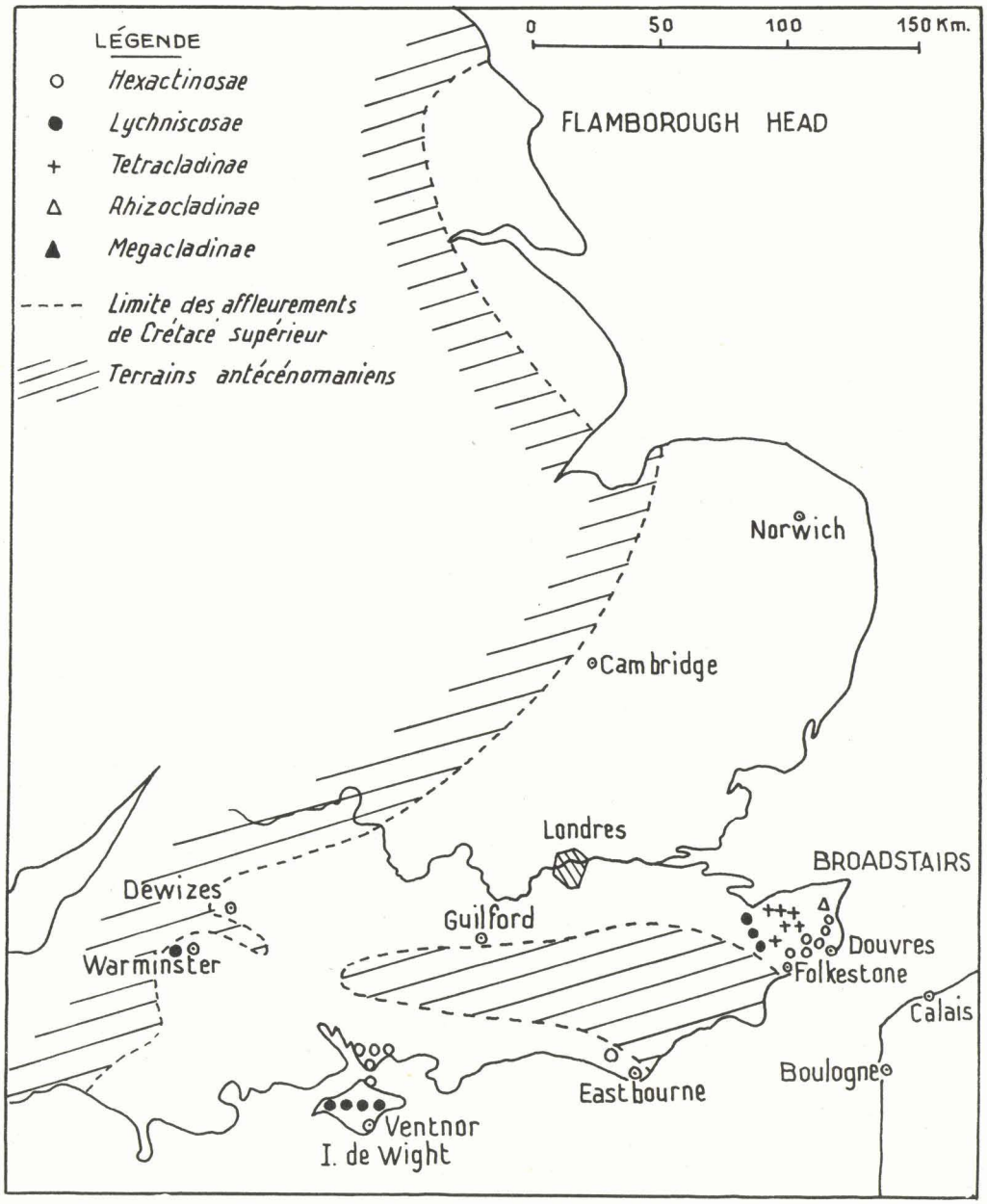


FIG. 45

Répartition des espèces dans l'étage « Lower Chalk ». Echelle : 1/2 850 000.

L'examen de la carte (fig. 45) accentue encore la dissymétrie entre les deux bassins, car une seule espèce de Spongiaire est signalée dans les régions occidentales (Wiltshire). Elles sont plus abondantes dans le Sud du Hamsphire où l'on trouve des proportions comparables d'HEXACTINOSAE et de LYCHNISCOSAE. Mais c'est surtout dans l'Est du Bassin de Londres que la faune est la plus riche, c'est là que sont localisées les TETRACLADINAE.

Or Jukes Browne (1875) et Ch. Barrois (1876) ont montré qu'un soulèvement local avait affecté le sol dans la région occidentale du Kent à l'époque des dépôts à *Chlamys asper*. Ce mouvement avait probablement entraîné une diminution de la profondeur de la mer au Nord du Weald (emplacement actuel du Kent) déterminant dans cette région un faciès plus littoral favorable à l'établissement des TETRACLADINAE.

Les deux bassins du Hampshire et de Londres comptent toutefois 3 espèces communes :

HEXACTINOSAE	*Craticularia fittoni*
	Stauronema carteri
LYCHNISCOSAE	*Ophristoma micrommata*

A la même époque le Nord de la France est pauvre en Spongiaires : deux espèces seulement y sont décrites dont une est commune aux bassins anglais : *Craticularia fittoni.*

3. — *Upper Chalk*

Dans l'« Upper Chalk » la faune de Spongiaires se répartit dans les 4 bassins anglais et nous avons rassemblé dans le tableau 4 le nombre et la répartition des espèces.

TABLEAU 4

Répartition des Spongiaires dans l'« Upper Chalk » anglais

	Bassin du Hamsphire		Bassin de Londres		Bassin du Yorkshire		Bassin d'Irlande		TOTAL (1)
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
HEXACTINOSAE	8	13,1	3	6,5	—	—	—	—	9
LYCHNISCOSAE	28	45,9	21	45,6	1	3,8	5	41,6	36
TETRACLADINAE	16	26,2	15	32,6	5	19,2	—	—	29
RHIZOCLADINAE	1	1,6	—	—	15	57,7	—	—	16
DICRANOCLADINAE ...	—	—	—	—	1	3,8	—	—	1
MEGACLADINAE	3	4,9	2	4,3	2	7,7	—	—	4
SPHAEROCLADINAE ...	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Divers	5	8,2	5	10,9	2	7,7	7	58,3	17

A cette époque les bassins du Hampshire et de Londres ont des faunes comparables et ils diffèrent tous deux du Nord de la France par la proportion de TETRACLADINAE dans leurs gisements. Les LYCHNISCOSAE y sont en majorité (45,9 et 45,6 %) mais ils sont loin d'atteindre les 90 % qu'ils représentent dans notre faune.

Toutefois si nous nous reportons à la carte d'Angleterre où nous avons pointé les gisements, d'autres conclusions sont mises en évidence (fig. 46).

Dans les régions les plus occidentales des bassins du Hampshire et de Londres (Comté du Wiltshire), la faune est surtout riche en TETRACLADINAE : les LYCHNISCOSAE y participent dans une proportion inférieure au tiers.

Dans ce que G. J. Hinde a désigné par « South of England » nous dénombrons :

8 espèces d'HEXACTINOSAE	22,8 %
16 espèces de LYCHNISCOSAE	45,7 %
9 espèces de TETRACLADINAE	25,7 %
1 espèce de RHIZOCLADINAE	2,8 %
1 espèce de MEGACLADINAE.	

Au contraire les parties orientales des bassins crétacés : région de Brighton, région de Douvres à Guildford, et Norfolk, on observe une nette prédominance des LYCHNISCOSAE. En effet, G. J. Hinde cite seulement 3 gisements de TETRACLADINAE : Brighton, Douvres et Norfolk; 3 d'HEXACTINOSAE : Glynde, Croydon, Norfolk et un de MEGACLADINAE à Brighton.

(1) Le nombre total de la colonne de droite peut être inférieur à la somme de chaque ligne : certaines espèces existant parfois dans plusieurs gisements.

Le Yorkshire se distingue de tous les autres bassins par une assez forte proportion de TETRACLADINAE mais surtout par l'abondance des RHIZOCLADINAE.

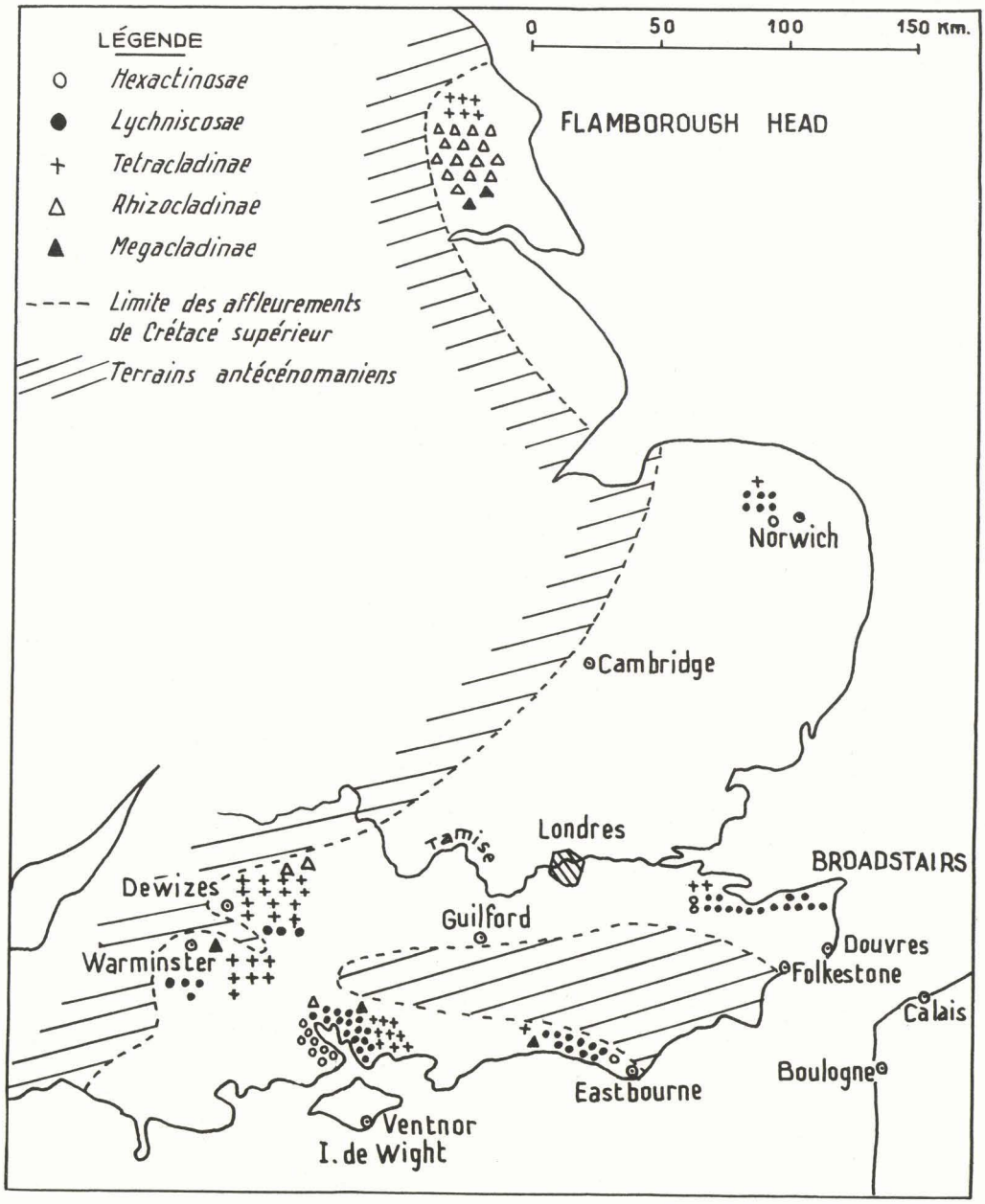


FIG. 46

Répartition des espèces dans l'étage « Upper Chalk ». Echelle : 1/2 850 000.

Si nous comparons ces résultats à la faune du Sénonien du Nord de la France il apparaît immédiatement que celle-ci est très voisine de celle de l'Est de l'Angleterre, mais elle est par contre nettement différente de celle de l'Ouest (Wiltshire) et de celle du Nord (Yorkshire).

En rassemblant notre Turonien supérieur et notre Sénonien nous observons 16 espèces communes avec l'Angleterre dont 9 se retrouvent dans les gisements les plus orientaux. Ce sont :

HEXACTINOSAE *Craticularia subseriata*

Lychniscosae	*Ventriculites radiatus*
	Ventriculites mammillaris
	Ventriculites convolutus
	Cephalites longitudinalis
	Cephalites paradoxus
	Leiostracosia alcyonoides
	Coscinopora infundibuliformis
	Plocoscyphia elegans

En outre notre région a en commun avec le « South of England » :

Hexactinosae	*Craticularia fittoni*
Lychniscosae	*Cephalites alternans*
	Callodictyon angustatum
	Porochonia simplex
	Toulminia catenifer

avec le gisement de l'Ouest :

Lychniscosae	*Ventriculites radiatus*
	Ventriculites mammillaris
	Leiostracosia alcyonoides
	Leiostracosia impressus

et avec ceux du Yorkshire :

Ventriculites cribrosus

C. — **Conclusions**

L'examen de la faune de Spongiaires confirme donc qu'au Crétacé supérieur, un certain parallélisme existe entre les bassins crétacés du Sud et de l'Est de l'Angleterre et ceux du Nord et Nord-Est de la France.

Toutefois, il faut remarquer, qu'au Cénomanien inférieur les affinités portent surtout entre la région Ouest de l'Angleterre (comté de Wiltshire) et les régions Nord-Est du Bassin parisien (Argonne-Thiérache). Au Sénonien, au contraire, les ressemblances affectent davantage les régions orientales de l'Angleterre d'une part, le Nord de la France d'autre part.

Des variations locales de la position du littoral et de la profondeur des eaux entraînent des variations de faciès et déterminent, dans les golfes anglais et français de la mer crétacée, des localisations des différents sous-ordres de Spongiaires. Ces localisations sont sujettes à des déplacements corrélatifs des mouvements du sol; mais on peut toujours trouver, à un moment déterminé, dans les régions occidentales (Angleterre) et orientales (Nord de la France) de la mer, des zones de même faciès où se trouvent des éponges du même groupe.

Toutefois, ces points homologues sont séparés par un chenal relativement profond, qui met obstacle aux échanges de faune. Ainsi pourraient s'expliquer le petit nombre d'éléments communs et le fait qu'ils appartiennent, le plus souvent, à des espèces banales que l'on peut rencontrer dans la plupart des gisements.

Enfin il ne faut pas oublier que nos gisements sénoniens appartiennent presque exclusivement au Coniacien. En Angleterre, au contraire cette assise est toujours peu développée et son épaisseur dépasse rarement 15 m. Quelques éponges ont cependant été signalées à ce niveau dans le bassin du Hampshire. L'assise à *Micraster coranguinum* est plus importante et atteint 70 m dans le bassin de Londres. Mais c'est la zone à *Marsupites* qui présente, dans tous les bassins crétacés anglais, les plus larges affleurements, et plusieurs niveaux à Spongiaires y ont été reconnus. L'assise à *Actinocamax quadratus* se distingue difficilement de la précédente dans le Yorkshire où l'ensemble de ces deux zones atteint 80 m. Les éponges y sont abondantes. La zone à *Belemnitella mucronata* est connue dans le bassin de Hampshire mais c'est surtout en Irlande qu'elle est bien développée (20 à 30 m). Ainsi les principaux gisements anglais à Spongiaires sont en général d'un âge différent des nôtres et cela aussi peut expliquer le nombre si faible d'espèces communes.

IV. — COMPARAISON AVEC LE NORD-OUEST DE L'ALLEMAGNE

A. — Généralités

En Allemagne, les affleurements du Crétacé supérieur sont situés principalement en Westphalie et dans le Hanovre (fig. 47).

En Westphalie les dépôts sont disposés en cuvette depuis le Nord du massif schisteux rhénan jusqu'à l'Est et le Nord-Est du Teutoburger Wald. Ils débutent par des grès glauconieux : les « Varians Pläner », transgressifs sur le houiller. Ils sont l'équivalent de notre « Tourtia ». Cette assise détritique est ensuite recouverte, comme dans le Nord de la France, par une série de sédiments marneux et marno-calcaires du Cénomanien supérieur, du Turonien et du Sénonien. Toutefois une légère régression se fait sentir au Santonien par le dépôt de marnes sableuses; à la fin du Maestrichtien commence la grande régression post-crétacée et le Danien manque.

Dans la plaine de Hanovre les dépôts crétacés s'appuient sur les terrains primaires et jurassiques des régions septentrionales du Teutoburger Wald et du Harz puis ont été ultérieurement plissés. A leur base on trouve des grès et conglomérats, ensuite viennent des dépôts plus profonds argileux et marneux. Comme en Westphalie, mais avec plus d'intensité, le Santonien accuse une phase régressive avec des dépôts sableux ou gréseux au Nord du Harz, voir même conglomératiques à Sudmerberg près de Goslar. Enfin au Maestrichtien apparaît le début de la grande régression et cette assise manque au Nord du Harz.

Les Spongiaires de ces deux gisements ont été étudiés par de nombreux auteurs allemands. Nous nous réfèrerons au dernier d'entre eux : A. Schrammen (1910-1912, 1924) pour comparer les faunes de l'Allemagne du Nord et Nord-Ouest à celles du Nord de la France.

Au Cénomanien et au Turonien Inférieur les Spongiaires sont rares dans les gisements allemands considérés. A. Schrammen ne cite que 2 Lychniscosae dans les « Varians Pläner » : *Plocosyphia labrosa* qui existe également dans nos gisements au même niveau et *Ophristoma micrommata*. Dans le « Brongnarti Turon » il signale une Rhizocladinae : *Astrobolia conglomerata* et une Lychniscosae : *Cystispongia bursa* qui est d'ailleurs trouvée dans quatre gisements différents du Hanovre. Aucune éponge n'a été récoltée à ce niveau dans le Nord de la France. Une comparaison des faunes est donc impossible avant le Turonien supérieur.

Au « Scaphiten-Cuvieri Pläner » (Turonien supérieur) les Spongiaires sont plus abondants et A. Schrammen en décrit 50 espèces; à l'Emscherien il en signale 54, mais c'est surtout au Sénonien supérieur : « Quadraten-Mucronaten-Kreide », que leur développement éclate avec 243 espèces dans le Hanovre.

B. — Etude des différents bassins

De même que, pour l'Angleterre, nous avions distingué les différents bassins, de même nous étudierons ici séparément les faunes du bassin de Westphalie et celles de la plaine de Hanovre.

1. — *Westphalie*

Dans le bassin de Westphalie, A. Schrammen cite 13 espèces :

TURONIEN SUPERIEUR :

1 Megacladinae : *Pachycothon giganteum.*
1 Lychniscosae : *Coscinopora macropora.*
qui se trouve également au Turonien supérieur et au Coniacien du Nord de la France.

SENONIEN SUPERIEUR :

1 Hexactinosae : *Leptophragma murchisoni.*
10 Lychniscosae dont 3 se retrouvent dans nos gisements du Turonien supérieur et Sénonien :

Sporadoscinia decheni.
Coscinopora infundibuliformis.
Tremabolites megastoma.

La présence de MEGACLADINAE dans le Turonien supérieur de Westphalie comme dans le nôtre et surtout l'abondance presque exclusive des LYCHNISCOSAE au Sénonien semblent indiquer de grandes affinités entre les faunes de Spongiaires de ces deux régions malgré le petit nombre d'espèces décrites.

2. — *Hanovre*

Dans la plaine de Hanovre la faune est beaucoup plus abondante et nous avons rassemblé dans le tableau 5 la répartition des Spongiaires par étages et par sous-ordres.

TABLEAU 5

Répartition des Spongiaires crétacés dans la plaine de Hanovre

	Turonien supérieur		Emscherien		Quadraten-Mucronaten Kreide	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
HEXACTINOSAE	2	4,0	4	7,4	49	20,2
LYCHNISCOSAE	13	26,0	2	3,7	63	25,9
TETRACLADINAE	8	16,0	10	18,5	54	22,2
RHIZOCLADINAE	17	34,0	30	55,5	31	12,7
DICRANOCLADINAE	2	4,0	2	3,7	5	2,0
MEGACLADINAE	3	6,0	3	5,5	15	6,2
SPHAEROCLADINAE	—	—	2	3,7	3	1,2
Divers	5	10,0	1	1,8	23	9,5
Nombre total d'espèces	50		54		243	

Nous observons au TURONIEN SUPERIEUR une prédominance des RHIZOCLADINAE (34 %) sur les LYCHNISCOSAE (26 %) et sur les TETRACLADINAE (16 %). Mais si nous comparons les faunes de deux gisements voisins, comme Nettlingen et Heere par exemple, nous trouvons des répartitions très différentes.

	Nettlingen		Heere	
	Nbre	%	Nbre	%
HEXACTINOSAE	—	—	2	9,1
LYCHNISCOSAE	4	16,0	8	36,4
TETRACLADINAE	4	16,0	1	4,5
RHIZOCLADINAE	13	52,0	7	31,3
DICRANOCLADINAE ..	1	4,0	3	13,6
MEGACLADINAE	3	12,0	1	4,5

Une certaine anarchie semble régner dans la répartition des différents groupes de Spongiaires.

Au SÉNONIEN INFÉRIEUR « Emscher » le nombre total des espèces est sensiblement le même qu'à l'étage précédent. Mais les RHIZOCLADINAE subissent un net accroissement aux dépens des LYCHNISCOSAE et les mêmes proportions persistent approximativement dans les différents gisements.

La régression santonienne explique cette évolution de la faune. Les RHIZOCLADINAE semblent en effet être des éponges littorales. Le faciès détritique qui s'installe à cette époque au Nord du Harz a donc été favorable à leur développement, tandis que les LYCHNISCOSAE qui demandent un faciès plus fin et une plus grande profondeur ne pouvaient que difficilement persister.

Mais dans cette plaine du Hanovre l'apogée des Spongiaires se situe au Sénonien Supérieur. La faune est extrêmement riche et on dénombre 133 espèces à Misburg, 155 à Oberg, mais en outre le nombre de spécimens de chaque espèce est important, dépassant parfois la centaine. Les trois groupes, Hexactinosae, Lychniscosae, Tetracladinae sont sensiblement en proportions égales : 20 %; 25 % et 22 %, mais les Rhizocladinae marquent une nette régression : 12 %.

Nous avons calculé les proportions des différents groupes dans les quatre gisements les plus riches : Ahlten au Nord, Misburg à l'Ouest, Biewende à l'Est et Oberg au centre.

	Ahlten %	Biewende %	Misburg %	Oberg %
Hexactinosae	8	4,4	6,8	28,8
Lychniscosae	44	26,1	29,3	30,8
Tetracladinae	28	13,0	26,3	23,1
Rhizocladinae	12	43,6	24,8	9,7

Nous constatons ainsi que le gisement le plus éloigné de la ligne de rivage : Ahlten, est le plus riche en Lychniscosae; tandis que les deux plus proches : Biewende et Misbourg, présentent une prédominance de Rhizocladinae, mais Biewende situé plus à l'Est est plus riche que Misburg ce qui s'explique par le fait que la régression maestrichtienne a commencé vers l'Est. En revanche, les Hexactinosae, Lychniscosae et Tetracladinae présentent leur minimum à Biewende : gisement le plus oriental. Oberg situé au centre, montre un développement important des Hexactinosae aux dépens des Rhizocladinae.

Cet exemple montre une fois encore l'influence du faciès sur la répartition des Spongiaires : les régions littorales sont peuplées de Rhizocladinae, les plus profondes de Lychniscosae.

Mais si nous comparons ces gisements du Turonien-Sénonien du Hanovre à ceux du Nord de la France nous observons des différences notables. Les Rhizocladinae totalement absentes de nos gisements sont toujours présentes au Hanovre. Les Tetracladinae qui représentent au maximum 5 % de notre faune ne descendent pas au-dessous de 13 % en Allemagne. Par contre les Lychniscosae sont prépondérantes dans nos gisements : jusqu'à 90 %; aux endroits les plus propices elles ne constituent que 45 % de la faune allemande. Toutefois 22 espèces du Turonien-Sénonien sont communes au N de l'Allemagne et au N de la France.

Hexactinosae	*Craticularia relicta*
	Eurete rauffi
Lychniscosae	*Ventriculites radiatus*
	Rhizopoterion solidum
	Rhizopoterion tubiforme
	Orthodiscus fragilis
	Sporadoscinia quenstedti
	Sporadoscinia decheni
	Sporadoscinia teutoniae
	Sporadoscinia venosa
	Leiostracosia alcyonoides
	Leiostracosia brandesi
	Coscinopora infundibuliformis
	Coscinopora macropora
	Callodictyon infundibulum
	Callodictyon fragile
	Plocoscyphia clathrata
	Plocoscyphia roemeri
	Centrosia incrustans
	Tremabolites megastoma
Tetracladinae	*Pycnodesma globosa*
Dicranocladinae	*Procorallistes polymorphus*

C. — Conclusions

Ainsi donc l'assimilation de nos gisements semble possible avec ceux du bassin de Westphalie, mais elle est beaucoup moins évidente avec la plaine du Hanovre malgré un nombre important d'espèces communes.

V. — CONCLUSIONS

Imaginons l'extension de la mer au Crétacé supérieur en France, Angleterre et Allemagne (fig. 47).

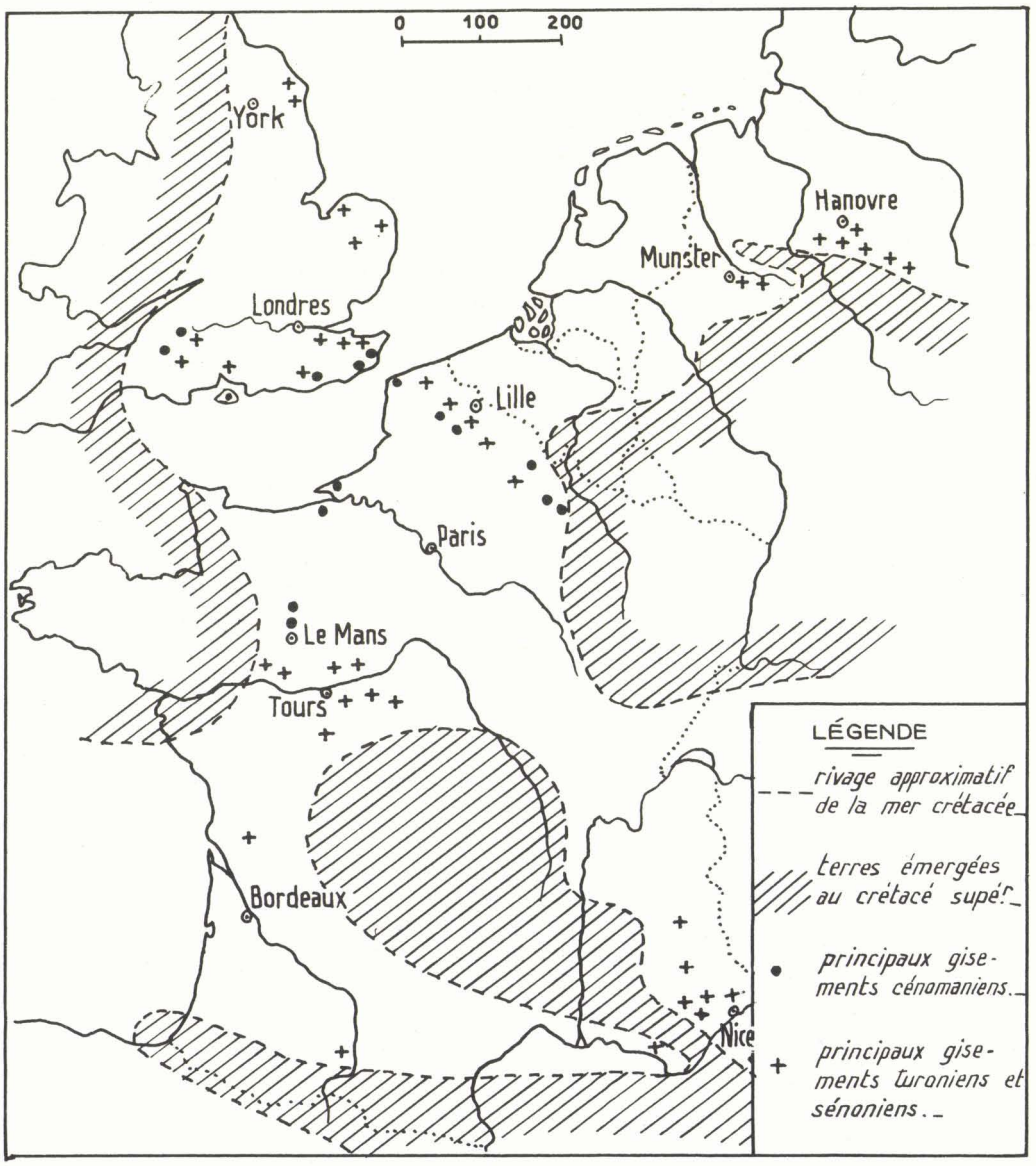


Fig. 47

Gisements de Spongiaires dans le Crétacé supérieur d'Europe occidentale. Echelle : 1/10 000 000.

Une mer boréale s'étale largement du Nord de l'Irlande au Nord de l'Allemagne (Harz) et jusqu'en Russie. A l'emplacement de l'actuelle Mer du Nord, un bras de cette mer s'enfonce vers le Sud. Il est bordé approximativement à l'Ouest par le Pays de Galles, les Cornouailles, l'Est et le Sud de la Bretagne; à l'Est sa limite longe le Teutoburger Wald, le Massif Rhénan, l'Ardenne, l'Ouest et le Sud

des Vosges. Le Massif Central, émergé, délimite à l'Ouest le Détroit du Poitou entre la mer Parisienne et la Mer d'Aquitaine, et à l'Est le Détroit Morvano-Vosgien entre la Mer Parisienne et la Mer Bassin Rhodanien-Alpes-Méditerranée orientale. Ce Massif se rattache au Sud-Est, par un mince pédoncule : l'Isthme Durancien, à un continent Pyrénéo-Corso-Sarde qui occupe vraisemblablement l'emplacement de la Méditerranée occidentale. Ce continent émet une presqu'île : longue bande pyrénéenne Est-Ouest. Ainsi se trouve délimité entre cette bande émergée et le Sud du Massif Central un golfe étroit qui s'avance jusqu'en Basse-Provence. Les rivages de cette mer se sont déplacés plus ou moins suivant les régions pendant le Crétacé supérieur, au gré des transgressions et régressions locales ou générales.

Situons maintenant dans cette mer crétacée les principaux gîtes à Spongiaires.

Au CÉNOMANIEN, les gisements de Touraine, Sarthe et Orne sont situés à l'entrée du Détroit du Poitou, à quelque distance de la côte, dans une formation qui donnera naissance par la suite à une gaize calcarifère. Les gisements de Normandie et du Wiltshire présentent un faciès plus littoral et plus agité et sont constitués de grès glauconnieux. Ceux d'Argonne sont également littoraux : gaize typique; et dans le bassin houiller, sur les hauts fonds du Condroz nous trouvons une marne très sableuse et glauconieuse.

L'étude de la faune a montré une prédominance des HEXACTINOSAE dans les faciès calcareux de Touraine, Sarthe et Orne; et au contraire une abondance de TETRACLADINAE dans tous les autres gisements à faciès siliceux plus littoraux : grès, gaize, sables glauconieux.

Néanmoins, très peu d'espèces communes ont été dénombrées entre les gisements de l'Est et ceux de l'Ouest de la mer; alors qu'elles sont plus nombreuses entre les gisements Ouest de même faciès.

Au TURONIEN les faunes ne sont pas suffisamment connues et nous avons souligné les analogies que présentent, dans nos gisements, celles du Turonien et celles du Sénonien.

A l'EMSCHERIEN les faunes françaises de l'Ouest et du Sud occupent une position sublittorale : Sud du Bassin Rhodanien à Nice-Basses-Alpes, fond du golfe de Basse Provence à Saint-Cyr (Var), détroit du Poitou au Sud-Ouest du Bassin Parisien. Tous ces gisements présentent un faciès plus ou moins siliceux : calcaire marneux très siliceux à Nice, grès marneux à Saint-Cyr, gaize calcarifère en Touraine.

M. L. Moret a montré partout une nette prédominance des TETRACLADINAE et une abondance de RHIZOCLADINAE. Une même prolifération de TETRACLADINAE se rencontre à la même époque en Angleterre dans le Wiltshire, sur la côte Ouest de la mer crétacée.

Les gisements du Nord de la France, ceux de l'Est des bassins du Hampshire et de Londres se situent à une certaine distance des rivages et affectent un faciès calcaire plus pélagique constitué de craie typique. Nous y voyons une faune composée presque exclusivement de LYCHNISCOSAE.

Les faunes de Spongiaires du SÉNONIEN SUPÉRIEUR sont connues en France dans les Petites Pyrénées et dans les Charentes. Dans les gisements pyrénéens et dans les faciès zoogènes du Campanien inférieur des Charentes dominent les TETRACLADINAE. Ce sont par contre les LYCHNISCOSAE qui constituent la faune dominante des calcaires marneux du Campanien supérieur charentais.

En Angleterre, cet étage est surtout représenté dans le Yorkshire où la craie, souvent siliceuse d'après Ch. Barrois, renferme des RHIZOCLADINAE puis des TETRACLADINAE.

En Allemagne, les gisements du golfe de Westphalie sont, nous l'avons vu, très comparables aux nôtres par leur situation, leur faciès et leur faune. Par contre la plaine de Hanovre est riche en RHIZOCLADINAE vers l'Est où le faciès est littoral parfois même conglomératique, tandis que les LYCHNISCOSAE dominent plus à l'Ouest et plus loin du rivage.

Une certaine analogie avec le Yorkshire a été maintes fois signalée : la situation de ces deux gisements, face à la Mer Boréale peut en fournir l'explication.

A la faveur de ce tour d'horizon, nous pouvons remarquer que la répartition des groupes de Spongiaires dans les différents gisements semble surtout fonction du faciès :

Faciès littoral	RHIZOCLADINAE
Faciès néritique siliceux	TETRACLADINAE
Faciès sub-néritique calcaire	HEXACTINOSAE
Faciès calcaire plus profond	LYCHNISCOSAE

Mais la répartition des espèces en chaque point, la présence ou l'absence d'espèces communes entre des gisements différents de même faciès, dépendent de leurs positions réciproques.

En effet, le mélange des faunes exige une communication facile entre les gisements considérés : tels que Normandie et Wiltshire, par exemple, situés tous deux sur le même rivage, à une distance relativement faible l'un de l'autre. Les courants côtiers sont alors susceptibles de transporter les larves, lesquelles, rencontrant bientôt des faciès favorables, peuvent se fixer et se développer.

En revanche, si les bassins envisagés sont trop éloignés les uns des autres, le mélange des faunes devient impossible : la période de vie libre de la larve n'étant pas suffisante pour assurer la dissémination de l'espèce à grande distance.

Les deux gisements peuvent aussi être séparés par des zones de profondeur ou de température telles, que les larves ne peuvent les traverser : ainsi se présentent ceux de la côte Est et Ouest de la Mer Parisienne.

Enfin une bande de terre émergée les séparant peut être cause de la dissemblance de deux gisements proches tels ceux de Nice et de Saint-Cyr.

En outre, à la suite de variations locales des conditions de sédimentation, il peut y avoir déplacement de la faune vers des endroits plus propices à son développement : déplacements de proche en proche dans l'espace mais aussi dans le temps. C'est ainsi que certaines espèces de TETRACLADINAE du Cénomanien du Wiltshire ou d'Argonne se retrouvent au Sénonien de Saint-Cyr ou de Nice, que des LYCHNISCOSAE du Coniacien du Nord de la France existent dans le Campanien du Hanovre.

Toutes ces considérations permettent sinon d'expliquer, du moins d'interpréter les analogies et les dissemblances entre les divers gisements de Spongiaires au cours du Crétacé supérieur.

R - Les espèces existent en un petit nombre d'exemplaires dans le gisement envisagé.

F - Les espèces se rencontrent en un plus grand nombre d'exemplaires.

	CENOMANIEN						TURONIEN		SENONIEN									
	Vraconien		Moyen et Supérieur						Emschérien				Aturien					
	N, NE France	Angleterre	N. France	Normandie	Orne, Sarthe, Touraine	Angleterre	N. France	Saumur	N. France	SW Bassin Paris	Nice, Basses Alpes	St Cyr (Var)	N. France	Petites Pyrénées	Charentes	Chartreuse	NW Allemagne	Angleterre - Upper Chalk
HEXACTINELLIDES																		
I - LYSSACINA																		
II - DICTYONINA																		
A - Sous-ordre des HEXACTINOSAE																		
Famille des CRATICULARIDAE RAUFF																		
Genre CRATICULARIA ZITTEL																		
Craticularia fittoni (MANTELL)			R	R		F	F		R					R			R	R
Craticularia relicta (SCHRAMMEN)																		
Craticularia subseriata (ROEMER)							R									R		R
Genre STAURONEMA SOLLAS emend HINDE																		
Stauronema carteri (SOLLAS)		R	F	R		R												
Stauronema macropora nov. sp.			R															
Genre STREPHINIA HINDE																		
Strephinia convoluta HINDE						R	R		R									
Famille des EURETIDAE SCHULZE																		
Genre EURETE SEMPER emend SCHULZE																		
Eurete raufft SCHRAMMEN							R										F	
Genre HEXACTINELLA																		
Hexactinella nymphaea nov. sp.							R											
B - Sous-ordre des LYCHNISCOSAE																		
Famille des VENTRICULITIDAE ZITTEL																		
Genre VENTRICULITES MANTELL																		
Ventriculites radiatus MANTELL			R				F		F							R	F	R
Ventriculites cribrosus (PHILLIPS)							R											R
Ventriculites mammillaris (T. SMITH)							R		R									R
Ventriculites convolutus HINDE									R									F
Genre RHIZOPOTERION ZITTEL																		
Rhizopoterion solidum SCHRAMMEN							R										F	
Rhizopoterion tubiforme SCHRAMMEN							R		R								R	
Genre RHIZOPOTERIONOPSIS LACHASSE																		
Rhizopoterionopsis pruvosti nov. sp.			R															
Genre CEPHALITES T. SMITH emend ZITTEL																		
Cephalites longitudinalis T. SMITH							R		R									F
Cephalites paradoxus T. SMITH							R											R
Cephalites alternans T. SMITH							R											R
Genre LEPIDOSPONGIA ROEMER																		
Lepidospongia sterea nov. sp.									R									
Genre ORTHODISCUS SCHRAMMEN																		
Orthodiscus fragilis SCHRAMMEN									F				R				R	
Genre POROCYCLUS DEFRETIN nov. nom.																		
Porocyclus plagiochetus nov. sp.									R									
Porocyclus orthogoniporus nov. sp.									R									
Genre MICROBLASTIDIUM SCHRAMMEN																		
Microblastidium rhomboporon nov. sp.									R									
Genre SPORADOSCINIA POMEL emend ZITTEL																		
Sporadoscinia quenstedti SCHRAMMEN							R								R		R	
Sporadoscinia dechemi GOLDFUSS									R						R		F	
Sporadoscinia teutoniae SCHRAMMEN									R								R	
Sporadoscinia venosa (ROEMER)									R								F	
Sporadoscinia capax (HINDE)						R			R									
Sporadoscinia zippei (REUSS)							R		R									
Sporadoscinia eutactopora nov. sp.							R		F				R					
Genre LEIOSTRACOSIA SCHRAMMEN																		
Leiostracosia alcyonoides MANTELL							R											R
Leiostracosia impressus (T. SMITH)									F									R
Leiostracosia brandesi SCHRAMMEN									R			R					R	
Famille des COSCINOPORIDAE																		
Genre COSCINOPORA GOLDFUSS																		
Coscinopora infundibuliformis GOLDFUSS									F								F	F
Coscinopora macropora GOLDFUSS									R				R				R	
Famille des CALLODICTYONIDAE																		
Genre CALLODICTYON ZITTEL																		
Callodictyon infundibulum ZITTEL							R		R								R	
Callodictyon angustatum HINDE							R		F				R					R
Callodictyon fragile (ROEMER)									R								R	
Genre POROCHONIA HINDE																		
Porochonia simplex (T. SMITH)									F				R					R
Famille des BECKSIDAE																		
Genre BECKSIA SCHLUTER																		
Becksia crispata (QUENSTEDT)									R									
Genre PLOCOSCYPHIA REUSS emend SCHRAMMEN																		
Plocoscyphia elegans (T. SMITH)									R			R						R
Plocoscyphia fenestrata (T. SMITH)	R	F		R	R	F												
Plocoscyphia labrosa (T. SMITH)		F	R	R		F												
Plocoscyphia clathrata ROEMER									R									
Plocoscyphia roemeri LEONHARDT			R									F		R				
Plocoscyphia communis MORET			R	F	F													
Genre CENTROSIA SCHRAMMEN																		
Centrosia incrustans SCHRAMMEN									R	R							R	

R - Les espèces existent en un petit nombre d'exemplaires dans le gisement envisagé.

F - Les espèces se rencontrent en un plus grand nombre d'exemplaires.

	CENOMANIEN						TURONIEN		SENONIEN									
	Vraconien		Moyen et Supérieur						Emschérien				Aturien					
	N. NE France	Angleterre	N. France	Normandie	Orne, Sarthe, Touraine	Angleterre	N. France	Saumur	N. France	SW Bassin Paris	Nice, Basses Alpes	St Cyr (Var)	N. France	Petites Pyrénées	Charentes	Chartreuse	NW Allemagne	Angleterre - Upper Chalk
Famille des CAMEROSPONGIDAE																		
Genre CAMEROSPONGIA D'ORBIGNY																		
Camerospongia exanthematica nov. sp.									R									
Genre TREMABOLITES ZITTEL																		
Tremabolites megastoma (ROEMER)									R								R	
Tremabolites ophioides nov. sp.							R		R									
Genre TOULMINIA ZITTEL																		
Toulminia catenifer (T. SMITH)									R									R
Famille des DISCOPTYCHIDAE nov. fam.																		
Genre DISCOPTYCHA nov. g.																		
Discoptycha simplex nov. sp.									R									
Genre POLYPTYCHA nov. g.																		
Polyptycha beksioïdes nov. sp.									R									
Lychniscosae sp.									R									
III - LITHISTIDA																		
C - Sous-ordre des TETRACLADINAE																		
Famille des PHYMATELLIDAE																		
Genre CRATERELLA SCHRAMMEN																		
Craterella plastystoma nov. sp.	R																	
Genre KALPINELLA HINDE																		
Kalpinella pateraeformis HINDE	R	R								R		R		R				
Kalpinella homalostega nov. sp.	R																	
Genre JEREA LAMOUROUX emend ZITTEL																		
Jerea pyriformis LAMOUROUX	F			F	R				R									
Jerea clavata POCTA	R								R					R				
Jerea excavata MICHELIN	R								R		R			R				R
Jerea mutabilis DEFRANCE	F								R								R	
Jerea prolifera COURTILLER			R						R									
Genre POLYJEREA de FROMENTEL emend ZITTEL																		
Polyjerea pyriformis GRIEPENKERL	R								R								R	
Genre SIPHONIA PARKINSON emend ZITTEL																		
Siphonia pyriformis GOLDFUSS forme *tulipa* ZITTEL		F	R						R								R	
Siphonia pyriformis GOLDFUSS forme *incrassata* GOLDFUSS	R		R	R					F						R		R	
Siphonia (Hallirhoa) costata LAMOUROUX		F		F					R									
Famille des DISCODERMIDAE																		
Genre PHYLLODERMIA SCHRAMMEN																		
Phyllodermia incrassata GRIEPENKERL *var. coronata* SCHRAMMEN	R																R	
Genre PSEUDOJEREA MORET																		
Pseudojerea micropora nov. sp.	R																	
Genre RHAGADINIA ZITTEL																		
Rhagadinia rimosa (ROEMER)	R										R	R					F	
Famille des ACROCHORDONIDAE																		
Genre ACROCHORDONIA SCHRAMMEN																		
Acrochordonia collorhopalota nov. sp.			R															
Famille des PHYMARAPHINIDAE																		
Genre CYCLOCLEMA SCHRAMMEN																		
Cycloclema compressa (HINDE)	R									R							R	R
Famille des PLINTHOSELLIDAE																		
Genre PLINTHOSELLA ZITTEL																		
Plinthosella acanthodes nov. sp.									R									
Genre PYCNODESMA SCHRAMMEN																		
Pycnodesma globosa SCHRAMMEN					R		R		R			R					R	
D - Sous-ordre des RHIZOCLADINAE																		
E - Sous-ordre des DICRANOCLADINAE																		
Famille des PACHINIONIDAE																		
Genre PROCORALLISTES SCHRAMMEN																		
Procorallistes polymorphus SCHRAMMEN							R				R	R					F	
F - Sous-ordre des MEGACLADINAE																		
Famille des DORYDERMIDAE																		
Genre DORYDERMA ZITTEL emend SCHRAMMEN																		
Doryderma cylindrica ZITTEL							R										R	
Doryderma sp.							R											
G - Sous-ordre des SPHAEROCLADINAE																		

QUATRIÈME PARTIE

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude qui précède a permis de dégager un certain nombre de faits nouveaux ou peu connus et de formuler quelques hypothèses. Nous les résumerons ci-après.

I. — ORGANISATION - STRUCTURE

Les travaux des zoologistes d'une part, ceux des paléontologistes d'autre part, ont conduit à une connaissance relativement approfondie de l'organisation des Spongiaires; en particulier le squelette, dont l'importance est si grande quand il s'agit de fossiles, est parfaitement connu.

Nous avons pu toutefois apporter quelques précisions sur la structure du squelette pédonculaire des Lychniscosae. Nous avons pu l'étudier en effet chez quelques Ventriculitidae, Coscinoporidae et Callodictyonidae. Ce système pédonculaire, dans sa partie supérieure, affecte la forme d'une cupule, dans laquelle s'enchâsse exactement la base du corps de l'éponge. Cette cupule dont les parois s'amincissent progressivement vers le haut, est portée par une tige cylindrique plus ou moins longue terminée à sa partie inférieure, par des ramifications radiciformes. Dans la cupule, le squelette est constitué de grandes mailles irrégulières, allongées; dans la tige et les racines il comporte des fibres longitudinales épaisses reliées entre elles par de frêles anastomoses; aucun lychisque n'a pu être décelé dans ce squelette pédonculaire. Il y a, semble-t-il, indépendance absolue entre le squelette pédonculaire et le squelette essentiel de l'éponge. Nous n'avons pu observer ce dispositif que dans trois familles, mais on peut supposer qu'il est général chez les Lychniscosae. Au contraire, chez les Hexactinosae le squelette pédonculaire est le prolongement du squelette essentiel avec modification progressive de la structure.

Nous avons également mis en évidence des phénomènes d'attaque des silex par des éponges encroûtantes du sous-ordre des Rhizocladinae et ceci nous a conduit à supposer que les Spongiaires possédaient des fonctions sécrétrices et à formuler l'hypothèse que le fluor, toujours présent dans l'eau de mer, pourrait être absorbé par les choanocytes et jouer un rôle dans le métabolisme de la silice chez les Spongiaires à squelette siliceux.

II. — FOSSILISATION

A. — Technique

Avant d'aborder les questions de fossilisation proprement dite, nous avons mis au point quelques techniques de dégagement des échantillons et de confection de lames minces.

En particulier nous avons appliqué au dégagement des échantillons enrobés dans une gangue riche en opale une technique d'attaque par la soude caustique, en atmosphère humide et à la température ordinaire. Ce procédé, qui nous paraît inédit, nous a donné d'excellents résultats.

Pour faciliter l'exécution des lames minces dans des échantillons fragiles ou enrobés de gangue friable nous avons procédé à une inclusion des échantillons dans des résines synthétiques thermodurcissables. Cette imprégnation a permis, lors de la taille et du polissage des lames, de garder intacte la surface des échantillons dégagés au préalable. Pour les échantillons enrobés dans une gangue fragile ce procédé a conservé le contact gangue-fossile rendant possible l'étude de leur interdépendance.

B. — **Modes de fossilisation**

Par examen macroscopique des fossiles et observation des lames minces nous avons étudié les divers modes de fossilisation. Nous avons ainsi distingué :

1. — Les Spongiaires Silicifiés. — Nous avons pu observer tous les stades entre l'éponge ayant conservé son squelette d'opale et celle complètement transformée en calcédoine ou en nodule de silex.

2. — Les Spongiaires transformés en Nodules Phosphatés. — Nous avons reconnu que les canaux et la matière organique de l'éponge étaient remplacés par une gangue identique à la roche environnante, mais imprégnée de phosphate de chaux. Le réseau squelettique complètement dissous est occupé, soit par de la gangue phosphatisée, soit par des vides parfois comblés partiellement de cristallisation secondaire de calcite.

3. — Les Spongiaires a oxyde de fer dans la craie. — L'éponge est complètement imprégnée de craie. Les vides laissés par la dissolution de l'opale du squelette sont partiellement remplis de limonite.

C. — **Processus de fossilisation**

Nous avons tenté d'expliquer par quels processus les éponges qui vivaient sur le fond de la mer crétacée avaient été transformées en fossiles tels que nous les retrouvons aujourd'hui. Dans ce but nous nous sommes reportée aux études de sédimentologie contemporaine qui mettent en évidence les phénomènes de diagénèse actuelle.

1. — ***Phénomènes de Diagénèse actuelle***

Ces phénomènes peuvent se résumer sommairement comme suit :

1° La précipitation des carbonates est conditionnée par un pH basique;

2° La ségrégation de la silice est corrélative d'un pH acide;

3° Des phosphates se déposent, en milieu marin, si la proportion de phosphate est élevée et le pH fortement basique;

4° Les organismes inférieurs jouent un rôle prépondérant dans ces phénomènes de diagénèse actuelle.

2. — ***Hypothèses sur les processus de fossilisation***

Nous avons essayé d'appliquer aux vases crétacées les connaissances acquises sur les vases actuelles; et puisqu'il s'agissait de vases, il était nécessaire d'en envisager les différents types c'est-à-dire de différencier les différentes gangues enrobant les Spongiaires. Nous avons ainsi distingué les gangues crayeuses, les gangues siliceuses et les gangues phophatées.

a) *Gangue crayeuse*

α) Dans le cas de gangue crayeuse nous avons d'abord supposé une sédimentation lente, laissant aux organismes morts le temps de se décomposer sur le fond de la mer avant d'être enfouis dans les sédiments. Le squelette d'opale se trouve alors rempli progressivement par la vase jusque dans ses moindres vides.

Si la gangue est fortement argileuse la roche deviendra imperméable et le squelette d'opale sera à l'abri de toute dissolution. Ou bien nous le retrouverons intact, ou bien il aura subi ultérieurement une épigénie en calcédoine.

Si la gangue est crayeuse la roche sera perméable et le squelette d'opale, en contact avec les eaux en circulation, se dissoudra. Nous avons montré que cette dissolution se produisait alors que la roche encaissante était encore suffisamment plastique pour se déformer sans se briser, c'est-à-dire relativement tôt.

Ultérieurement les vides laissés par la disparition de l'opale sont en partie comblés de limonite dont une partie a une origine diagénétique, une autre partie provenant sans doute des eaux de percolation.

β) Nous avons supposé ensuite que la sédimentation devenait brusquement importante. Les organismes reposant sur le fond de la mer sont enfouis avant d'être décomposés et la vase renferme une

quantité importante de matière organique. Les bactéries anaérobies en provoquant la décomposition de cette matière organique déterminent la formation de produits acides et de CO_2. Il en résulte une chute brutale du pH favorable à la ségrégation de silice autour des foyers de fermentation. En même temps le CO_2 transforme le carbonate de Calcium en bicarbonate soluble de telle sorte que la silice semble se substituer au carbonate et à la matière organique. Ainsi se constitue un nodule de silex renfermant en son centre les restes imputrescibles d'un organisme décomposé et les impuretés de la gangue crayeuse.

Si le silex est très dense, le squelette de l'éponge reste prisonnier, mais se transforme le plus souvent en calcédoine. L'examen de lames minces révèle la présence du réseau spiculaire de calcédoine à l'intérieur du silex.

Mais le silex est le plus souvent légèrement poreux. En effet vers la fin de la ségrégation siliceuse, il y a raréfaction de silice et le carbonate n'est remplacé que partiellement d'où constitution de la croûte blanche caractéristique des silex de la craie et persistance d'une certaine perméabilité du silex. De l'eau peut alors pénétrer à l'intérieur du nodule et dissoudre progressivement l'opale du squelette. Ainsi, le centre du silex, à l'emplacement de l'éponge, devient spongieux tandis que le tour reste compact.

Cependant beaucoup de Spongiaires ont un squelette cortical dense dont la dissolution crée dans le nodule, à la périphérie de l'éponge, une zone de moindre résistance. Les trabécules siliceux qui retiennent le remplissage de l'éponge à la coque de silex peuvent se briser. Ainsi se constituent des nodules siliceux dont une cavité centrale est occupée par une enclave solide libre, laquelle pouvait être à l'origine un Spongiaire.

b) *Gangue siliceuse*

Comme dans les gangues crayeuses il peut y avoir ségrégation de silice qui se fait ici sous forme d'opale. Il y aurait ensuite épigénie partielle ou totale du squelette et du ciment d'opale puis dissolution des parties demeurées en opale.

c) *Nodules phosphatés*

Des ruptures d'équilibre des mers provoqueraient la destruction d'organismes nombreux et particulièrement de Vertébrés. Leur phosphate organique serait minéralisé et transformé en phosphate tricalcique qui dans certaines conditions physico-chimiques pourrait être en sursaturation dans l'eau de mer. Des modifications de ces conditions et en particulier l'apparition d'un pH très basique détermineraient alors une précipitation massive de phosphate de chaux autour d'un centre d'attraction : une éponge par exemple, qui serait ainsi transformée en nodule phosphaté.

Ultérieurement une dissolution de l'opale du squelette laisserait des vides à la place des spicules.

Nous avons ainsi proposé quelques hypothèses tendant à expliquer la fossilisation des Spongiaires et montré l'intérêt des études de sédimentologie contemporaine dans la compréhension de certains phénomènes géologiques.

III. — SYSTEMATIQUE

Nous avons repris dans ses grandes lignes et surtout, nous a-t-il semblé, dans son esprit, la classification de M.L. Moret. Toutefois nous avons essayé de l'adapter aux règles récentes de nomenclatures en modifiant notamment les terminaisons et en donnant à certains groupements la valeur de sous-ordres.

L'étude et la description des fossiles nous a conduit à déterminer 75 espèces dont 17 nouvelles, réparties en 40 genres (2 nov. gen.) et 15 familles (1 nov. f.). Nous avons donné dans le tableau récapitulatif, la répartition de ces espèces dans les différents sous-ordres et suivant les étages du Crétacé supérieur.

Ce tableau donne la liste complète de ces Spongiaires.

Je retiendrai seulement ici l'importance des TETRACLADINAE au Cénomanien et la profusion de LYCHNISCOSAE au Sénonien et rappellerai les nouvelles acquisitions.

Famille nouvelle	DISCOPTYCHIDAE
Genres nouveaux	DISCOPTYCHA
	POLYPTYCHA

Espèces nouvelles :

HEXACTINOSAE	*Stauronema macropora*
	Hexactinella nymphaea
LYCHNISCOSAE	*Rhizopoterionopsis pruvosti*
	Lepidospongia sterea
	Microblastidium rhomboporon
	Porocyclus orthogonioporus
	Porocyclus plagiochetus
	Sporadoscinia eutactopora
	Tremabolites ophioides
	Camerospongia exanthematica
	Discoptycha simplex
	Polyptycha becksioides
TETRACLADINAE	*Craterella platystoma*
	Kalpinella homalostega
	Pseudojerea micropora
	Acrochordonia coilorhopalota
	Plinthosella acanthodes

IV. — ECOLOGIE

Nous avons montré que des rapports étroits existaient entre la nature du fond de la mer et la faune de Spongiaires qui s'y développe. Les observations des zoologistes l'avaient démontré pour les faunes actuelles; M. L. Moret l'avait constaté dans les gisements étudiés par lui. L'examen de nos faunes et de leur répartition l'atteste avec plus de rigueur encore, et nous avons pu établir les affinités qui suivent :

Faciès grossier de la zone littorale	RHIZOCLADINAE
Faciès siliceux de la zone néritique haute	TETRACLADINAE
Faciès argilo-calcareux de la zone néritique profonde	HEXACTINOSAE
Faciès marno-calcaires de la zone bathyale	LYCHNISCOSAE

Ces affinités apparaissent encore plus évidentes si nous retraçons l'évolution de la transgression crétacée et la paléogéographie de la mer de la craie. Inversement l'étude des Spongiaires en raison de ces affinités peut fournir des indications utiles à la solution de problèmes d'ordre géographique. Mais il semble difficile de demander aux éponges des renseignements d'ordre stratigraphique étant données d'une part l'importance du faciès dans leur dispersion, et d'autre part la longévité des espèces dont l'extension verticale atteint souvent et dépasse parfois la durée de tout le Crétacé supérieur.

V. — COMPARAISON DES FAUNES DE SPONGIAIRES

A. — Caractères de la faune du Nord de la France

Nous basant sur la description des espèces et leur répartition dans notre région, nous avons pu dégager les caractères particuliers de la faune de Spongiaires du Nord de la France.

La gaize vraconienne voit une prolifération de TETRACLADINAE qui sont toujours silicifiées. Les marnes argileuses du Cénomanien moyen renferment des HEXACTINOSAE de même que certaines craies très marneuses du Turonien supérieur, les fossiles ont parfois conservé leur squelette d'opale; ailleurs de la pyrite s'est déposée dans les vides de dissolution des spicules; au Turonien ils sont transformés en silex. Les craies du Turonien supérieur et du Sénonien voient un épanouissement considérable et presque exclusif des LYCHNISCOSAE; tantôt les Spongiaires sont transformés en nodules siliceux, tantôt de la limonite s'est substituée au réseau.

B. — Comparaison avec les autres gisements français

La comparaison avec les autres gisements français est plutôt négative si nous considérons des gisements de même âge. Par contre, bon nombre de nos espèces cénomaniennes se retrouvent ailleurs au Sénonien en raison de similitude de faciès.

C. — Comparaison avec les gisements anglais

Pour faire une étude comparative des gisements anglais et des nôtres, nous avons été amenée à répartir la faune anglaise, non seulement par étage mais aussi par bassins de sédimentation. Nous avons ainsi constaté que la faune du Yorkshire présentait une individualité très particulière avec une forte proportion de RHIZOCLADINAE. En revanche nous avons pu faire un rapprochement, au Cénomanien inférieur, entre l'Ouest des bassins du Hampshire et de Londres (Wiltshire) d'une part, et l'Argonne d'autre part, en raison d'un net développement des TETRACLADINAE. Au Cénomanien moyen la présence d'HEXACTINOSAE, en proportions notables, s'observe dans le Sud du Hampshire et l'Est du bassin de Londres pour l'Angleterre, dans le Boulonnais et le Bassin Houiller pour notre région. Enfin un développement comparable des LYCHNISCOSAE apparaît parallèlement au Turonien supérieur et au Sénonien entre l'Est de l'Angleterre (Norfolk, Kent, Surrey, Sussex) et nos gisements.

En tous ces points la similitude de faune s'explique par une similitude de faciès.

Mais si la répartition, par sous-ordres, permet d'établir à chaque étage, un certain parallélisme entre des gisements anglais et les nôtres, il faut cependant remarquer que le nombre d'espèces communes est très faible. Les mélanges des faunes étaient vraisemblablement empêchés par l'existence d'un chenal relativement profond qui traversant le bassin parisien et la mer du Nord faisait obstacle à la dissémination des larves dans le sens Est-Ouest et inversement.

D. — Comparaison avec les gisements de l'Allemagne du Nord et du Nord-Ouest

La comparaison avec les gisements allemands fait apparaître, au Sénonien une certaine affinité entre le bassin de Westphalie et notre région. La faune globale des Spongiaires du Hanovre, montre dans sa répartition parmi les différents sous-ordres de très nettes différences avec la nôtre. Cependant la richesse exceptionnelle de la faune de l'Allemagne du Nord explique le nombre assez élevé d'espèces communes. L'immensité de la plateforme continentale qui s'enfonçait vers la mer boréale au Crétacé supérieur y entraînait l'existence de faciès les plus variés et nous avons montré que les gisements allemands les plus éloignés du rivage présentaient une faune dont la composition se rapprochait de la nôtre.

VI. — CONCLUSIONS

En replaçant à leurs niveaux respectifs, les diverses gisements de Spongiaires dans la mer crétacée de l'Europe occidentale, il apparaît, après la comparaison des faunes des différentes régions envisagées, que la répartition des sous-ordres de Spongiaires est tributaire du faciès. En revanche la dispersion des espèces dépend des conditions océanographiques et en particulier des courants qui, suivant le cas, favorisent ou empêchent la dissémination des larves.

En définitive, les caractères d'une faune de Spongiaires en un gisement donné sont en grande partie déterminés par la nature du faciès et par les caractéristiques des courants, ils sont donc sous la dépendance de conditions géographiques. Aussi les éponges ne peuvent elles être considérées comme de bons fossiles stratigraphiques.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

I. — SPONGIAIRES : GENERALITES, SYSTEMATIQUE

BARROIS Ch. (1874-1875). — Spongiaire des sables d'Ostricourt et observations sur la phylogénie des éponges. *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. II, p. 71-73.

BARROIS Ch. (1898*a*). — Sur les Hexactinellides de la Craie de Lezennes. *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. XXVII, p. 31-33.

BARROIS Ch. (1898*b*). — Sur les Spongiaires de la craie du Nord-Est du Bassin de Paris. *Bull. Soc. Géol. Fr.,* 3e série, t. XXVI, p. 327-329.

BATALLER J. R. (1925). — Esponjas fosiles de Cataluna. *Bol. Soc. esp. Hist. nat.,* t. 25, p. 262-263.

BATALLER J. R. (1950). — Gisements à Spongiaires des terrains secondaires d'Espagne. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* t. 85, p. 209-213.

BIEDA F. (1933). — Sur les Spongiaires siliceux des environs de Cracovie. *Ann. Soc. géol. Pologne,* t. 9, p. 4-41, pl. 1-3.

BRONN H. G. et ROEMER F. (1850-1856). — Lethaea geognostica oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgs-Formation bezeichnenden Versteinerungen. Stuttgart.

COURTILLER A. (1861). — Eponges fossiles des sables du terrain crétacé supérieur des environs de Saumur. *Ann. Soc. lin. de Maine-et-Loire,* t. 4, p. 1-26, pl. 1-40.

COURTILLER A. (1874). — Ibid., 2e édition, revue et augmentée, Paris.

DEFRANCE et BLAINVILLE (1816-1830). — Dictionnaire des Sciences naturelles, Paris.

DELAGE Y. et HÉROUARD E. (1899). — Traité de Zoologie concrète, t. II, 1re partie, Porifères, p. 48-224. Paris, Schleicher frères.

ETALLON A. (1860). — Sur la classification des Spongiaires du Haut Jura et leur distribution dans les étages. *Actes Soc jurassienne d'émulation pendant l'année 1858,* Porrentruy.

FRITZSCHE H. (1920). — Uber Coeloptychium und Myrmecioptychium Schrammen. *Zeitsch. deutsch. geol. Ges.,* Bd. 72 A, p. 101-111, pl. 1.

FROMENTEL E. de (1859). — Introduction à l'étude des éponges fossiles. *Mém. Soc. lin. de Normandie,* vol. II, p. 1-50, pl. 1-4.

GOLDFUSS A. (1826-1833). — Petrefacta Germaniae oder Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder. Düsseldorf.

GRIEPENKERL O. (1889). — Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslütter im Herzogthum Braunschweig. *Palaeont. Abhand. herausg. von Dames u. Kayser,* Bd. 4, H. 5.

GUETTARD J. E. (1786*a*). — Sur plusieurs corps marins fossiles de la Classe des Coraux, ou supplément aux mémoires du second et du troisième volume des Mémoires sur les Sciences et les Arts dans lesquels il a été question de fossiles semblables. *Nouv. coll. de Mém. sur différ. parties intéress. des Sciences et Arts,* Paris, Lamy éd., t. 1, faisant le IVe de la collection.

GUETTARD J. E. (1786*b*). — Mémoire sur les fossiles comparés aux Eponges. *Ibid.,* t. 2, faisant le Ve de la collection.

HENTSCHEL E. (1923-1925). — Porifera, *in* W. Kukenthal, Handbuch der Zoologie, Bd. I, p. 307-418, Berlin et Leipzig, Walter de Gruyter et Cie.

HÉRENGER L. (1942*a*). — Un cas de variation de spicules dermaux chez une Lithistide (*Rhagadinia galloprovincialis* MORET). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble,* t. 23, p. 67-72, fig. 1-3.

HÉRENGER L. (1942*b*). — Contribution à l'étude des Spongiaires du Jurassique et du Crétacé de Catalogne. *Ibid.,* t. 23, p. 143-192, fig. 1-13, pl. I et II.

HÉRENGER L. (1944*a*). — Nouveau genre d'éponge siliceuse fossile et remarque sur la classification des Hexactinellides. *C. R. Ac. Sc.,* t. 218, n° 7, p. 688-690.

HÉRENGER L. (1944*b*). — Spongiaires siliceux du Crétacé du Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble,* t. 24, p. 79-110, fig. 1-9.

HÉRENGER L. (1945*a*). — Nouvelle étude de Spongiaires du Crétacé inférieur et supérieur de l'Espagne. *C.R. somm. S.G.F.,* p. 169-171.

HÉRENGER L. (1945*b*). — Sur quelques nouveaux gisements de Spongiaires du Crétacé de Provence et sur une Mégamorine bien conservée provenant de l'un d'entre eux. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble,* t. 25, p. 3-7, fig. 1-4.

HÉRENGER L. (1946*a*). — Spongiaires du Crétacé supérieur des Petites Pyrénées. *C.R. somm. S.G.F.,* p. 28.

HÉRENGER L. (1946b). — Description de nouvelles formes de Spongiaires du Crétacé supérieur des Petites Pyrénées. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 46.

HINDE G. J. (1883). — Catalogue of the fossil Sponges in the geological Department of the British Museum of Natural History, London.

HINDE G. J. (1885). — On beds of Sponge-remains in the lower and upper greensand of the South of England. *Phil. Transact. Roy. Soc.*, London, p. 403-453, pl. 40-45.

HINDE G. P. (1887-1912). — A monograph of the British fossil Sponges. *Palaeontographical Soc.*, pt. I : 1887, pt. II : 1888 pt. III : 1893, titre et index : 1912.

KOLB R. (1910). — Die Kieselspongien des schwabischen weissen Jura. *Palaeontographica*, Bd. 57, p. 141-256, pl. 11-21.

LACHASSE J. (1943). — Contribution à l'étude des Spongiaires fossiles du Campanien des Charentes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5e série, t. 13, p. 43-66, pl. I et II.

LAGNEAU-HÉRENCER L. (1946-47). — Sur quelques éponges siliceuses de l'Hauterivien du Vercors (Isère). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 26, p. 133-138, fig. I.

LAGNEAU-HÉRENCER L. (1950). — Etude de Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur d'Espagne. *Bull. Soc. Gél. Fr.*, 5e série, t. 20, p. 297-308, pl. XIV et XV.

LAGNEAU-HÉRENGER L. (1951). — Sur les faciès à Spongiaires du Crétacé supérieur de la région niçoise (Alpes-Maritimes). *C. R. Ac. Sc.*, t. 232, p. 1001.

LAGNEAU-HÉRENGER L. (1953a). — *Prostolleya cylindrica*, nouvelle éponge siliceuse fossile et révision de la classification des Tétractinellida. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 30, p. 31-36.

LAGNEAU-HÉRENGER L. (1953b). — Note préliminaire à l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur d'Egypte. *Ibid.*, p. 123-126, pl. I et II.

LAGNEAU-HÉRENGER L. (1955). — Remarques sur la classification des Spongiaires fossiles et essai de nouvelle classification. *C. R. Ac. Sc.*, t. 240, p. 1563.

LAMEERE A. (1929). — Précis de Zoologie, t. I, Spongiaires, p. 254-280, Paris, Doin et Cie.

LAMOUROUX J. (1821). — Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers, Paris.

LEONHARDT R. (1897). — Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. *Paleontographica*, t. 44, p. 11-70, pl. III-VI.

MANTELL G. A. (1845). — Medals of creation.

MICHELIN H. (1840-1847). — Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des Polypiers fossiles de France et pays environnants. Paris, Bertrand éd.

MINCHIN (1900). — Porfiera, *in* E. Ray Lankester, A Treatise on Zoology, Part. II, Ch. III, London. Adam and Charles Black.

MORET L. (1921) — Révision du genre *Jereica* ZITTEL (Eponge lithistide crétacée). Sur le tissu fibreux des Rhizomorines et des Pharetrones. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e série, t. 21, p. 125-151, pl. VI et VII.

MORET L. (1923). — Les faciès à Spongiaires du bassin de Beausset et leurs conditions de gisement. *C. R. Ac. Sc.*, t. 176, p. 1237.

MORET L. (1924a). — Contribution à l'étude des Spongiaires siliceux du Miocène de l'Algérie. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, nouv. sér., n° 1.

MORET L. (1924b). — Résultats généraux d'un mémoire intitulé : « Contribution à l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur français ». *C.R. somm. S.G.F.*, séance du 3 novembre 1924.

MORET L. (1925). — Sur quelques Spongiaires de Catalogne (Argovien, Sénonien, Eocène). *Bull. Soc. Cienc. nat. Barcelona « club Montagnenc »*, n° 9.

MORET L. (1926). — Contribution à l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur français. *Mém. Soc. Géol., Fr.*, nouv. sér., n° 5.

MORET L. (1928). — Spongiaires siliceux du Callovien de la Voulte-sur-Rhône (Ardèche). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, fasc. 13, Mém. II.

MORET L. (1935). — Une géométrie biologique : la structure des éponges siliceuses fossiles. *La Terre et la Vie*, n° 6, Paris.

MORET L. (1948) — Manuel de Paléontologie animale, 2e éd. Paris, Masson et Cie.

MORET L. (1952). — Embranchement des Spongiaires, *in* J. PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*, t. I, p. 332-374, Paris, Masson et Cie.

MORET L. et HÉRENGER L. (1942a). — Spongiaires jurassiques et crétacés de Catalogne. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 31.

MORET L. et HÉRENGER L. (1942b). — Sur le genre *Histodia* POMEL (Spongiaire lithistide fossile) et sur *Histodia gallo-provincialis* espèce nouvelle du Crétacé supérieur de Saint-Cyr (Var). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 23, p. 61-65, fig. 1-4.

MORET L. et HÉRENGER L. (1943a). — Spongiaires siliceux du Crétacé inférieur du Sud-Est de la France. C.R. *somm. S.G.F.*, p. 38.

MORET L. et HÉRENGER L. (1943b). — Sur quelques Spongiaires siliceux du Crétacé moyen et supérieur des Alpes françaises. *Ibid.*, p. 49.

MORRIS J. (1851). — Paléontological notes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 2e sér., t. 8, p. 87-89, pl. 4.

MOSCARDO L. (1672). — Note overo memoriae del museo di Lod. Moscardo. Verona.

OAKLEY K. P. (1937). — Cretaceous Sponges : some biological and geological considerations. *Proc. Geologist's Assoc.*, vol. 48, p. 330.

OAKLEY K.P. (1938a). — Some facts about cretaceous Sponges. *Trans. South-East Un. Sc. Soc.*, t. 43, p. 58-61.

OAKLEY K. P. (1938*b*). — The study of fossil Sponges. *Linn. Soc.*, London, Proc. 150, pt. 2, p. 81.

O'CONNEL M. (1919). — The Schrammen collections of cretaceous Silicispongiae in the American Museum of Nat. Hist. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, vol. 41, art. I, p. 1-165.

ORBIGNY A. d. (1849-1852). — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris.

PARKINSON J. (1808). — Organic Remains of a former World. London.

PÉRON A. (1901) — Etages crétaciques supérieurs des Alpes maritimes. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e série, t. I, p. 515.

PHILIPS J. (1835). — Illustrations of the Geology of Yorkshire, Part I, The Yorkshire Coast, London.

POCTA P. (1883-1884-1885). — Beiträge zur Kenntniss der Spongien der böhmischen Kreideformation. I : Hexactinellidae. II : Lithistidae. III : Tetractinellidae, Monactinellidae, Calcispongia, Ceratospongiae, Nachtrag. *Abhandh. Kön. Böhm. Ges. Wiss. Prag.* 7 Folge, Bd. I, Math. Nat. Classe n° 2.

POCTA P. (1892). — Ueber Spongien aus der oberen Kreide Frankreichs in dem K. Mineralogischen Musem in Dresden. *Mittheil. aus dem K. Min. Geol. Praehistor. Museum in Dresden.* H. II, Cassel.

POCTA P. (1907). — Sur quelques Eponges du Sénonien de Nice. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e série, t. 7, p. 163-173, pl. III.

POMEL A. (1872). — Paléontologie ou Description des animaux fossiles de la Province d'Oran, 5e fasc., Spongiaires, Oran.

QUENSTEDT F. A. (1876-1878). — Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. 5, Schwamme.

RAUFF H. (1893-1894). — Palaeospongiologie, Erster oder allgemeiner Theil und zweiter Theil, erste Halfte, *Palaeontographica*, Bd. 40, Stuttgart.

RAVN J. P. J. (1899). — Et Par danske Kridtspongier. *Medd. fra. Dansk. Geol. Forenig.*, n° 5, p. 23-30, pl. I.

REGNARD C. H. (1925). — Notice sur les Spongiaires cénomaniens de Coulonges-les-Sablons (Orne). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e série, t. 25, p. 469-488, pl. XVIII-XXI.

REUSS A. E. (1846). — Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, Stuttgart.

ROEMER F. A. (1841). — Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, Hannover.

ROEMER F. A. (1864). — Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. *Paleontographica,* Bd. 13.

ROEMER Ferd. (1870). — Geologie von Oberschliesien, Breslau.

RUTOT A. (1874). — Note sur la découverte de deux Spongiaires ayant provoqué la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses de l'étage Bruxellien des environs de Bruxelles. *Ann. Soc. Malacol. Belgique,* t. 9, p. 55-68, pl. 3.

SCHLUTER C. (1872). — Ueber die Spongitarien-Bänke der oberen Quadraten und Mucronaten Schichten des Munsterlandes. Bonn.

SCHRAMMEN A. (1899). — Beitrag zur Kenntniss der obersenonen Tetractinelliden. *Mitth. aus dem Roemer Mus.* Hildesheim, n° 10.

SCHRAMMEN A. (1901). — Neue Kieselschwamme aus der oberen Kreide der Umgebung von Hannover und von Hildesheim. *Ibid.*, n° 14.

SCHRAMMEN A. (1902). — Neue Hexactinelliden aus der oberen Kreide. *Ibid.*, n° 15.

SCHRAMMEN A. (1903*a*). — Zur Systematik der Kieselspongien. *Ibid.*, n° 19.

SCHRAMMEN A. (1903*b*). — Ueber den Horizont der *Thecosiphonia nobilis* ROEMER sp. *Centralbl. f. Geol. Pal.*, Stuttgart, Jhargang, 1903, p. 19.

SCHRAMMEN A. (1910-12). — Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland, I und II Teil. *Palaeontographica,* Cassel, Suppl., Bd. V.

SCHRAMMEN A. (1924). — Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland III und letzter Teil. Monographien zur Geol. Pal., Tübingen, Ser. I, H. 2, Berlin, Borntraeger.

SCHRAMMEN A. (1948). — Zur Beurkundung der tierischen Stammesentwicklung; Deszendung Theoretische Folgerungen. *Neues Jahrburg,* Monatshefte, Ab. B, H. 5-8, p. 248-252.

SCHULZE F. E. (1887). — Report on the Hexactinellida. *Challenger reports, Zoology,* vol. XXI.

SMITH J., TOULMIN (1847). — The Ventriculitidae of the chalk; including the description of peculiar characters of structure observed in their tissues. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Série I, vol. 20, p. 73-97 et 176-191, pl. 7 et 8.

SMITH J., TOULMIN (1848). — On the Ventriculitidae of the chalk; their classification. *Ibid.*, série II, vol. I, p. 36-48, 203-220, 279-295, 352-372, pl. 13-16.

SOLLAS IGERMA B. J. (1922). — Porifera, *in* S. F. Harmer et A. E. Shipley, The Cambridge Natural History, vol. I, p. 163-242, London, Macmilan and C°.

SOLLAS W. J. (1877). — On Stauronema. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 4e série, t. 19, p. 1-25, pl. 1-5.

SOLLAS W. J. (1888). — Report on the Tetractinellida. *Challenger Reports, Zoology,* vol. XXV.

TOPSENT E. (1890). — Notice préliminaire sur les Spongiaires recueillis durant les Campagnes de l'Hirondelle (1886, 1887, 1888). Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, vol. XV, p. 26-32 et 65-71.

TOPSENT E. (1892). — Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord. *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, Prince souverain de Monaco.* Fasc. II.

TOPSENT E. (1898). — Eponges nouvelles des Açores (Première partie). *Mém. Soc. Zool. Fr.*, vol. II.

TREGOUBOFF G. (1942). — Contribution à la connaissance des larves planctoniques d'Eponges. *Arch. Zool. expérim.*, t. XXXII, fasc. 6.

ZITTEL K. A. (1876). — Ueber *Coeloptychium.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Organisation fossiler Spongien. *Abhandl. Kon. Bayer. Akad. Wiss., Math. Phys. Klasse,* Bd. 12, 3 Abth., p. 1-80, pl. 1-7.

ZITTEL K. A. (1877). — Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien, I. Die Hexactinelliden. *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, p. 337-378, pl. IV-V.
ZITTEL K. A. (1878*a*). — Studien uber fossile Spongien, I. Hexactinellidae, II. Lithisdidiae. *Abhandl. Kön. Bayer. Akad. Wiss., Math. Phys. Kl.*, Bd. 13, 1 Abth., p. 1-155, pl. I-X.
ZITTEL K. A. (1878*b*). — Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien. II. Lithistiden. *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, p. 461-618. pl. VII-X.
ZITTEL K. A. (1878*c*). — Handbuch der Palaeontologie, Bd. I. München und Leipzig, Oldenbourg. Traduction *Ch. Barrois*, Paris, Doin, 1888.
ZITTEL K. A. (1879*a*). — Studien über fossile Spongien, III. Monactinellidae, Tetractinellidae, Calcispongiae. *Abhandl. Kön. Bayer. Akad. Wiss., Math. Phys. Kl.*, Bd. 13, 2 Abth., p. 1-48. pl. XI-XII.
ZITTEL K. A. (1879*b*). — Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien, III. Monactinellidae, IV. Tetractinellidae, V. Calcispongiae. *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, p. 1-40, pl. I-II.
ZITTEL K. A. (1882). — Notizen uber fossile Spongien. *Ibid.*, Bd. 2, p. 203-204.
ZITTEL K. A. (1884). — Ueber Astylospongidae und Anomocladinae. *Ibid.*, Bd. 2, p. 75-80, pl. I-II.

II. — SEDIMENTOLOGIE — FOSSILISATION — DIVERS

BARROIS Ch. (1876). — Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. I, n° 1.
BARROIS Ch. (1877-78). — Mémoire sur le terrain des Ardennes et des régions voisines. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. V, p. 227-487.
BARROIS Ch. (1909). — Observations sur la découverte d'un silex crétacé contenant un liquide inclus. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXVIII, p. 481-491.
BIROT P. (1954). — Désagrégation des roches cristallines sous l'action des sels. *C. R. Ac. Sc.*, t. 238, p. 1145.
BOURCART J. et FRANCIS-BŒUF Cl. (1942). — La vase. *Actualités scientifiques et industrielles*, n° 927, Paris. Hermann et Cie.
BOUROZ A. (1956). — Contribution à l'étude des failles épicrétacées de l'Artois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXXVI, p. 51-62, pl. IV-VI.
BOWERBANK J. S. (1840). — On the siliceous bodies of the chalk, greensand and colites. *Trans. geol. Soc. London*, 2e série, vol. 6, pt. I.
CAYEUX L. (1888-1889). — Nature et origine des phosphates de chaux (d'après R.A.F. Penrose). *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XVI, p. 157.
CAYEUX L. (1896). — De l'existence de silex formés en deux temps. *Congrès Ass. fr. Avanc. Sc.*, 25e session (Carthage-Tunis). *Notes et Mémoires*, 2e partie.
CAYEUX L. (1897). — Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. IV. n° 2.
CAYEUX L. (1905). — Les concrétions phosphatées de l'Algulhas bank (d'après le Dr L.W. Collet). Genèse des gisements de phosphate de chaux sédimentaires. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4e série, t. 5, p. 750.
CAYEUX L. (1925). — Origine sous-marine des silex en rognons et lits de la craie du Bassin de Paris. *C. R. Ac. Sc.*, t. 180, p. 1512.
CAYEUX L. (1927). Formation des silex de la craie. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 210.
CAYEUX L. (1929). — Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses. *Mém. expl. carte géol. Fr.*
CAYEUX L. (1935). — Nouvelles données sur l'âge des silex. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 173.
CAYEUX L. (1950). — Les phosphates de chaux sédimentaires en France. *Etudes des gîtes minéraux de Fr.*
CHILINGAR G. W. (1956). — Distribution and abundance of chert and flint as related to the Ca/Mg ratio of limestones. *Bull. geol. soc. Amer.*, vol. 67, p. 1559.
CORSIN P. et DÉHÉE R. (1927). — Coupe géologique de la fosse Delhoye n° 2 des mines d'Aniche. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LII, p. 300-312.
DEBYSER J. (1952). — Variations du pH dans l'épaisseur d'une vase fluviomarine. *C. R. Ac. Sc.*, t. 234, p. 741.
DEBYSER J. (1954). — Les horizons biochimiques dans les sédiments actuels. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 375.
DEBYSER J. (1957). — Contribution à l'étude des sédiments organiques de la Mer Baltique. Relation entre le pH, le Eh et la diagénèse. *Revue Inst. fr. Pétr. et Ann. Comb. liq.*, vol. XII, n° 1, p. 3-13.
DEFRETIN S. (1958). — Suite à une communication de Ch. Barrois du 15 décembre 1909 et Hypothèses sur la genèse de certains silex de la craie. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXXVIII, p. 89.
DUBAR G. (1923). — Les nodules de phosphate du Lias des Ardennes. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLVIII, p. 114.
EMERY K. O. et DIETZ R. S. (1950). — Submarine phosphorite deposits of California and Mexico. *Calif. Journ. Mines, Geol.*, vol. 46, n° 1, p. 7.
GRIPP K. (1954). — Kritik und Beitrag zur Frage der Entstehung der Kreide-Feuersteine. *Geol. Rdsch. Dtsch.*, vol. 42, n° 2, p. 248.
GOSSELET J. (1888-1889). — Leçon sur les gîtes de phosphate de chaux du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XVI, p. 27.
ILLIES H. (1954). — Zur Entstehung der Kreide-Feuersteine. *Geol. Rdsch. Dtsch.*, vol. 42, n° 2, p. 262.

LALOU Cl. (1954). — Sur un mécanisme bactérien possible dans la formation de carbonates dépourvus d'organismes. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 369.

LALOU Cl. (1955). — Etude expérimentale de la production de carbonates par les bactéries des vases de la baie de Villefranche-sur-Mer. *Thèse Fac. Sciences*, Paris.

LUCAS G. (1955). — Au sujet de la précipitation des carbonates de l'eau de mer. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 103.

MARLIÈRE R. (1939). — La Transgression albienne et cénomanienne dans le Hainaut. *Thèse Fac. Sciences Lille.*

NESTEROFF W. D. (1955). — De l'origine des dépôts calcaires. *C.R. Ac. Sc.*, t. 240, p. 220.

NICOLESCO C. P. (1954). — Observations sur l'origine de la craie. *C. R. Ac. Sc.*, t. 238, p. 1148.

NICOLESCO C. P. (1955). — Craie du Bassin de Paris, origine des silex. *Bull. Soc. Géol. Normandie*, t. 45, p. 6.

PENROSE R. A. F. (1888). — Nature and origine of deposits of phosphate of lime. *U.S. Geol. Surv.*, Bull. 46, p. 21.

RIVIÈRE A. (1951). — Sur la sédimentation au large des côtes. *C.R. Ac. Sc.*, t. 232, p. 1503.

ROGER J. (1948). — Les problèmes de la fossilisation en rapport avec les milieux biologiques. La notion de faciès. *XIII^e Congr. int. Zool.*, Paris.

SMITH J., TOULMIN (1847). — On the formation of the flints of the upper chalk. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Série I, vol. 19, p. I, pl. I.

VATAN A. (1947). — Remarques sur la silicification. *C.R. somm. S.G.F.*, p. 99.

VISSE L. D. (1947). — Calcédoine et silice globulaire dans les tuffeaux landéniens du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord.*, t. LXVII, p. 216.

VISSE L. D. (1953). — Les faciès phosphatés. *Rev. Ind. fr. Pétr.*, vol. 8, n° spécial, p. 87.

WILLCOX N.R. (1952). — The origin of beds of phosphatic chalk with special reference to those at Toplow, England. *Congr. int Geol.*, sect. XI, 19^e session, p. 119.

PLANCHES

PLANCHE I

FIG. 1. — *Craticularia fittoni* MANTELL Gr. nat.

Prisces (Ardennes), Turonien supérieur.
Extrémité d'un tube.

FIG. 2. — *Craticularia fittoni* MANTELL. Gr. nat.

La Férée (Ardennes) Turonien supérieur.
Partie basale ramifiée d'un échantillon.

FIG. 3. — *Craticularia relicta* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Hellemmes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte de la face inférieure (externe).

FIG. 4. — *Craticularia subseriata* ROEMER. Gr. nat.

Montay (Nord), Turonien supérieur.

FIG. 5. — *Stauronema carteri* SOLLAS. Gr. nat.

Dorignies (Nord), Cénomanien à *Sharpeiceras laticlavium.*
Face externe montrant les saillies concentriques de la masse supplémentaire.

FIG. 6. — *Stauronema carteri* SOLLAS. Gr. nat.

Même gisement.
Face interne : pores petits, disposés en quinconce et en rangées longitudinales.

FIG. 7. — Même échantillon. Gr. × 6.

Partie supérieure de la fig. 6. La partie superficielle du réseau a été détruite, on voit alors la structure interne du squelette, sa régularité, son épaississement autour des canaux.

FIG. 8. — Même échantillon. Gr. × 6.

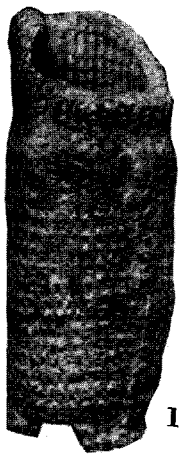
Tranche montrant l'épaisseur du corps proprement dit, son réseau très régulier (à gauche) séparé par une ligne nette de la masse supplémentaire (à droite) où on distingue une certaine disposition radiaire.

FIG. 9. — *Stauronema macropora* nov. sp. Gr. nat.

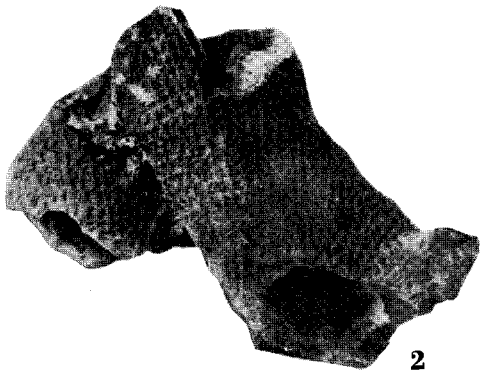
Dorignies (Nord), Cénomanien à *Sharpeiceras laticlavium.*
Face interne montrant les gros pores ovales.

FIG. 10. — *Craticularia relicta* SCHRAMMEN. Gr. nat.

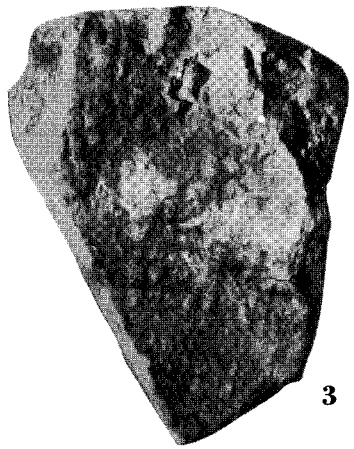
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte de la face supérieure.



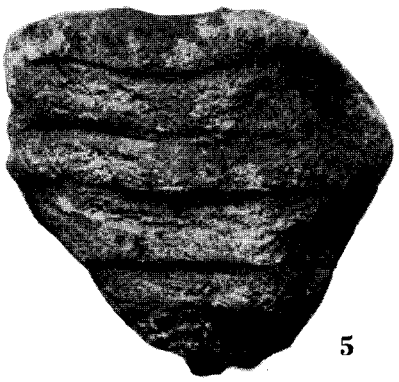
1



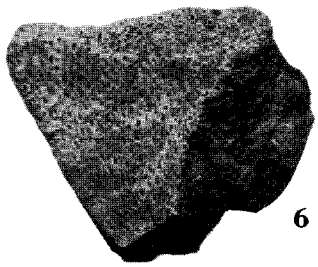
2



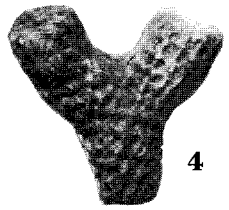
3



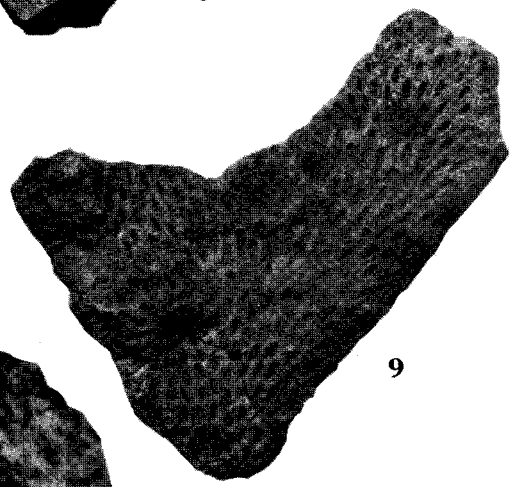
5



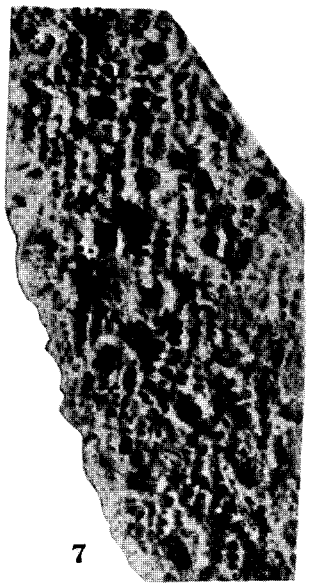
6



4

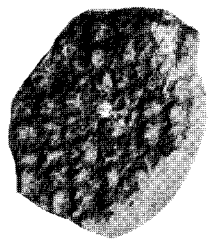


9



7 X6

8 X6



10

CRATICULARIDAE

PLANCHE II

FIG. 1. — *Strephinia convoluta* HINDE. Gr. nat.

Avesnes-les-Aubert (Nord), Turonien supérieur.

FIG. 2. — *Eurete rauffi* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Montay (Nord), Turonien supérieur.

FIG. 3. — *Hexactinella nymphaea* nov. sp. Gr. nat.

La Rue Longue (Aisne), Turonien supérieur.
EURETIDAE en forme de feuille de nénuphar, vue de profil, supportant une PACHINIONIDAE : *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN.

FIG. 4. — *Hexactinella nymphaea* nov. sp. Gr. nat.

Même échantillon vu de dessus, montrant la face supérieure de *Hexactinella nymphaea* et de grands fragments de *Procorallistes polymorphus* SCHRAMMEN dont on voit surtout la face interne tubulaire épanouie en sillons, et l'épaisseur importante de la paroi du corps de cette éponge (partie foncée, sur la gauche de la photo).

CRATICULARIDAE - EURETIDAE

PLANCHE III

FIG. 1. — *Ventriculites radiatus* MANTELL. Gr. nat.

Gussignies (Nord), Cénomanien à *Actinocamax plenus*.
Face supérieure.

FIG. 2. — Même échantillon. Gr. nat.

Vue de profil.

FIG. 3. — *Ventriculites radiatus* MANTELL. Gr. × 1/2.

Fosse Barrois à Pecquencourt (Nord), Turonien supérieur.
L'éponge est complètement incluse dans un silex; toutefois, on peut voir sur la tranche du silex, le plissement caractéristique du bord du chapeau de *Ventriculites radiatus*.

FIG. 4. — Racine de *Ventriculites* sp. Gr. nat.

Esquerdes (Pas-de-Calais), Turonien supérieur.
Le silex a été scié longitudinalement et poli : une racine de *Ventriculites* y est incluse. Au sommet du silex, à l'intérieur du pédoncule, on remarque la trace, en cône émoussé, de l'insertion de la base de l'éponge proprement dite.

FIG. 5. — *Ventriculites mammillaris* T. SMITH. Gr. nat.

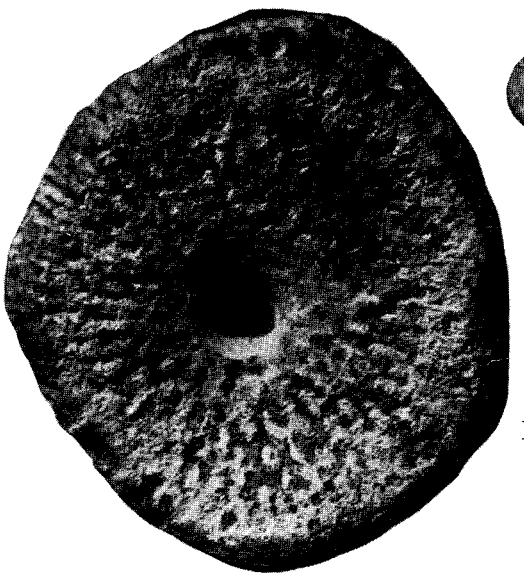
Val Saint-Pierre (Aisne), Turonien supérieur.
Echantillon de forme évasée.

FIG. 6. — Même échantillon. Gr. × 20.

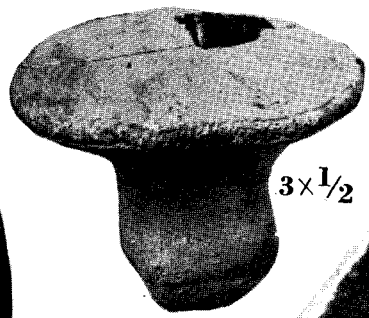
Fragment de la surface externe montrant les mamelons disposés en quinconce réunis entre eux par de gros ponts spiculaires.

FIG. 7. — *Ventriculites mammillaris* T. SMITH. Gr. nat.

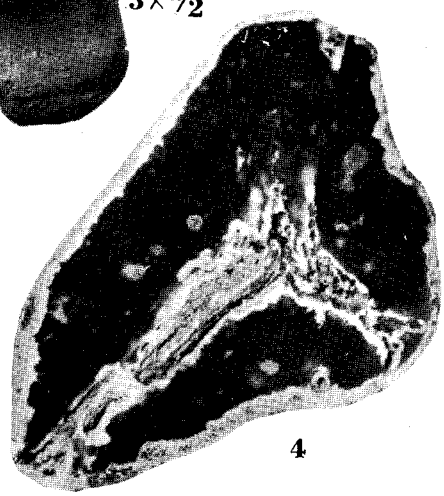
Marly (Aisne), Turonien supérieur.
Echantillon fusiforme.



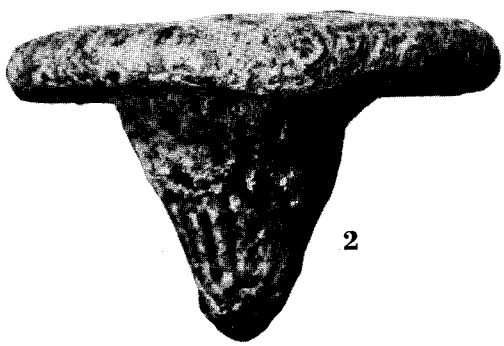
1



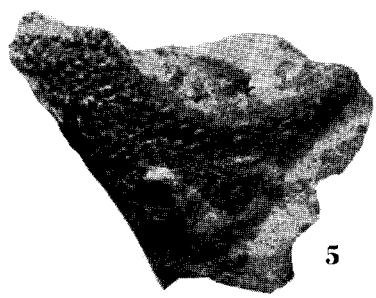
3 × 1/2



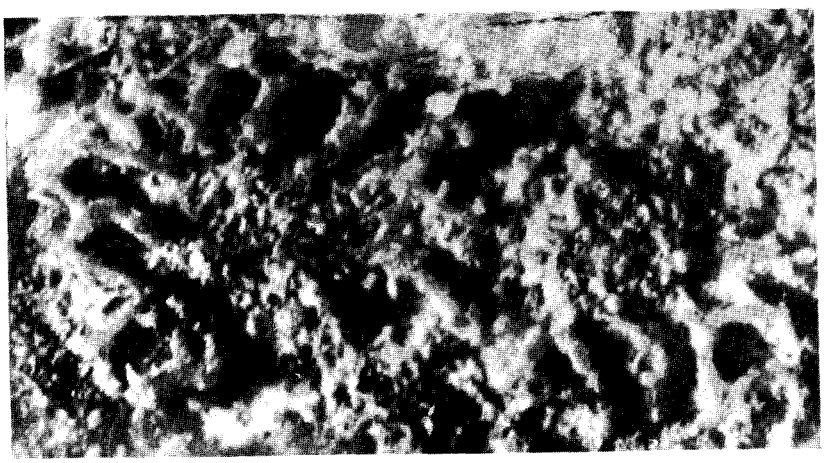
4



2



5



6 X 20

7

VENTRICULITIDAE

PLANCHE IV

FIG. 1. — *Ventriculites convolutus* HINDE. Gr. nat.

Douvres (Angleterre), Sénonien.
La presque totalité de cet échantillon, constitué par la base d'un individu, est complètement silicifiée; seule, la partie supérieure (en triangle) est en craie durcie, les spicules y ont été entièrement dissous. Sur le côté de cette éponge une aile recourbée a pris naissance.

FIG. 2. — *Ventriculites* cf. *convolutus* HINDE, Gr. nat.

Ciply (Belgique).

FIG. 3. — *Rhizopoterionopsis pruvosti* nov. sp. Gr. nat.

Petit Blanc-Nez (Pas-de-Calais), Cénomanien inférieur.
Echantillon vu de dessus.

FIG. 4. — Même échantillon, vu latéralement.

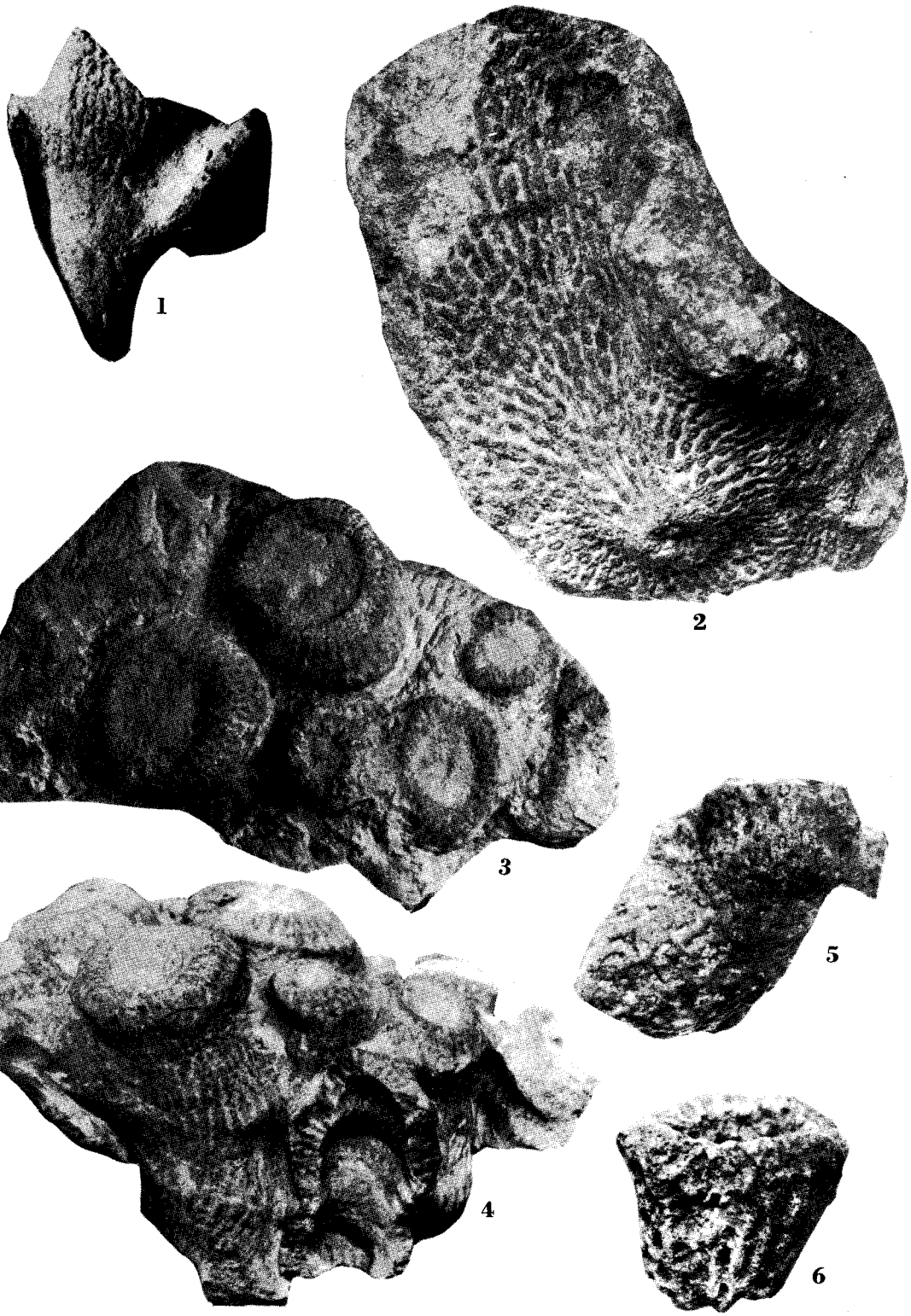
Un petit individu (à l'extrême gauche) a pris naissance sur le gros individu du premier plan, au niveau du renflement annulaire médian. Plus à droite un des tubes constitutifs de la colonie a été sectionné longitudinalement montrant la face pseudogastrique de l'éponge.

FIG. 5. — *Rhizopoterion solidum* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Setques (Pas-de-Calais), Turonien supérieur.
Partie basale de l'éponge.

FIG. 6. — *Rhizopoterion tubiforme* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Montay (Nord), Turonien supérieur.



VENTRICULITIDAE

PLANCHE V

FIG. 1. — *Cephalites longitudinalis* T. SMITH. Gr. nat.

Carvin (Nord), profondeur 47 m, Sénonien : Coniacien.

FIG. 2. — *Cephalites paradoxus* T. SMITH. Gr. nat.

Marly (Nord), Turonien supérieur.

FIG. 3. — *Cephalites alternans* T. SMITH. Gr. nat.

Montay (Nord), Turonien supérieur.

FIG. 4. — *Lepidospongia sterea* nov. sp. Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
A la partie supérieure, la paroi du corps de l'éponge a été enlevée et on peut voir la trame spiculaire qui recouvre la face interne.

FIG. 5. — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.
Fragment du chapeau, face inférieure.

FIG. 6. — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Erin, ravin de Fleury (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Face supérieure du chapeau (sans trame).

FIG. 7. — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte d'un fragment de la face inférieure du chapeau montrant les pores inhalants. Vers le haut, la paroi du corps a été conservée et on peut observer la trame ténue qui donne à la face supérieure son aspect grenu.

FIG. 8. — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Partie supérieure de la tige et base du chapeau.

VENTRICULITIDAE

PLANCHE VI

FIG. 1. — *Porocyclus orthogonioporus* nov. sp. Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Une petite partie de la face supérieure a été dégagée.

FIG. 2. — Même échantillon, face inférieure.

On remarquera le bourrelet marginal.

FIG. 3. — *Porocyclus plagiochetus* nov. sp. Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
A la base de la photographie on voit la face supérieure de la partie sub-centrale du chapeau avec ses bandes radiaires et ses pores exhalants carrés. Vers le haut, la paroi de l'éponge a été détruite et on observe l'empreinte de la face inférieure avec ses pores inhalants arrondis.

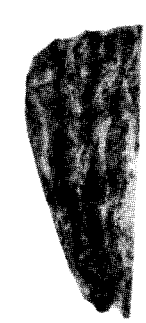
FIG. 4. — *Microblastidium rhomboporon* nov. sp. Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Un fragment de la face supérieure avec ses grosses ouvertures losangiques.

FIG. 5. — Même échantillon, face inférieure.

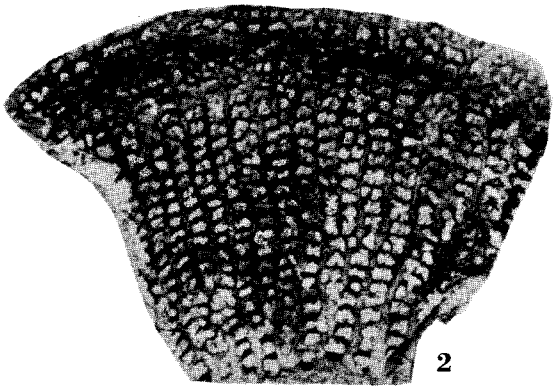
Les apophyses, en files radiaires, sont rabattues contre l'éponge.

FIG. 6. — Même échantillon, tranche de l'éponge montrant le plissement de la paroi.

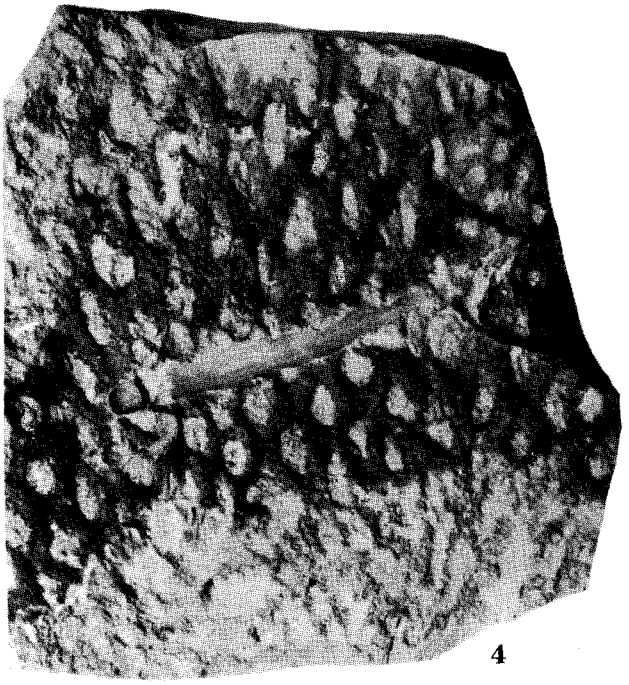


1

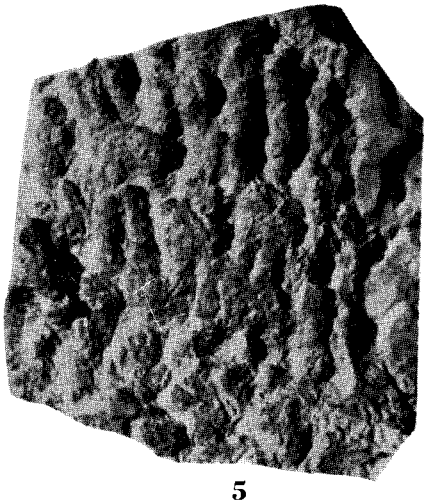
3



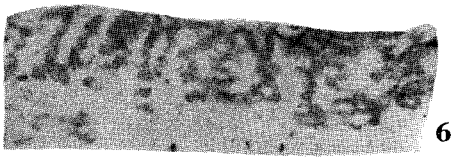
2



4



5



6

VENTRICULITIDAE

PLANCHE VII

FIG. 1. — *Sporadoscinia quenstedti* SCHRAMMEN. Gr. nat.
Ohis (Aisne), Turonien supérieur.

FIG. 2. — *Sporadoscinia decheni* (GOLDFUSS). Gr. nat.
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
La paroi de l'éponge ayant été détériorée par endroits, on peut voir au centre l'empreinte de la face interne.

FIG. 3. — *Sporadoscinia teutoniae* SCHRAMMEN. Gr. nat.
Ennequin-Loos (Nord), Sénonien : Coniacien.
Fragment de coupe (face interne supérieure) porté par un pédoncule qui se ramifie en racines à sa base.

FIG. 4. — Même échantillon. Petit fragment de la face externe.

FIG. 5. — *Sporadoscinia venosa* (ROEMER). Gr. nat.
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Fragment d'une partie sub-marginale de l'éponge : en bas, face externe, en haut, empreinte de la face interne.

FIG. 6. — *Sporadoscinia venosa* (ROEMER). Gr. nat.
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Moule interne de la partie marginale d'une coupe.

FIG. 7. — *Sporadoscinia capax* HINDE. Gr. nat.
Loos (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte d'un fragment de face interne.

FIG. 8. — *Sporadoscinia zippei* (REUSS). Gr. nat.
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.

FIG. 9. — *Sporadoscinia zippei* (REUSS). Gr. nat.
Val Saint-Pierre (Aisne), Turonien supérieur.
Echantillon silicifié.

FIG. 10. — *Sporadoscinia eutactopora* nov. sp. Gr. nat.
Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.
Forme sub-cylindrique.

FIG. 11. — *Sporadoscinia eutactopora* nov. sp. Gr. nat.
Aubigny (Nord), Sénonien : Coniacien.
Partie médiane d'un individu conique.

FIG. 12. — *Sporadoscinia eutactopora* nov. sp. Gr. nat.
Montay (Nord), Turonien supérieur.
Partie basale d'un exemplaire conique.

VENTRICULITIDAE

PLANCHE VIII

FIG. 1. — *Leiostracosia alcyonoides* (MANTELL). Gr. nat.

Avesnes-les-Aubert (Nord), Turonien supérieur.
Sommet d'un exemplaire sub-cylindrique.

FIG. 2. — *Leiostracosia impressus* (T. SMITH). Gr. nat.

Elnes (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Face supérieure. A l'extrême droite, sur une petite surface, empreinte de la face inférieure.

FIG. 3. — *Leiostracosia impressus* (T. SMITH). Gr. nat.

Emmerin (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte d'une partie de la face externe.

FIG. 4. — *Leiostracosia impressus* (T. SMITH). Gr. nat.

Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.
Empreinte de la face supérieure d'un individu en forme de coupe évasée.

FIG. 5. — *Leiostracosia brandesi* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.

FIG. 6. — *Leiostracosia brandesi* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Camp d'Elfaut (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Base d'un exemplaire conique.

FIG. 7. — *Leiostracosia brandesi* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Forme sub-cylindrique.

VENTRICULITIDAE

PLANCHE IX

FIG. 1. — *Coscinopora infundibuliformis* GOLDFUSS. Gr. nat.

Lambres (Nord), Sénonien : Coniacien.
Partie basale, conique, d'un échantillon; au sommet, amorce de l'étalement du bord en ombelle.

FIG. 2. — *Coscinopora infundibuliformis* GOLDFUSS. Gr. × 1/2.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Echantillon vu de dessus : les bords de l'entonnoir se retournent en couronne.

FIG. 3. — Même échantillon, Gr. × 3.

Partie grossie montrant la disposition en quinconce et files radiaires, des pores exhalants sur la face supérieure.

FIG. 4. — *Coscinopora infundibuliformis* GOLDFUSS. Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Echantillon montrant le pédoncule ramifié à sa base en racines et élargi au sommet en une cupule où était enchâssée l'éponge proprement dite; celle-ci a été détruite et on n'observe que l'empreinte de sa face interne (supérieure) sur la gangue de remplissage du fond de l'entonnoir.

FIG. 5. — *Coscinopora infundibuliformis* GOLDFUSS. Gr. nat.

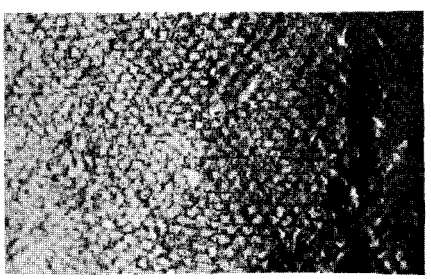
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Bord de la partie supérieure, qui, chez cet exemplaire, s'étale horizontalement. La courbure donne une idée de la taille de cette éponge dont le diamètre était voisin de 20 cm.

1

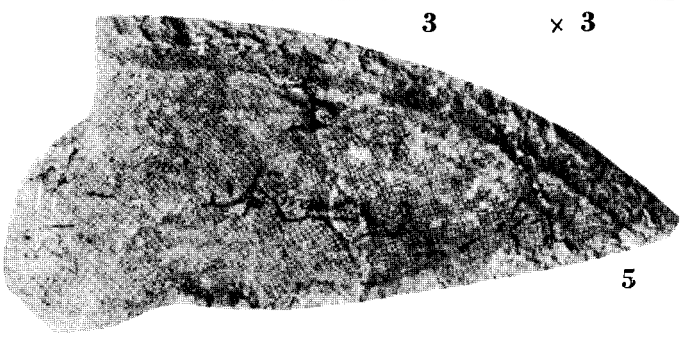
2

× 1/2

4



3 × 3



5

COSCINOPORIDAE

PLANCHE X

FIG. 1. — *Coscinopora macropora* GOLDFUSS. Gr. nat.

Lambres (Nord), Sénonien : Coniacien.
Echantillon conique avec racines à la base; disposition spiralée des pores exhalants (empreinte de la face externe).

FIG. 2. — *Coscinopora macropora* GOLDFUSS. Gr. nat.

Séry (Aisne), Sénonien : Campanien.
Echantillon aplati latéralement.

FIG. 3. — *Coscinopora macropora* GOLDFUSS. Gr. nat.

Haubourdin (Nord), Sénonien : Coniacien.
Exemplaire typique.

FIG. 4. — *Callodictyon angustatum* HINDE. Gr. nat.

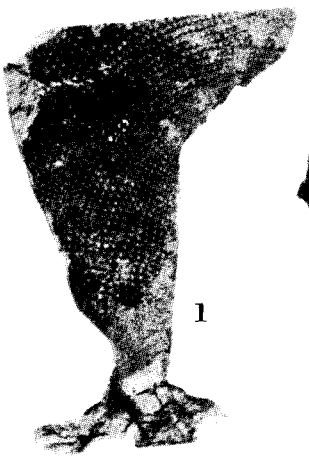
Esquermes-Lille (Nord), Sénonien : Coniacien.
Cet individu, en partie détérioré, montre, en bas la face externe, en haut l'empreinte de la face interne, latéralement l'épaisseur de la paroi du corps.

FIG. 5. — *Callodictyon angustatum* HINDE. Gr. nat.

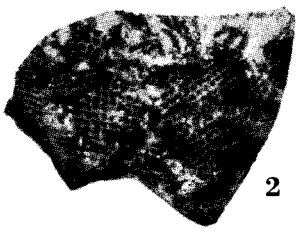
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Exemplaire de grande taille. La partie supérieure semble légèrement contractée. Sur la droite une éponge du Sous-Ordre des LYCHNISCOSAE (son état de conservation n'a pas permis une détermination précise). L'autre face de cet échantillon porte une troisième éponge : *Plocoscyphia clathrata* ROEMER (voir planche XIII, fig. 1).

FIG. 6. — *Callodictyon angustatum* HINDE. Gr. nat.

Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.
Face externe.

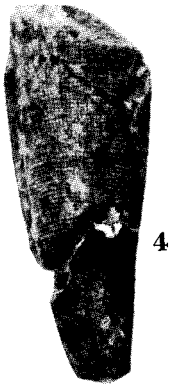


1

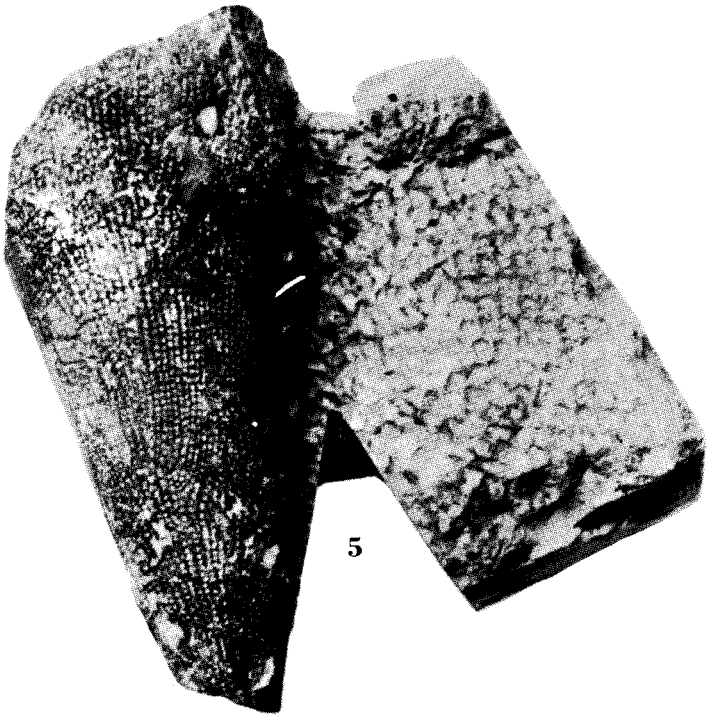


2

3



4



5

6

COSCINOPORIDAE – CALLODICTYONIDAE

PLANCHE XI

FIG. 1. — *Callodictyon infundibulum* ZITTEL. Gr. nat.

Annappes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Exemplaire typique.

FIG. 2. — *Callodictyon infundibulum* ZITTEL. Gr. nat.

Rivière (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Fragment de la paroi montrant les constrictions et dilatations annulaires.

FIG. 3. — *Callodictyon fragile* (ROEMER). Gr. nat.

Hulluch (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Deux fragments d'un même individu (la partie manquante a été prélevée pour confection de lames minces).

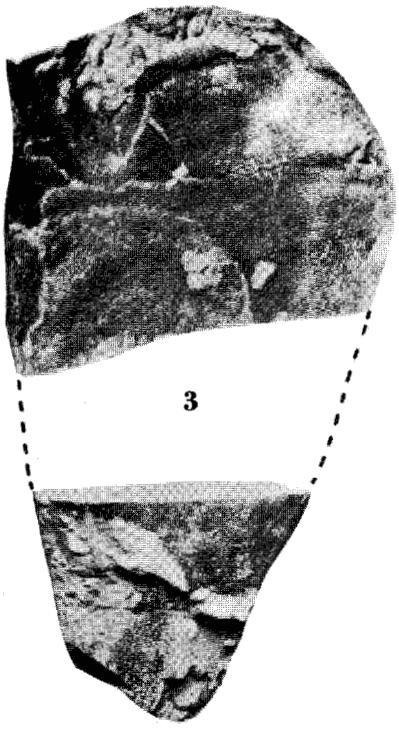
FIG. 4. — Même échantillon. Gr. × 6.

Fragment grossi de la surface externe montrant la disposition irrégulière des pores inhalants.

FIG. 5. — *Porochonia simplex* (T. SMITH), Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Exemplaire typique.

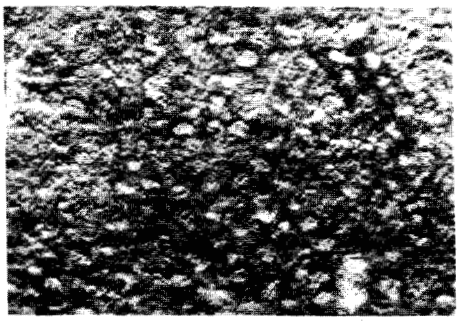
1



3

2

5



4 x 6

CALLODICTYONIDAE

PLANCHE XII

FIG. 1. — *Becksia crispata* (QUENSTEDT). Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Les apophyses du bord supérieur ne sont conservées qu'en partie.

FIG. 2. — *Becksia crispata* (QUENSTEDT). Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Fragment d'un autre individu.

FIG. 3. — *Plocoscyphia elegans* (T. SMITH). Gr. nat.

Haubourdin (Nord), Sénonien : Coniacien.
Le tube apical est brisé à peu de distance de sa base.

FIG. 4. — *Plocoscyphia fenestrata* (T. SMITH). Gr. nat.

Les Chauffours-Saint-Michel (Aisne), Cénomanien à *Pervinquiera inflata*.
Sur la droite on remarquera une TETRACLADINAE de la famille des PHYMATELLIDAE : *Polyjerea pyriformis* GRIEPENKERL, son cortex s'étend jusqu'à la base de l'échantillon.

FIG. 5. — *Plocoscyphia labrosa* (T. SMITH). Gr. nat.

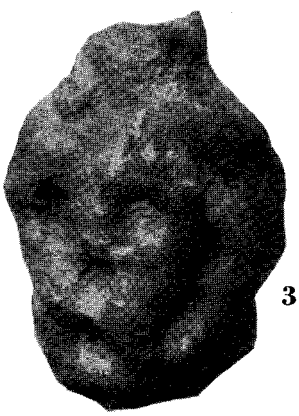
Puits 8 de Liévin (Pas-de-Calais), Cénomanien : Tourtia à *Chlamys asper*.
Echantillon phosphaté.

FIG. 6. — Même échantillon × 2.

Fragment grossi de la surface externe montrant la régularité du réseau.

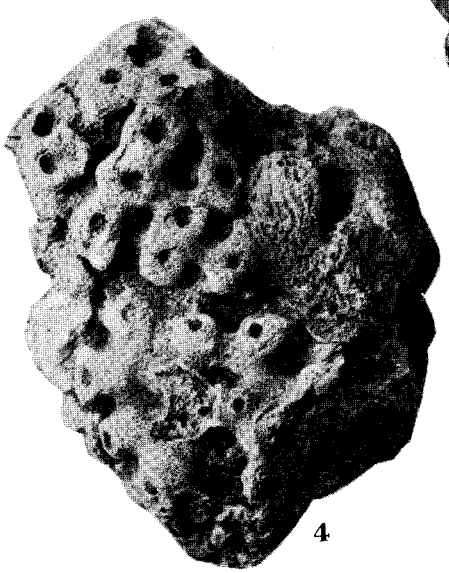
1

2

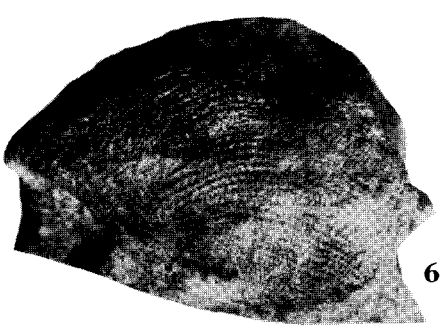


3

5



4



6

BECKSIDAE

PLANCHE XIII

FIG. 1. — *Plocoscyphia clathrata* (ROEMER). Gr. nat.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
On aperçoit en bas la face arrière du gros exemplaire de *Callodictyon angustatum* figuré Pl. X, fig. 5.

FIG. 2. — *Plocoscyphia roemeri* LEONHARDT. Gr. nat.

Blanc-Nez (Pas-de-Calais), Cénomanien : Banc à *Plocoscyphia*.
Exemplaire attaqué superficiellement à l'acide.

FIG. 3. — *Plocoscyphia communis* MORET. Gr. nat.

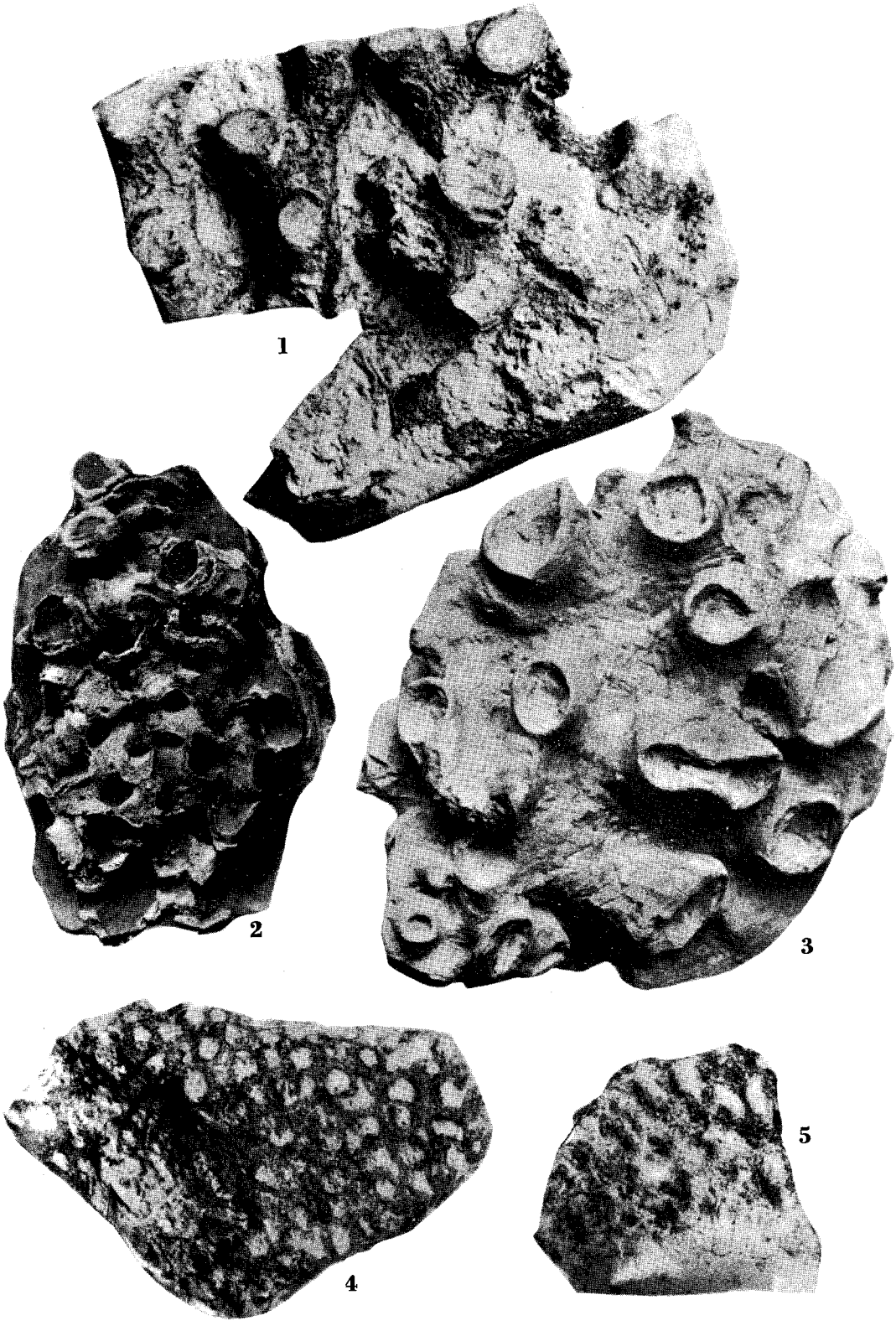
Les Fondys (Ardennes), Cénomanien. Marne de Givron.

FIG. 4. — *Centrosia incrustans* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Hellemmes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Section de la paroi parallèle à la surface de l'éponge.

FIG. 5. — Même échantillon.

Face supérieure libre.



BECKSIDAE

PLANCHE XIV

FIG. 1. — *Camerospongia exanthematica* nov. sp. Gr. nat.
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.
Vue de profil.

FIG. 2. —Même échantillon.
Face inférieure.

FIG. 3. — *Tremabolites megastoma* (ROEMER). Gr. nat.
Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Membrane supérieure.

FIG. 4. — *Tremabolites ophioides* nov. sp. Gr. nat.
Gruson (Nord), Turonien supérieur.
Membrane supérieure : extrémités lobées.

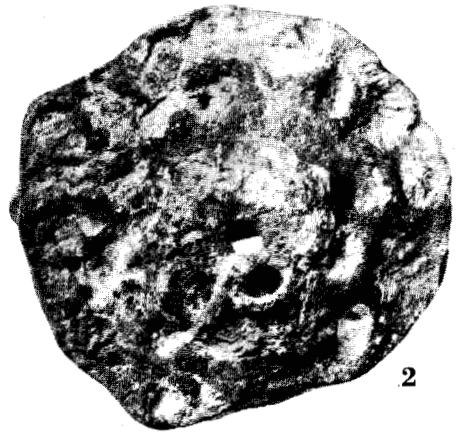
FIG. 5. — *Tremabolites ophioides* nov. sp. Gr. nat.
Elnes (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.

FIG. 6. — Extrémité du même individu.
Vue de profil.

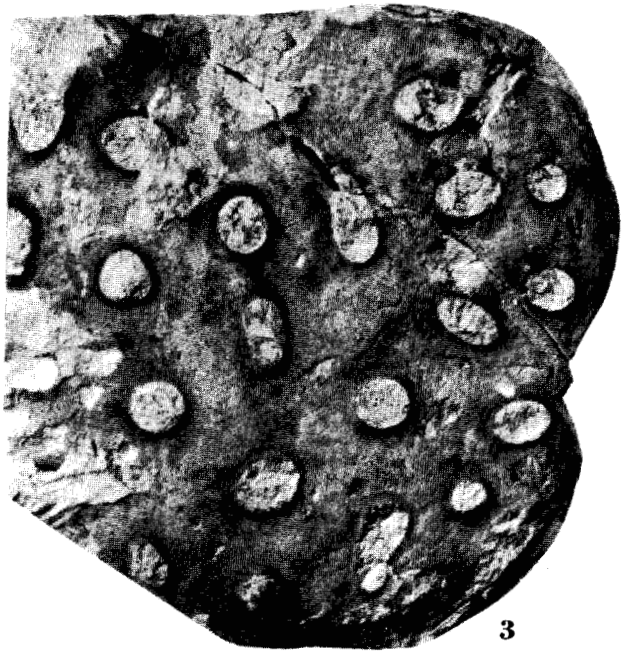
FIG. 7. — Même échantillon.
Vue de dessous.

FIG. 8. — *Toulminia catenifer* (T. SMITH). Gr. nat.
Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.

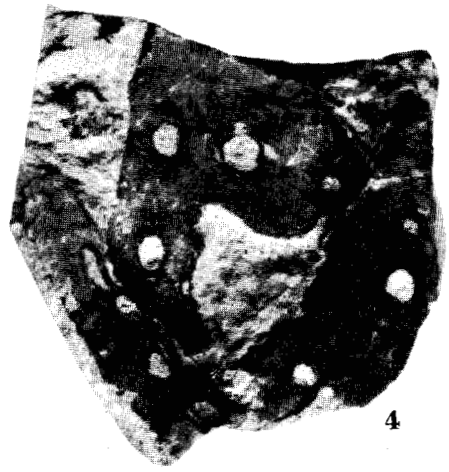
1



2



3

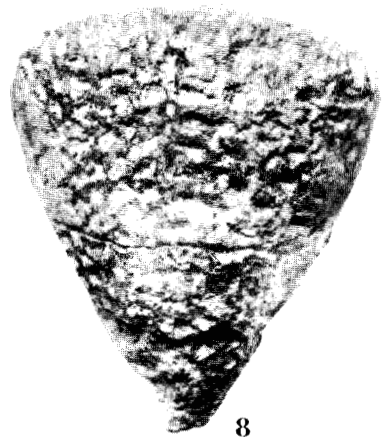


4

5

6

7



8

CAMÉROSPONGIDAE

PLANCHE XV

FIG. 1. — *Discoptycha simplex* nov. sp. Gr. × 1/2 - Type.

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.

Face supérieure d'un disque. On remarquera la faible épaisseur des parois. Les tâches foncées sont les cribles qui ferment les ouvertures de la face inférieure.

FIG. 2. — *Polyptycha becksioides* nov. sp. × 1/2 - Type.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.

Face inférieure d'un disque. (Les tâches blanches ponctiformes ou arrondies sur le dos des plis ont été faites accidentellement lors du dégagement du fossile : elles ne correspondent pas à des pores ou à des ouvertures de la paroi).

FIG. 3. — *Polyptycha becksioides* nov. sp. Gr. nat.

Cambrésis (Nord), Sénonien : Coniacien.

Face inférieure d'un disque de petite taille dont on remarquera l'aspect grenu caractéristique. Par place, sur les bords de l'éponge : empreinte de la face externe mettant en évidence la minceur de la paroi du corps.

FIG. 4. — Même échantillon que fig. 2. Gr. nat.

Fragment de la face supérieure.

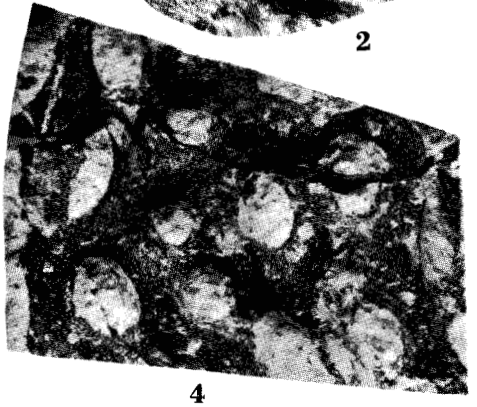
FIG. 5. — *Polyptycha becksioides* nov. sp. Gr. nat.

Lezennes (Nord), Sénonien : Coniacien.

Fragment de l'empreinte d'une face supérieure; en bas à droite emplacement de la tige.

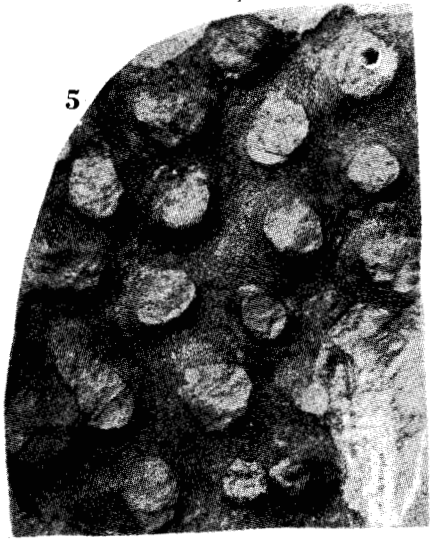
1

2



4

3



5

DISCOPTYCHIDAE

PLANCHE XVI

FIG. 1. — *Craterella platystoma* nov. sp. Gr. × 1/2.

La Guinguette par Marlemont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata.*

FIG. 2. — Même échantillon. Gr. × 1/2.

Face supérieure.

FIG. 3. — *Kalpinella pateraeformis* HINDE. Gr. × 1/2.

Maranwez, route du Moulin Frémont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata.*

FIG. 4. — *Kalpinella homalostega* nov. sp. Gr. nat.

La Guinguette par Marlemont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata.* Face supérieure plane et cavités hémisphériques pseudogastriques. Les canaux qui débouchent aux pores de la face plane supérieure sont d'un diamètre beaucoup plus petit que ceux qui aboutissent au fond des cavités exhalantes (au premier plan).

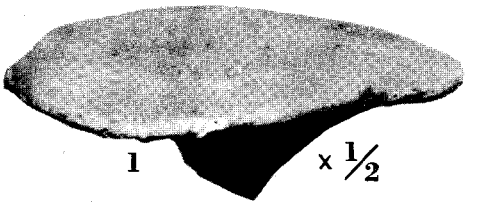
FIG. 5. — *Jerea pyriformis* LAMOUROUX. Gr. nat.

Vouziers (Ardennes), Cénomanien : gaize à *Pervinquiera inflata.*

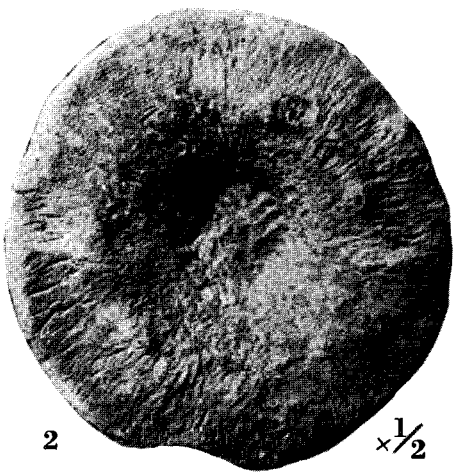
FIG. 6. — *Jerea pyriformis* LAMOUROUX. Gr. × 1/2.

Environs de Vouziers (Ardennes), Cénomanien, Gaize à *Pervinquiera inflata,* remaniée dans les alluvions de l'Aisne.

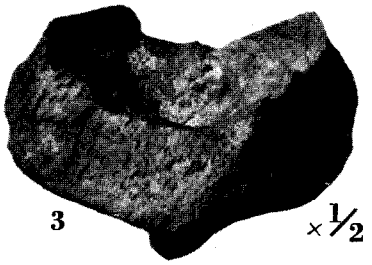
Echantillon brisé longitudinalement montrant la disposition en fuseau des canaux exhalants, tandis que les canaux inhalants sont perpendiculaires à la surface externe.



1 x 1/2

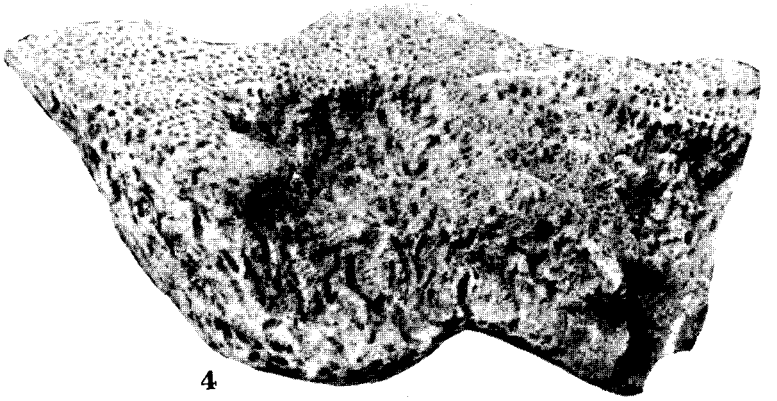


2 x 1/2



3 x 1/2

5



4

6 x 1/2

PHYMATELLIDAE

PLANCHE XVII

FIG. 1. — *Jerea clavata* POCTA. Gr. nat.

Rethel (Ardennes), Gaize cénomanienne.
On remarquera, au sommet, les gros canaux périphériques.

FIG. 2. — *Jerea excavata* MICHELIN. Gr. nat.

Vouziers (Ardennes), Gaize cénomanienne.

FIG. 3. — *Jerea mutabilis* (DEFRANCE). Gr. × 1/2.

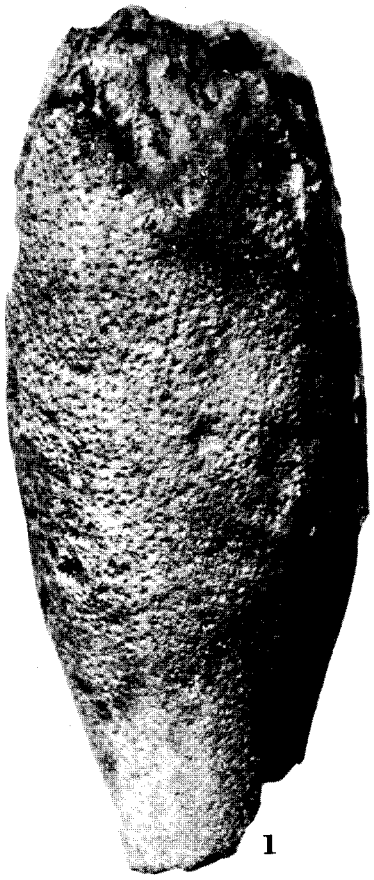
Vouziers (Ardennes), Gaize cénomanienne.
Gros échantillon de forme massive.

FIG. 4. — *Jerea mutabilis* (DEFRANCE). Gr. × 1/2.

Vouziers (Ardennes), Gaize cénomanienne.
Echantillon élancé.

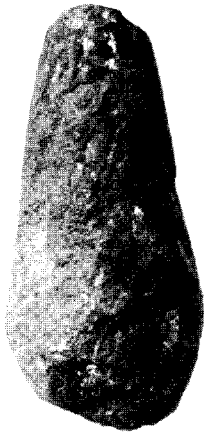
FIG. 5. — *Jerea prolifera* (COURTILLER), Gr. nat.

Pernes (Pas-de-Calais), Cénomanien : Assise à *Chlamys asper*.

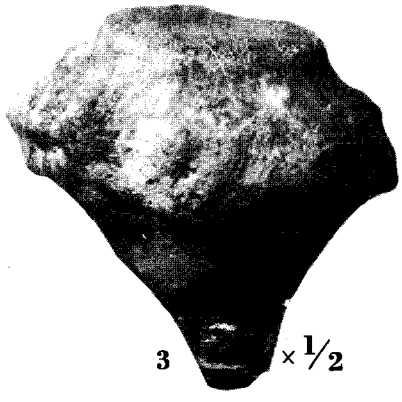


1

2



5



3 × 1/2

4 × 1/2

PHYMATELLIDAE

PLANCHE XVIII

FIG. 1. — *Siphonia pyriformis* GOLDFUSS forme *tulipa* ZITTEL. Gr. nat.
Puits 4 et 5 de Drocourt (Pas-de-Calais). Assise à *Chlamys asper*.

FIG. 2. — *Siphonia pyriformis* GOLDFUSS forme *incrassata* GOLDFUSS. Un peu réduit.
Origine inconnue.

FIG. 3. — *Siphonia (Hallirhoa) costata* LAMOUROUX. Gr. nat.
Warminster (Wiltshire), Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.

FIG. 4. — *Phyllodermia incrassata* GRIEPENKERL var. *coronata* SCHRAMMEN. Gr. nat.
Marlemont (Ardennes), Cénomanien : Gaize à *Pervinquiera inflata*.

FIG. 5. — *Pseudojerea micropora* nov. sp. Gr. nat.
Marlemont (Ardennes), Cénomanien : Gaize à *Pervinquiera inflata*.

FIG. 6. — *Pseudojerea micropora* nov. sp. Gr. nat.
Résigny (Aisne), Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Exemplaire fusiforme, légèrement détérioré au sommet.

PHYMATELLIDAE – DISCODERMIDAE

PLANCHE XIX

FIG. 1. — *Rhagadinia rimosa* (ROEMER). Gr. nat.

Moulin Frémont par Maranwez (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata.*

FIG. 2. — *Cycloclema compressa* HINDE. Gr. nat.

Marlemont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata.*
Face concave supérieure. La base de l'échantillon est incomplète.

FIG. 3. — Même échantillon. Gr. nat.

Face externe.

1

2

3

DISCODERMIDAE – PHYMARAPHINIDAE

PLANCHE XX

FIG. 1. — *Acrochordonia coilorhopalota* nov. sp. Gr. nat.

Puits 4 et 5 de Drocourt (Pas-de-Calais). Cénomanien : Assise à *Chlamys asper*.
A la partie supérieure on voit le remplissage de la cavité pseudogastrique et l'épaisseur de la paroi.

FIG. 2. — *Plinthosella acanthodes* nov. sp. Gr. nat.

Nouvelle tranchée de la route nationale 50 à l'Est de Saint-Laurent (Pas-de-Calais). Craie à silex : Turonien supérieur.
On remarquera les pointes indiquant l'amorce des épines.

FIG. 3. — Coque de silex ayant contenu la *Plinthosella acanthodes* de la fig. 2. Gr. nat.

A la base, empreinte de la tige. Les points noirs correspondent aux pointes de l'éponge et représentent l'orifice des canaux contenant les épines qui traversaient le silex.

FIG. 4. — *Pycnodesma globosa* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Bayenghem-les-Eperlecques (Pas-de-Calais). Alluvions de l'Aa, silex provenant de la craie sénonienne.
Inclusion solide contenue dans un silex à enclaves solide et liquide [Ch. Barrois, 1909; S. Defretin, 1958].

FIG. 5. — *Pycnodesma globosa* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Barlin (Pas-de-Calais), carrière de la Loisne. Turonien supérieur.
Le silex a été scié et montre en son intérieur la petite éponge qui adhère à sa coque par de fins trabécules siliceux.

FIG. 6. — « *Ranglesten* » à *Plinthosella acanthodes*. Gr. nat.

Møn (Danemark). Sénonien : Campanien supérieur.
On voit à la surface du silex les orifices par où sortaient les épines. En agitant le silex on entend l'éponge cliqueter à l'intérieur.

FIG. 7. — *Pycnodesma globosa* SCHRAMMEN. Gr. nat.

Barlin (Pas-de-Calais), carrière de La Loisne. Turonien supérieur.
Eponge extraite d'un silex globuleux.

FIG. 8. — *Plinthosella acanthodes* nov. sp. Gr. nat.

Møn (Danemark). Campanien supérieur.
« Ranglesten ».

FIG. 9. — Coque de l'éponge fig. 8.

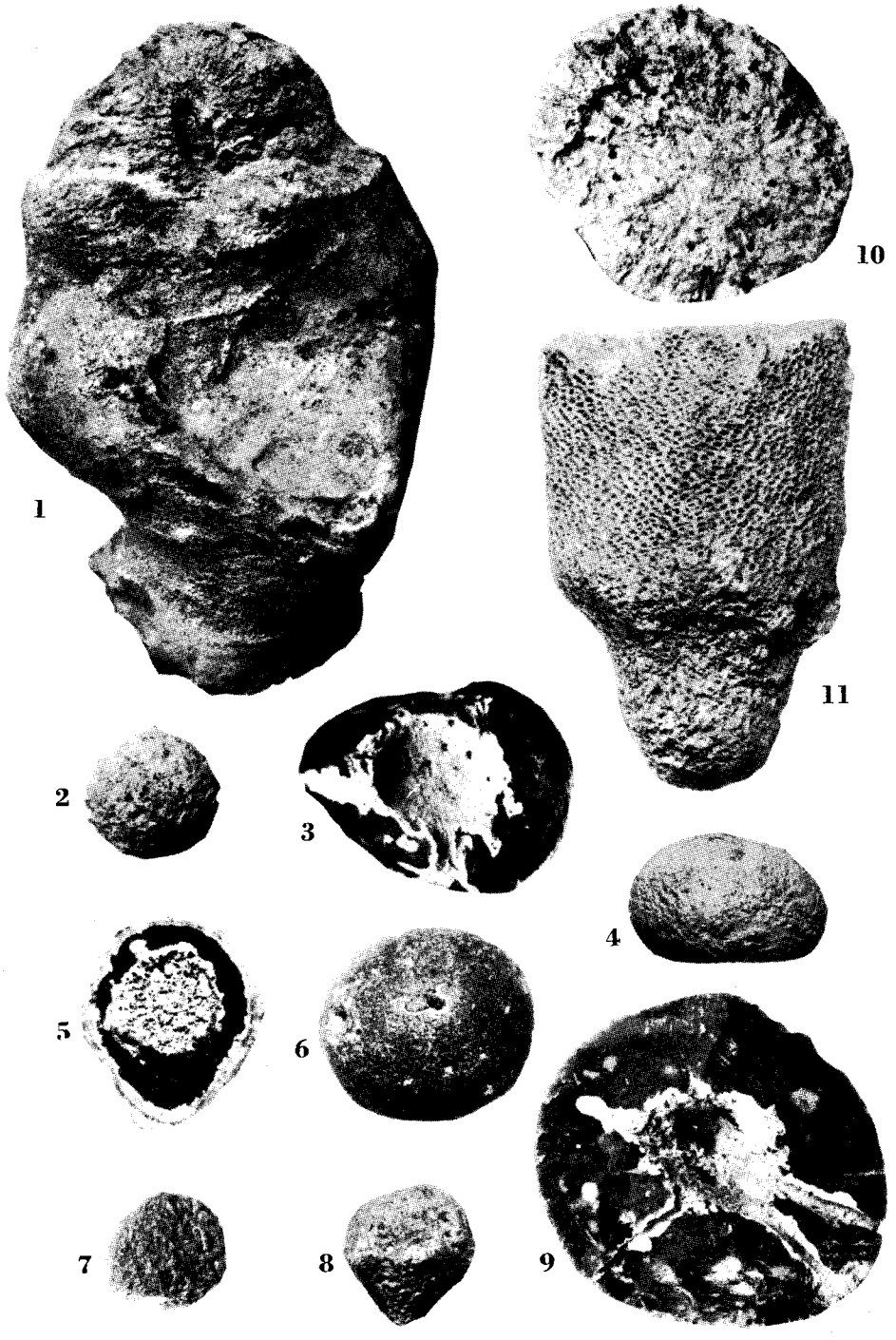
On remarquera l'empreinte des longues épines.

FIG. 10. — *Doryderma cylindrica* ZITTEL. Gr. nat.

Valmy (Marne), Turonien.
Section de l'éponge.

FIG. 11. — Même échantillon. Gr. nat.

Vue latérale.



TETRACLADINAE – MEGACLADINAE

PLANCHE XXI

FIG. 1. — RHIZOMORINIDAE. Gr. nat.

Hautage (Belgique), tranchée du canal de Nimy à Blaton. Tuffeau Landénien.
La thèque compacte est visible à la face supérieure de la coupe.

FIG. 2. — RHIZOMORINIDAE encroûtante : *Verruculina* sp. Gr. nat.

Même gisement.
La thèque de la face supérieure est percée de verrues.

FIG. 3. — RHIZOMORINIDAE : *Verruculina* sp. et *Seliscothon* sp. Gr. nat.

Même gisement.
Une éponge *Seliscothon* (en bas et à droite) s'est fixée à la base de la face inférieure d'une *Verruculina*.

FIG. 4. — SPHAEROCLADINAE sp. Gr. nat.

Tertre (Belgique), tranchée du canal de Nimy à Blaton. Tuffeau landénien.

FIG. 5. — RHIZOMORINIDAE : *Verruculina* sp. Gr. nat.

Saint-Symphorien (Belgique), Carrière Hardenpont B (parcelle 123) à 40 cm de profondeur. Landénien.
Face supérieure.

FIG. 6. — Même échantillon. Gr. nat.

Vue de profil.

RHIZOCLADINAE - SPHAEROCLADINAE

PLANCHE XXII

FIG. 1. — *Jerea mutabilis* (DEFRANCE).

Vouziers (Ardennes), gaize cénomanienne.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à la Bakélite.
Les tétraclones d'opale et pyrite (en noir) sont gaînés de calcédoine (en blanc). De grands espaces vides sont remplis de Bakélite (masses sombres).

FIG. 2. — *Jerea mutabilis* (DEFRANCE).

Vouziers (Ardennes), gaize cénomanienne.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à la Bakélite.
Silicification plus poussée : les spicules s'estompent, ne laissant parfois persister que la pyrite; la calcédoine est très développée; de rares vides sont remplis de Bakélite.

FIG. 3. — Même échantillon.

Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à la Bakélite.
Silicification très avancée : il n'existe plus de vides entre les fibres de calcédoine, le réseau spiculaire n'est plus décelable que par la pyrite.

FIG. 4 et 5. — Même échantillon.

Lame mince, fig. 4, lumière naturelle; fig. 5, lumière polarisée, × 30, imprégnation à l'Araldite.
Silicification totale : aucun vide ne subsiste; la calcédoine, cristallisée en houppes, ne renferme plus que des amas de pyrite.

FIG. 6. — RHIZOMORINIDAE.

Hautrage (Belgique), tranchée du canal de Nimy à Blaton. Tuffeau landénien.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à la Bakélite.
Les rhizoclones de calcédoine (en blanc), assemblés en fibres, ont gardé leur individualité et sont enrobés d'une gangue d'opale (en gris).

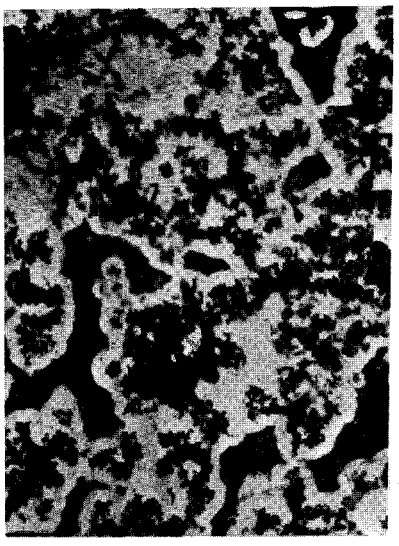
FIG. 7. — RHIZOMORINIDAE.

Même origine.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à l'Araldite.
Les spicules ont perdu leur individualité et sont soudés en une fibre de calcédoine noyée dans la gangue d'opale.

FIG. 8. — RHIZOMORINIDAE.

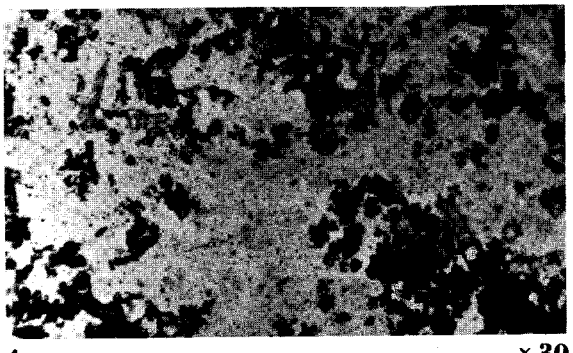
Même origine.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à la Bakélite.
L'opale de la gangue a été en grande partie épigénisée en calcédoine. La pyrite (en noir) a tendance à se rassembler à la périphérie des plages de calcédoine.

1 × 20

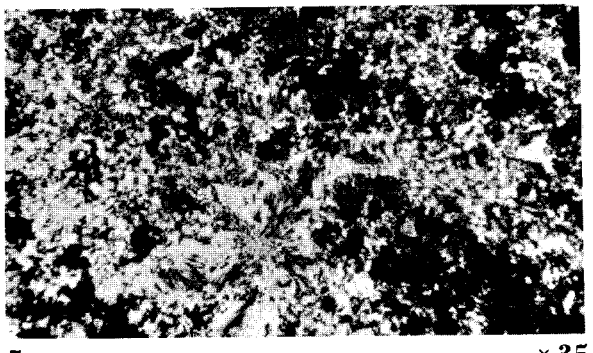


2 × 20

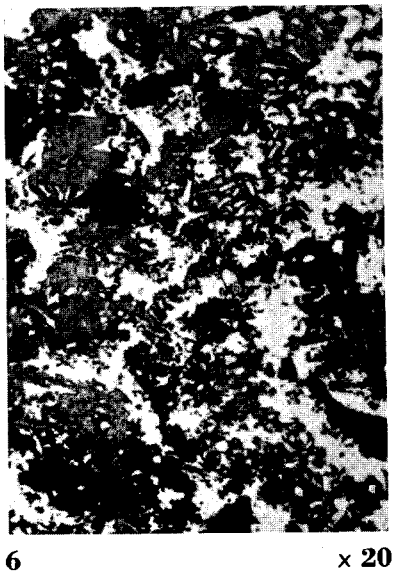
3 × 20



4 × 30



5 × 35



6 × 20

7 × 20

8 × 20

SILICIFICATION

PLANCHE XXIII

FIG. 1. — *Craticularia fittoni* MANTELL.

La Férée (Ardennes), Turonien supérieur.
Lame mince, lumière naturelle, × 30; imprégnation à la Bakélite.
Réseau d'HEXACTINOSAE révélé par des alignements de cristaux et glomérules de pyrite dans une gangue de silex.

FIG. 2. — Même échantillon.

Lame mince, lumière naturelle, × 30; imprégnation à la Bakélite.
Le réseau est en oxyde de Fer.

FIG. 3 et 4. — Même échantillon.

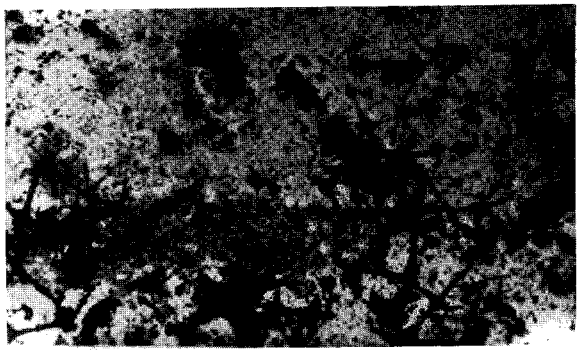
Lame mince, fig. 3 lumière naturelle, fig. 4 lumière polarisée, × 30 : imprégnation à la Bakélite.
Le réseau est invisible en lumière naturelle; en lumière polarisée, il apparaît en calcédoine dans le fond terne du silex.

FIG. 5 et 6. — *Orthodiscus fragilis* SCHRAMMEN inclus dans un silex.

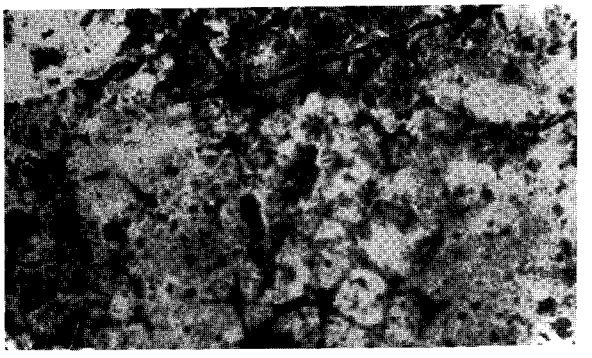
Aubin Saint-Vaast (Pas-de-Calais), Sénonien : Coniacien.
Lame mince, fig. 5 lumière naturelle; fig. 6 lumière polarisée, × 30; non imprégnée.
Le réseau, invisible en lumière naturelle, apparaît nettement en lumière polarisée.

FIG. 7 et 8. — *Plinthosella,* incluse dans un silex.

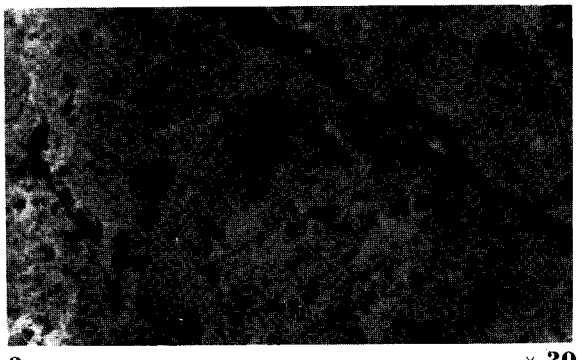
Barlin (Pas-de-Calais), carrière de La Loisne, Turonien supérieur.
Lame mince, fig. 7 lumière naturelle; fig. 8 lumière polarisée, × 30, non imprégnée.
Les spicules, épigénisés en calcédoine se détachent sur le fond terne de la gangue de silex.



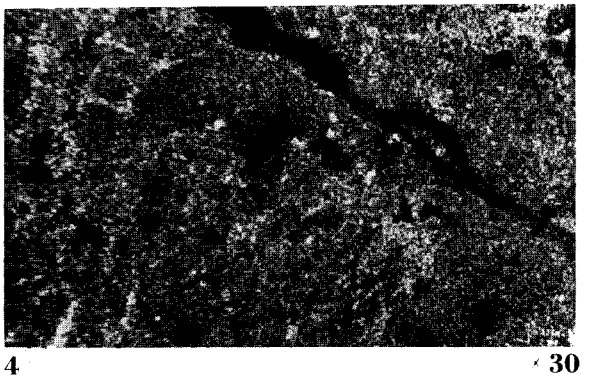
1 × 30



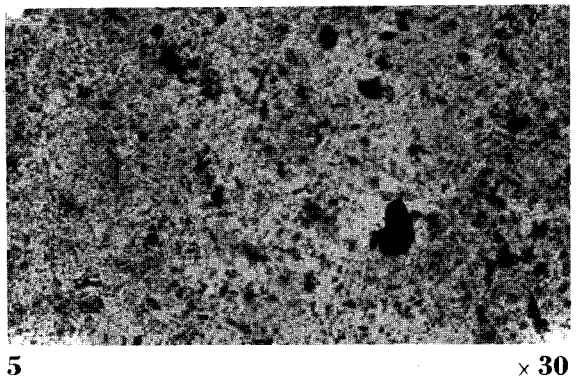
2 × 30



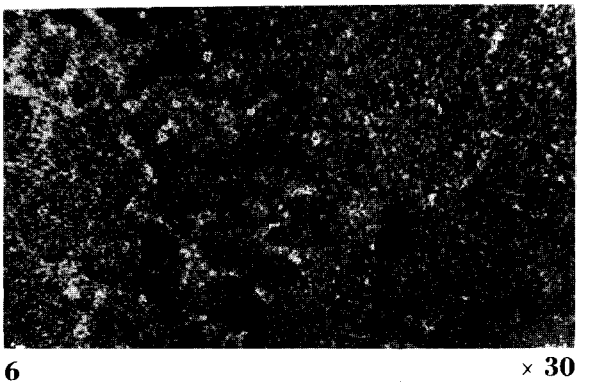
3 × 30



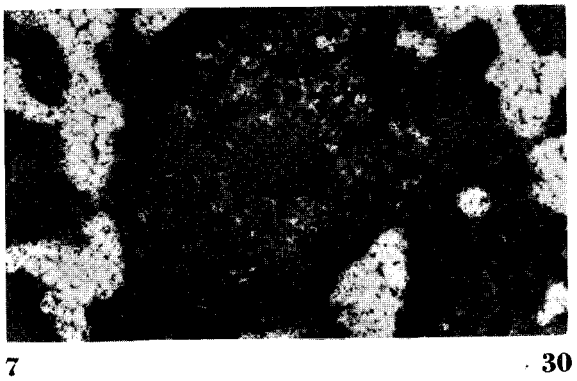
4 × 30



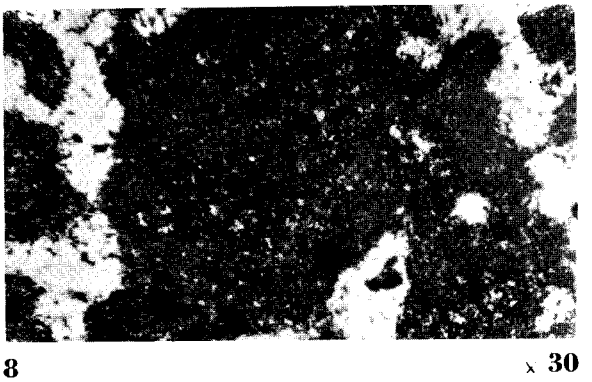
5 × 30



6 × 30



7 × 30



8 × 30

SILICIFICATION

PLANCHE XXIV

FIG. 1. — *Jerea* sp. Nodule phosphaté.

Puits 8 de Liévin (Pas-de-Calais), Tourtia cénomanien.
Lame mince, lumière naturelle, × 20, non imprégnée.
Les tétraclones, bourrés d'oxyde de fer ou de pyrite, se détachent en noir sur le fond gris de la gangue phosphatée, glauconieuse et sableuse.

FIG. 2 et 3. — *Jerea* sp. Nodule phosphaté.

Même origine.
Lame mince, fig. 2, lumière naturelle; fig. 3, lumière polarisée, × 30; non imprégnée.
Les tétraclones creux se distinguent à peine du fond sombre de la gangue. En lumière polarisée ils apparaissent gaînés de calcédoine.

FIG. 4 et 5. — *Jerea* sp. Nodule phosphaté.

Même origine.
Lame mince, fig. 4, lumière naturelle; fig. 5, lumière polarisée, × 30; non imprégnée.
Quelques spicules creux apparaissent, en lumière naturelle, en blanc sur le fond gris de gangue. On peut voir de nombreux grains de glauconie et de quartz. De la calcite cimente une fente ancienne, une petite fissure s'est produite lors de la taille de la lame mince.

FIG. 6. — *Ventriculites cribrosus* (PHILLIPS). Nodule phosphaté.

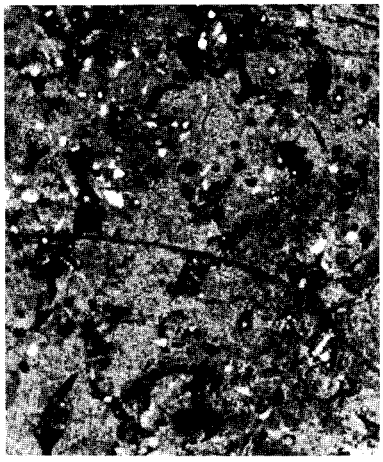
Quiévy (Nord), Turonien supérieur.
Lame mince, lumière naturelle, × 20; imprégnation à l'Araldite.
En haut, les spicules sont comblés de limonite, quelques lychnisques sont visibles. En bas, la pyrite a imprégné la gangue phosphatée.

FIG. 7. — *Discoptycha simplex* nov. sp.

Wizernes (Pas-de-Calais), carrière Gondardennes. Sénonien : Coniacien.
Lame mince, lumière naturelle, × 40, imprégnation à l'Araldite.
Dans une craie riche en Foraminifères, le réseau ne peut être décelé que par les grains de limonite qui ont partiellement rempli les vides de dissolution des spicules.

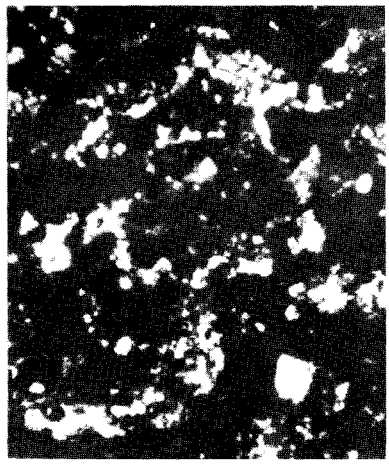
FIG. 8. — *Plocoscyphia clathrata* (ROEMER).

Rumilly (Nord), Sénonien : Coniacien.
Lame mince, lumière naturelle, × 150; imprégnation à la Bakélite.
Fragment de réseau à lychnisques montrant la structure en grains de la limonite qui a rempli les vides des spicules et les loges des Foraminifères.



1 × 20

2 × 30



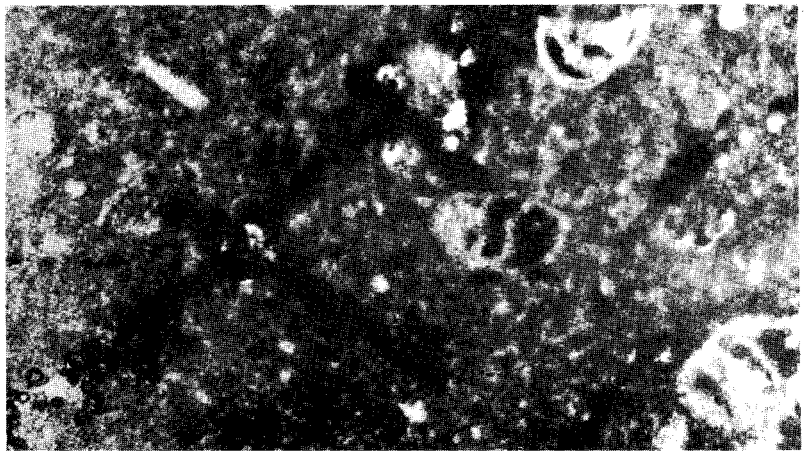
3 × 30

4 × 30

5 × 30

6 × 20

7 × 40



8 × 150

FOSSILISATION

PLANCHE XXV

FIG. 1. — *Strephinia convoluta* HINDE. Gr. × 20.

Avesnes-les-Aubert (Nord). Turonien supérieur.
Cortex dépendant de la face externe aux mailles irrégulières; pores inhalants à disposition rectangulaire.

FIG. 2. — *Plocoscyphia roemeri* LEONHARDT. Gr. × 15.

Blanc-Nez (Pas-de-Calais). Cénomanien : banc à *Plocoscyphia*.
Réseau d'hexactines à lychnisques, un peu empâté de silice (dégagé à l'acide).

FIG. 3. — Racine de VENTRICULITIDAE : cf. *Ventriculites cribrosus* (PHILLIPS) nodule phosphaté.

Quiévy (Nord). Turonien supérieur.
Lame mince, lumière naturelle. Gr. × 20.
On voit de grosses fibres longitudinales (transformées en limonite) réunies entre elles par des trabécules plus grêles.

FIG. 4. — *Orthodicus fragilis* SCHRAMMEN, inclus dans un silex.

Aubin-Saint-Vaast (Nord). Sénonien : Coniacien.
Lame mince, lumière naturelle. Gr. × 30.
Fragment de réseau à lychnisques aux rayons épineux conservé en opale dans une gangue de silex.

FIG. 5. — *Jerea mutabilis* (DEFRANCE). Gr. × 40.

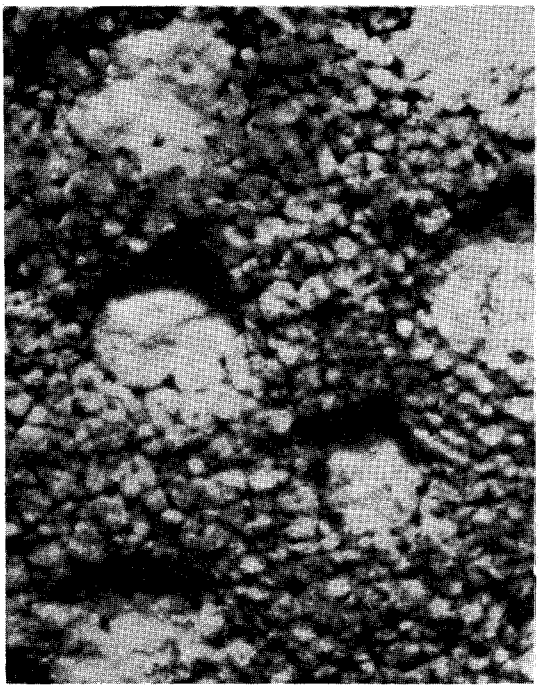
Vouziers (Ardennes), gaize cénomanienne.
Cortex compact piqué de dichotriaenes.

FIG. 6. — *Pseudojerea micropora* nov. sp. Gr. × 20.

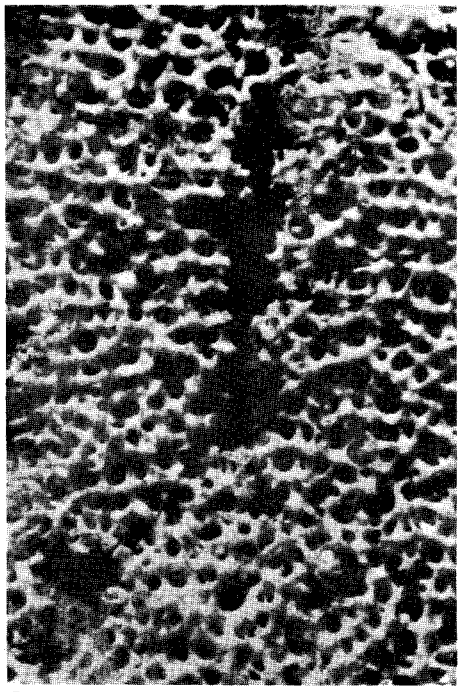
Marlemont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Réseau de surface constitué de tétraclones finement verruqueux.

FIG. 7. — *Cycloclema compressa* (HINDE).

Marlemont (Ardennes). Cénomanien : Assise à *Pervinquiera inflata*.
Lame mince, lumière naturelle. Gr. × 40.
Les tétraclones annelés sont conservés en opale dans une une gangue de calcédoine.



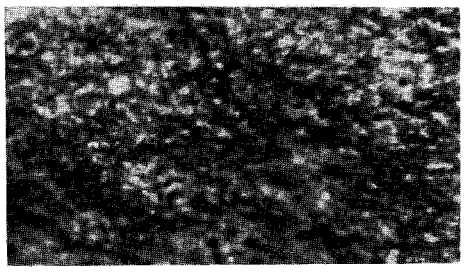
1 × 20



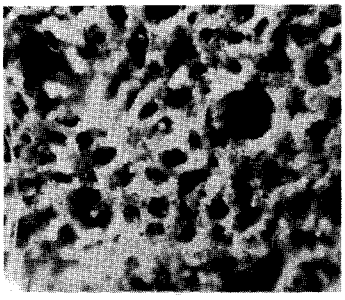
2 ×15

3 × 20

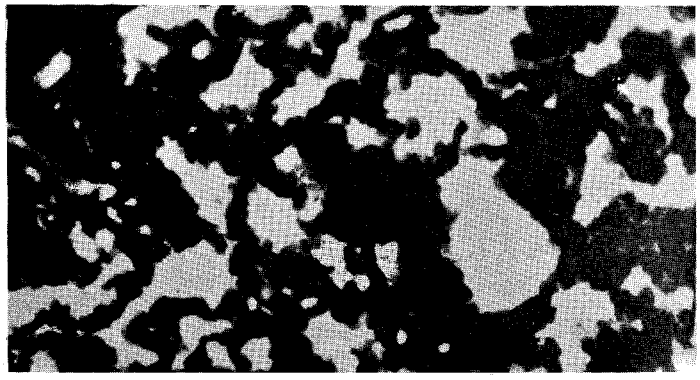
4 ×30



5 ×40



6 × 20



7 ×40

RÉSEAUX SPICULAIRES

PLANCHE XXVI

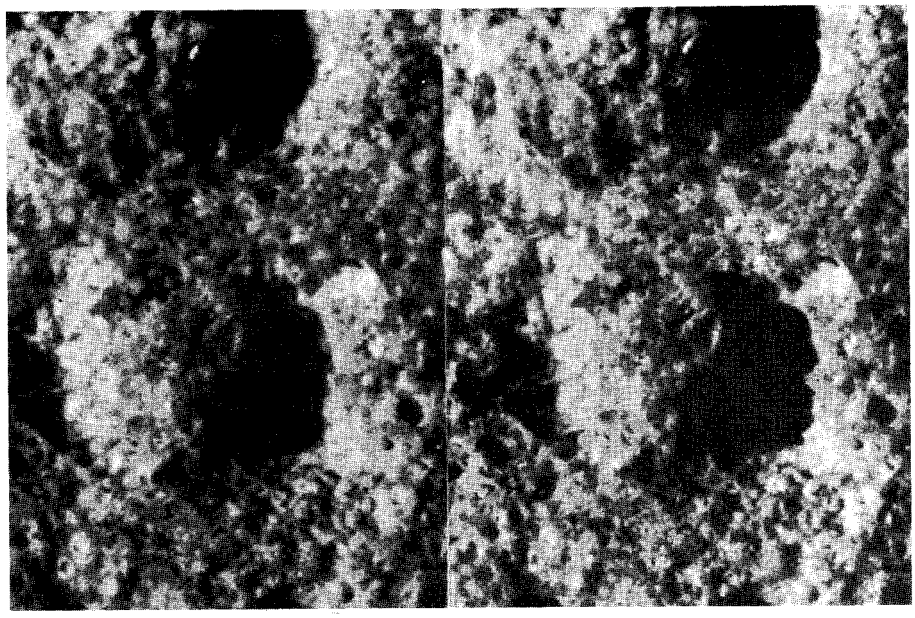
FIG. 1. — *Craticularia fittoni* MANTELL. Gr. × 20.

Prisces (Aisne). Turonien supérieur.
Réseau de surface aux mailles un peu déformées; pores inhalants à disposition rectangulaire.

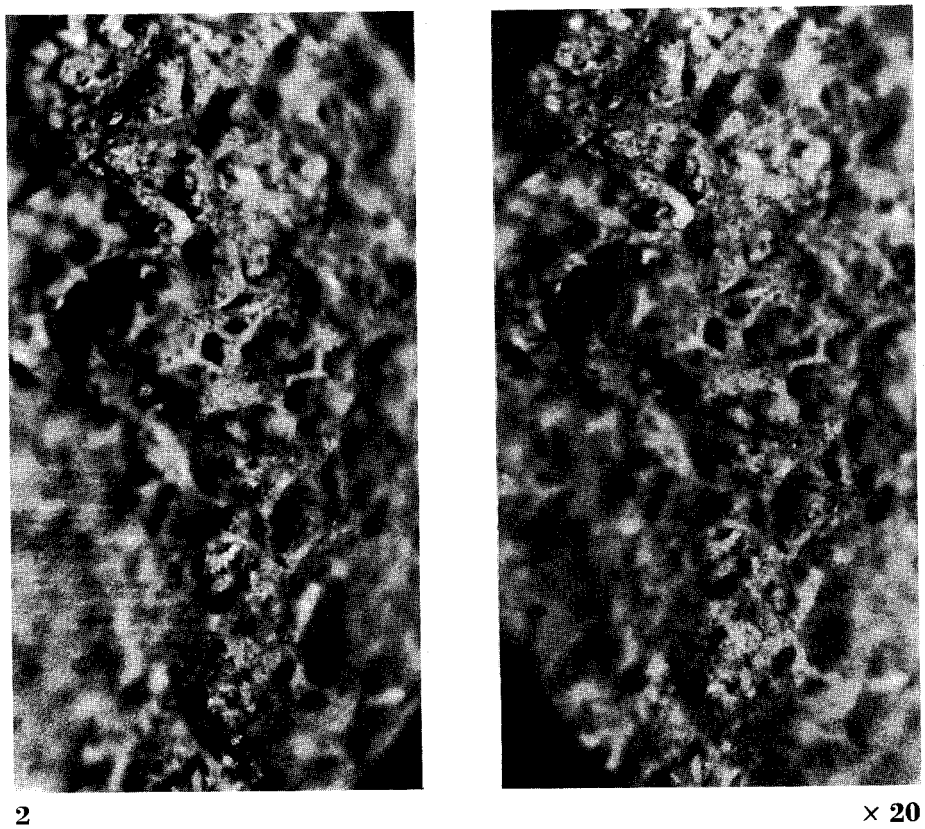
FIG. 2. — *Siphonia incrassata* GOLDFUSS, forme *tulipa* ZITTEL. Gr. × 20.

Drocourt, fosses 4 et 5 (Nord). Cénomanien : Assise à *Chlamys asper*.
Réseau des tétraclones de surface.

N.B. — Ces figures doivent être regardées à la loupe stéréoscopique.



1 × **20**



2 × **20**

RÉSEAUX SPICULAIRES

PLANCHE XXVII

FIG. 1. — RHIZOMORINIDAE : *Seliscothon* sp. Gr. × 20.

Villerot (Belgique), Landénien.
Réseau de rhizoclones associés en fibres.

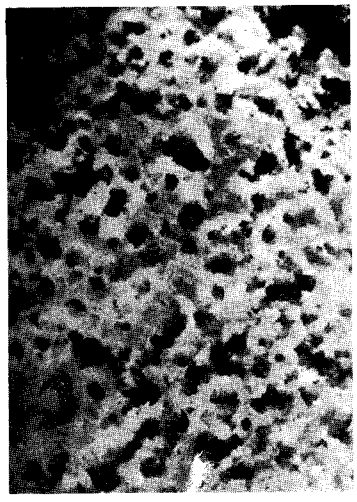
FIG. 2. — *Doryderma cylindrica* ZITTEL. Gr. × 12.

Valmy (Marne). Turonien.
Réseau superficiel de mégaclones associés en fibres.
Certains pores sont obturés par un crible.

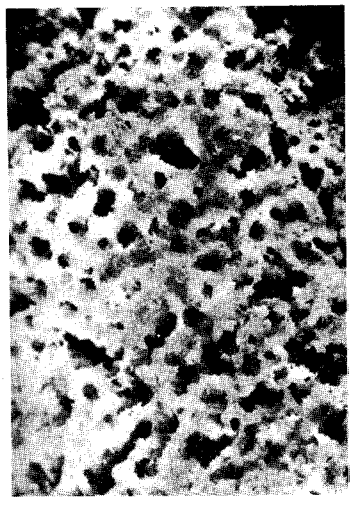
FIG. 3. — SPHAEROCLADINAE sp. Gr. × 40.

Hautrage (Belgique), tranchée du canal de Nimy à Blaton. Landénien.
Réseau de sphaeroclones.

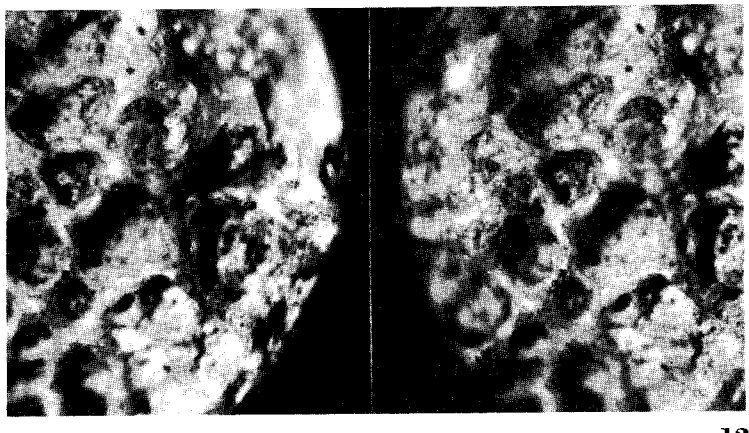
N.B. — Ces figures doivent être regardées à la loupe stéréoscopique.



1



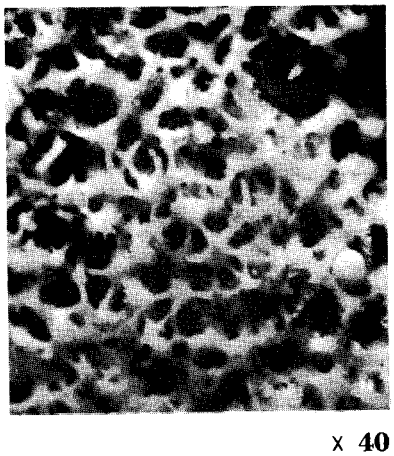
× 20



2

x 12

3



x 40

RÉSEAUX SPICULAIRES

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DE SOUS-ORDRES, FAMILLES, GENRES ET ESPÈCES

(Les nombres en *italique* correspondent aux diagnoses)

---

acanthodes (Plinthosella), *116*, 134, 162.
Acrochordonia, *113*, 115.
ACROCHORDONIDAE, *48*, 113.
Actinocyclus, 69, 70.
Alcyonium, 105.
alcyonoides (Leiostracosia), *77*, 131, 134, 150, 153.
alcyonoides (Ventriculites), 77.
alternans (Actinocyclus), 70.
alternans (Coeloptychium), 70.
alternans (Cephalites), *65*, 131, 150.
Amphilectella, 122.
angustata (Cylindrospongia), 77.
angustata (Hexactinella), 55.
angustatum (Callodictyon), *83*, 84, 89, 100, 131, 134, 150.
angustatus (Ventriculites), 75, 77.
ANOMOCLADINAE, *48*.
aperta (Camerospongia), 92.
astierensis (Pseudojerea), 111.
Astrobolia, 151.
ASTROCLADIDAE, *48*.
attenuata (Rhizospongia), 105.
auricula (Acrochordonia), 115.
auricula (Craterella), 101.
auricularis (Hexactinella), 55.
Becksia, *86*, 99.
BECKSIDAE, *47*, 86, 95, 96, 98, 99.
becksioides (Polyptyca), *98*, 134, 162.
benetti (Doryderma), 123.
benettiae (Cephalites), 65.
biseptemloba (Polypothecia), 109.
Brachiolites, 49, 87, 88.
brandesi (Leiostracosia), *78*, 134, 143, 153.
Brochodora, 122.
bursa (Cystispongia), 151.
caillauensis (Rhizopoterionopsis), 63.
Callocdictyon, 24, *81*, 84, 85, 86.
CALLOCDICTYONIDAE, 18, 21, 26, *47*, 81, 159.
Camerospongia, *91*.
CAMEROSPONGIDAE, 24, *47*, 91.
capax (Sporadoscinia), *74*, 134.
carteri (Stauronema), *52*, 53, 130, 141, 146, 148.
catenifer (Cephalites), 95.
catenifer (Toulminia), *95*, 134, 150.
Centrosia, *90*.
Cephalites, *64*, 95.
CHENENDOPORIDAE, *48*.
clathrata (Dendrospongia), 89.
clathrata (Plocoscyphia), 84, *89*, 100, 134, 153.
clathratus (Plectascus), 89.
clavata (Jerea), *104*, 128, 143.
clavata (Rhizospongia), 105.
COELOPTYCHIDAE, 24, *47*, 95, 96, 99.
Coeloptychium, 96, 97, 98, 99, 137.
coilorhopalota (Acrochordonia), 32, 39, *114*, 130, 162.
communis (Plocoscyphia), 31, 36, *90*, 129, 141, 142.
compactum (Stauronema), 53.
compressa (Cycloclema), *115*, 128.
compressa (Rhagadinia), 115.
compressus (Cephalites), 95.
compressus (Toulminia), 95.
conglomerata (Astrobolia), 151.
convoluta (Strephinia), *53*, 131, 133.
convolutus (Ventriculites), 33, 37, *59*, 134, 150.
Corallistes, 48.
coronata (Phyllodermia incrassata var.), 32, 39, *110*, 128.
coronata (Siphonia), 110.
Coscinopora, 75, *79*.
COSCINOPORIDAE, 21, 26, *47*, 79, 83, 159.
COSCINOSPONGIDAE, *48*.
costata (Hallirhoa), *109*.
costata (Rhizospongia), 105.
costata (Siphonia), 109.
crassa (Rhizospongia), 105.
Craterella, *100*, 101.
Craticularia, 18, 24, *49*, 141.
CRATICULARIDAE, 21, 26, *47*, 49.
cribrosa (Scyphia), 58, 77.
Cribrospongia, 73, 84.
cribrosus (Ventriculites), *58*, 131, 133, 150.
crispata (Becksia), *86*, 134.
crispata (Gyrispongia), 86.
Cupulospongia, 112.
cyathiformis (Rhizospongia), 105.
Cycloclema, *115*.
cylindrica (Doryderma), *122*, 132.
Cylindrospongia, 77, 84.
CYPELLIDAE, *48*.
Cystipongia, 151.
DACTYLOCALICIDAE, 18, *47*.
decipiens (Siphonia), 108.
decheni (Cribrospongia), 73.
decheni (Scyphia), 72, 73.
decheni (Sporadoscinia), *73*, 134, 143, 152, 153.
decurrens (Microblastidium), 72.
Dendrospongia, 49, 89.
DICRANOCLADINAE, 20, *46*, 48, 55, 120, 132, 140, 141, 142, 144, 148, 152, 153.
digitata (Hexactinella), 55.
digitata (Rhizospongia), 105.
digitatus (Brachiolites), 49.
dilatatus (Ventriculites), 77.
DISCODERMIDAE, *48*, 110.
Discoptycha, *96*, 99, 161.
DISCOPTYCHIDAE, *47*, *95*, 99, 161.
Doryderma, 18, *122*.
Doryderma sp., *123*, 131.

Dorydermidae, *48*, 122.
Elasmidae, *48*.
elegans (Brachiolites), 87.
elegans (Plocoscyphia), *87*, 134, 150.
elongata (Jerea), 103.
elongata (Rhizospongia), 105.
Ephidatia, 9.
Eurete, *54*.
Euretidae, 18, 21, *47*, 54, 121.
eutactopora (Sporadoscinia), *76*, 131, 134, 162.
Eutaxicladinae, 20, *48*.
exanthematica (Camerospongia), *91*, 134, 162.
excavata (Jerea), *105*, 128, 143.
excavata (Pseudojerea), 111.
Farrea, 54.
fenestralis (Dendrospongia), 49.
fenestrata (Brachiolites), 88.
fenestrata (Plocoscyphia), 32, 39, *88*, 107, 128, 136, 141, 146.
fittoni (Brachiolites), 49.
fittoni (Craticularia), 33, 38, *49*, 89, 130, 132, 137, 140, 141, 143, 148, 150.
fittoni (Dendrospongia), 89.
fittoni (Millepora), 49.
fragile (Callodictyon), *84*, 134, 153.
fragile (Leptophragma), 84.
fragilis (Cribrospongia), 84.
fragilis (Lepidospongia), 67.
fragilis (Orthodiscus), 33, *67*, 86, 134, 153.
fragilis (Scyphia), 84.
fragilis (Spongites), 84.
giganteum (Pachycothon), 151.
globosa (Pycnodesma), 33, *119*, 132, 134, 143, 153.
guttatus (Cephalites), 64.
Gyrispongia, 86.
Hallirhoa, 108, *109*.
Helomorinidae, 20, *48*.
Heterostinia, 25.
Hexactinella, *54*.
Hexactinosae, 10, *46*, 47, 49, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 159, 162, 163.
Homalodora, *122*.
homalostega (Kalpinella), *102*, 128, 162.
impressus (Leiostracosia), *77*, 134, 150.
impressus (Ventriculites), 77.
incertae sedis (Lychniscosae), 84, 89, *99*.
incrassata (Jerea), 108.
incrassata (Phyllodermia), *110*, 128.
incrassata (Siphonia), 108, 130.
incrassata (Siphonia pyriformis forme), *108*.
incrustans (Centrosia), *91*, 134, 143, 153.
inermis (Lepidospongia), 67.
infundibuliformis (Coscinopora), 38, *79*, 81, 134, 150, 152, 153.
infundibulum (Callodictyon), 82, *84*, 131, 134, 153.
Jerea, 25, *103*, 108, 111.
Jereica, 18.
jouberti (Pseudojerea), 111.
Kalpinella, *101*.
königi (Siphonia), 108.
labrosa (Plocoscyphia), *88*, 89, 130, 141, 146, 151.
labrosus (Brachiolites), 88.
labrosus (Plectascus), 88.
labyrinthica (Plocoscyphia), 89.
laevis (Hexactinella), 55.
Leiostracosia, *76*.
leonhardi (Tremabolites), *93*.
Lepidospongia, *65*, 130.
Leptophragma, 84, 151.
Leptophragmidae, *47*.
Le Rouxidae, *48*.
lobata (Polyjerea), 107.
lobata (Pseudojerea), 111.
lobata (Siphonia), 109.
longitudinalis (Cephalites), *64*, 131, 134, 150.
Lychniscosae, 10, *46*, 47, 56, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 155, 159, 161, 162, 166.
Macandrewidae, *48*.
macropora (Coscinopora), 76, *80*, 134, 151, 153.
macropora (Stauronema), *52*, 130, 162.
mammillaris (Ventriculites), 33, *59*, 69, 131, 132, 133, 150.
Manon, 93.
massiliensis (Pseudojerea), 112.
Meandrosponges, 18, 47, 96, 98.
Megacladinae, 20, 23, 24, 25, *46*, 48 ,120, 122, 132, 135, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 151, 152.
Megharhizidae, 20, *48*.
megastoma (Camerospongia), 93.
megastoma (Manon), 93.
megastoma (Tremabolites), *93*, 94, 134, 152, 153.
membranacea (Cylindrospongia), 84.
Microblastidium, *71*, 72.
microdesma (Pseudojerea), 112.
micrommata (Ophristoma), 148, 151.
micropora (Pseudojerea), *111*, 128, 162.
Millepora, 49.
mirus (Actinocyclus), 70.
multicostatus (Ventriculites), 58, 62.
multiformis (Siphonia), 105.
murchisoni (Leptophragma), 151.
muricatus (Ventriculites), 77.
mutabilis (Alcyonium), 105.
mutabilis (Jerea), *105*, 128.
Napaea, 76.
nymphea (Hexactinella), *55*, 121, 132, 162.
obliqua (Heterostinia), 25.
oeynhausii (Scyphia), 56.
ophioides (Tremabolites), *94*, 134, 162.
Ophiraphididae, 20.
Ophristoma, 148, 151.
Orthodiscus, *67*.
orthogonioporus (Porocyclus), *69*, 134, 162.
Pachycothon, 151.
Pachynionidae, 24, *48*, 55, 120.
Pachypoterion, 122.
paradoxus (Cephalites), 33, *64*, 131, 150.
pateraeformis (Kalpinella), *101*, 128, 137, 143, 146.
pateraeformis (Rhizospongia), 105.
perforatus (Tremabolites), 94.
Phyllodermia, *110*, 111.
Phymaraphinidae, *48*, 115.
Phymatellidae, *48*, 100, 101.
pictonica (Rhizospongia), 105.
plagiochetus (Porocyclus), *71*, 134, 162.
planum (Stauronema), 53.
platystoma (Craterella), *100*, 128, 162.
Plectascus, 89.
Pleromidae, *48*.
pleuriansii (Polypothecia), 105.
Plinthosella, 25, 38, *116*, 118, 119.
Plinthosellidae, 25, 33, *48*, 116.
Plocoscyphia, 24, 31, *87*, 89, 99, 130, 137, 141.
Polyjerea, *106*.
polymorphus (Procorallistes), 55, *120*, 132, 143, 153.
Polypothecia, 103.
Polyptycha, 95, *98*, 99, 161.
polystoma (Cephalites), 93.
Polytrema, 103.
Porochonia, *85*.
Porocyclus, *69*, 71.
Procorallistes, *120*.
prolifera (Jerea), *106*, 130.
prolifera (Siphonia), 106.

pruvosti (Rhizopoterionopsis), *63*, 131, 162.
Pseudojerea, *111*.
Pycnodesma, 38, *119*.
pyriformis (Jerea), *103*, 104, 105, 128, 141.
pyriformis (Polyjerea), 32, 39, 88, *106*, 128.
pyriformis (Siphonia), 108, 109, 111.
quenstedti (Sporadoscinia), 33, *72*, 132, 153.
quincumcialis (Ventriculites), 76.
radiata (Retispongia), 56, 79.
radiata (Scyphia), 56.
radiatus (Ventriculites), 33, 47, *56*, 58, 59, 60, 74, 76, 79, 131, 132, 133, 140, 143, 150, 153.
ramosa (Acrochordonia), 115.
rauffi (Eurete), *54*, 131, 153.
relicta (Craticularia), *51*, 133, 143, 153.
Retispongia, 56, 79.
Rhagadinia, *112*.
Rhizocheton, 47.
RHIZOCLADINAE, 25, 26, 32, *46*, 48, 120, 123, 135, 137, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 159, 162, 163.
RHIZOMORINIDAE, 20, 23, *48*, 120.
Rhizopoterion, *61*, 63.
Rhizopoterionopsis, *63*.
Rhizospongia, 105.
rhomboporon (Microblastidium), *71*, 134, 162.
rimosa (Cupulospongia), 112.
rimosa (Rhagadinia), *112*, 128, 137, 143.
robustum (Pachypoterion), 146.
roemeri (Doryderma), 122.
roemeri (Plocoscyphia), 31, *89*, 131, 143, 153.
rugosa (Lepidospongia), 67.
Scyphia, 51, 56, 58, 72, 73, 74, 75, 77, 84.
semiglobosa (Rhizospongia), 105.
simplex (Discoptycha), 24, 86, *96*, 134, 162.
simplex (Porochonia), *85*, 134, 150.
simplex (Ventriculites), 85.
Siphonia, 18, 105, *107*, 108, 130, 143.
soekelandi (Becksia), 137.
solidum (Rhizopoterion), 47, *61*, 62, 131, 153.
SPHAEROCLADINAE, 10, 20, 23, 25, *46*, 48, 120, 123, 135, 140, 141, 142, 144, 148, 152.
Spongia, 85.
Spongilla, 9.
Spongites, 84.
Sporadoscinia, *72*, 75.
squamosa (Plinthosella), 33, 116, 118, 119.
STAURODERMIDAE, *47*.
Stauronema, 31, *51*.
sterea (Lepidospongia), *65*, 134, 162.
Strephinia, *53*.
subseriata (Craticularia), *51*, 131, 149.
subseriata (Scyphia), 51.
TETRACLADINAE, 19, 24, 25, 32, 33, 39, *46*, 48, 100, 120, 127, 128, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 155, 161, 162, 163.
teutonia (Sporadoscinia), *73*, 76, 134, 153.
Thecosiphonia, 25.
Toulminia, *94*.
townsendi (Spongia), 85.
Tremabolites, *92*, 94.
truncata (Rhizospongia), 105.
tuberosa (Craterella), 101.
tuberosus (Procorallistes), 120.
tubiforme (Rhizopoterion), *62*, 131, 134, 153.
tulipa (Siphonia), 32, 39, 108, 130, 146.
tulipa (Siphonia pyriformis forme), *108*.
Turonia, 25.
venosa (Scyphia), 74.
venosa (Sporadoscinia), *74*, 134, 153.
VENTRICULITIDAE, 24, 26, *47*, 56, 70, 83, 99, 100, 159.
Ventriculites, 18, 26, 47, *56*, 64, 65, 75 ,141.
Verruculina, 25.
vestita (Rhizospongia), 105.
websteri (Siphonia), 108.
XYLOSPONGIDAE, 47.
Xylospongia, 27, 47.
zippei (Coscinopora), 75.
zippei (Scyphia), 75.
zippei (Sporadoscinia), 33, *75*, 132, 134.
zippei (Ventriculites), 75.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 7

Introduction 9

PREMIERE PARTIE

ORGANISATION — FOSSILISATION

CHAPITRE PREMIER

Organisation

I. — Morphologie 15
II. — Système canalifère 17
III. — Squelette 18
A) Spicules 19
B) Squelette essentiel 20
1. Hexactinellides — Dictyonina 21
2. Lithistida 22
C) Squelette cortical 24
1. Hexactinellides 24
2. Lithistida 24
D) Squelette pédonculaire 26
1. Hexactinellides 26
2. Lithistida 26
IV. — Eponges encroûtantes 26
V. — Conclusions 27

CHAPTRE DEUXIEME

Fossilisation

I. — Technique 29
A) Dégagement des échantillons 29
B) Confection des lames minces 30
II. — Modes de Fossilisation 31
A) Spongiaires silicifiés 31
1. Squelette d'opale dans une gangue marneuse 31
2. Squelette de calcédoine dans une gangue tendre 31
3. Squelette de calcédoine enrobé d'opale ou de calcédoine 32
4. Eponges transformées en silex, mais non incluses dans des silex 33
5. Spongiaires inclus dans des silex 33

B) Spongiaires en Phosphate de Chaux 34
1. Nodules de tourtia 34
2. Nodules de craie phosphatée 34
C) Spongiaires à oxyde de fer de la craie 34
III. — Processus de fossilisation 35
A) Phénomènes de diagénèse actuelle 35
B) Hypothèses sur les processus de fossilisation des Spongiaires 35
1. Spongiaires à gangue de craie ou de marne 35
a) Spongiaires à squelette d'opale ou de calcédoine dans une gangue marneuse .. 35
b) Spongiaires à oxyde de fer dans la craie 36
c) Spongiaires silicifiés dans une gangue de craie 37
2. Spongiaires à gangue siliceuse 39
3. Spongiaires transformés en nodules de Phosphate de chaux 39
IV. — Conclusions 40

DEUXIEME PARTIE

SYSTÉMATIQUE

CHAPITRE PREMIER

Classification

I. — Historique 43
II. — Classification adoptée 45

CHAPITRE DEUXIEME

Description des Espèces

A) HEXACTINOSAE 49
1. Famille des Craticularidae 49
2. Famille des Euretidae 54
B) LYCHNISCOSAE 56
1. Famille des Ventriculitidae 56
2. Famille des Coscinoporidae 79
3. Famille des Callodictyonidae 81
4. Famille des Becksidae 86
5. Famille des Camerospongidae 91
6. Famille des Discoptychidae 95
C) TETRACLADINAE 100
1. Famille des Phymatellidae 100
2. Famille des Discodermidae 110
3. Famille des Acrochordonidae 113
4. Famille des Phymaraphinidae 115
5. Famille des Plinthosellidae 116
D) RHIZOCLADINAE 120
E) DICRANOCLADINAE 120
1. Famille des Pachinionidae 120

F) MEGACLADINAE 122
1. Famille des DORYDERMIDAE 122
G) SPHAEROCLADINAE 123

TROISIEME PARTIE

ÉCOLOGIE — PALÉOGÉOGRAPHIE — DISTRIBUTION

CHAPITRE PREMIER

Ecologie et Paléogéographie

I. — Ecologie 127
A) Ecologie des Spongiaires actuels 127
B) Ecologie des Spongiaires fossiles 128
C) Ecologie des Spongiaires crétacés du Nord de la France 128
1. Cénomanien 128
2. Turonien 131
3. Sénonien 133
4. Landénien du Bassin de Mons 135
D) Conclusions 135

II. — Paléogéographie du Nord de la France 135
1. Vraconien 135
2. Assise à *Chlamys asper* 136
3. Assise à *Sharpeiceras laticlavium* 136
4. Assise à *Holaster subglobosus* 136
5. Turonien - Sénonien 137

III. — Conclusions 137

CHAPITRE DEUXIEME

Comparaison des divers gisements de Spongiaires crétacés

I. — Caractères de la faune du Nord de la France 139
II. — Comparaison avec les autres gisements français 141
A) Cénomanien 141
B) Turonien 142
C) Sénonien 142
III. — Comparaison avec les gisements anglais 143
A) Généralités 143
B) Etude des différents bassins de sédimentation 144
1. Cénomanien inférieur 145
2. Cénomanien moyen 146
3. Upper Chalk 148
C) Conclusions 150
IV. — Comparaison avec les gisements du Nord et Nord-Ouest de l'Allemagne 151
A) Généralités 151
B) Etudes des différents bassins 151
1. Bassin de Westphalie 151
2. Plaine du Hanovre 152
C) Conclusions 154
V. — Conclusions 154

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

I. — Organisation - Structure 159
II. — Fossilisation 159
III. — Systématique 161
IV. — Ecologie et Paléogéographie 162
V. — Comparaison des faunes de Spongiaires 162
VI. — Conclusions 163

Bibliographie 165

Index alphabétique des noms de sous-ordres, familles, genres, espèces décrits ou cités 171

Table des matières 175

SECONDE THESE

Propositions données par la Faculté :

Les Pécoptéridées
Origine des oiseaux

VU ET APPROUVÉ :

Lille, le 30 juin 1958.

Le Doyen de la Faculté des Sciences de Lille :
H. LEFEBVRE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lille, le 30 juin 1958.

Le Recteur de l'Académie de Lille :
G. DEBEYRE

IMPRIMERIE LOUIS-JEAN - GAP
Dépot légal : 217 – 1960