

BULLETIN

DU

Musée royal d'Histoire
naturelle de Belgique

Tome XVII, n° 2.

Bruxelles, janvier 1941.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

Koninklijk Natuurhistorisch
Museum van België

Deel XVII, n° 2.

Brussel, Januari 1941.

LES GRAPTOLITHES DENDROÏDES
DU MARBRE NOIR DE DENÉE

(VISÉEN INFÉRIEUR),

par G. UBAGHS (Liège).

I. — INTRODUCTION.

On a signalé depuis longtemps des restes de Graptolithes dendroïdes dans le Carbonifère. En effet, dès 1896, R. R. GURLEY décrivit sous le nom de *Dictyonema blairi*, un Dendroïde du Chouteau limestone de Sedalia, Mo. (U. S. A.) que RUEDEMANN figura pour la première fois en 1908, mais dont la forme exacte, les proportions du rhabdosome, les thèques, la nature des organes fixateurs restent aujourd'hui inconnues.

Quelques années plus tard, en 1902, W. HIND annonça la découverte en Grande-Bretagne de « some Dictyonema like organisms from the Pendleside Series of Pendle Hill and Poolvash » (Ile de Man), qu'il décrivit et figura en 1907 — malheureusement d'une façon fort imprécise — sous les noms de *Callograptus carboniferus*, et de *Desmograptus monensis* (1).

(1) Avec une extrême obligeance, le Dr O. M. B. Bulman, que je remercie bien vivement, m'a communiqué une description et une figuration inédites de *C. carboniferus*. Les circonstances ne m'ont point permis d'obtenir des renseignements plus précis sur *D. monensis*.

Enfin en 1925, M. A. RENIER émit l'idée que parmi la faune du marbre noir de Dinant (Belgique), des formes signalées (2) et étiquetées dans les collections comme Fénestellidés (*Fenestella plebeia*, *F. multipora*, *F. zigzag*, *F. quadridecimalis*, *Polyppora laxa*), étaient en réalité des Dendroïdes et en particulier des *Dictyonema*, se basant sur ce que ces fossiles, qui, par l'ensemble des caractères morphologiques, rappellent bien davantage les Graptolithes que les Bryozoaires, avaient dû posséder un squelette chitineux et non calcaire, comme l'est celui des Fénestellidés.

M. RENIER m'ayant proposé d'étudier et de décrire ces fossiles, j'ai accepté avec empressement cette offre aimable, et ce sont les résultats de ce travail que je présente ici.

La plupart des Dendroïdes de Denée ont été recueillis par Dom Grégoire FOURNIER et G. SOREIL, avec un soin et une patience, auxquels il convient de rendre hommage. Ils sont conservés au Musée de Géologie de l'Abbaye de Maredsous (34 spécimens), au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (7 spécimens), et dans les collections de Paléontologie de l'Université de Liège (7 spécimens). Pour plus de facilité, nous désignerons dans le texte ces trois institutions, respectivement par M. A. M., M. H. N. et U. L.

Il m'est particulièrement agréable de remercier M. A. RENIER, Chef du Service géologique de Belgique, qui a bien voulu me conseiller cette étude et n'a cessé de me guider de ses avis; le R. P. Dom Remacle ROME, qui a mis à ma disposition les riches collections de l'Abbaye de Maredsous; M. V. VAN STRAELEN, Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à qui je dois les plus utiles critiques et qui a accueilli ce travail dans le Bulletin du Musée.

J'ai reçu de MM. D. DAMAS et C. DE FRAIPONT, Professeurs à l'Université de Liège; de M. le Chanoine F. DEMANET, Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique; du Dr O. M. B. BULMAM, de l'Université de Cambridge, des renseignements, des critiques et des directives dont j'ai été heureux de tenir le plus grand compte. Qu'ils veuillent bien trouver ici l'expression de ma plus vive gratitude.

Enfin, je ne saurais oublier le Frère Félix ANCIAUX de l'Abbaye de Maredsous, à l'amabilité duquel j'ai eu plusieurs fois recours.

(2) J. Fraipont, 1904, p. 6, et probablement aussi G. Soreil, 1894, p. LXXIX.

II. — REMARQUES ÉCOLOGIQUES.

Les Dendroïdes décrits dans ce mémoire, proviennent des carrières de Denée (3) (Entre-Sambre-et-Meuse) où l'on a autrefois exploité un calcaire noir de la base du Viséen (zone à *Productus sublaevis*), appelé « Marbre Noir de Dinant ».

Le marbre noir représente un facies vaseux, calcaire charbonneux à grain fin, bien stratifié, où, comme dans le calcaire lithographique portlandien de la Souabe et de la Franconie qu'il rappelle par bien des caractères, se sont fossilisés des organismes, parfois très délicats, constituant une faune particulière dont un des éléments les plus caractéristiques sont les Graptolithes dendroïdes.

On admet généralement que la plupart des Dendroïdes faisaient partie de la faune du fond, au contraire des Graptoloïdes, considérés comme holo- ou épiplanctoniques. Les faits observés à Denée, sans être décisifs, sont favorables à cette hypothèse. Maints individus, dont la base est conservée, sont pourvus d'une tige définie et d'un disque de fixation, ou bien ils paraissent développer un système de stolons radiculaires (?) p. 8). Dans trois cas (pp. 6, 8 et 12), les organes basaux sont en contact avec des corps étrangers, fragments squelettiques calcaires de divers organismes; mais bien qu'il ne soit guère possible de prouver la réalité d'une fixation, cette association trois fois répétée, d'organes fixateurs et de corps étrangers, n'est sans doute pas dépourvue de toute signification. Par ailleurs, l'étalement souvent parfait des rhabdosomes (voir p. ex. pl. II, fig 7 et pl. V, fig. 18), l'absence de déchirures, l'intégrité des connexions anatomiques les plus délicates, rendent peu probable l'hypothèse d'un transport de quelque importance. Ces observations, jointes à l'aspect général de ces colonies, en particulier à celui de *Ptiograptus* dont les branches latérales ont une nette tendance à retomber vers la tige, indiquent que les Dendroïdes de Denée, tout comme ceux du Silurien, ont dû

(3) La coupe la plus précise de ces carrières a été donnée par Dom Grégoire Fournier, dans « Fournier et Pruvost, P. », 1928, p. 11. On y constatera que la puissance des couches explorées ne dépasse pas 25 mètres, encore que seuls quelques bancs aient été généralement exploités: ils ont reçus des dénominations locales, « Grande Veine, Dris » ...que nous avons toujours soigneusement notées, ainsi que le nom de la carrière, afin de préciser autant que possible le niveau d'où provenaient les fossiles étudiés.

vivre ancrés au fond lui-même ou fixés à quelque corps étranger. Décollés de leur support, ils se sont couchés sur la vase, flottant à demi sous une couche d'eau très calme, presque à l'endroit où ils se sont épanouis, avant d'être enfouis sous la pluie fine des sédiments.

La faune de Denée, dont les Dendroïdes, quoique rares (4), étaient un des éléments les plus typiques, offre, tant par sa composition que par le nombre des individus, le contraste le plus marqué avec celle des facies contemporains — et en particulier le facies waulsortien — qui remplacent latéralement le marbre noir. Il apparaît ainsi que dans toute la région où il s'édifiait, existaient des conditions physiques et biotiques très différentes de celles des régions voisines. Elles peuvent se résumer de la façon suivante (5) : dans des bassins abrités de la zone néritique, aux eaux généralement calmes, peu profondes, susceptibles d'émersions temporaires (parfois de quelques heures) (6), où les apports terrigènes étaient généralement insignifiants, se déposait, avec l'allure d'une sédimentation active et rythmique, une vase calcaire, fine, molle, dans laquelle se décomposait plus ou moins une foule de débris organiques. Tandis que cette vase entravait la croissance des coraux et le pullulement des Bryozoaires constructeurs des « récifs waulsortiens » elle constituait, au contraire, un milieu approprié au développement ou à la fossilisation d'une faune particulière qui, en plus des Graptolithes dendroïdes, comprenait surtout des Paléchinides, des *Productus* épineux des fonds vaseux, des Céphalopodes, des Elasmobranches (7).

A bien des égards, ces conditions rappellent celles décrites par R. RUEDEMANN (1925) et R. SHROCK (1928), à propos de

(4) La rareté de ces fossiles est sans doute la principale raison pour laquelle ils n'ont jamais été signalés en dehors de Denée, bien que le marbre noir ait été exploité dans de nombreuses localités de la région de Dinant, et que des facies analogues existent à différents niveaux du Dinantien et du Dévonien de l'Ardenne. A Denée même ils auraient sans doute, passé presque inaperçus, si pendant plusieurs dizaines d'années, Dom Grégoire Fournier n'en avait recueilli les restes précieux. Des faits de ce genre montrent toute la valeur scientifique d'un Musée régional tel que celui de l'Abbaye de Maredsous.

(5) Voir dans Kaisin F., 1934, une étude critique du facies « Marbre noir ».

(6) Van Straelen, V, 1938, p. 4.

(7) Voir dans Fournier G. et Kaisin F., 1928, pp. 32-35, la liste des espèces trouvées à Denée.

deux gisements typiques à Dendroïdes du Silurien des Etats-Unis. Dans ces gisements comme à Denée, ce sont les mêmes caractéristiques essentielles : la faible profondeur, le calme des eaux, le dépôt de vases fines, sur un fond plus ou moins riche en éléments carbonés et sulfurés. La présence des Dendroïdes, tout au moins de certains d'entre eux, paraît ainsi liée — quoique peut-être moins typiquement que celle des Graptoloïdes — au développement d'un facies dont le Marbre Noir de Dinant offre un bel exemple.

III. — DESCRIPTION SYSTÉMATIQUE.

Remarque préliminaire. — Les Dendroïdes de Denée, écrasés par le poids des sédiments surincombants, n'ont conservé de leur squelette chitineux originel qu'un film charbonneux, plus noir que la roche elle-même en lumière directe, brillant en lumière latérale (8), dans lequel ne se voit aucun détail de structure. Dans ces conditions, les distinctions spécifiques ne peuvent reposer que sur les caractères externes : 1) du rhabdosome, 2) des branches (éventuellement des dissépiments et du réseau), 3) des hydrothèques. La valeur de ces caractères est difficile à apprécier et leurs limites de variation dans une espèce donnée ne peuvent pas toujours être déterminées avec précision. En règle générale, nous n'avons attaché qu'une importance secondaire aux caractères quantitatifs, tels que la largeur ou le nombre par unité de longueur, des branches, des dissépiments ou des thèques. Compte tenu de ces remarques, il paraît impossible, en l'absence de données morphologiques précises, de considérer comme définitive la description systématique qui suit; on voudra bien y voir surtout un moyen de mettre en évidence la diversité des types composant cette faune.

Famille *DENDROGRAPTIDAE* ROEMER (in Frech) 1897.

Genre *DICTYONEMA* HALL.

1851. *Dictyonema* Hall, New genera of fossil Corals, Am. Jour. Sc. (2), vol. 11, p. 401.

Genolectotype. — (Désigné par Miller, 1889, N. Am. Geol.

(8) Grâce à cette propriété, les rhabdosomes se détachent dans les photographies, en clair sur le fond sombre de la roche.

Pal., p. 185, fig. 168) : *Gorgonia ? retiformis* Hall, 1843, Geol. N. Y., 4^e Dist., p. 115, fig. 1.

Diagnose. — « Rhabdosome conical, varying from nearly cylindrical to almost discoidal, circular in section; siculate or « rooted », often provided with a thecate or non-thecate stem; branching dichotomous, the stipes parallel or sub-parallel, connected by fine transverse threads or dissepiments, anastomosis rare or absent; thecae opening towards the inner side of the rhabdosome; hydrothecae usually denticulate, often spined, rarely tubular or isolate; bithecae variable in form and relations. » (Bulman, 1938, p. 16.)

Dictyonema ultimum nov. sp.

Pl. III, fig. 10 et 11.

Matériel et provenance. — M. A. M. 708, 706 (avec contre-empainte), Grande Veine, 703 (?).

Holotype. — M. A. M. 708 (Pl. III, fig. 10).

Diagnose. — Rhabdosome en cône régulier, moyennement ouvert, fixé par une tige. Rapport longueur/largeur : 0,8-0,9. Branches rectilignes ou légèrement sinueuses, parallèles, 7-8 par cm. Dissépiments transverses ou faiblement obliques, 3-4 par cm. Réseau assez régulier. Hydrothèques de type ordinaire, denticulées, 12-16 (?) par cm.

Description. — L'étude des deux exemplaires M. A. M. 708 et M. A. M. 706 est rendue difficile par la superposition des deux faces de la colonie, écrasées l'une contre l'autre. L'holotype (Pl. III, fig. 10) est un petit cône régulier, moyennement ouvert, long de 5,1 cm. et large de 5,5 cm.; le rapport de sa longueur à sa largeur est donc de 0,92. L'autre spécimen (Pl. III, fig. 11) est plus grand (7,3 cm. de long, 9 cm. de large), plus ouvert et le rapport de sa longueur à sa largeur est inférieur (0,81).

Chez l'holotype, la partie proximale consiste en une tige longue de 1,4 cm., dilatée à la base (disque de fixation ?); le long de ses bords, s'observent des denticulations irrégulières (thèques ?). Chez l'autre spécimen, au contraire, la tige semble épaisse et courte, et peut-être est-elle fixée à un corps étranger

(fragment de Bryozoaire calcaire ?). Mais le contact entre ce corps et les organes basaux du rhabdosome pourrait n'être que le résultat de circonstances fortuites, et non dû à une fixation réelle.

Le réseau n'est clairement observable que chez l'holotype. Il est de type rectangulaire plus ou moins régulier. Les branches, dans leur ensemble rectilignes, montrent quelques sinuosités; elles sont parallèles, larges de 0,4 mm. en moyenne et au nombre de 7-8 par cm. Les dissépiments, peu épais (0,2-0,3 mm.), sont perpendiculaires ou faiblement obliques; on en compte 3-4 par cm.

Chez l'holotype, les hydrothèques, seulement visibles de profil, le long d'une branche latéro-proximale et au nombre de 6 par 5 mm., sont dirigées vers l'intérieur, ce qui semble indiquer qu'elles s'ouvraient sur la face interne du cône; elles sont de type ordinaire, simple, denticulées. Chez l'autre spécimen, on peut observer sur une branche de l'extrémité distale, quelques indentations assez imprécises, au nombre de 8 (?) pour une longueur de 5 mm.

Nous rapportons encore à cette espèce, mais avec doute, l'exemplaire M. A. M. 703 et sa contre-empreinte, tous deux de conservation très défectueuse.

Rapports et différences. — Cette espèce, bien définie par son aspect général et sa forme en cône très régulier et moyennement ouvert, qui la distinguent nettement des autres formes recueillies dans le Carbonifère, offre une étonnante ressemblance avec *Dictyonema flabelliforme* (Eichwald) *forma typica* Brögger du Trémadocien. Elle s'en distingue : 1) par la présence, à la base de la colonie, d'une tige, au lieu de la sicula, si caractéristique de *D. flabelliforme*; 2) par sa forme conique plus géométrique et par son rapport longueur/largeur légèrement inférieur; 3) par son réseau moins dense et plus régulier.

Dictyonema fraiponti nov. sp. (9).

Pl. IV, fig. 15, 16, 17.

Matériel et provenance. — M.A.M. 709 (avec contre-empreinte), Dris, carrière Meurisse; 724; 726, Grande Veine; 576 (contre-empreinte de M. H. N. 576 A).

(9) Nous dédions cette espèce à J. Fraipont, professeur à l'Université de Liège, en souvenir de ses travaux sur la faune du marbre noir de Denée.

M. H. N. 576 A, Carrière Meurisse; 726, Grande Veine, carrière Piette; 1085 A.

Holotype. — M. A. M. 724 (Pl. IV, fig. 16).

Diagnosc. — Rhabdosome conique, plus ouvert proximale-ment que distalement, pouvant atteindre une assez grande taille (179 mm. chez l'holotype). Rapport longueur/largeur : 1,5. Tige courte, épaisse. Branches rectilignes ou légèrement flexueuses, 8-9 par cm. Dissépiments perpendiculaires ou faiblement obliques, 2-3 par cm. Réseau quadrangulaire assez régulier. Hydrothèques simples, denticulées, 13-14 par cm.

Description. — La forme du rhabdosome est conique, ce que montre chez tous les spécimens la superposition, en de nombreux points, des deux faces de la colonie. Au début, et sur une partie plus ou moins grande de sa longueur, le rhabdosome est largement ouvert (85° environ chez l'holotype) ; puis il continue à croître sous un angle d'ouverture réduit (20°-30°), constant jusqu'à la fin. Sa taille peut être assez considérable; l'holotype sans ses organes de fixation, mesure 179 mm. de longueur et 115 mm. de largeur ; le rapport de sa longueur à sa largeur est donc de 1,5 (10).

Les organes de fixation des différents exemplaires rapportés à cette espèce sont, apparemment tout au moins, très divers. Ils consistent dans tous les cas observés en une tige courte et épaisse ; mais chez l'holotype (Pl. IV, fig. 16) cette tige est élargie vers le bas (disque de fixation ?) et renforcée par des dépôts secondaires chitineux ; chez le spécimen M. A. M. 726 — (et peut-être aussi chez M. H. N. 1085 A et M. H. N. 726) — la tige paraît découpée à la base en filaments irréguliers (stolons ?) ; enfin, chez le spécimen M. H. N. 576 A (Pl. IV, fig. 17), la tige s'élargit vers le bas et entre en contact par sa surface élargie, avec un corps étranger calcaire (probablement un polypier), auquel elle pourrait avoir été fixée ; mais, comme dans le cas signalé plus haut (p. 6), rien ne permet d'exclure de façon absolue que ce contact ne soit le résultat de circonstances fortuites, plutôt que d'une réelle fixation.

Les branches sont rectilignes ou faiblement onduleuses, parallèles au nombre de 8 à 9 par cm. et larges de 0,45 à 0,53 mm.,

(10) Ce rapport est de 2,2 chez le spécimen M. H. N. 726 et de 2,8 chez le spécimen M. H. N. 1085^A ; mais ce fait paraît dû à une compression latérale de ces deux exemplaires.

sauf dans la région proximale où elles sont un peu plus épaisses (0,6 mm.). Les dissépiments qui les réunissent en moyenne deux ou trois fois par cm., sont larges de 0,25 à 0,3 mm.; en général perpendiculaires ou légèrement obliques, inégalement distants les uns des autres, ils sont parfois si voisins qu'ils se touchent aux points de connexion avec les branches, mais le plus souvent, ils sont séparés par un espace excédant 3 mm. et atteignant fréquemment 5 mm. Le réseau est de type quadrangulaire, plus ou moins régulier, avec quelques irrégularités plus nombreuses dans la région proximale en raison de la multiplication plus active des branches.

Les hydrothèques de type ordinaire simple, denticulées, seulement visibles de profil, s'ouvriraient, comme il est de règle chez *Dictyonema*, sur la face interne du cône; c'est ce que démontrent leur position le long des bords de la colonie et leur orientation vers l'intérieur du fossile; on en compte 13 à 14 par cm.

Remarque. — Nous rapportons avec doute à cette espèce deux exemplaires quelque peu différents du type :

a) *Dictyonema fraiponti* var. 1 (Pl. I, fig. 1 et Pl. III, fig. 13).

Le spécimen M. A. M. 714 (Grande Veine, carrière Piette) se rattache à *D. fraiponti* par les caractères de son réseau presque identiques à ceux du type. Il s'en différencie par sa taille inférieure (5 cm. de long) et sa forme en cône plus étroit. Le rhabdosome, fixé par une tige courte et dilatée à la base (disque de fixation ?) a été déchiré le long de sa face sous-jacente; les lambeaux ainsi produits, ont été ensuite rejetés sur les côtés et amenés au niveau de l'autre face.

b) *Dictyonema fraiponti* var. 2.

Le spécimen M. A. M. 712 (Grande Veine, carrière Piette), est un fragment de rhabdosome de 213 mm. de longueur; sa taille devait donc dépasser sensiblement celle du type. Son réseau, tout en rappelant le réseau de *D. fraiponti*, s'en distingue par les caractères suivants : branches moins nombreuses par unité de longueur (6-7 par mm.), plus larges (0,66-0,8 mm.), plus rectilignes; dissépiments plus minces (0,2-0,23 mm.), plus fréquents (3-5 par cm.); réseau plus épais et d'aspect plus rigide.

Genre *PTIOGRAPTUS* RUEDEMANN emend.

1908 *Ptiograptus* Ruedemann. Grapt. N. Y., part. 2, p. 175.

Genotype. — *Ptiograptus percorrugatus* Rued., 1908, *op. cit. sup.*, p. 176 Pl. V, fig. 6.

Description originale (Ruedemann, 1908, pp. 176-177).—« This generic term is proposed for a species which in its subparallel branches connected by transverse dissepiments resembles a *Dictyonema* but differs mainly in having a flabellate rhabdosome instead of the cyathiform or infundibuliform one of *Dictyonema s. str.* The genotype — and thus far single species — *P. percorrugatus*, is distinguished besides from most species of *Dictyonema* in the marked alternating emptying of the thecae on opposite sides of the branches and the resulting alternate arrangement of the apertural processes. Similar apertural processes have been described by Wiman of *D. peltatum* and *D. cavernosum* and by the writer of *D. furciferum*, but in these they are only found on one side of the branches and they do not unite with those of the opposite branches forming new processes which grow parallel to the branches. These latter features are hence probably additional diagnostic characters of the genus.

» As diagnostic characters of the genus as far as they can be derived from one species, we may then consider : the flabellate form, the presence of processes on both sides of the branches and the union of these processes. »

Diagnose modifiée. — Rhabdosome flabelliforme, fixé par une tige. Mode de division des branches dichotomique. Réseau semblable à celui de *Dictyonema*. Hydrothèques s'ouvrant vraisemblablement sur une des faces du rhabdosome, en indentations simples, denticulées ; bithèques inconnues.

Description. — Bulman (1938, p. 17) définissait récemment *Ptiograptus*.— « Similar to *Dictyonema* but with flabellate rhabdosome », ne retenant donc de la diagnose originale que la forme flabellée du rhabdosome comme caractère distinctif essentiel. Suivant cette conception, les « processus » décrits et figurés par Ruedemann, seraient en réalité des dissépiments brisés, et non des excroissances épineuses des thèques ; celles-ci, du reste, d'après les figures du génotype et unique exemplaire, ne paraissent pas clairement définies (11).

(11) C'est dans une communication personnelle datée du 24 août 1939, que le Dr O. M. B. Bulman nous a ainsi justifié sa diagnose du genre *Ptiograptus*.

Sous le nom *Ptiograptus fournieri* nov. sp., nous décrivons ci-après une forme flabellée, dont le réseau est identique à celui de *Dictyonema*. Les hydrothèques, visibles de profil sur de nombreux spécimens, apparaissent comme des indentations régulières, situées d'un seul côté des branches, telles qu'on les voit chez la plupart des espèces de *Dictyonema*, *Dendrograptus*, etc. ; elles semblent s'être toutes ouvertes sur une des faces du rhabdosome.

Si cependant les thèques de *P. percorrugatus* « empty alternately on opposite sides of the branches » ainsi que les décrit Ruedemann, nous ne serions probablement plus justifié de classer sous la même dénomination générique cette forme et la nôtre. Mais en l'absence d'informations plus précises sur l'organisation anatomique du génotype et pour les raisons exposées plus haut, nous rattacherons notre espèce au genre *Ptiograptus*, sous réserve d'en modifier quelque peu la diagnose originale, tout au moins provisoirement, à la lumière de nos observations.

Cette réserve étant admise, *P. percorrugatus* ne diffère essentiellement de *P. fournieri* que par ses dissépiments beaucoup plus nombreux et irréguliers, différence d'ordre spécifique et non générique.

Les relations de *Ptiograptus* avec les autres genres de Dendroïdes sont inconnues. Ruedemann remarque que la disposition le long des deux côtés des branches de ce qu'il considère comme des épines, chez *P. percorrugatus*, produit un aspect très suggestif d'*Acanthograptus* et peut conduire à la conclusion que *Ptiograptus* est un *Acanthograptus* dont le rhabdosome a été fixé par un système serré de dissépiments, de sorte que sa ressemblance avec *Dictyonema* ne serait due qu'à un phénomène de convergence. Mais il ajoute que dans ce cas, les « épines » devraient être composées de faisceaux de thèques tubulaires et que rien dans leur aspect ne permet de croire qu'il en est ainsi ; d'ailleurs, l'union de ces « épines » en nouvelles « épines » est peu indicatif d'une telle composition. Par contre, *P. fournieri*, que pour les raisons exposées plus haut, nous pensons bien pouvoir attribuer à *Ptiograptus*, suggère, par les caractères de son réseau et de ses hydrothèques une organisation très voisine, peut-être identique, à celle de *Dictyonema*, et de ce fait, il paraît raisonnable de le placer dans le même groupe taxonomique, la famille des *Dendrograptidae*. Dans les limites de cette famille, c'est évidemment de *Dictyonema* qu'il semble se rapprocher davantage. Mais des relations entre *Ptiograptus* et

Callograptus ne doivent pas non plus être exclues *a priori*, le premier ayant pu donner naissance à certaines espèces du second, par disparition des dissépiments.

Répartition. — *P. percorrugatus* est du Dévonien moyen des Etats-Unis; *P. fournieri*, du Viséen inférieur de Belgique. Il est possible que d'autres espèces, rapportées d'après les caractères de leur réseau à *Dictyonema*, mais dont la forme du rhabdosome est imparfaitement connue, n'appartiennent, en réalité à *Ptiograptus* (12). Le nombre des espèces éventuellement référéables à ce dernier genre paraît toutefois peu élevé.

Ptiograptus fournieri nov. sp. (13).

Pl. I, fig. 2; Pl. II, fig. 7 et 8; Pl. V, fig. 18 et 19.

Matériel (14). — M.A.M. 577, *700, 702, 705 (?), *710, 711, 713, 716 (?), 719, 720, 723 (?), 876, 1126, *1188, 1192.

U. L. : 11278 à *11280, *11281, 11283, 1 spécimen sans n°.

M. H. N. : 575, 698, 699, 1085.

Holotype. — M. A. M. 702 (Pl. V, fig. 18).

Diagnose. — Rhabdosome flabellé, de taille moyenne, de contour semi-circulaire. Rapport longueur/largeur : 0,7-0,8. Tige de formes et dimensions variables. Branches légèrement flexueuses, parallèles ou subparallèles, peu épaisses, les branches latéro-proximales recourbées vers la tige, au nombre de 8-10 par cm. Dissépiments minces, perpendiculaires ou obliques, 3-5 par cm. Réseau quadrangulaire avec irrégularités, souple, présentant parfois des replis. Hydrothèques simples, denticulées, 14-17 par cm.

Description. — Cette espèce très polymorphe est la mieux représentée dans les gisements de Denée. Nous baserons sa

(12) Nous admettrions volontiers une semblable détermination pour *D. perradiatum* (Gurley ms) Rued. de l'Upper Helderberg Formation (U.S.A.) et peut-être aussi pour *D. expansum* Spencer du Lockport ls (Niagaran, U.S.A.).

(13) Nous avons dédié cette espèce à Dom Grégoire Fournier, à la patience et aux soins duquel nous devons cette collection unique de Dendroïdes carbonifères.

(14) Le Dr Bulman a eu l'amabilité de contrôler, d'après des dessins et des photographies, la détermination générique et spécifique des spécimens marqués d'un astérisque.

description sur l'holotype et sur les spécimens : U. L. 11280 (Pl. I, fig. 2), U. L. 11281 (Pl. II, fig. 7), et M. A. M. 710 (Pl. II, fig. 8), qui en sont donc les paratypes.

Le rhabdosome est flabellé, de contour semi-circulaire et d'assez grande taille; l'holotype mesure 95 mm. de long sur 138 de large, mais plusieurs exemplaires dépassent ces dimensions (U. L. 11280 atteint une longueur de 140 mm.). Le rapport de la longueur à la largeur est de 0,7-0,8.

La colonie est fixée par une tige variable suivant les individus; on remarquera chez l'exemplaire M. A. M. 710 (Pl. II, fig. 8), une fine baguette calcaire (épines de *Productus* ?), qui a laissé sur la plaque fixatrice basale, une empreinte très finement striée. Dans tous les cas observés, la tige donne d'abord naissance latéralement à de courts rameaux, avant de produire, par le jeu répété à de courts intervalles, d'une division dichotomique, le rapide épanouissement du rhabdosome.

Les branches, au nombre de 8-10 par cm. (parfois 7) et larges de 0,3 à 0,55 mm., sont parallèles ou subparallèles, rectilignes ou légèrement flexueuses; souvent bifurquées tout à la pointe; sur les côtés, à cause de leur divergence très accusée, elles offrent parfois un faux aspect de division latérale. Les branches latéro-proximales ont la tendance — plus ou moins accusée suivant les individus — de retomber vers le bas et même de se recourber vers la tige (Pl. II, fig. 7 et Pl. V, fig. 18).

Les dissépiments sont minces (0,25-0,3 mm.), au nombre de 3 à 5 par cm., irrégulièrement espacés et en général perpendiculaires ou subperpendiculaires; toutefois, chez quelques spécimens, la plupart sont nettement obliques (Pl. II, fig. 8). Le réseau est constitué de mailles en forme de quadrilatères plus ou moins réguliers.

Sur un bon nombre d'individus, s'observent le long du bord distal, des replis qui s'atténuent et disparaissent vers le centre. De légers froissements lors de l'enfouissement suffisent à expliquer les moins marqués de ceux-ci (Pl. II, fig. 7). Par contre, les autres, profonds et fréquents, semblent des replis naturels du bord de la colonie. C'est ce que démontre leur présence, à un haut degré de développement, chez un spécimen tel que l'holotype (Pl. V, fig. 18), dont l'étalement parfait est en contradiction formelle avec d'éventuels chiffonnements. Ce caractère est très inégalement marqué suivant les individus. (Comparer les figures 18, Pl. V et 7-8, Pl. II.)

Les hydrothèques ne sont visibles que là où les branches ont subi quelque torsion et toujours d'un seul côté de celles-ci; on en conclut qu'elles s'ouvriraient sur une des faces du rhabdosome. Elles sont de type ordinaire simple, denticulées, avec bord de l'ouverture légèrement concave (Pl. V, fig. 19*b*). Leur nombre par unité de longueur, 14 à 17, varie d'un individu à l'autre et chez un même individu (fait observé sur M. A. M. 1192 (Pl. V, fig. 19*a*) où leur nombre varie de 14 à 16 par cm.).

Cette espèce paraît avoir joui d'une remarquable souplesse, attestée individuellement par chaque branche qui trace, dans le voisinage des plis, des courbes régulières, par le fait que chez certains échantillons, des portions du réseau sont rabattues sur elles-mêmes (Pl. I, fig. 2 et Pl. II, fig. 8), ou encore par des exemplaires aussi démonstratifs à ce point de vue que le spécimen M. A. M. 1192 (Pl. V, fig. 19*a*). Cette souplesse devait constituer un moyen efficace pour combattre les effets d'une fragilité, prouvée, semble-t-il, par la délicatesse apparente du réseau et les nombreuses déchirures dont maints individus portent la marque sur les bords.

Rapports et différences. — Nous avons déjà indiqué lors de la discussion des caractères du genre, les différences existant entre *P. fournieri* et *P. percorrugatus* du Dévonien moyen des Etats-Unis.

Peut-être *P. fournieri* ressemble-t-il davantage à *Dictyonema perradiatum* (Gurley ms). Rued. de l'Upper Helderberg formation (U. S. A.). Gurley décrit cette espèce comme « palmately radiating, the lateral branches retrocurved » et, d'après la figure de l'holotype publiée par Ruedemann (1908, pl. IV, fig. 3), il paraît probable que sa forme réelle était flabellée et non conique, comme l'est typiquement celle de *Dictyonema*; elle appartiendrait donc au genre *Ptiograptus* tel que nous l'avons défini. Toutefois, cette espèce se différencie de la nôtre par ses branches plus nombreuses par cm. (12-13 au lieu de 8-10), plus ondulantes, se multipliant par une division dichotomique moins parfaite, ses dissépiments apparemment beaucoup plus fréquents (8-10 par cm. ? au lieu de 3-5), ses thèques plus nombreuses par unité de longueur (24-26 au lieu de 14-17).

Par ailleurs, *P. fournieri* possède un réseau presque identique à celui de *Dictyonema blairi* Gurley du Carbonifère inférieur des Etats-Unis, Mais cette dernière espèce est probablement, d'après Ruedemann, infundibuliforme.

Remarque. — La description qui précède, montre que certains caractères de *P. fournieri* varient dans d'assez larges limites. En raison de ce polymorphisme, nous avons cru pouvoir rattacher à la même espèce quelques exemplaires un peu aberrants que nous décrivons ci-après :

Ptiograptus fournieri var. (Pl. I, fig. 3).

Matériel. — M. A. M. 707, 712, 717, 721 et U. L. 11282.

Le spécimen U. L. 11282, le plus complet et le mieux étalé de ces cinq exemplaires, se distingue du type par sa taille inférieure, sa forme nettement plus élancée, la tendance moins marquée des branches latérales à retomber vers le bas, ses proportions légèrement différentes, ses dissépiments plus rares et plus irrégulièrement distribués. Toutefois l'état de conservation des dissépiments peut, dans une large mesure, expliquer ces divergences dans leur fréquence et leur distribution, car à plusieurs endroits leur nombre est élevé (4-5 par cm.) et leur répartition très régulière. Les autres spécimens, moins bien étalés ou fragmentaires, présentent les mêmes caractères.

Ces cinq spécimens montrent sur certaines branches des dilatations brusques, elliptiques ou circulaires, une fois et demi à deux fois aussi larges que les branches et longues de 0,5 à 1,2 mm. Sans être réparties sur la colonie avec grande régularité, elles paraissent chez U. L. 11282 (Pl. I, fig. 3) et M. A. M. 712 localisées de préférence à certains niveaux. Leur fréquence est très variable suivant les individus et les régions d'un même individu. Leurs relations avec les thèques sont inconnues. Bon nombre d'entre elles semblent en contact avec des dissépiments ou placées au voisinage immédiat d'une bifurcation, mais il est impossible de formuler une règle à cet égard. Il est probable qu'elles indiquent l'existence d'une *différenciation locale des branches ou des thèques en certains points*, sur la nature de laquelle, en l'absence de données morphologiques plus précises, il serait hasardeux de se prononcer. La littérature, à notre connaissance, n'en fait point mention, en dehors peut-être d'une observation isolée de Pocta sur *Desmograptus attexus* Pocta, chez lequel, par endroit se voient des « renflements qui forment des épaisissements sur la surface régulière des rameaux » (1894, p. 188).

Genre *DENDROGRAPTUS* HALL.

1858 *Dendrograptus* Hall, Rep. Geol. Surv. Canada for 1857, p. 143.

Genotype. — *Graptolithus hallianus* Prout 1857, Am. Journ. Sc. (2), vol. 11, p. 187, fig. 1-2.

Diagnose : « Rhabdosome with well-developed stem and discoidal or root-like attachment; generally robust, shrub-like in habit, branching irregular; stipes typically unconnected by dissepiments or anastomosis; thecal constitution of hydrothecae, bithecae and budding-individuals as in *Dictyonema*; hydrothecae denticulate or isolate and tubular, bithecae variable. » (Bulman, 1938, p. 17.)

« *Dendrograptus* » sp. 1.

(Pl. II, fig. 9.)

Matériel et provenance. — M. A. M. 701; 888 (?), carrière Meurisse.

Description. — L'état de conservation du spécimen M.A.M. 701 est très médiocre, tout au moins dans la région distale, en raison d'une altération superficielle de la roche et du chevauchement des branches les unes sur les autres. Toutefois, dans les portions proximale et moyenne, la conservation et l'étalement de la colonie suffisent à indiquer les caractères de l'ensemble.

Le rhabdosome dont la longueur dépasse 11,5 cm., débute par un organe basal bien défini, disque de fixation probable, disposé perpendiculairement au grand axe du fossile. Cet organe basal paraît avoir consisté en un sac creux — si l'on en juge par une cristallisation de calcite à l'intérieur de cette structure — prolongé latéralement par des filaments irréguliers.

De cet organe s'élève une seule tige, mince (0,6-0,8 mm.), donnant d'abord naissance latéralement et de façon alternante, à de courts rameaux, puis se subdivisant à 1,1 cm. de la base, par dichotomie en deux branches plus épaisses que les branches ultérieurement produites. Ces deux branches principales donnent, par dichotomie inégale, des rameaux latéraux, avant de subir elles-mêmes une division dichotomique égale qui se répé-

tera à de courts intervalles (2-3 mm.) dans la portion proximale, à intervalles plus longs dans les portions moyenne et distale (jusque 10 mm.) ; mais les points de bifurcation sont toujours irrégulièrement distants les uns des autres. Les branches sont quelque peu irrégulières, subparallèles, minces (0,3-0,5 mm.) et réunies parfois par de rares dissépiments transverses.

Les hydrothèques, visibles seulement le long de l'extrémité de quelques branches, au nombre de 15 par 10 mm., apparaissent en vue latérale comme des indentations simples, saillantes, avec bord de l'ouverture légèrement concave.

Nous rapportons avec doute à cette forme, un fragment de rhabdosome (M. A. M. 888), brisé à la base, long de 2,5 cm. et de conservation très défectueuse. Il consiste en une tige zigzagante, irrégulière, et donnant naissance à droite et à gauche à de petits rameaux épais, probablement cassés, avant de constituer, à son extrémité distale, par le jeu d'une division dichotomique, un maigre bouquet de quelques branches.

Remarque. — Par leur forme générale, leur mode de croissance apparent et l'absence presque totale de dissépiments, ces deux fossiles semblent bien pouvoir être rangés dans le genre *Dendrograptus*. Mais, vu leur état de conservation très défectueux, on ne peut exclure, de façon absolue, la possibilité de leur attribution au genre *Ptiograptus*, dont ils ne seraient que des fragments déformés.

« *Dendrograptus* » sp. 2 (15).

(Pl. I, fig. 4.)

Matériel et provenance. — M. A. M. 704 (avec contre-empainte), Dris.

Description. — La conservation de ce fossile est des plus médiocres. Le rhabdosome forme une fronde apparemment irrégulière, beaucoup plus développée d'un côté que de l'autre, fixée à une tige longue et grêle. La longueur du rhabdosome est de 33 mm., sa plus grande largeur de 25; la longueur de la tige (mesurée depuis la base jusqu'au point de départ de la

(15) La détermination de cet exemplaire et celle du spécimen M.A.M. 888 nous ont été obligeamment confirmées par le Dr O. M. B. Bulman.

première branche principale) est de 13 mm.; elle se termine à son extrémité inférieure, par un élargissement (disque de fixation ?). Le long de la tige, de place en place, partent des rameaux courts, non développés ou brisés.

Les branches grêles et fragiles se multiplient dans toute la partie axiale du rhabdosome, par division dichotomique égale, tandis que sur les côtés, la division devient ou dichotomique inégale ou latérale. Les branches ont tendance à s'amincir vers l'extrémité distale; leur largeur passe, en effet, de 0,41 mm. (extrémité proximale) à 0,30 mm. (extrémité distale). Des dissépiments très rares, 5 ou 6 pour toute la colonie, réunissent çà et là quelques branches; leur épaisseur ne dépasse pas 0,14 mm.

Remarque. — Comme dans le cas précédent, l'attribution de ce spécimen à *Dendrograptus* est très probable, mais point certaine, en raison de sa conservation défectueuse. Peut-être ne s'agit-il encore une fois que d'un fragment déformé de *Ptio-graptus*.

Genre *DESMOGRAPTUS* HOPKINSON.

1875 *Desmograptus* Hopkinson, Quar. Jour. Geol. Soc., Vol. 31, p. 668.

Genotype. — *Dictyograptus (Desmograptus) cancellatus* Hopkinson 1875, *Op. cit. supra*, p. 668, pl. 36, fig. 11a, 11b.

Diagnose. — « Distinguished from *Dictyonema* by its undulating, anastomosing branches, only rarely connected by dissepiments. Hydrothecae apparently tend to be elongate. » (Bulman, 1938, p. 17.)

Desmograptus crassus nov. sp.

(Pl. III, fig. 14.)

Matériel et provenance. — M. A. M. 725, Dris, carrière Meurisse; 1189 (avec contre-empreinte).

Holotype. — M. A. M. 725 (Pl. III, fig. 14).

Diagnose. — Rhabdosome conique, de grande taille, fixé par une tige courte. Branches épaisses (0,7 mm. à 1,2 mm., parfois 1,5 mm.), flexueuses, réunies fréquemment par des anasto-

moses ou des dissépiments gros et courts (0,4-0,7 mm. de large) au nombre de 3 par cm. Réseau très serré proximale, plus lâche distalement, délimitant des interstices irréguliers, petits et arrondis dans la portion proximale, plus grands et allongés dans la région distale. Hydrothèques simples, 7 par 5 mm.

Description. — L'holotype pourra seul servir pour la description de cette espèce — l'autre exemplaire n'étant représenté que par quelques fragments et leur contre-empreinte. C'est une belle colonie, complète à l'exception de l'extrémité distale des branches. Le rhabdosome est un cône qu'une déchirure longitudinale a ouvert partiellement; au début — et pour le tiers environ de sa longueur — le cône est moyennement ouvert (50°); au delà, il paraît s'épanouir davantage; cette augmentation probable de l'ouverture s'accompagne d'une modification du réseau qui devient plus lâche. La longueur du fossile — non compris les organes basaux — est de 17 cm.

Les organes fixateurs consistent en une tige très courte, qu'entoure une zone charbonneuse diffuse, représentant peut-être un disque adhésif.

Ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, le réseau présente des caractères sensiblement différents, dans les régions proximale, moyenne et distale.

Dans la région proximale, le caractère marquant est l'épaisseur des branches et des dissépiments et la faible dimension des interstices qu'ils délimitent, caractère d'autant plus accentué que l'on examine une portion plus voisine des organes fixateurs. La largeur des branches est en moyenne de 0,8 à 1,2 mm. (parfois 1,3 à 1,5 mm.). La longueur des interstices varie de 1,3 à 3,6, la largeur de 0,45 à 1,18 mm. Les branches, typiquement zigzagantes, entrent souvent en contact, soit par des anastomoses d'une longueur de 1 à 2 mm. (parfois 3-4 mm.), soit par l'intermédiaire de dissépiments épais (0,4-0,7 mm.), sans qu'il soit toujours possible de distinguer entre ces deux modes de connexion. Les mailles ont l'aspect de « fenestrules » irrégulières.

En maints endroits du rhabdosome, surtout dans la région moyenne, les branches davantage rectilignes, sont réunies par des dissépiments typiques, généralement transversaux, larges de 0,5 à 0,7 mm. et au nombre de 3 (parfois 4) par 10 mm., tandis que les anastomoses se font plus rares. On peut alors compter 6 branches par cm. Le réseau est beaucoup moins

dense, les mailles plus régulières, plus allongées, en forme d'ovale ou de rectangle arrondi ou sans forme particulière.

Dans le reste de la colonie, le caractère saillant est la lâcheté de plus en plus grande du réseau; les branches perdent beaucoup de leur largeur (0,7-0,8 mm. en moyenne), les dissépiments typiques s'amincissent (0,45-0,5 mm.) et leur nombre diminue (2 par cm.). Les branches cheminent très irrégulièrement et se soudent fréquemment par des anastomoses. Il en résulte que les mailles s'allongent (3 à 5 mm. de long en moyenne, mais parfois 6 et même 7 mm.) et que leur forme ne répond souvent à aucune figure géométrique définie; tantôt ce sont des fentes étroites et courbes entre les branches presque joignantes, tantôt elles se rapprochent d'une ellipse.

Les hydrothèques, visibles de profil sur une branche de la région moyenne, au nombre de 7 par 5 mm., se présentent comme des indentations régulières (Pl. I, fig. 5). Elles suffisent à indiquer que cette espèce appartient au genre *Desmograptus* et non aux genres *Koremagraptus* ou *Palaeodictyota* qui, bien que pouvant présenter un aspect extérieur tout à fait semblable, sont caractérisés par des thèques nombreuses, très longues et tubulaires.

Desmograptus sp.

(Pl. V, fig. 20.)

Matériel. — M. H. N., un spécimen numéroté I. G. 9577.

Description. — Le rhabdosome de cet unique spécimen, malheureusement très mal conservé, est fixé à une tige longue de 12 mm., très grêle (2,2 mm.), renflée à la base en une sorte d'épaississement irrégulier. La longueur du rhabdosome (sans la tige) et la largeur sont l'une et l'autre de 75 mm.; le rapport de la longueur à la largeur est donc de 1.

Le réseau est formé de mailles fusiformes ou losangiques, produites par l'anastomose à intervalles assez réguliers de branches onduleuses. Transversalement, on compte 7 à 8 de ces mailles par 10 mm. et 2-3 longitudinalement. La longueur des interstices varie entre 4,3 et 5,5 mm. et leur largeur entre 0,4 et 0,5 mm. Les branches, pour autant que leur mauvais état de conservation permette de juger de leur épaisseur réelle, sont larges de 0,4 à 0,5 mm. En plusieurs points, et surtout dans la région proximale, elles sont en outre réunies par des dissé-

piments transversaux dont la largeur paraît voisine de celle des branches elles-mêmes.

Bien qu'en nul endroit, les thèques n'aient été observées, il n'est guère douteux que ce fossile soit un *Desmograptus* et non un *Koremagraptus* ou un *Palaeodictyota*, car chez ces deux genres les branches sont constituées par de nombreuses et très longues thèques tubulaires enchevêtrées, d'où leur épaisseur et leur aspect fibreux, si particuliers, caractères que ce fossile ne possède pas.

Rapports et différences.— Cet unique exemplaire, que sa forme apparente, sa tige fragile, et surtout les caractères de son réseau, distingue nettement des autres Dendroïdes de Denée, n'est pas sans rappeler quelque peu *Desmograptus (Rhizograptus) bulbosus* (Spencer) du Silurien (Niagara limestone) d'Amérique du Nord. Il en possède la forme générale, la tige fine, le réseau rhomboédrique formé de branches minces, fréquemment anastomosées; il s'en distingue par sa taille plus forte, un réseau apparemment plus régulier, formé de branches plus épaisses, constituant des mailles plus grandes.

Appendice.

Sur la surface des bancs de Marbre noir de Denée, se voient parfois des filaments très grêles, contournés, charbonneux, sans aucune structure apparente. Ils paraissent pouvoir se rapprocher d'un fossile des collections de Géologie de la Faculté libre des Sciences de Lille, recueilli par M. le Chanoine A. Carpentier, dans le calcaire de Bachant, facies analogue et de même âge que le Marbre noir de Dinant. M. le Chanoine G. Delépine, professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille, a eu l'amabilité de nous en confier l'étude; nous l'en remercions vivement.

Description. — Ce fossile consiste en filaments charbonneux, écrasés, apparemment souples, enchevêtrés. Bien qu'ils atteignent souvent 4 ou 5 cm. de longueur, ils ne montrent aucune indication nette de subdivision, ni de restes d'organes fixateurs. Leur largeur varie entre 0,25-0,3 mm., pour les plus épais, et 0,15-0,18 mm. pour les plus minces.

Malgré les irrégularités de leurs contours, causées par le mauvais état de conservation, il est aisé de reconnaître de place en place, régulièrement distribuées et alternantes, de petites ex-

croissances latérales, décurrentes, au nombre de 8-10 par 5 mm., peut-être de 6-7 seulement chez les filaments les plus ténus (Pl. I., fig. 6).

Dans deux cas, ce qui paraît être l'extrémité distale du filament, se garnit d'expansions filiformes indivises, alternantes, décurrentes, paraissant disposées de façon pennée, longues de 2-3 mm., faisant un angle de 50 à 60° avec l'axe du filament (Pl. III, fig. 12). Ces expansions représentent peut-être des thèques, dont les petites excroissances latérales observées le long des filaments, ne seraient que les bases brisées.

En résumé, ce fossile consiste en filaments grêles, non ou rarement ramifiés, portant latéralement des thèques (?), souvent brisées.

Affinités. — Dans la mesure où l'état de conservation de ce fossile permet de se faire une idée exacte de sa nature, il semble que ce soit de ces « Hydroïdes » du Cambrien moyen d'Australie, décrits par F. Chapman (1919), F. Chapman et D. E. Thomas (1936), et peut-être plus spécialement de *Archaeocryptolaria* Chapman, qu'il faille le rapprocher.

L'éminent paléontologiste du New York State Museum, le Dr R. Ruedemann, a eu l'obligeance de nous faire savoir, sur envoi de dessins et de photographies, qu'il considèrerait cette détermination comme la plus probable. Il a en outre attiré notre attention sur la similitude existant entre le fossile de Bachant et *Diplospirograptus* Rued. et *Medusaegraptus* Rued. du Silurien (Ontarien) des Etats-Unis. Au moins, nous écrit-il, « the terminal portions are similar, for the thecae of those genera are also simple filiform processes. Your specimens have longer stems, which however would not constitute an important difference ». Il nous semble, cependant, que notre forme se distingue de *Diplospirograptus*, comme de *Medusaegraptus*, par la disposition apparemment pennée et lâche, et non en bouquet compact, des expansions filiformes terminales; qu'en outre, elle se différencie de *Diplospirograptus* par sa tige simple, non composée de deux axes enroulés sur eux-mêmes en spirale et par le caractère indivis de ses expansions filiformes distales.

IV. — REMARQUES SUR LES DENDROÏDES CARBONIFÈRES.

Remarques générales et distribution. — La faune graptolithique de Denée permet d'ajouter aux trois genres déjà connus dans le Carbonifère : *Dictyonema*, *Callograptus*, *Desmograptus*, le

genre *Ptiograptus* et peut-être le genre *Dendrograptus*. Le premier n'avait été signalé que dans le Dévonien moyen des Etats-Unis ; le second n'avait jamais été rencontré au delà du Silurien supérieur.

Aux trois espèces carbonifériennes connues : *Dictyonema blairi* Gurley, *Callograptus carboniferus* Hind, *Desmograptus monensis* Hind, s'adjoignent les espèces nouvelles : *Dictyonema ultimum*, *D. fraiponti*, *Ptiograptus fournieri*, « *Dendrograptus* » sp. 1, « *D.* » sp. 2, *Desmograptus crassus*, *D. sp.*, décrites dans ce travail.

Du nombre et de la variété de ces formes, il se déduit que les *Dendroïdes* étaient loin d'être éteints à l'époque carbonifère. Aussi la découverte ultérieure de *Dendroïdes* dans des couches de formation plus récente, paraît-elle possible, voire probable.

Leur distribution dans le Carbonifère, comme dans les terrains plus anciens, est extrêmement sporadique. La seule espèce trouvée dans le Carbonifère d'Amérique, *Dictyonema blairi* Gurley, provient du Chouteau limestone, Sedalia, Mo, (U. S. A.), c'est-à-dire d'un niveau qui correspondrait (16) au Tournaisien supérieur (Tn3c) ou au Viséen inférieur (V1a) de Belgique (17) (= sous-zones C1 ou C2 de Grande-Bretagne) ; elle serait donc sensiblement de même âge que les *Dendroïdes* de Denée. *Callograptus carboniferus* Hind et *Desmograptus monensis*, tous deux de la Pendleside series de Grande-Bretagne, ont été découverts le premier près de Pendle Hill, le second à Poolvash (Ile de Man) ; *C. carboniferus* paraît provenir de la sous-zone D1 (?) (18) (= V3a — V3b de Belgique) (19) ; *D. monensis*, trouvé en association notamment avec *Posidonomya becheri*, appartient sans doute à la sous-zone P1 — D2 (= V3c inférieur de Belgique) (20). Enfin, le marbre noir de Denée (V1a) qui a fourni les *Dendroïdes* décrits dans ce mémoire, appartient à la zone à *Productus sublaevis* (= sous-zone C2 de A. Vaughan).

(16) Delépine G., 1928.

(17) Le Chouteau ls. a été subdivisé (R. C. Moore, 1928, Mo. Bur. Geol. and Mines, vol. 21, 2^e sér.) en une partie inférieure, ou Chouteau ls. s. str. qui appartient à l'assise de Kinderhook et une partie supérieure ou Sedalia ls. qui appartient à l'assise d'Osage. Suivant le niveau auquel a été découvert *D. blairi*, cette espèce proviendrait de l'assise de Kinderhook ou de celle d'Osage, c'est-à-dire d'un niveau correspondant soit au Tn3c, soit au V1a.

(18) Parkinson D., 1927, carte.

(19) Hudson R. et Turner J., 1933, p. 471.

(20) Demanet F., 1938, p. 9 et p. 172.

Morphologie : a) *Bithèques*. — De tous les Dendroïdes du Carbonifère, seul *Callograptus carboniferus* Hind a fourni certaines indications relatives aux bithèques. Il semble que chez cette espèce, après avoir traversé la branche, elles viennent s'ouvrir en avant, du côté opposé à celui où elles avaient pris naissance ; elles appartiendraient donc à un type plutôt « avancé » (Bulman, 1934, p. 78). Mais il faut remarquer que ce type se trouve réalisé dès l'Ordovicien (*Dictyonema inconstans* Bulman) (21).

b) *Hydrothèques*. — Les hydrothèques ont été observées chez la plupart des espèces de Denée ; elles sont dans tous les cas observés de type ordinaire, denticulées (22). On sait, du reste, que les hydrothèques des Dendroïdes n'ont subi aucune évolution comparable à celle des hydrothèques des Graptoloïdes ; les principales modifications observables se traduisent par l'« isolation » et le développement d'épines sur les bords de l'ouverture, modifications se manifestant dès l'Ordovicien inférieur et ne paraissant point liées à un niveau stratigraphique déterminé. La comparaison des hydrothèques des espèces de Denée avec les hydrothèques de *Dictyonema flabelliforme* du Trémadocien, montre qu'aucun changement appréciable dans leur forme ne semble s'être produit depuis le Cambrien supérieur. Les modifications observées paraissent donc bien dépourvues de toute valeur stratigraphique.

c) *Organes de fixation*. — 1) Toutes les espèces carbonifériennes, dont les organes basaux sont connus, étaient attachées par une tige bien définie, aucune par un nema prolongeant l'extrémité apicale d'une sicula. Il apparaît ainsi de plus en plus, que du Cambrien supérieur au Carbonifère inférieur, le mode de fixation par tige représente le mode de fixation normal des Dendroïdes, celui par sicula et nema, un type spécialisé, probablement dérivé du premier. (Bulman, 1938, p. 15.)

2) Les Dendroïdes de Denée permettent de constater que les tiges sont, dans les limites d'une espèce, soumises à de grandes variations, portant sur leur longueur, leur épaisseur, le processus même de fixation, caractères reflétant les conditions physiques de l'habitat originel et plus particulièrement la

(21) Bulman O. M. B., 1933, p. 7.

(22) Il en est de même chez *Callograptus carboniferus* Hind. (Communication personnelle du Dr O. M. B. Bulman). Les hydrothèques sont inconnues chez *Desmograptus monensis* Hind et *Dictyonema blairi* Gurley.

diversité de nature du support. En règle générale, leurs organes de fixation paraissent fragiles et peu développés en comparaison des dimensions des colonies qu'ils soutiennent; cette apparente fragilité s'explique par le calme des eaux dans lesquelles ils vivaient.

Comparaison de la faune dendroïdique carboniférienne avec celles des terrains plus anciens : La faune dendroïdique carboniférienne actuellement connue présente les caractères suivants :

a) Toutes les espèces appartiennent à un seul groupe taxonomique, la famille des *Dendrograptidae*. Celle-ci aurait donc joui d'une longévité beaucoup plus considérable que les autres familles, *Acanthograptidae*, *Ptilograptidae*, *Cyclograptidae*, dont aucun représentant n'a jusqu'ici été signalé au delà du Silurien supérieur. Il faut cependant remarquer que les espèces relevant de ces familles étaient déjà dans le Silurien beaucoup plus rares; aussi est-ce peut-être davantage à l'imperfection de notre connaissance, qu'à leur réelle absence, qu'il faille attribuer le fait de ne les avoir rencontrées jusqu'ici, ni dans le Dévonien, ni dans le Carbonifère.

b) Les genres *Dictyonema*, *Ptiograptus* et *Desmograptus*, c'est-à-dire les formes dont le réseau est fortifié par un système serré de dissépiments ou d'anastomoses, subsistent peut-être seuls ou du moins prédominent nettement sur les genres *Callograptus* (23) et *Dendrograptus*. La rareté ou l'absence de ces deux derniers genres est un fait auquel on pouvait s'attendre, car dès la fin du Silurien ils semblent devenir moins fréquents, et des dix Dendroïdes du Dévonien des Etats-Unis signalés par Ruedemann (1908), pas un ne s'y rapporte.

c) Les espèces carbonifériennes ne se différencient par aucun caractère externe important des espèces de niveau stratigraphique inférieur. Bien au contraire, certains types de rhabdosome persistent depuis le Cambrien supérieur ou l'Ordovicien, sans changement appréciable; ainsi *Dictyonema ultimum* du Marbre noir de Denée possède la même forme typique, en cône moyennement ouvert, que *Dictyonema flabelliforme* du Trémadocien ou *Callograptus salteri* de l'Arénigien. Cette remarquable

(23) *Callograptus carboniferus* Hind, seul représentant connu de ce genre dans le Carbonifère, possède, par place, des dissépiments très régulièrement disposés, au nombre de 4 environ par cm. (Communication personnelle du Dr O. M. B. Bulman.)

ressemblance superficielle peut résulter, ou bien d'une descendance en ligne directe de ces espèces, ou bien de l'existence de lignées parallèles, mais tout à fait indépendantes, ou bien encore de similitudes dans le mode de vie, produisant la réapparition à des niveaux stratigraphiques différents, de types semblables.

d) C'est peut-être avec la faune graptolithique dévonienne des Etats-Unis, décrite par R. Ruedemann (1908), que la faune de Denée offre le plus de ressemblance. Elles se composent, en effet, l'une et l'autre, de la seule famille des *Dendrograptidae*, représentée essentiellement par les mêmes genres : *Dictyonema*, *Ptiograptus*, *Desmograptus*. Les espèces elles-mêmes ne sont pas sans offrir quelques similitudes dans leur taille, leur mode de croissance ou la forme du rhabdosome. Il semble donc logique de considérer la faune dendroïdique de Denée, comme dérivée d'une faune dévonienne peu différente, tant par sa composition que par son aspect général.

*
* *

De cette rapide revue de nos connaissances sur les Graptolithes du Carbonifère, il se dégage deux conclusions principales : les Dendroïdes étaient encore bien représentés à ce niveau stratigraphique ; ils ont joui depuis le Cambrien supérieur d'une remarquable stabilité dans leur morphologie externe. S'ils ont subi quelques changements progressifs, ceux-ci ne peuvent avoir affecté que les détails de leur structure interne. Mais aucun des faits recueillis jusqu'ici ne permet de prouver que d'importantes modifications s'y soient réellement produites. Au contraire, la forme des hydrothèques, chez toutes les espèces où celles-ci sont connues, et le type des bithèques chez *Callograptus carboniferus* Hind, montrent que dans chacun de ces cas, aucune évolution ne paraît s'être manifestée depuis le Paléozoïque inférieur. Seule, la découverte de matériaux mieux conservés permettra de résoudre définitivement ce problème.

EXPLICATION DES PLANCHES.

(Les dessins ont été exécutés à la chambre claire ou par projection agrandie d'un cliché photographique. Les photographies ont été réalisées sous un éclairage latéral, après immersion des spécimens dans l'alcool.)

Planche I.

Fig. 1. — *Dictyonema fraiponti* nov. sp. var. 1. × 1.

En noir, les branches appartenant à la face sous-jacente du rhabdosome; finement pointillées, les branches de la face « supérieure ». (M. A. M. 714.)

Fig. 2. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. × 3/4.

Paratype. (U. L. 11280.)

Fig. 3. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. var × 1.

A remarquer le long de certaines branches, des dilatations brusques, représentant probablement une différenciation locale des branches ou des thèques. (U. L. 11282.)

Fig. 4. — « *Dendrograptus* » sp. 2. × 1.

Unique exemplaire. (M. A. M. 704.)

Fig. 5. — Hydrothèques de *Desmograptus crassus* nov. sp. × 6. (M. A. M. 725.)

Fig. 6. — « Hydroïde » × 6.

Filament ténu, garni de petites excroissances latérales, bases des thèques brisées (?) (Calc. de Bachant. Coll. Univ. libre Lille.)

Planche II.

Fig. 7. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. × 1.

Paratype. (U. L. 11281.)

Fig. 8. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. × 3/4.

Paratype. (M. A. M. 710.)

Fig. 9. — « *Dendrograptus* » sp. 1. × 1.

(M. A. M. 701.)

Planche III.

Fig. 10. — *Dictyonema ultimum* nov. sp. × 1.

Holotype. (M. A. M. 708.)

Fig. 11. — *Dictyonema ultimum* nov. sp. × 1.

Paratype. (M. A. M. 706.)

Fig. 12. — « Hydroïde » × 8.

Filaments enchevêtrés, garnis distalement d'expansions filiformes (thèques ?). (Calc. de Bachant. Coll. Univ. Lille.)

Fig. 13. — Hydrothèques de *Dictyonema fraiponti* var. 1. × 10. (M. A. M. 714.)

Fig. 14. — *Desmograptus crassus* nov. sp. × 1.

Holotype. (M. A. M. 725.)

Planche IV.

Fig. 15. — *Dictyonema fraiponti* nov. sp. × 1.

(M. H. N. 726.)

Fig. 16. — *Dictyonema fraiponti* nov. sp. × 1.

Holotype. (M. A. M. 724.)

Fig. 17. — *Dictyonema fraiponti* nov. sp. × 3.

Portion proximale montrant le contact (fixation ?) des organes basaux avec un corps étranger (polypier ?) (M. H. M. 576^A.)

Planche V.

Fig. 18. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. × 1.

Holotype. (M. A. M. 702.)

Fig. 19^a. — *Ptiograptus fournieri* nov. sp. × 1.

Fig. 19^b. — Hydrothèques agrandies (× 10) du même spécimen

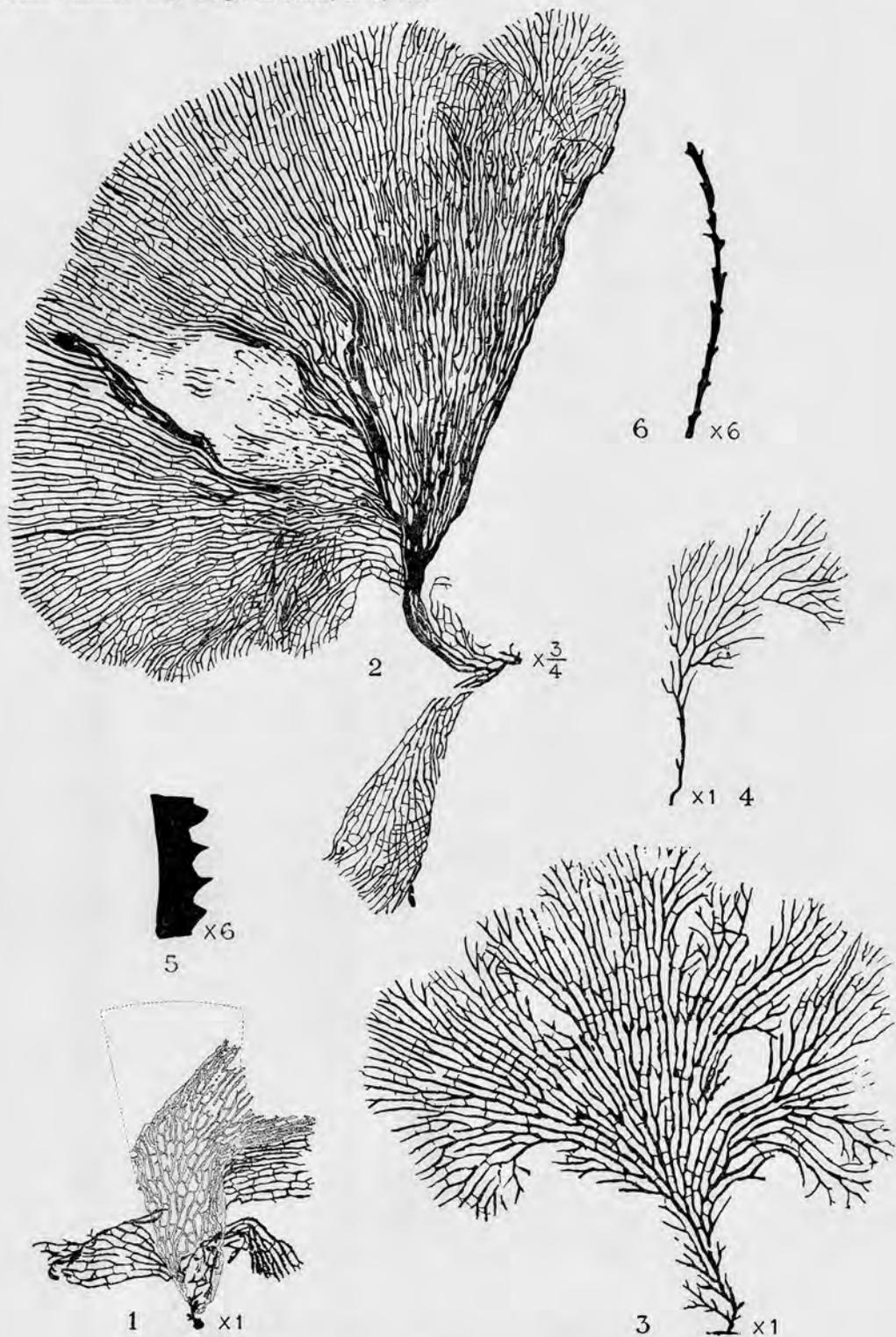
Fig. 20. — *Desmograptus* sp. × 1.

(M. H. N. I. G. 9577.)

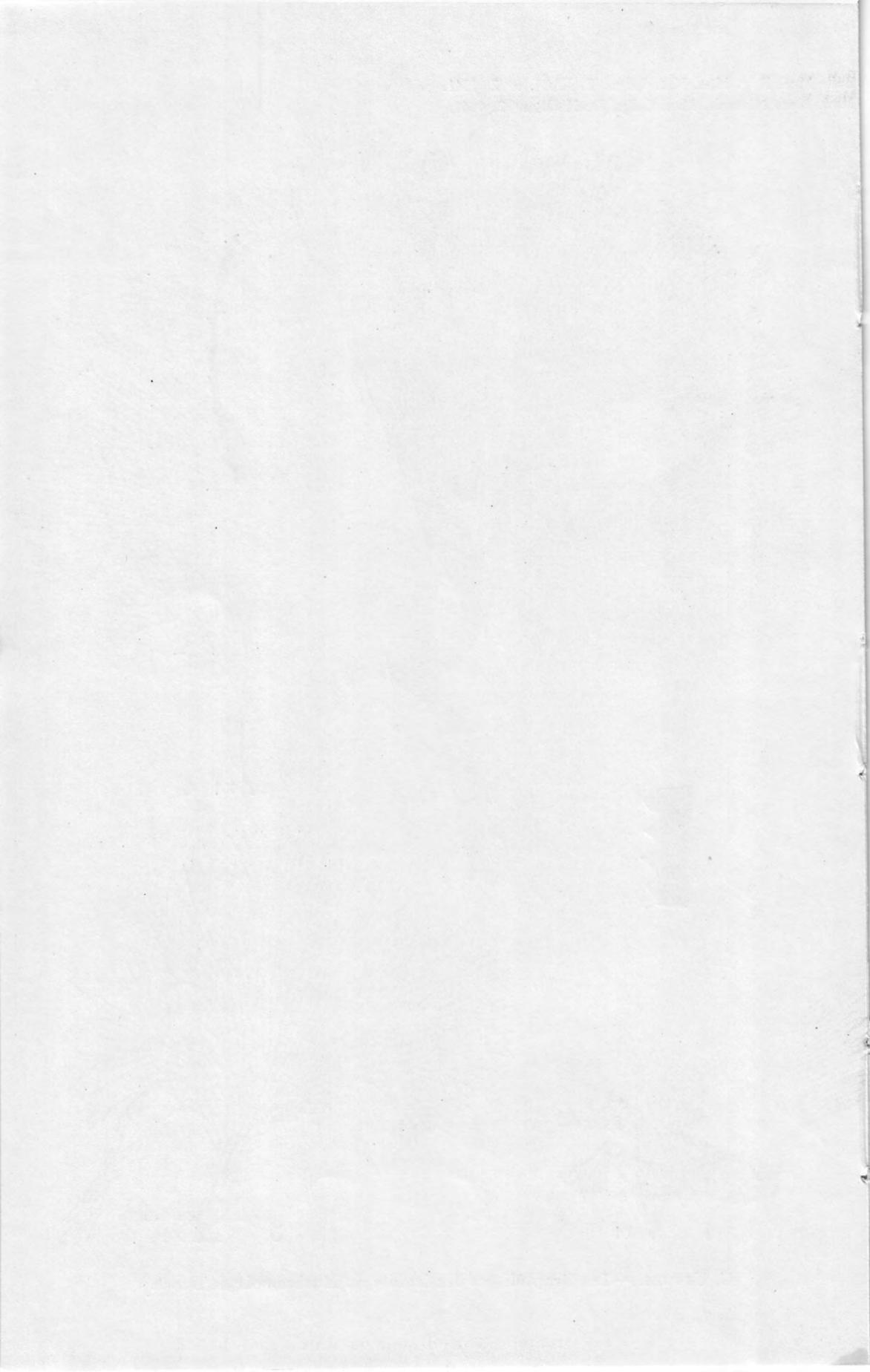
OUVRAGES CITES.

- BULMAN O. M. B., 1927, 1928, 1934. — *A Monograph of British Dendroid Graptolites*, Pt. I, II, III, Palaeont. Soc. Londres.
- ID., 1933. — *Structural Characters of some Dictyonema and Desmograptus species*. Ark. f. Zool. Bd. 22 A, n° 3.
- ID., 1938. — *Graptolithina*, in Schindewolf, *Handbuch der Paläozoologie*, Lief. 2, Bd. 2 D, Berlin.
- CHAPMAN F., 1919. — *On some Hydroid Remains of lower Palaeozoic Age from Monegetta, near Lancefield*. Proc. Roy. Soc. Victoria, n. s. vol. 31, p. 388.
- CHAPMAN F. et THOMAS D. E., 1936. — *Cambrian Hydroids of the Heathcote and Monegetta Districts*. Ibid. vol. 48, p. 193.
- DELÉPINE G., 1928. — *Corrélations entre les divisions du Carbonifère aux Etats-Unis et dans le Nord-Ouest de l'Europe*. C. R. Congrès Soc. Sav. à Lille, p. 131.
- DEMANET F., 1938. — *La Faune des Couches de passage du Dinantien au Namurien dans le Synclinorium de Dinant*. Mém. Mus. R. H. N. Belgique, n° 84.
- FOURNIER G. et PRUVOST P., 1928. — *Description des Poissons Elasmobranches du Marbre Noir de Denée*. Mém. Soc. Géol. Nord, t. IX, n° 2.
- FOURNIER G. et KAISIN F., 1928. — *Compte rendu de la Session extraordinaire tenue à Yvoir les 19, 20 et 21 septembre 1927*. Bull. Soc. Belg. Géol., vol. 38, p. 15.
- FRAIPONT J., 1904. — *Echinodermes du Marbre Noir de Dinant*. Ann. Soc. Géol. Belg. Mém. in-4°, t. II.
- GURLEY A. R., 1896. — *North American Graptolites*. Journ. Géol., vol. 4, p. 63.
- HIND W., 1902-1903. — *Note on some Dictyonema like organisms from the Pendleside series of Pendle Hill and Poolwash*. Abst. Proc. Geol. Assoc., p. 80.
- ID., 1907. — *On the occurrence of Dendroid Graptolites in British Carboniferous Rocks*. Proc. York. Geol. Soc., n. s., vol. 16, part. II, p. 155.
- HUDSON R. G. et TURNER S. J., 1933. — *Correlation of Dinantian and Namurian in Western Europe*. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc., vol. II, p. 467.
- KAISIN F., 1934. — *Le faciès « Marbre Noir » dans le Paléozoïque de la Belgique, du Dévonien moyen au Dinantien supérieur*. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, vol. VIII, p. 81.
- PARKINSON D., 1927. — *The faunal succession in the Carboniferous Limestone and Bowland Shales at Clitheroe and Pendle Hill*. Q. J. Geol. Soc. London, vol. 82, p. 188.
- POCTA P., 1894. — *Système Silurien du Centre de la Bohême*, vol. VIII, Pt. 1, Bryozoaires, Hydrozoaires, etc.

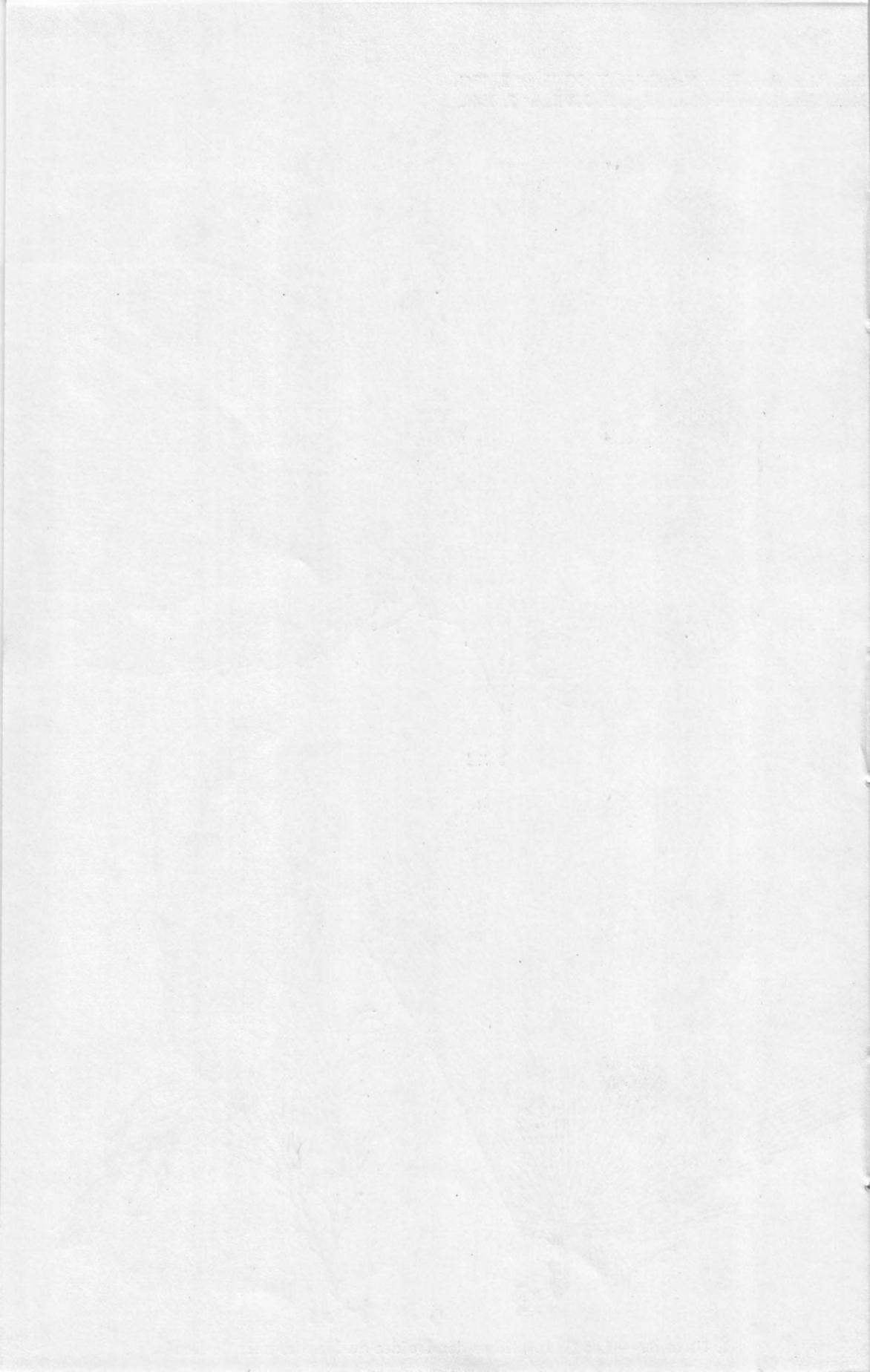
- RENIER A., 1925. — *Sur la présence de Dictyonema dans le marbre noir (Viséen inférieur) de Denée (Dinant)*, Ann. Soc. Géol. Belg., vol. 48, bull. p. 312.
- RUEDEMANN R., 1908. — *Graptolites of New-York*. Pt. II, N. Y. State Mus. Mém. 11.
- ID., 1925. — *Some Silurian (Ontarian) Faunas of New York*. N. Y. State Mus. Bull. 265.
- SHROCK R. R., 1928. — *A New Graptolite Fauna from the Niagaran of Northern Indiana*. Am. Journ. Sc. 5° s., vol. 16, n° 91, p. 1.
- SOREIL G., 1894. — *Note sur la Faune du Marbre noir de Denée*. Ann. Soc. Géol. Belg., vol. 22, Bull. p. LXXVII.
- VAN STRAELEN V., 1938. — *Sur des Restes de Crustacés fouisseurs du Viséen inférieur du Nord de la France*. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., n° 30.
-

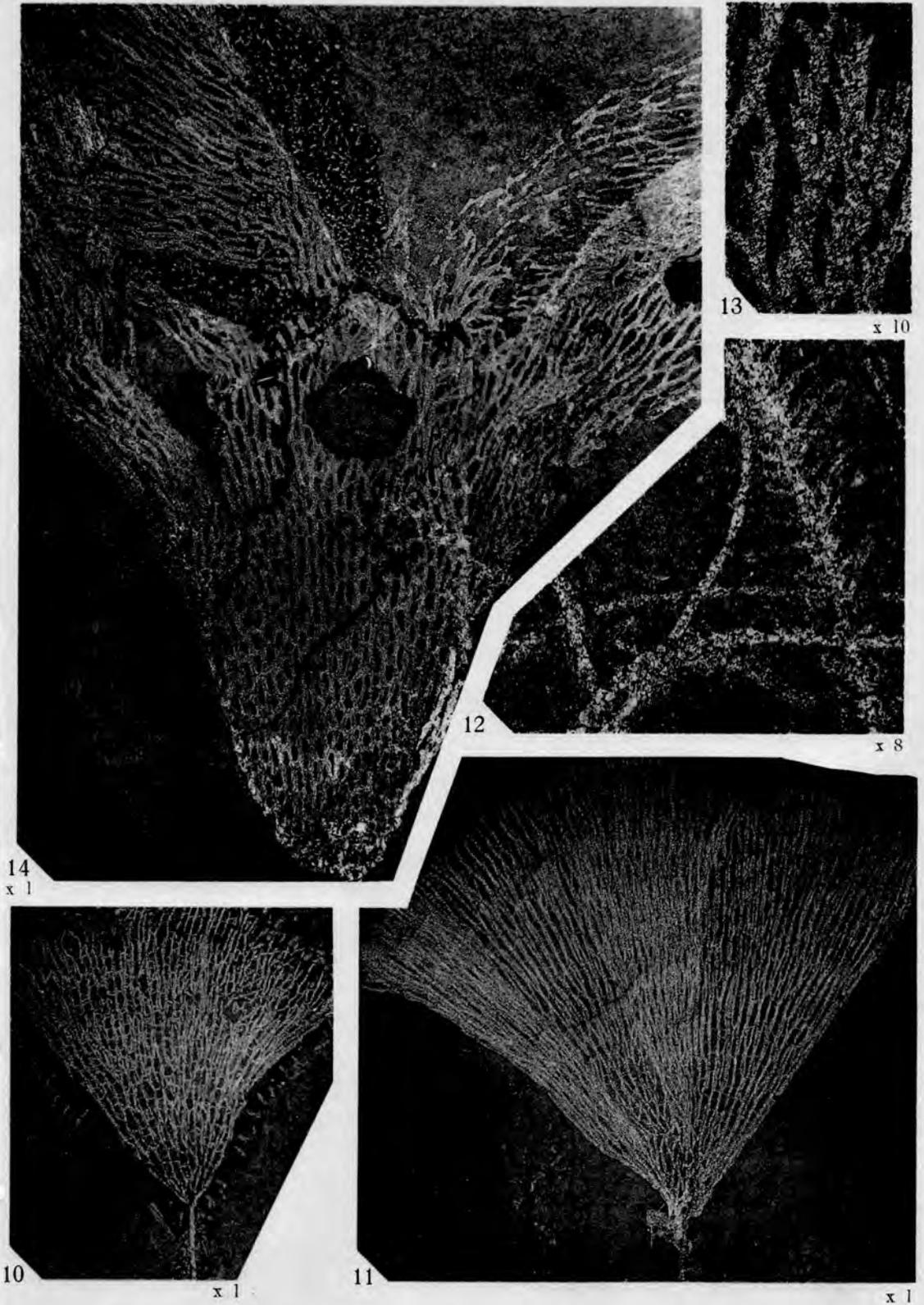


G. UBAGHS. — Les Graptolites dendroïdes du Marbre noir de Denée.

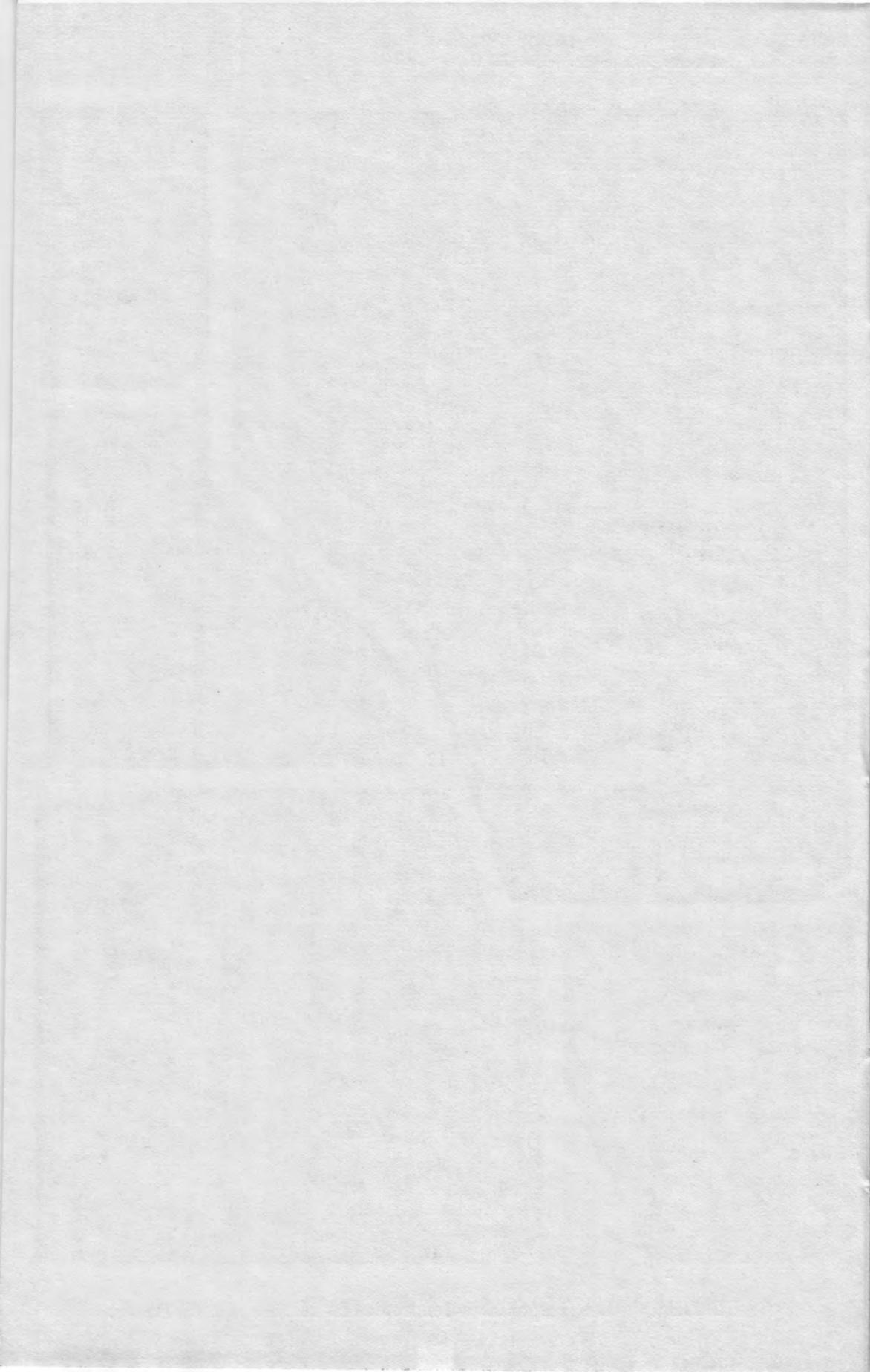


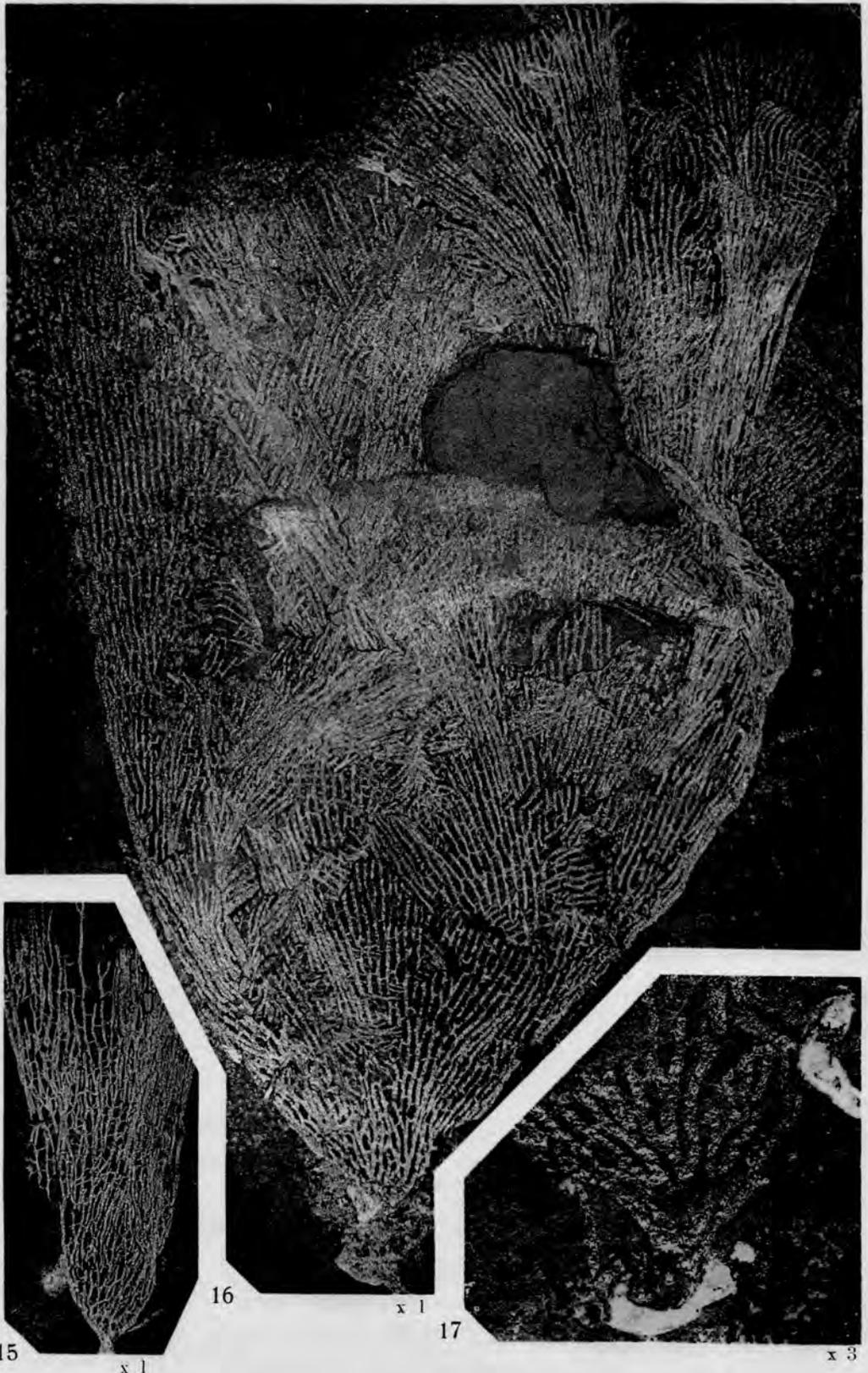




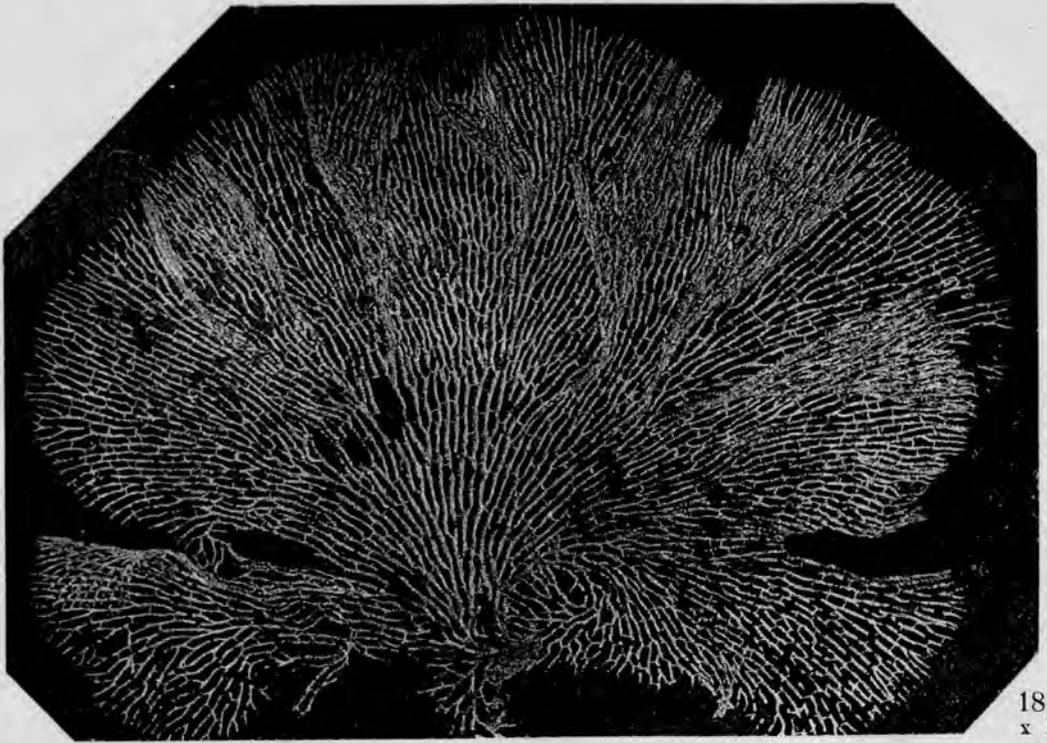


G. UBAGHS. Les Graptolithes dendroïdes du Marbre noir de Denez.

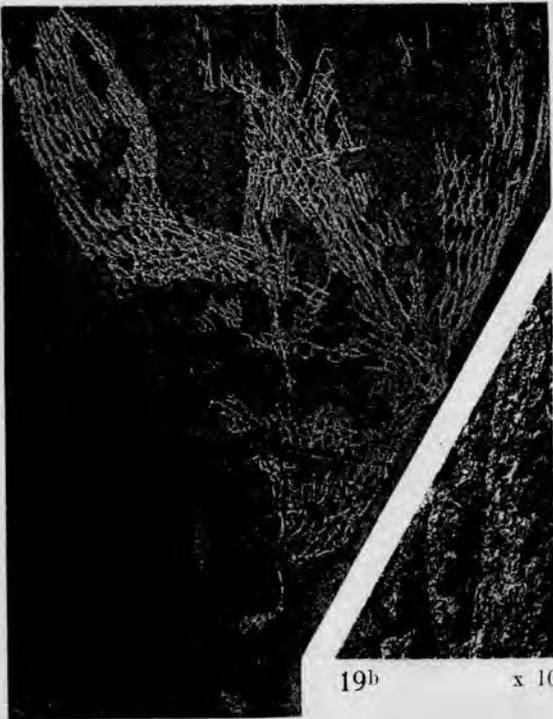




G. UBAGHS. — Les Graptolithes dendroïdes du Marbre noir de Denée.

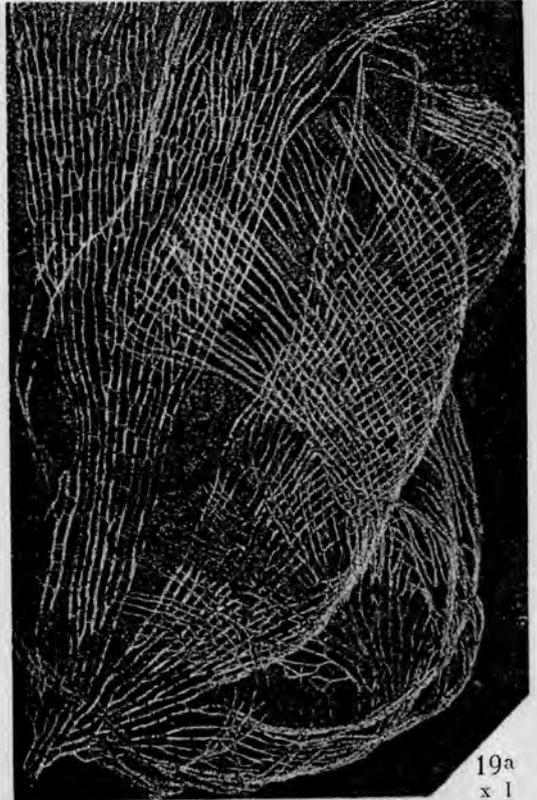


18
x 1



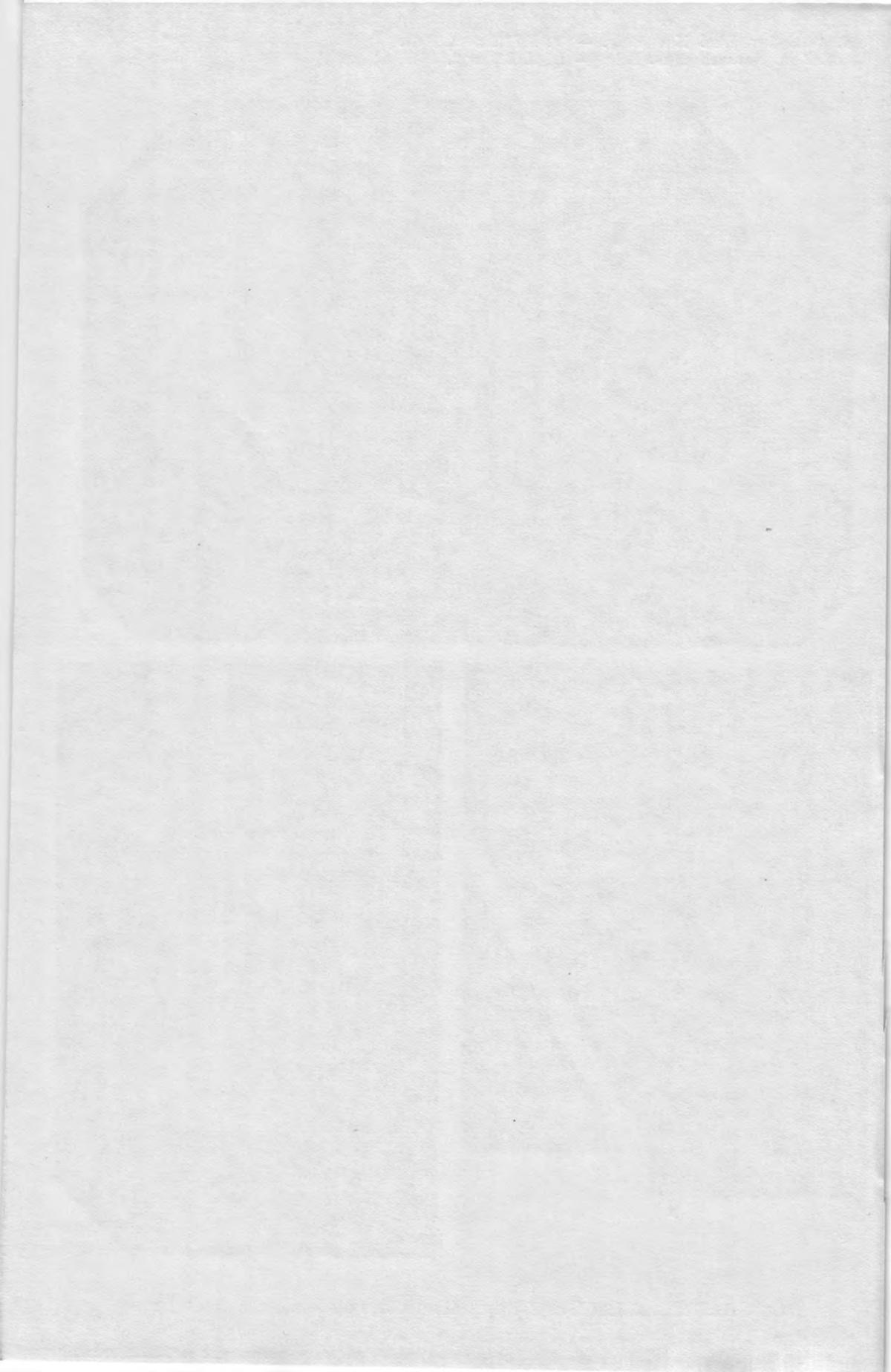
19b x 10

20 x 1



19a
x 1

G. UBAGHS. — Les Graptolithes dendroïdes du Marbre noir de Denée.





GOEMAERE, Imprimeur du Roi, Bruxelles.