

P 395

MÉMOIRES DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

VOLUME II

FASCICULE I

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE
ET D'INDOCHINE

ET

CLASSIFICATION DES CALCAIRES A FUSULINES

(II^e MÉMOIRE)

Les Fusulinidés des Calcaires Carbonifériens
et
Permien du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam

PAR

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

GÉOLOGUE PRINCIPAL, CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

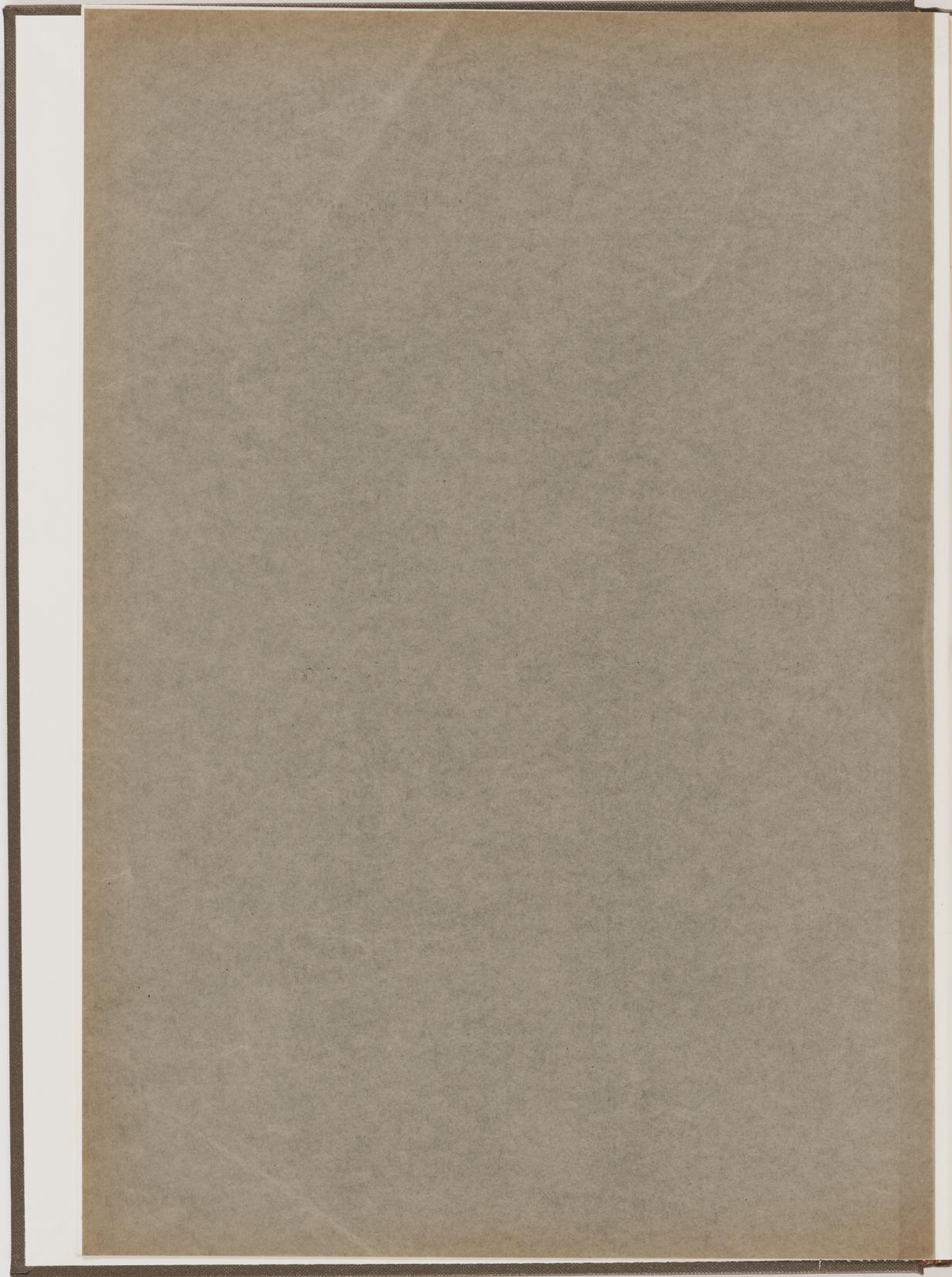


HANOI-HAIPHONG
Imprimerie d'Extrême-Orient

1913

R. 176.
UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE





Étude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine
et
Classification des Calcaires à Fusulines



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Étude des Français de Chine et d'Indochine

de la Société des Français de Chine et d'Indochine



EXEMPLAIRE DE LA BIBLIOTHÈQUE

MÉMOIRES DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

VOLUME II

FASCICULE I

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE
ET D'INDOCHINE

ET

CLASSIFICATION DES CALCAIRES A FUSULINES

II^e MÉMOIRE

Les Fusulinidés des Calcaires Carbonifériens
et
Permien du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam

PAR

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

GÉOLOGUE PRINCIPAL, CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE



HANOI-HAIPHONG

Imprimerie d'Extrême-Orient

1913

UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

P395(2-1)

MEMOIRS OF THE SOCIETY OF ARTS AND MANUFACTURES

THE SOCIETY OF ARTS AND MANUFACTURES
FOR THE IMPROVEMENT OF THE ARTS AND MANUFACTURES
IN GREAT BRITAIN
AND
THE ASSOCIATION OF ARTS AND MANUFACTURERS
IN IRELAND
AND
THE ASSOCIATION OF ARTS AND MANUFACTURERS
IN SCOTLAND
AND
THE ASSOCIATION OF ARTS AND MANUFACTURERS
IN WALES AND MOUNTAIN DISTRICTS



Printed and Sold by the Society of Arts and Manufactures, No. 1, Abchurch Lane, London, E.C. 4.

LES FUSULINIDÉS
DES CALCAIRES CARBONIFÉRIENS ET PERMIENS
DU TONKIN, DU LAOS ET DU NORD-ANNAM

LES TIGLIANDES
DES CALCAIRES CARBONIFÈRES ET TRIASÉENS
DU TONKIN, DU LAOS ET DU NORD-ANNAM

UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE
ET
CLASSIFICATION DES CALCAIRES A FUSULINES

II^e MÉMOIRE

Les Fusulinidés des Calcaires Carbonifériens
et
Permien du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam

Par

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

Avant-propos

Dans un précédent Mémoire (1) j'ai eu l'occasion de décrire toute une série de Fusulinidés trouvés au Yunnan lors de mes explorations dans cette région ; j'y avais joint la description de quelques espèces recueillies en Indochine et qui étaient déposées dans la collection paléontologique du Service Géologique.

Bien que peu de temps se soit écoulé depuis, je me trouve en possession de nouveaux matériaux très abondants et d'un grand intérêt ; une grande partie d'entre eux provient des magnifiques récoltes faites au Laos par nos collaborateurs du Service Géologique, le Commandant DUSSAULT, les lieutenants MAGNIN et ROUX ; d'autres proviennent d'échantillons recueillis par MM. LANTENOIS et MANSUY ; les autres, en fin, ont été recueillis par moi-même.

J'ai pu reconnaître dans les espèces actuellement entre mes mains nombre de formes décrites par moi dans les calcaires carbonifériens et permien de la Chine méridionale et j'ai eu ainsi la satisfaction de retrouver, en Indochine, beaucoup de niveaux déjà indiqués par moi au Yunnan où je les avais repérés dans les meilleures conditions.

Pour le présent travail, je me suis encore occupé moi-même de la taille des échantillons ; j'y ai rencontré parfois d'assez grosses difficultés, en égard à la petitesse de certaines formes appartenant à un genre nouveau, Neofusulinella, si intéressant par sa position dans le phylum des Fusulinidés. Je n'ai figuré,

(1) *Étude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et Classification des calcaires à Fusulines*. Mémoires du Service Géologique d'Indochine. Volume I, fascicule III, année 1912.

en général, dans les planches attenantes à ce Mémoire, que les espèces nouvelles ou les variétés ; et pour les types identiques à ceux que j'ai recueillis au Yunnan et décrits dans le Mémoire précité, je renverrai le lecteur aux planches dudit Mémoire.

Les nouveaux matériaux amassés me permettent de confirmer ce que j'avais dans mon Mémoire de 1912, à savoir que les Fusulinidés peuvent constituer des repères très précieux dans l'étude stratigraphique du Carboniférien et du Permien, mais qu'il est absolument nécessaire de s'adresser à des sections rigoureusement orientées.

La richesse des calcaires de Chine et d'Indochine en Fusulinidés est véritablement remarquable. Je connais actuellement 54 espèces réparties entre les genres *Fusulina* FISCH., *Neofusulinella* nov. gen., *Palaeofusulina* nov. gen., *Schwagerina* MÖLL., *Doliolina* SCHELLW., *Neoschwagerina* YABE. Dans ce nombre, j'ai observé 33 espèces ou variétés nouvelles.

La plupart des espèces déjà signalées dans d'autres régions paraissent se retrouver ici. — Comme je crois être actuellement en possession du plus riche matériel qu'on ait jamais pu rassembler au sujet des Fusulinidés, je compte à la fin de la présente note passer en revue les formes décrites par divers auteurs. J'ai pu me convaincre que bien souvent les Fusulinidés ont été déterminés sans aucune précision, et beaucoup de dénominations, non appuyées de dessins suffisants ou même point accompagnées de figures, doivent disparaître de la nomenclature. Certaines espèces, comme *Schwagerina Oldhami* par exemple, espèce créée par NOETLING, et qu'on voit citées dans tous les traités de Géologie, doivent être délibérément rayées de la liste des Fusulinidés. Il suffit, par exemple, de regarder la mauvaise figure donnée par NOETLING pour voir qu'il a figuré une Fusulinelle d'ailleurs spécifiquement indéterminable ; beaucoup d'autres espèces indûment créées doivent subir le même sort.

I. — Nouvelles remarques sur la structure des Fusulinidés

A. — Lamé spirale et réseau alvéolaire. Cloisons

Dans mon Mémoire de 1912, j'ai étudié en détail la structure de la lamé spirale imperforée et du réseau alvéolaire des poutrelles de soutien. Dans la nouvelle série de préparations que je viens d'exécuter, j'ai trouvé la confirmation complète de ce que j'avais indiqué précédemment; j'ai pu réussir des sections suffisamment minces, dans des exemplaires parfaitement conservés et obtenir de très bonnes photographies.

Que la lamé spirale soit imperforée, les travaux de M. HENRI DOUVILLÉ et les miens l'ont mis suffisamment hors de doute pour qu'il soit inutile d'y revenir (1); dans la nouvelle série de photographies que je viens d'exécuter et qui sont jointes à ce Mémoire, un grand nombre d'épreuves le confirment amplement. (Consulter par exemple les photographies 1 et 3, pl. I; 2 et 5, pl. II; 2, 5 et 6, pl. III; 14 et 15, pl. IV; 1, pl. V; 2 et 4, pl. VI; 2, pl. VII; 2, pl. VIII). Une des meilleures est la photographie 2, pl. VIII, représentant un fragment de section transversale de *Schwagerina pseudo-Verbeeki* n. sp., grossi 45 fois: la lamé spirale y forme un trait noir nettement ininterrompu.

Je n'ai rien de nouveau, non plus, à ajouter sur la structure du réseau alvéolaire et sur la forme des poutrelles dans les différentes espèces. Mes nouvelles préparations m'ont confirmé toutes mes observations antérieures et la photographie 2, pl. VIII, par exemple, de *Schwagerina pseudo-Verbeeki* n. sp. montre exactement la position du réseau alvéolaire ainsi que je l'avais figuré dans un dessin (2), j'aurai seulement à compléter ma description en indiquant que dans les genres *Schwagerina* et *Doliolina*, sensu stricto, une seconde lamelle interne limite le réseau extrêmement fin des poutrelles du réseau alvéolaire, lamelle également imperforée; cette lamelle très fine apparaît nettement dans la figure 2 de la planche VIII dans laquelle on voit ainsi le réseau alvéolaire limité par deux minces lames entièrement continues, dont l'une, extérieure, n'est autre que la lamé spirale (3).

Pour la formation des cloisons méridiennes, mes nouvelles photographies confirment complètement mes descriptions antérieures. Dans aucun cas, je n'ai pu vérifier la notion émise par SCHELLWIEN, à savoir que les septa ou cloisons méridiennes semblent formés de deux feuillettes. Que l'on considère par exemple notre photographie 1, planche I, ou la photographie 2, planche VIII, on verra simplement, comme je l'ai indiqué dans mon Mémoire de 1912, la lamé spirale se recourber pour former la cloison méridienne en restant tapissée sur sa face interne par le réseau alvéolaire sur toute sa longueur ou en partie seulement. La photographie 2, planche VIII, est à cet égard d'une parfaite netteté malgré le grossissement considérable et je ne connais pas encore de reproduction photographique aussi nette et ne laissant aucune place à l'interprétation. On remarquera comment la lamé spirale s'épaissit légèrement en formant la cloison.

(1) Certains auteurs admettent encore la possibilité de perforations. Je ne discuterai pas ce point qui ne peut provenir que de l'examen de préparations insuffisantes.

(2) *Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine*, etc..., op. cit., p. 5, figure 1.

(3) Bien que j'ai observé des quantités très grandes de préparations remarquablement fines et d'individus très bien conservés, je n'ai jamais pu vérifier l'existence des « Spiralverbindungskanal » de YABE qui ne sont certainement qu'une apparence due à des accidents ou à une conservation insuffisante.

Il me reste, dans cet ordre d'idées, à parler de l'évolution de la cloison chez les Fusulinidés, de nouvelles notions étant introduites par suite de la découverte de mes genres *Palaeofusulina* et *Neofusulinella* dont j'ai signalé récemment l'existence (1) et particulièrement intéressants par la liaison qu'ils établissent entre les Fusulinelles d'une part et les Schwagérines et Fusulines de l'autre.

PALAEOFUSULINA: Tandis que dans le genre *Fusulina* la cloison est plissée sur toute la longueur de la coquille, d'un pôle de l'ellipsoïde à l'autre, et plissée dans deux directions rectangulaires de sorte que les cloisons anastomosées délimitent des logettes ovoïdes, dans *Palaeofusulina* il n'en est pas ainsi; les cloisons méridiennes sont droites dans la partie médiane, puis de part et d'autre de l'ouverture buccale unique, elles se gondolent, mais les plissements au lieu de s'effectuer dans deux directions rectangulaires comme dans *Fusulina* sensu stricto, ont lieu suivant la perpendiculaire au grand axe de l'ellipsoïde, c'est-à-dire parallèlement au petit axe, et uniquement dans cette direction (fig. 1 a et b du texte). Il en résulte

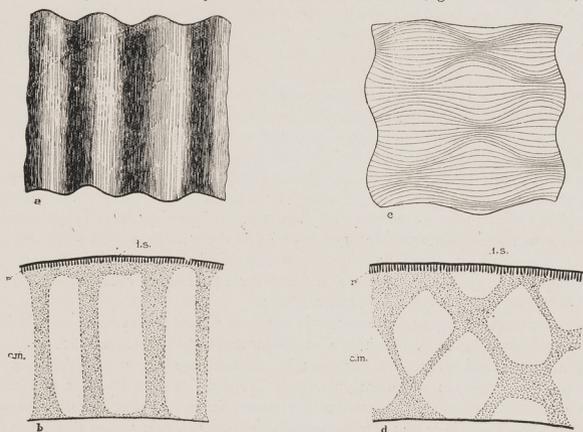


FIG. 1

FIG. 1. — Plissements de la cloison méridienne chez *Palaeofusulina* et chez *Fusulina* s. str. En a, schéma de la cloison simplement ondulée de *Palaeofusulina*; en b, section longitudinale de la même; en c, schéma de la cloison de *Fusulina* plissée dans deux directions rectangulaires; en d, section longitudinale de la même. — ls lame spirale, r réseau alvéolaire, c.m. cloison méridienne.

que dans une section longitudinale, cette dernière recoupant les ondulations de la cloison, celle-ci offre une alternance de pleins et de vides parallèles et rectilignes comme le montrent les figures 8 et 10 de la planche X, ce qui donne une structure très différente de celle que l'on observe dans une section longitudinale de *Fusulina*. De plus, les cloisons sont assez peu plissées dans la partie moyenne pour ne pas s'anastomoser, ce qui ne se produit que vers les extrémités de l'ellipsoïde où dès lors la section montre un réseau maillé très régulier comme dans les figures 13 et 14 de la même planche.

Le genre *Palaeofusulina* offre donc, en quelque sorte, une complication de la cloison droite des Fusulinelles, se plissant dans la partie moyenne en ondulations parallèles assez faibles, s'accroissant vers les pôles.

FUSULINA: La disposition de la cloison méridienne est trop connue pour que j'y revienne et je n'en parle que pour comparaison avec la disposition de celle de *Palaeofusulina*. Plissées suivant deux directions rectangulaires sur toute la longueur, les cloisons méridiennes s'anastomosent plus ou moins étroite-

(1) Sur deux genres nouveaux de Fusulinidés de l'Asie orientale, intéressants au point de vue phylogénique. C. R. Acad. Sc. t. 154, p. 1548, 3 juin 1912.

ment suivant les espèces et le réseau qui en résulte est plus ou moins compliqué suivant la Fusuline à laquelle on s'adresse ; il atteint son maximum de complication dans les Fusulines du groupe de *F. complicata* SCHELLWIEN et *F. globosa* DEPRAT, tandis qu'il l'est moins dans les formes du groupe de *F. kallaensis* SCHWAGER, ou de *F. subcylindrica* n. sp. J'ai figuré (fig. 1 c et d du texte) la disposition de la cloison méridienne dans une section longitudinale parallèle à celle-ci, en regard de celle de *Palaeofusulina*, de façon à permettre la comparaison.

NEOFUSULINELLA : J'avais trouvé ce nouveau genre dans des calcaires rapportés de Ban-na-mat (entre Sam-neua et Luang-prabang) par M. MANSUY ; depuis je l'ai retrouvé très richement représenté dans la partie inférieure des calcaires du Camnon rapportés par la mission DUSSAULT ; le lieutenant ROUX, notamment, m'a récolté une belle série de calcaire où ce nouveau genre est abondant, tandis que le commandant DUSSAULT en a recueilli également d'un autre type. Dans *Neofusulinella* dont je connais actuellement trois espèces qui seront décrites plus loin : *Neofusulinella praecursor* n. sp., *Neof. Lantenoisi* n. sp., *Neof. schwagerinoides* n. sp., les cloisons méridiennes sont complètement planes comme dans *Schwagerina* et ne sont légèrement plissées qu'aux extrémités, et même ces plissements ne sont guère développés que dans *N. Lantenoisi* n. sp., et *N. schwagerinoides* n. sp., (fig. 17, 18 et 23, pl. VII) ; ils sont à peine sensibles dans *N. praecursor* n. sp., (fig. 6, 7, pl. VII). Si ce n'était la perforation unique des cloisons, on serait porté au premier abord à déterminer les individus appartenant au genre *Neofusulinella* comme des *Schwagerines*.

Les sections transversales excentriques fig. 14, 15, 16, 22 et les sections tangentielles 8, 9, 19 et 20 de la planche VII ont été données pour montrer la forme plane des cloisons sur tout leur parcours.

SCHWAGERINA : Trop connues pour être l'objet de nouvelles remarques, les cloisons planes de *Schwagerina* sont identiques à celles de *Neofusulinella* et seul le nombre des perforations buccales sépare les deux genres.

Je n'ai rien à ajouter concernant les cloisons des genres *Doliolina*, *Neoschwagerina* sensu stricto et *Sumatrina*. J'ai observé une espèce de *Doliolina* offrant des rudiments accusés de cloisons transverses opposées aux côtes basales et que j'ai appelée *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp. pour rappeler qu'elle offre ainsi un type de passage de *Doliolina* s. str. à *Neoschwagerina* ; mais dans la structure intime il n'y a rien de particulier à signaler qui n'ait déjà trouvé sa place dans mon Mémoire de 1912.

Ainsi on peut considérer que la cloison de *Fusulinella* a donné naissance : d'une part à la cloison droite de *Neofusulinella* traversée d'une seule perforation et à celle, droite également, de *Schwagerina*, mais percée d'ouvertures nombreuses ; d'autre part à la cloison faiblement plissée parallèlement au petit rayon de l'ellipsoïde de *Palaeofusulina* ; cette cloison plissée dans une seule direction donne plus tard, en se compliquant par un second plissement rectangulaire et en se développant davantage, naissance à la cloison méridienne contrariée et gondolée de *Fusulina*. Je montrerai plus loin que cette exposition n'est pas une simple vue de l'esprit et que les arguments stratigraphiques se chargent de l'étayer.

B. — Formes extérieures des Fusulinidés

Présence d'une ou de plusieurs ouvertures buccales

La découverte des deux nouveaux genres *Palaeofusulina* et *Neofusulinella* m'oblige à dire quelques mots de la forme extérieure des Fusulinidés dans les divers groupes. On sait que dans le genre *Fusulinella* la forme extérieure est lenticulaire le plus souvent, mais que de toutes façons l'axe d'enroulement coïncide toujours avec la direction de l'aplatissement. J'ai figuré dans les planches du présent Mémoire une très jolie espèce de Fusulinelle que j'ai appelée par suite de la forme typique de sa section méridienne *F. quadrata* n. sp. (fig. 1 à 5, pl. VII). Dans *Fusulinella quadrata* n. sp. on n'observe plus la forme lenticulaire ordinaire et il y a expansion de la coquille suivant l'axe, de sorte que la Fusulinelle offre la forme d'un court cylindre assez aplati, mais dont la hauteur égale la largeur, sa section méridienne prenant une forme

presque carrée (fig. 1, 2 et 3, pl. VII). J'ai observé des exemplaires à section complètement carrée ; dans d'autres, il y a une légère tendance à un renflement ombilical suivant l'axe. Ces formes nous achèment vers le genre *Neofusulinella*, et *Fusulinella quadrata* n. sp. représente donc un trait d'union entre les Fusulinelles proprement dites à aplatissement axial et *Neofusulinella* à allongement axial.

Cet allongement suivant l'axe est d'une netteté parfaite dans les espèces de *Neofusulinella* que j'ai découvertes ; il est toujours accusé, puisque dans *N. praecursor* n. sp., la plus courte, celle qui se rapproche le plus de *Fusulinella*, le rapport de la longueur à la hauteur est de 1,8 : 1 ; dans *N. Lantenoisi* n. sp., il est également de 1,8 : 1, et dans *N. schwagerinoides* n. sp. il atteint le rapport de 2,1 : 1. Par tous leurs autres caractères, ces Foraminifères se rapprochent intimement de *Fusulinella*, mais cet allongement si net les en sépare malgré tout. Mes photographies fig 6, 7, 8, 9, 17, 19, 20, 23 de la planche VII, montrent cette forme allongée caractéristique des Néofusulinelles.

Dans *Palaeofusulina*, dont je ne connais encore qu'une espèce, *P. prisca* n. sp. et qui se rapproche encore si bien de *Fusulinella* par certains caractères, la forme extérieure aussi est celle d'un ellipsoïde, mais peu allongé, puisque dans les individus offrant le plus d'expansion vers l'ombilic, j'ai mesuré 1,2 : 1 ; quelques-uns sont voisins d'être globulaires ; ce genre qui dérive manifestement de *Fusulinella* et qui est un précurseur dinantien des Fusulines s. str., plus exactement viséen, offre encore une forme tendant à se rapprocher de celle des premières.

Dans *Schwagerina* on sait que la forme est généralement très voisine d'être globulaire (*Schw. princeps* EHRB., *Schw. (Verbeekina) Verbeeki* GEINITZ, *Schw. Douvillei* DEPRAT) ou assez nettement fusiforme (*Schw. fusulinoides* SCHELLWIEN).

Dans *Fusulina* la coquille est toujours allongée suivant l'axe de l'ellipsoïde ; la forme la plus ramassée que je connaisse est celle que j'ai décrite comme provenant de l'Ouralien yunnanais (1) sous le nom de *Fusulina globosa* DEPRAT et dont le rapport des axes est de 2 : 1.

La présence d'une ou plusieurs ouvertures buccales est un important caractère ; cette importance ne peut que s'accroître par suite de l'existence de mon nouveau genre *Neofusulinella*, car seul, il peut le séparer du genre *Schwagerina*.

Dans *Fusulinella*, l'ouverture est unique ; sa forme varie un peu, tantôt circulaire, tantôt triangulaire aux angles arrondis, tantôt en forme de fente comme dans *Fusulinella quadrata* n. sp., ce qui est bien visible dans les figures 1, 2 et 3 de la planche VII ; du reste, comme on devait s'y attendre, la forme de l'ouverture buccale est liée, chez les Fusulinelles surtout, au plus ou moins grand aplatissement de la coquille sur l'axe d'enroulement et on conçoit facilement que l'ouverture soit plus haute chez les formes les plus aplaties et plus basse chez les formes plus renflées.

Dans *Neofusulinella* dont la coquille, nous l'avons vu, est allongée fortement suivant l'axe d'enroulement, dont la cloison est droite, et que ces caractères font au premier abord prendre pour *Schwagerina*, l'ouverture est unique et en forme de fente plus ou moins allongée, très basse chez *Neof. schwagerinoides* n. sp., chez *Neof. praecursor* n. sp., un peu plus haute chez *Neof. Lantenoisi* n. sp. (figures 6, 7, 17, 20 et 23 de la planche VII). Ce caractère d'une ouverture buccale unique suffit pour séparer absolument *Neofusulinella* de *Schwagerina*, et il faut faire très attention à le distinguer, car j'ai été moi-même induit en erreur au début de mes études, ayant cru d'abord me trouver en présence de Schwagérines un peu allongées.

Dans *Schwagerina* les ouvertures sont multiples, petites, basses et nombreuses chez *Schw. princeps* EHRB., chez *Schw. Verbeeki* GEINITZ, etc. Mais, il existe une forme de transition avec *Neofusulinella* : on l'observe dans *Schwagerina prisca* DEPRAT (2), petite Schwagérine moscovienne pourvue de plusieurs ouvertures, mais en petit nombre, cinq ou six au plus.

On peut résumer la question de l'ouverture buccale de la façon suivante :

Dans *Neofusulinella*, forme dérivée de *Fusulinella*, la cloison droite reste perforée d'une seule ouverture.

(1) Étude des Calcaires à Fusulinidés, etc., p. 22.

(2) Loc. cit. p. 41.

Dans *Schwagerina*, qui se détache de *Neofusulinella* au début du Moscovien, les premières espèces telles que *Schwagerina prisca* DEPRAT, petite espèce ancestrale, les ouvertures sont en petit nombre. Elles se multiplieront dans les grandes Schwagérines ouraliennes et permiennees.

Dans *Palaeofusulina* nov. gen., autre rameau dérivé de *Fusulinella*, la bouche est unique, haute, peu large, ce qui la rend presque circulaire comme on peut s'en rendre compte en consultant les figures 8, 9 et 10 de la planche X.

Dans *Fusulina* s. str. la bouche unique est toujours en forme de fente, plus ou moins allongée et plus ou moins haute. Il y a des formes à ouverture buccale très courte comme *F. pseudobrevicula* n. sp.

J'ai cherché à mettre en évidence dans une série de figures schématiques (fig. 2, A à G du texte) les modifications de l'ouverture buccale dans *Fusulinella*, *Neofusulinella*, *Palaeofusulina*, *Fusulina* et *Schwagerina*. Je n'ai pas figuré le terme intermédiaire de *Schw. prisca* DEPRAT.

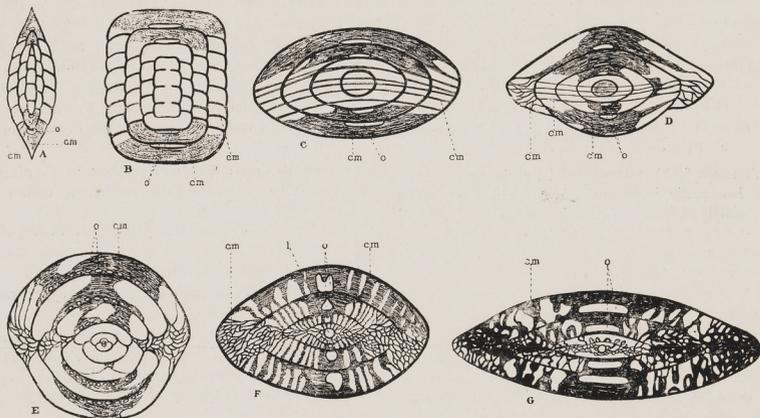


FIG. 2

FIG. 2. — Figures schématiques montrant la forme et la position de la ou des ouvertures buccales dans les divers types principaux de Fusulinidés : A chez *Fusulinella* du type normal aplati sur l'axe ; B chez *F. quadrata* n. sp. ; C chez *Neofusulinella precursor* n. sp. ; D chez *Neofusulinella Lantenoisi* ; E Ouvertures multiples chez *Schwagerina* s. str. ; F ouverture unique haute chez *Palaeofusulina* nov. gen. ; G ouverture unique en fente chez *Fusulina*. — o ouverture buccale ; cm cloison méridienne ; l loge initiale.

II. — Classification actuelle des Fusulinidés

Je n'ai rien à changer à la classification que j'ai donnée dans mon précédent Mémoire, mais je dois la reprendre pour y intercaler mes deux nouveaux genres *Palaeofusulina* et *Neofusulinella* très intéressants par la continuité qu'ils établissent entre les autres genres. Je ne répéterai pas ici les caractéristiques du réseau alvéolaire dans chaque groupe de Fusulines ; je renverrai le lecteur à mon Mémoire de 1912.

On aura :

Palaeofusulina nov. gen.

Test imperforé à structure alvéolaire, cloisons plissées uniquement dans le sens du petit rayon, droites ou presque droites dans la partie médiane de la coquille, anastomosées seulement à l'extrémité; réseau alvéolaire à fines poutrelles, ouverture simple, haute et peu large, presque circulaire.

Palaeofusulina prisca n. sp.

Type I. *Fusulina multiseptata* SCHELLW., *F. montipara* EHRB., *F. complicata* SCHELLW., *F. globosa* DEPRAT, *F. Dussaulti* DEPRAT, *F. brevicula* SCHW., *F. Verneuili* MÖLL., *F. tchengkiangensis* DEPRAT, *F. ventricosa* MEEK et HAYD., *F. uralica* KROT., *F. Cayeuxi* n. sp., *F. subcylindrica* n. sp.

Type II. *Fusulina Margheritii* DEPRAT, *F. granumavenae* ROEM. *F. exilis* SCHWAG., *F. crassa* n. sp., *F. ambigua* n. sp., *F. Rouxi* n. sp., *F. pseudobrevicula* n. sp.

Fusulina FISCH.

Test imperforé à structure alvéolaire, cloisons plissées dans leur partie inférieure et à plis contrariés; ouverture simple en fente plus ou moins longue.

Type III. *Fusulina regularis* SCHELLW., *F. alpina* SCHELLW., var. *fragilis* SCHELLW., var. *communis* SCHELLW., var. *antiqua* SCHELLW., *F. pusilla* SCHELLW., *F. Richthofeni* SCHWAG., *F. Magnini* n. sp.

Type IV. *Fusulina kattaensis* SCHWAG., *F. pailensis* SCHWAG., *F. longissima* MÖLL., *F. hyperborea* SALT., *F. gigantea* n. sp.

Type V. *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN, *F. incisa* SCHELLW., *F. japonica* GÜMBEL, *F. Lantenoisi* DEPRAT, *F. Mansuyi* DEPRAT, *F. laosensis* n. sp., *F. parumvoluta* n. sp., *F. annamitica* n. sp.

Neofusulinella nov. gen.

Test imperforé à structure alvéolaire. Coquille fusiforme. Cloisons méridiennes complètement planes percées d'une ouverture médiane unique, basse et en fente. Réseau alvéolaire formé de poutrelles fines.

Neofusulinella praecursor n. sp., *Neof. Lantenoisi* n. sp. *Neof. schwagerinoides* n. sp.

Schwagerina MÖLLER

Coquille à test alvéolaire, sphérique ou fusiforme. Cloisons méridiennes seules développées, planes, percées d'ouvertures multiples à la base; réseau alvéolaire à courtes poutrelles à maille très fine.

Schwagerina princeps EHRB., *S. Douvillei* DEP., *S. robusta* MEEK, *S. (Verbeekina) Verbeeki* GEIN., *S. pseudo-Verbeeki* n. sp., *S. fusiformis* KROT., *S. fusulinoides* SCHELLW., *S. (Trilicites) secalicus* SAY, *S. prisca* DEP. (Cette dernière formant une transition avec *Neofusulinella*).

Doliolina SCHELLWIEN.

Côtes basales transverses caractéristiques. Cloisons méridiennes toujours plus ou moins renflées. Réseau alvéolaire à fines mailles, s'insérant sur la face interne de la cloison. Ouvertures multiples formant rangées à la base.

Doliolina lepida SCHWAG., *D. pseudolepida* DEPRAT, *D. Claudiae* DEPRAT, *Doliolina Aliciae* DEPRAT, *D. Schellwieni* n. sp., *D. neoschwagerinoides* n. sp. (Type de transition vers *Neoschwagerina* s. str.)

<p>Neoschwagerina YABE.</p>	<p>Cloisons secondaires méridiennes entre les cloisons principales, dépendant directement de la lame spirale et formées par l'allongement d'un groupe de poutrelles du réseau alvéolaire. Cloisons percées d'une rangée d'ouvertures. Côtes basales plus ou moins développées.</p>	<p>Neoschwagerina s. str.</p>	<p>Côtes transverses basales. Cloisons méridiennes renflées; fausses cloisons transverses supérieures s'appuyant sur les côtes basales. Réseau alvéolaire formé de poutrelles longues et fines.</p>	<p><i>Neoschwagerina craticulifera</i> SCHWAGER, <i>N. craticulifera</i> var. <i>tenuis</i> DEP., <i>N. craticulifera</i> var. <i>grandis</i> DEP., <i>N. globosa</i> YABE, <i>N. multicircumvoluta</i> DEP., <i>N. megasphaerica</i> n. sp., <i>N. Margaritae</i> n. sp.</p>
		<p>Sumatrina VOLZ.</p>		

Je vais décrire maintenant les espèces de Fusulinidés trouvés jusqu'à présent en Indochine et surtout les formes recueillies dans les dernières campagnes des collaborateurs du Service Géologique, au Laos, au Tonkin et en Annam. Je montrerai ensuite leur distribution stratigraphique.

Je ne décrirai en détail que les espèces nouvelles. Pour celles qui sont identiques aux formes décrites dans mon premier Mémoire, j'y renverrai le lecteur.

III. — Description des Fusulinidés recueillis au Laos, au Tonkin et en Annam

A. — *Fusulina* FISCH.

Fusulina multiseptata SCHELLWIEN

1898. — *Fusulina multiseptata* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. II. Theil. Palaeontographica, XLIV Bd. p. 247.

J'ai longuement décrit des échantillons de cette espèce recueillie par moi en de nombreux points du Yunnan, et j'ai montré qu'elle était là semblable à la forme décrite par SCHELLWIEN dans l'Ouralien des Alpes carniques. J'en ai recueilli dans les calcaires ouraliens de Muong-thé (Tonkin) et j'en ai retrouvé des échantillons semblables dans les calcaires ouraliens de la feuille de Quang-tri (Annam) rapportés par les

officiers du Service géographique. J'en possède également de beaux échantillons rapportés par le Commandant DUSSAULT et ses collaborateurs, MM. ROUX et MAGNIN, de la région du Cammon. J'en ai obtenu de bonnes coupes que je crois inutile de figurer, car il y a identité absolue avec la forme yunnanaise et j'en ai donné d'excellentes photographies dans mon Mémoire de 1912 (planche IX). Comme dans les échantillons yunnanais le rapport des axes est de 1 : 3 comme du reste dans la forme des Alpes carniques ; échantillons de 1^{cm}, 3 à 1^{cm}, 8 ; 6 tours au plus ; 1^{er} = 0^{mm}, 7 ; 2^e = 1^{mm}, 5 ; 3^e = 1^{mm}, 9 ; 4^e = 2^{mm}, 6 ; 5^e = 3^{mm}, 4 ; 6^e = 3^{mm}, 9. Grosse loge initiale de 0^{mm}, 4 à 0^{mm}, 25. Pour la forme des cloisons, leur nombre et la disposition du système embryonnaire, je renvoie le lecteur à la page 17 de mon Mémoire de 1912, à la fig. 9 du texte et aux photographies 12, 13, 14 et 15 de la planche IX du même travail.

F. multiseptata existe en Indochine dans les calcaires de Dong-dang (feuille de Lang-son) et de Muong-thé (feuille de Van-yên) au Tonkin ; dans le Quang-tri, dans les calcaires du Cammon, en compagnie de *F. complicata* SCHELLW., *F. tenuissima* SCHELLW., *F. laosensis* n. sp., *F. pseudobrevicula* n. sp. Je n'ai pas retrouvé dans ces calcaires la *Doliolina Aliciae* DEPRAT que j'avais trouvée au Yunnan dans ce même horizon.

Fusulina complicata SCHELLWIEN

Pl. III, fig. 8 à 10.

1898. — *Fusulina complicata* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks II Theil. Palaeontographica XLIV Bd. p. 249.

J'ai retrouvé également en Indochine cette espèce signalée par moi dans la Chine méridionale. Les caractères qu'elle offre sont les mêmes. La forme indochinoise est normalement longue de 10 à 12^{mm}, comme au Yunnan. Le rapport de la longueur à la largeur reste semblable, en moyenne de 5 : 1. La loge initiale offre un diamètre moyen 0^{mm}, 35. Les valeurs des tours de spire sont les mêmes que dans l'espèce du Yunnan et de Neumarktl.

On observe dans la forme indochinoise la complexité extraordinaire des cloisons méridiennes, si extraordinairement contournées et anastomosées, justifiant l'appellation donnée par SCHELLWIEN. (Fig. 8, 9 et 10 planche III). Je prierais le lecteur de se reporter pour les autres détails à la description que j'ai donnée de cette espèce dans mon premier Mémoire et aux figures 10 du texte et 3, 4, 5 et 6 de la planche VII du même travail.

Fusulina complicata SCHELLWIEN se trouve dans les calcaires du Cammon avec *F. tenuissima* SCHELLWIEN, *F. laosensis* n. sp., *F. pseudobrevicula* n. sp., *F. globosa* DEPRAT, *F. multiseptata* SCHELLWIEN.

Fusulina globosa DEPRAT

1912. — *Fusulina globosa* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine, etc. Mémoires du Service géologique de l'Indochine. Vol. 1, fasc. III, p. 22, pl. VI, fig. 5 à 10 et pl. VII, fig. 1 — 2.

J'ai retrouvé dans les calcaires du Cammon cette belle espèce que j'avais découverte au Yunnan, et avec la même faune ; seulement elle paraît plus rare dans les calcaires l'otiens que dans les calcaires yunnanais du même niveau.

Elle offre le même aspect ramassé, globuleux, avec le rapport de 1, 2 : 1 que la forme yunnanaise (fig. 12, page 22 du Mémoire de 1912) ; je n'ai pas observé d'aussi gros échantillons qu'au Yunnan où j'avais observé un échantillon de 2^{cm} de long pour 1^{cm}. 76 de hauteur ; la forme indochinoise ne dépasse pas 13^{mm} de long ; la loge initiale est grosse. Je renverrai à la figure du texte et aux figures des planches du Mémoire précité pour éviter des redites.

Le nombre des cloisons est le même que dans le type yunnanais; elles sont ici aussi très minces, considérablement plissées et anastomosées, le réseau atteignant une grande complication dans la partie ombilicale (fig. 5 à 10, pl. VI et fig. 1 et 2, pl. VII, Mémoire de 1912).

Cette espèce est accompagnée de *F. tenuissima* SCHELLW., *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW., *F. pseudobrevicula* n. sp., *F. laosensis* n. sp.

Fusulina exilis SCHWAGER

1883. — *Fusulina exilis* SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan (in « China », v. Richthofen). 4 Bd Palaeont. Th. p. 125, pl. XV, fig. 18 et pl. XVI, fig. 4-5.

Cette Fusuline longue et grêle, aux pointes arrondies, longue de 8 mm. environ, comme au Yunnan, offre les caractères donnés par SCHWAGER pour l'espèce citée par cet auteur au Japon et par moi dans la Chine méridionale.

Spire formée de 6 à 7 tours, avec lame spirale épaisse : 1^{er} tour — 0^{mm}, 32 ; 2^e — 0^{mm}, 60 ; 3^e — 1^{mm}, 02 ; 4^e — 1^{mm}, 39 ; 5^e — 1^{mm}, 91 ; 6^e — 2^{mm}, 29 ; 7^e — 2^{mm}, 51. Ces chiffres sont à peu près identiques à ceux que j'ai donnés pour la forme yunnanaise. Loge initiale de 0^{mm}, 20 de diamètre en moyenne.

La forme indochinoise offre, comme celle du Yunnan, de courtes poutrelles renflées à leur partie inférieure, épaisses, peu nombreuses, 10 au plus entre chaque recourbement de la lame spirale, hautes, dans la région de la bouche, des 2/3 de la hauteur du tour de spire.

Pour les autres détails, je renvoie à la page 24 de mon Mémoire antérieur et aux fig. 13 et 14 de la planche VIII du même.

Accompagne dans les calcaires du Cammon, *F. Margheritii* DEPRAT, *Dol. pseudolepida* DEPRAT, *Neoschwagerina globosa* YABE, *Sumatrina Annae* VOLZ, *Schwagerina Douvillei* DEPRAT ; par conséquent, elle est entourée des mêmes espèces qu'au Yunnan, qu'au Japon où SCHWAGER l'a citée avec des formes permienes. Je l'ai citée aussi avec la même faune dans les calcaires de Pong-oua (Laos), dans mon Mémoire de 1912.

Fusulina Margheritii DEPRAT

1912. — *Fusulina Margheritii* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine, etc. Mémoires du Service géologique de l'Indochine. Vol. I, fasc III, p. 25, pl. VIII, fig. 9-10 ; pl. IX, fig. 1.

J'ai décrit antérieurement cette espèce très en détail. (Voir *op. cit.* p. 25).

Les échantillons du Cammon sont identiques à ceux du Yunnan et de Pong-oua (Laos) déjà décrits. La valeur de l'enroulement pour chaque tour est de : 2, 4, 4, 6, 6, 3 ; le nombre de tours est de 6 à 7. Les rapports d'axes : 2, 5 : 1. Longueur normale de 7 à 8 mm. Lame spirale et réseau alvéolaire très épais. Le système embryonnaire assez particulier a été représenté par de bonnes figures dans mon premier Mémoire (V. page 25, fig. 1^b et 1^c). Cloisons épaisses et renflées à leur extrémité dans le voisinage de la bouche, comme dans la forme yunnanaise.

Comme dans les calcaires gris de la base du Permien supérieur du Yunnan et à Pong-oua, cette espèce accompagne, au Cammon : *Fusulina exilis* YABE, *Schwag. Douvillei* DEPRAT, *Dol. pseudolepida* DEPRAT, *Neoschwagerina globosa* YABE, *Sumatrina Annae* VOLZ.

Fusulina granum-avenae ROEMER

1880. — *Fusulina granum-avenae* ROEM. Über eine Kohlenkalkfauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica, T. XXVII, 1880, p. 1-11, et Jaarboek van het Mijnwesen 1881, p. 292. pl. I, fig. 2, a, b, c.

Cette espèce est assez rare. Les sections se rapportent bien aux figures données par VERBEEK (1). La forme laotienne est également pointue, fusiforme, très semblable à la forme de Sumatra, bien que moins longue, comme la forme yunnanaise et ne dépassant pas 10 à 11 mm. Le rapport est de 4, 6 : 1. Il y a 7 à 8 tours. Comme dans la forme de Sumatra et dans celle du Yunnan les poutrelles du réseau alvéolaire sont extrêmement grosses. La loge embryonnaire est sphérique ou ellipsoïdale, très grosse et, comme dans les formes précitées, atteint jusqu'à 0 mm, 35.

On en observe quelques rares échantillons dans un calcaire gris du Cammon.

Fusulina parumvoluta n. sp.

Pl. II, fig. 10-13 et pl. III, fig. 1.

J'ai trouvé cette espèce dans un calcaire rapporté par M. MANSUY de Ban-na-mat, sur la route de Luang-prabang à Sam-neua.

Cette espèce est longue de 8 mm, en moyenne, pour 3 mm de hauteur; ce qui lui donne un rapport d'axes de 2, 7 : 1. La coquille est légèrement renflée au milieu et va s'atténuant très lentement jusqu'aux extrémités assez fortement arrondies; sa forme donnée par la figure 3 (texte) est bien particulière et bien qu'elle rappelle un peu celle de *F. incisa* SCHELLWIEN, elle ne peut être confondue avec cette dernière, surtout si on y ajoute les caractères internes très différents.

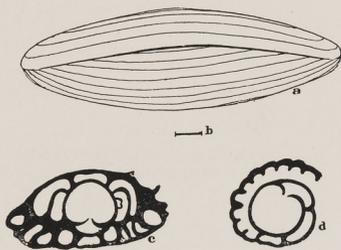


FIG. 3

FIG. 3. — *Fusulina parumvoluta* n. sp.
a forme générale de la coquille, grossie $\times 10$. — b longueur véritable. — c et d appareil embryonnaire $\times 30$.

Cette espèce offre peu de tours, hauts et croissant rapidement de la manière suivante :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 72
2 ^e »	=	1 mm, 20
3 ^e »	=	1 mm, 60
4 ^e »	=	2 mm, 16
5 ^e »	=	2 mm, 80

(1) VERBEEK et FENNELA; Descr. géol. de Java et de Madoura, t. II, 1896, p. 1131 et pl. I, fig. 1-10.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est très forte. On trouve : 1^{er} tour 0^{mm}, 029; au 2^e 0^{mm}, 072; au 3^e 0^{mm}, 079; au 4^e 0^{mm}, 096; le 5^e donne 0^{mm}, 120. Cette épaisseur se vérifie sur les photographies 11 et 13 de la planche II.

Les poutrelles du réseau alvéolaire sont longues et fortes et on en compte une quinzaine entre chaque recourbement de la lame spirale formant les cloisons méridiennes. Ces dernières sont assez épaisses et courtes dans la région buccale, assez peu plissées. La bouche est haute et courte et occupe la moitié de la hauteur de chaque tour, ce qui est assez considérable.

La loge initiale est particulièrement grosse comme le montrent les figures 10, 11 et 13 de la planche II et la fig. 1 de la planche III. Elle est à peu près régulièrement sphérique et atteint 0^{mm}, 48, ce qui est énorme dans cette forme de 3^{mm} seulement de diamètre et ce qui explique la grandeur du 1^{er} tour. Cette grosse loge est coiffée d'une série d'autres loges représentées dans les figures c et d de la figure 3 (texte) auxquelles s'adjoignent des loges latérales disposées comme le montre la coupe longitudinale. Les cloisons des premières loges sont espacées ainsi que le montre la figure c, puis elles se resserrent au contraire ensuite et dans chaque tour n'augmentent que d'une façon très peu appréciable : 20 cloisons au 1^{er} tour, 21 au 2^e, 23 au 3^e, 26 au 4^e, 28 au 5^e.

C'est en étudiant cette espèce que je me suis le mieux rendu compte, bien que j'en fusse déjà bien persuadé, qu'un examen extrêmement précis est nécessaire pour établir la diagnose d'une Fusuline. Au premier abord, j'ai eu l'impression de me trouver en présence d'une forme bien connue de moi, *Fusulina incisa* SCHELLWIEN que j'ai trouvée au Yunnan et qui, à l'examen superficiel, ressemble ou plutôt donne l'impression de ressembler beaucoup à celle que je décris ici : même épaisseur de la lame spirale, même nombre de tours; mais quand on cherche ensuite à identifier les deux espèces, on s'aperçoit que tout est difficile si l'on a soin de s'adresser à des sections orientées. Cet exemple est si typique que je crois devoir le fortifier par quelques comparaisons. La loge initiale varie de 0^{mm}, 28 à 0^{mm}, 48 de l'une à l'autre espèce. Dans *F. incisa* les cloisons sont au nombre de 12, 15, 18, 21 du 2^e au 5^e tour, tandis que dans *F. parumvoluta* elles sont au nombre de 21, 23, 26, 28 dans les mêmes tours; le système embryonnaire est différent dans sa disposition comme on s'en convaincra en consultant la fig. 20^e (p. 34 de mon ancien Mémoire) et la figure 3^e (texte) ci-jointe qui sont des sections longitudinales. Dans *F. incisa* les premières cloisons sont assez rapprochées, tandis que dans *F. parumvoluta* elles sont très rapprochées.

Ainsi à l'examen minutieux, cette ressemblance apparente disparaît pour laisser place à des différences fondamentales et il ne reste plus comme caractère commun qu'un vague aspect extérieur semblable et une valeur très voisine dans l'épaisseur de la lame spirale.

F. parumvoluta est une espèce bien distincte de toutes les autres. Elle est accompagnée de *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp. et de *Neofusulinella* n. gen. *Lantenoisi* n. sp. qui seront décrites plus loin.

Fusulina incisa SCHELLWIEN

1898. — *Fusulina incisa* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks.
II. Th. p. 252; pl. XVIII, fig. 5-9 et pl. XXII, fig. 2.

J'ai retrouvé aussi en Indochine cette espèce des Alpes carniques que j'avais trouvée en abondance au Yunnan. Les caractères sont les mêmes que ceux de la forme yunnanaise, aussi je les résume rapidement en renvoyant le lecteur à la page 34 du Mémoire cité et aux fig. 4 et 5 de la planche VIII qui l'accompagne.

Coquille petite, franchement arrondie aux extrémités, entaillée de sillons bien marqués; rapport des axes de 3 : 1. On trouve 5 tours de spire, étroitement enroulés : 1^{er} tour = 0^{mm}, 42; 2^e = 0^{mm}, 70; 3^e = 1^{mm}, 11; 4^e = 1^{mm}, 62; 5^e = 2^{mm}, 30. Ces chiffres sont très voisins de ceux que j'ai donnés pour la forme du Yunnan. Loge initiale ovoïde de 0^{mm}, 27 sur 0^{mm}, 22. Développement du système embryonnaire absolument identique à celui de la forme de la Chine méridionale. Les autres caractères sont identiques.

Dans un calcaire clair du Cammon.

Fusulina ambigua n. sp.

Pl. III, fig. 4 à 7.

A l'examen superficiel, cette Fusuline se laisserait déterminer soit comme *F. Margheritii* DEPRAT, soit comme *F. exilis* SCHWAGER. Mais si l'examen approfondi montre quelques caractères communs avec ces deux espèces, par contre, il en est d'autres qui l'en éloignent suffisamment pour justifier la création d'une nouvelle espèce.

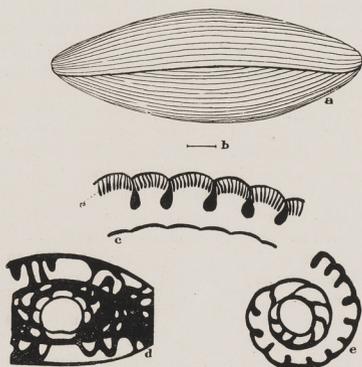


FIG. 4

FIG. 4. — *Fusulina ambigua* n. sp.

a forme générale de la coquille, grossie $\times 10$. — b longueur véritable. — c forme des cloisons méridiennes et des poutrelles du réseau alvéolaire en section transversale $\times 40$ (ls lame spirale, r réseau alvéolaire, cm cloisons méridiennes). — d et e appareil embryonnaire $\times 30$.

Coquille renflée légèrement au milieu, aux extrémités s'atténuant progressivement et nettement arrondies, sillonnée de fines stries rapprochées (fig. 4 a du texte). Sa longueur dans les plus grands échantillons atteint 9 à 10 mm. Ordinairement, elle est de 8 mm. Le rapport des axes est de 3 : 1 tandis que dans *F. Margheritii* qui lui ressemble un peu, il est de 2, 5 : 1

Le nombre de tours est normalement de 6 :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 60
2 ^e »	=	0 mm, 96
3 ^e »	=	1 mm, 40
4 ^e »	=	2 mm, 00
5 ^e »	=	2 mm, 60
6 ^e »	=	3 mm, 20

La croissance en hauteur est donc très régulière comme on peut le constater en se reportant à la figure 5 de la planche III.

La lame spirale et le réseau alvéolaire forment un ensemble assez épais. Au 1^{er} tour on mesure 0 mm, 027 ; au 2^e 0 mm, 048 ; au 3^e 0 mm, 072 ; au 4^e 0 mm, 084 ; le 5^e donne 0 mm, 096 et le 6^e 0 mm, 084. Le 6^e tour est un tour sénile comme le montre le brusque abaissement de l'épaisseur.

Les cloisons formées par le recourbement de la lame spirale sont minces à leur base et fortement renflées à leur extrémité dans la région buccale comme le montre la figure 4^e (texte). Le réseau alvéolaire en est complètement indépendant ce qui fait rentrer cette espèce dans notre type II. Les poutrelles, longues et grosses, atteignent le tiers de la hauteur du tour de spire. Leur nombre va en croissant car on en observe en moyenne 7 au 3^e tour entre deux cloisons, 11 au 4^e et 15 au dernier. Leur grosseur est en moyenne de 0^{mm}, 011.

Le nombre des cloisons croît lentement; on en compte 15 au 1^{er} tour, 20 au 2^e, 26 au 3^e, 29 au 4^e, 39 au 5^e, 39 au 6^e. La bouche est haute de la moitié du tour de spire.

La loge initiale atteint 0^{mm}, 28; elle est généralement un peu ovoïde. Les figures 4^d et 4^e (texte) montrent la disposition du système embryonnaire.

Cette espèce ressemble beaucoup, au premier abord, à *F. Margheritii* DEPRAT, mais elle s'en distingue par sa loge initiale beaucoup plus grosse, par le rapport des axes, par la disposition des premières cloisons et des premières loges autour de la loge centrale très différente également dans *F. Margheritii*, et surtout par la valeur des tours de spire. Elle forme donc une espèce très distincte, mais qui rentre dans le même type par suite de la disposition des poutrelles par rapport aux cloisons et la forme de ces dernières.

Fusulina ambigua n. sp. se trouve dans un calcaire gris du Cammon en compagnie de *F. subcylindrica* n. sp. Elle appartient au Permien.

Fusulina Riehthofeni SCHWAGER

1883. — *Fusulina Riehthofeni* C. SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan (in « China » V. RIEHTHOFEN, 4 Bd. Palaeont. Th.) p. 125, pl. XV, fig. 11-17.

Coquille de forme identique à l'espèce yunnanaise, bombée, se rétrécissant ensuite très régulièrement de part et d'autre vers les extrémités arrondies et donnant en projection le même profil losangique. Même rapport de 3 : 1. La longueur oscille comme dans la forme chinoise entre 8^{mm} et 12^{mm}.

La valeur de la hauteur des tours de spire est la même, leur nombre aussi; ils ne dépassent ordinairement pas le nombre de 4; leur enroulement est rapide.

Les cloisons sont minces, droites et rapprochées dans la région buccale; la bouche est haute du tiers de la hauteur du tour de spire, les cloisons méridiennes occupant les deux autres tiers. J'ai compté en moyenne le même nombre de cloisons que dans la forme chinoise, 16, 18, 26 et 34 du 1^{er} au 4^e tour.

Loge initiale sphérique de 0^{mm}, 20 à 0^{mm}, 23 de diamètre.

L'épaisseur du réseau alvéolaire, comme dans la forme permienne du Yunnan, est faible au début avec 0^{mm}, 017 et croît rapidement pour atteindre 0^{mm}, 11 au dernier tour.

Comme les coupes centrées longitudinale et transversale que j'ai obtenues de la forme indochinoise sont semblables par tous les caractères à celles de la forme yunnanaise, je renverrai le lecteur à la figure 17 (texte, page 30) et aux photographies 15 et 16 de la planche VIII de mon Mémoire de 1912.

J'ai trouvé *Fusulina Riehthofeni* SCHWAG. dans les calcaires gris à *Doliolina lepida* SCHWAG., *Schwagerina Verbeeki* GEN. rapportés du Cammon par le Commandant DUSSAULT, c'est-à-dire au même niveau, exactement, qu'au Yunnan.

Fusulina Mansuyi DEPRAT

1912. — *Fusulina Mansuyi* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. Mém. du Serv. géol. de l'Indochine. Vol. I, fasc. III, p. 32, pl. VIII, fig. 11, 12.

J'ai retrouvé dans les calcaires à *Dol. lepida* du Cammon cette même jolie espèce que j'ai découverte en divers points du Yunnan. Comme les échantillons provenant des calcaires du Cammon sont semblables à ceux du Yunnan, je m'abstiens de donner de nouvelles figures et je renvoie à celles que j'ai déjà données.

La coquille est ovoïde avec extrémités très arrondies et un rapport d'axes de 3 : 1. Longueur maximum de 9 mm, pour 3 de hauteur. Surface finement striée, cinq tours dont les hauteurs de spire sont en moyenne : 1^{er} tour = 0 mm, 50; 2^e = 0 mm, 83; 3^e = 1 mm, 34; 4^e = 1 mm, 79; 5^e = 2 mm, 30; c'est à dire identiques à ceux que j'ai déjà donnés pour la forme chinoise. L'enroulement est assez lent.

Cloisons courtes, épaisses, très rapprochées, caractéristiques, incurvées vers l'extérieur; leur nombre augmente rapidement de 12 au 1^{er} tour, 20 au 2^e, 25 au 3^e, 35 au 4^e, 45 au 5^e, comme dans les exemplaires provenant du Yunnan. Fente buccale basse. Loge embryonnaire sphérique de 0 mm, 24.

Il y a identité absolue entre cette espèce et celle que j'ai rapportée de Chine; on ne peut la confondre avec aucune autre espèce par suite de ses caractères très tranchés.

Elle accompagne *Schwagerina Verbeeki* GEIN., *Dol. lepida* SCHWAGER, *Fus. Richthofeni* SCHWAG., dans un calcaire du Cammon. Je l'ai recueillie aussi aux environs de Minh-cam en Annam (Province de Dong-hoi, feuille de Rôn).

Fusulina annamitica n. sp.

Pl. III. fig 2 et 3.

Bien que je ne puisse donner actuellement de coupe transversale de cette belle espèce, je suis obligé d'en faire une espèce nouvelle parce que les caractères qu'elle offre lui sont absolument particuliers.

C'est une des plus grandes espèces que je possède. Sa longueur atteint jusqu'à 15 mm. Normalement, elle offre 14 mm. de long pour 5 de diamètre, ce qui donne un rapport de 2, 8 : 1. Renflée en son milieu, elle s'atténue très lentement pour former des extrémités arrondies telles que les montrent les fig. 3, pl. III et 5^a (texte).

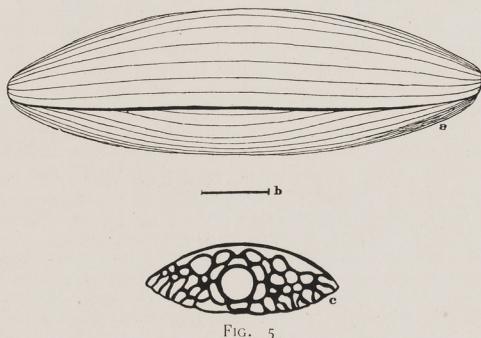


FIG. 5

FIG. 5. — *Fusulina annamitica* n. sp.
a forme générale de la coquille, grossie $\times 10$. — b longueur véritable. — c appareil embryonnaire $\times 40$.

On compte 6 tours qui s'accroissent en hauteur avec une rapidité très grande, ce qui est une des caractéristiques de l'espèce :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 48
2 ^e »	=	0 mm, 80
3 ^e »	=	1 mm, 40
4 ^e »	=	2 mm, 28
5 ^e »	=	3 mm, 24
6 ^e »	=	4 mm, 85

Comme espèces offrant un aussi rapide accroissement, je ne connais guère que *F. globosa* DEPRAT, *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW. et *F. alpina* SCHELLW.

Je donne les chiffres pour permettre la comparaison :

	1 ^{er} tour	2 ^e tour	3 ^e tour	4 ^e tour	5 ^e tour	6 ^e tour	7 ^e tour
<i>F. alpina</i> SCH.	0 mm, 56	0 mm, 99	1 mm, 61	2 mm, 45	3 mm, 20	»	»
<i>F. complicata</i> SCH.	0 mm, 70	1 mm, 20	1 mm, 80	2 mm, 60	»	»	»
<i>F. multiseptata</i> SCH.	0 mm, 70	1 mm, 50	1 mm, 90	2 mm, 60	3 mm, 40	3 mm, 90	»
<i>F. annamitica</i> n. sp.	0 mm, 48	0 mm, 80	1 mm, 40	2 mm, 28	3 mm, 24	4 mm, 86	»
<i>F. globosa</i> DER.	0 mm, 86	1 mm, 14	2 mm, 80	4 mm, 20	5 mm, 88	7 mm, 28	8 mm, 5

Du reste, ce caractère de rapide accroissement est le seul qui rapproche ces espèces, car par ailleurs elles se séparent d'une façon absolue.

L'épaisseur de l'ensemble du réseau alvéolaire et de la lame spirale imperforée va en croissant très régulièrement et doucement du centre à la périphérie, ainsi qu'en témoignent les chiffres suivants :

Epaisseur des parois de la loge embryonnaire	= 0 mm, 020
1 ^{er} tour	= 0 mm, 022
2 ^e »	= 0 mm, 040
3 ^e »	= 0 mm, 050
4 ^e »	= 0 mm, 060
5 ^e »	= 0 mm, 072
6 ^e »	= 0 mm, 081
Commencement d'un 7 ^e	= 0 mm, 094

En somme, l'épaisseur reste constamment assez faible ; les poutrelles du réseau alvéolaire sont très fines, rapprochées et courtes.

Les cloisons sont longues dans la région buccale qui est très basse. Leur complication est très grande, mais elles sont très régulièrement plissées et contrariées, de sorte que la section méridienne offre un réseau assez régulier (fig. 3, pl. III). *Fusulina annamitica* n. sp. offre, comme le montre la même figure, les « connecting lamellae » signalées par YABE (1) ; ce ne sont que des intercalations secondaires de septa auxiliaires et comme le montre la fig. 2, très claire malgré le fort grossissement, donnée dans la planche III, ces lamelles, joignant les cloisons principales, ont exactement la même structure que ces dernières, contrairement à l'opinion de YABE qui, à propos de *F. japonica*, citant ces lamelles, s'exprime ainsi : « In addition to the above, let me remark briefly on some of the characters of *Fusulina*, which have been treated in detail by MÖLLER, SCHWAGER and SCHELLWIEN. The first thing to be noticed among these characters is the presence of connecting lamellae, which are found between the septa or between the septa and the wall. They are somewhat different in nature from the ramification of the primary septa, common in *Fusulina*. The occurrence of these connecting lamellae is very inconstant, and probably of no great significance. I, once or twice, met with lamellae of this kind in the transverse and longitudinal sections of *F. japonica* GUMBEL var. from Tomuro, Asogori, prov. Shimonotsuke, Japan (Pl. II, fig. 1). Under the microscope, they appear as dark compact lines quite distinct from the septa. They may perform the same function as the ramifications or infoldings of the primary septa, or the intercalations of auxiliary and transverse septa, subdividing the chambers or chamberlets ». Le grossissement donné par YABE est insuffisant pour qu'on se rende compte de la structure exacte des lamelles en question, tandis que ma figure 2, pl. III, montre leur nature avec précision et qu'elles ne diffèrent en rien des cloisons principales.

La loge initiale, sphérique, est petite en proportion des grandes dimensions de la Fusuline : 0 mm, 20. La fig. 5^e du texte montre la disposition du système embryonnaire.

Fusulina annamitica n. sp. se sépare de toutes les autres espèces connues par ses caractères. Sa forme plus allongée et la croissance excessivement rapide des tours de spire en hauteur la séparent d'une façon absolue de *F. japonica* beaucoup plus ramassée et à enroulement lent ; seule la disposition des cloisons est pareille dans les deux espèces. Elle rentre dans le même groupe que *F. multiseptata* SCHELLWIEN.

(1) A contribution to the genus *Fusulina*. Journ. of the Coll. of Science, Tokyo, 1906, vol. XXI, art. 5., p. 5

Je l'ai observée dans un calcaire ouralien de la feuille de Rôn où je l'ai recueillie près de Minh-cam (province de Dong-hoi, Annam), en compagnie de *F. multiseptata* SCHELLWIEN.

Fusulina tenuissima SCHELLWIEN

Pl. VI. fig. 6-8.

1898. — *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. II Theil; p. 255; Pl. XX, fig. 7-9.

J'ai retrouvé dans les calcaires ouraliens du Cammon rapportés par nos collaborateurs MM. DUSSAULT, MAGNIN et ROUX, de magnifiques échantillons de cette belle espèce que j'ai déjà indiquée comme très abondante au Yunnan (1).

La forme laotienne atteint des dimensions encore plus considérables que la forme du Yunnan. J'ai indiqué comme provenant de cette région des échantillons atteignant jusqu'à 14 mm de longueur. La forme indochinoise atteint jusqu'à 18 mm de long pour 6 mm de hauteur; la longueur normale est de 15 mm, pour 5 mm, tandis que dans celle du Yunnan, la longueur ordinaire est de 10 mm. A part ces caractères assez peu importants (2) les deux espèces sont extrêmement voisines. Le rapport de la longueur à la hauteur est constamment de 3 : 1 comme dans l'espèce que nous avons rapportée du Yunnan. La forme générale est tout à fait caractéristique, presque cylindrique, trapue, particulièrement arrondie aux extrémités (fig. 6^a (texte) et fig. 6, pl. VI).

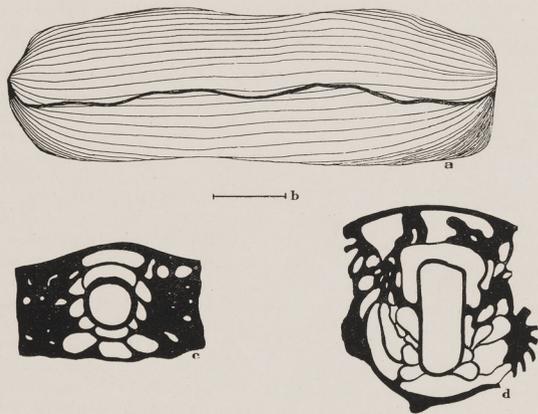


FIG. 6

FIG. 6. — *Fusulina tenuissima* SCHELLW.
a forme générale de la coquille, grossie $\times 10$. — b longueur véritable. — c appareil embryonnaire avec loge initiale normale $\times 35$. — d loge déformée $\times 35$.

Le nombre de tours de spire est normalement de 7. Je mets en regard les valeurs mesurées dans la forme du Cammon, dans celle du Yunnan, et je rappelle pour la comparaison les chiffres qu'a donnés E. SCHELLWIEN quand il a décrit le type de l'espèce dans les Alpes carniques :

(1) *Loc. cit.* p. 35, pl. VII, fig. 7-11.

(2) Je suis absolument convaincu que les dimensions plus ou moins grandes sont, chez les Fusulinidés, un caractère sans aucune valeur spécifique.

I FORME DU CAMMON	II FORME YUNNANAISE	III FORME CARNIQUE
1 ^{er} tour 0 ^{mm} , 83	0 ^{mm} , 84	0 ^{mm} , 85
2 ^e » 1 ^{mm} , 13	1 ^{mm} , 13	1 ^{mm} , 12
3 ^e » 1 ^{mm} , 54	1 ^{mm} , 52	1 ^{mm} , 54
4 ^e » 2 ^{mm} , 03	2 ^{mm} , 02	1 ^{mm} , 96
5 ^e » 2 ^{mm} , 56	2 ^{mm} , 50	2 ^{mm} , 42
6 ^e » 3 ^{mm} , 10	3 ^{mm} , 02	2 ^{mm} , 98
7 ^e » 3 ^{mm} , 64		

Les mesures de I ont été prises sur un échantillon dont la loge initiale n'a que 0^{mm}, 48. Celle-ci est généralement sphérique ; dans les gros échantillons, elle atteint de très fortes dimensions et parfois se montre ovoïde. Le diamètre normal est de 0^{mm}, 45 à 0^{mm}, 50. J'ai indiqué dans mon premier Mémoire que la forme yunnanaise offre souvent un allongement assez considérable suivant la longueur, donnant les valeurs de 0^{mm}, 60 et 0^{mm}, 49 pour le grand et le petit axe. Or, j'ai trouvé dans l'espèce du Cammon des échantillons dans lesquels la loge embryonnaire est également déformée, mais l'allongement est normal à l'axe d'allongement de la Fusuline. J'en ai figuré un exemple typique (fig. 6^d du texte et fig. 8, pl. VI) dans lequel la loge initiale donne 0^{mm}, 80 normalement à l'allongement et 0^{mm}, 32 seulement dans le sens de la longueur de la coquille. Cette déformation entraîne une déformation complète de la disposition des premiers tours de spire ainsi que le montrent les figures citées ; mais dès le 3^e tour la correction s'établit et les tours redeviennent normaux ; de sorte que, sur la forme générale de la coquille, cette déformation ne retentit pas. J'ai donné côte à côte la représentation d'une section à loge normale et d'une section à loge déformée. Cloisons méridiennes épaisses, occupant dans la région buccale les deux tiers de la hauteur ; très régulièrement plissées, elles sont au nombre d'une trentaine au 2^e tour et de 40 au 6^e.

Fusulina tenuissima présente un caractère très spécial que je n'ai observé que dans *F. Cayeuxi* n. sp. et *F. crassa* n. sp. Il consiste en un épaississement axial remarquable, parfaitement net sur la belle section longitudinale fig. 6, pl. VI. La forme yunnanaise offre un épaississement identique (Mémoire de 1912, fig. 7, pl. VII). J'avais, en étudiant la forme yunnanaise, été frappé de la constance de cet épaississement dans tous les échantillons, mais j'avais été porté à le mettre sur le compte d'un remplissage des loges de l'extrémité par du calcaire amorphe et en quelque sorte accidentel. J'ai pu me convaincre en étudiant *F. tenuissima* du Cammon, *F. Cayeuxi* n. sp. et *F. crassa* n. sp. qu'il s'agit d'un caractère spécifique propre à ces trois espèces et consistant en un gauchissement des cloisons méridiennes qui se tordent sur elles-mêmes en hélice (sans préjudice des plissements) autour de l'axe, de telle sorte qu'une section longitudinale rencontre une superposition de lames successives donnant l'impression de l'opacité complète. Une section transversale excentrique montrera dès lors ce même épaississement et les vides des loges cesseront d'être apparents dans l'un et l'autre cas ou du moins seront très réduits quand ils seront visibles (fig. 6, pl. VI). L'étudierai également ce caractère dans *F. Cayeuxi* et *F. crassa*. Ce qui montre bien qu'il n'est pas accidentel, c'est qu'il existe dans tous les échantillons de ces trois espèces que je viens de citer et jamais dans les espèces qui les accompagnent.

F. tenuissima offre une minceur assez marquée dans la lame spirale des premiers tours. SCHELLWEN a, du reste, usé de ce caractère pour dénommer l'espèce.

Cette Fusuline est seule dans certains calcaires avec quelques rares échantillons de *Schw. princeps* EHRB. ; dans d'autres elle se rencontre à un autre niveau voisin avec cette Schwagérine, mais aussi avec *F. globosa* DEPRAT, *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW.

Fusulina Lanteroisi DEPRAT

Fusulina Lanteroisi DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. Mémoires du Serv. géol. de l'Indochine. Vol. I, fasc. III, p. 33, pl. IX, fig. 2-4.

Comme dans les calcaires permien yunnanais, la forme indochinoise, très petite, ne m'est connue que par des coupes. Mêmes dimensions que dans la forme chinoise : 3^{mm} de long pour 1^{mm} de haut, soit le

rapport 3 : 1. Coquille cylindrique avec extrémités brusquement arrondies ; 5 1/2 à 6 tours à enroulement assez lent, très petite loge embryonnaire 0 mm, 04 ; cloisons épaisses, incurvées vers l'extérieur, au nombre de 8, 9, 12, 13, 15, 18 du 1^{er} au 6^e tour.

Pour éviter les redites, je renvoie le lecteur à la description et aux figures de cette espèce dans le travail cité plus haut.

Fusulina Lantenoisi accompagne *Doliolina lepida*, *F. Richthofeni*, etc. dans les calcaires gris du Cammon.

Fusulina alpina SCHELLWIEN var. **antiqua** SCHELLWIEN.

1898. — *Fusulina alpina* SCHELLWIEN var. *antiqua* SCHELLWIEN. Die Fauna des karnischen Fusulinenkalks. II Th. p. 244, pl. XVII, fig. 1-4.

Pour cette espèce encore, je renverrai le lecteur aux figures et à la description que j'ai données de la forme yunnanaise (1). La coquille est cylindrique, terminée par des extrémités coniques arrondies, fortement plissée extérieurement. La valeur des tours de spire au nombre de 5 comme dans la forme yunnanaise et celle des Alpes carniques est identique à celle mesurée dans ces dernières : 0 mm, 5 ; 0 mm, 9 ; 1 mm, 6 ; 2 mm, 4 ; 3 mm, 1. L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est forte.

Les cloisons sont droites, renflées et hautes ; elles ne sont pas nombreuses : 12, 16, 20, 29, du 1^{er} au 4^e tour. J'ai montré dans mon Mémoire de 1912 comment se fait le développement du système embryonnaire (fig. 15, page 28).

Fusulina alpina se trouve dans les calcaires ouraliens du Cammon au niveau de *Schwagerina princeps* EHRB. comme au Yunnan. Je l'ai observée aussi dans un calcaire bréchoïde de la région du Quang-tri, en Annam et dans des calcaires provenant des grandes masses de calcaire ouralien du coin sud-ouest de la feuille de Rôn (Nord-Annam).

Fusulina Rouxi n. sp.

Pl. IV, fig. 11 à 14.

Cette Fusuline est extrêmement abondante dans un calcaire blanc rapporté du Cammon par M. DUSSAULT et où elle est le seul Fusulinidé représenté. Elle est accompagnée seulement de quelques *Endothyra*.

Petite espèce de 3 mm, 85 de long pour 1 mm, 68 dans les échantillons les plus gros, de 2 mm, 45 pour 1 mm, 03 dans les plus petits, ce qui donne 2, 3 : 1 pour le rapport des axes. La coquille est fusiforme, les extrémités sont assez arrondies ; plutôt un peu coniques ; elle est moyennement renflée (fig. 7 a, texte) finement striée.

On compte 5 à 5 1/2 tours dont l'accroissement est relativement rapide :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 19
2 ^e »	=	0 mm, 35
3 ^e »	=	0 mm, 52
4 ^e »	=	0 mm, 79
5 ^e »	=	1 mm, 38
6 ^e demi tour	=	1 mm, 68

(1) *Op. cit.* p. 27.

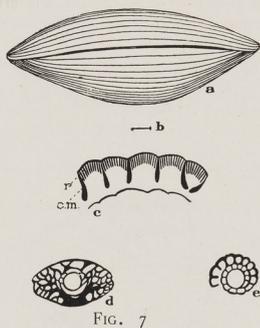


FIG. 7

FIG. 7. — *Fusulina Rouxi* n. sp.

a forme générale de la coquille, grossie $\times 10$. — b longueur ordinaire. — c forme des cloisons méridiennes et des poutrelles du réseau alvéolaire $\times 40$. — d et e appareil embryonnaire $\times 40$.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est forte; elle comprend le $1/4$ de la hauteur de chaque tour de spire. La figure 7c (texte) montre la disposition des poutrelles au nombre de 10 à 15 entre les cloisons au 4^e tour. L'épaisseur de la paroi est, pour chaque tour, la suivante :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 006
2 ^e »	=	0 mm, 012
3 ^e »	=	0 mm, 024
4 ^e »	=	0 mm, 042
5 ^e »	=	0 mm, 072
6 ^e demi tour	=	0 mm, 042

Les cloisons ont une forme caractéristique: elles sont le plus souvent droites dans la région buccale, d'abord minces au point de recourbement et dans la première partie de leur trajet, puis elles se renflent modérément et progressivement (fig. 7c, texte). Elles laissent libre le quart inférieur de la hauteur du tour de spire pour former l'ouverture buccale. Assez rapprochées, on en compte 10 au premier tour, 16 au second, 21, 22 aux 3^e, 4^e et 5^e.

La loge initiale offre un diamètre de 0 mm, 12. Elle est coiffée par une loge basse en section longitudinales (fig. 7d, texte). Les figures 7e du texte et 14, pl. IV, montrent la loge embryonnaire et les premières loges en section transversale.

Par sa petitesse seule, *Fusulina Rouxi* n. sp. pourrait être confondue avec *F. tchengkiangensis* DEPRAT que j'ai décrite dans l'Ouralien du Yunnan, mais par ses caractères internes elle s'en différencie totalement et ne peut du reste être rapprochée d'aucune autre espèce.

Elle caractérise à elle seule un niveau de l'Ouralien du Cammon.

Fusulina Magnini n. sp.

Pl. II, fig. 1 à 3

Cette jolie espèce nouvelle appartient à un horizon extrêmement intéressant, contenant une Néofusulinelle qui sera décrite plus loin, placé très bas dans la série des calcaires du Cammon et selon toute vraisemblance dans le Moscovien.

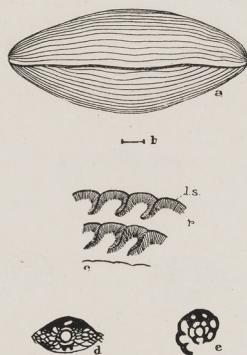


FIG. 8

FIG. 8. — *Fusulina Magnini* n. sp.

a forme générale extérieure $\times 10$. — b longueur véritable. — c forme des cloisons méridiennes, des poutrelles du réseau alvéolaire r et de la lame spirale ls. — d et e appareil embryonnaire $\times 30$.

C'est une petite espèce de 4^{mm}, 32 de long pour 2^{mm}, 23 de haut, dont le rapport des axes est par conséquent de 1, 9: 1, ovoïde, aux extrémités très arrondies (fig. 8 a, texte).

J'y ai compté 6 tours :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 26
2 ^e »	=	0 mm, 40
3 ^e »	=	0 mm, 76
4 ^e »	=	0 mm, 96
5 ^e »	=	1 mm, 70
6 ^e »	=	2 mm, 23

L'accroissement est moyen.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est considérable pour une si petite espèce :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 014
2 ^e »	=	0 mm, 020
3 ^e »	=	0 mm, 023
4 ^e »	=	0 mm, 030
5 ^e »	=	0 mm, 042
6 ^e »	=	0 mm, 046

On s'en rendra compte en se reportant à la fig. 3, pl. II, qui est une section transversale grossie 40 fois et malgré cela d'une netteté qui ne laisse rien à désirer.

Cette même figure montre clairement la forme générale des cloisons, très particulière : elles sont larges, terminées en pointe ou en massue et incurvées dans le sens de l'enroulement ; leur épaisseur fait qu'elles empiètent fortement sur l'espace réservé aux loges, dont la section transversale, dans la région buccale, est celle d'une arcade, en voûte régulièrement arrondie. Le réseau alvéolaire très épais accompagne la lame spirale dans son recourbement et la tapisse des deux côtés jusqu'au bas de sa course ; ceci a été mis en lumière dans la figure 8 c, du texte. Cette Fusuline, par les relations du réseau alvéolaire avec la lame spirale, rentre ainsi dans notre type III. Les poutrelles sont extrêmement fines.

La loge embryonnaire est sphérique, avec un diamètre de 0^{mm}, 12. Les figures 8 d et 8 e (texte) montrent la disposition du système embryonnaire en sections transversale et longitudinale.

Les cloisons sont au nombre de 9 au premier tour, 14 au second. On en compte 18, 18, 24, 25 aux 3^e, 4^e, 5^e, et 6^e tours. Par la forme des cloisons et des loges, la disposition du réseau alvéolaire, *Fusulina Magnini* n. sp. s'écarte absolument de tous les types déjà décrits et forme indiscutablement une espèce à part.

Fusulina pseudobrevicula n. sp.

Pl. II, fig 4-9.

Espèce renflée en son milieu, aux extrémités larges et rondes, offrant une forme caractéristique (fig.

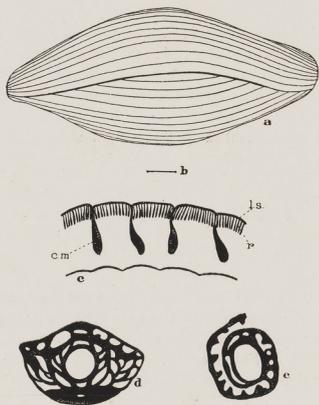


FIG. 9

FIG. 9. — *Fusulina pseudobrevicula* n. sp.
a forme générale de la coquille, $\times 10$. — b longueur véritable. — c forme des cloisons méridiennes cm, des poutrelles du réseau alvéolaire r et de la lame spirale ls $\times 30$. — d et e appareil embryonnaire $\times 30$.

9 a, texte). Les plus grands échantillons offrent 6 mm, 6 de long sur 3 de haut, soit un rapport des axes de 2, 2 : 1. J'y ai compté normalement 5 tours et parfois un 6^e demi-tour. L'enroulement est rapide :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 50
2 ^e »	=	0 mm, 69
3 ^e »	=	1 mm, 00
4 ^e »	=	1 mm, 51
5 ^e »	=	2 mm, 16
6 ^e demi-tour	=	2 mm, 37

Cette petite espèce présente une assez forte épaisseur dans l'ensemble de la lame spirale et du réseau alvéolaire, correspondant normalement au quart de la valeur de la hauteur du tour de spire :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 036
2 ^e »	=	0 mm, 060
3 ^e »	=	0 mm, 072
4 ^e »	=	0 mm, 078
5 ^e »	=	0 mm, 096
6 ^e demi-tour	=	0 mm, 084

L'épaisseur est réduite dans le 6^e demi-tour qui représente le stade de sénilité. Les poutrelles sont longues, avec la forme d'une massue peu renflée portée par un long pédoncule fin. On en compte de 12 à 15 entre chaque cloison au 4^e tour (fig. 9 c, texte). Leur grosseur au 4^e tour est de 0^{mm}, 008.

Les cloisons sont régulièrement et modérément plissées ; les plis s'atténuent rapidement dans la plus grande partie du tiers moyen de la Fusuline et ne s'accroissent qu'aux extrémités (fig. 4 et 8 pl. II). Dans la région buccale les cloisons offrent la forme de massues fortement renflées à leur base, l'épaississement allant en décroissant vers la courbure de la lame spirale (fig. 9 c, texte). Les poutrelles du réseau alvéolaire sont indépendantes des cloisons méridiennes. La fente buccale occupe le $\frac{1}{4}$ inférieur de la hauteur du tour de spire, la cloison occupant les $\frac{3}{4}$ de la hauteur (fig. 9 e, texte).

Les cloisons se répartissent de la façon suivante : 1^{er} tour : 9 ; 2^e tour : 18 ; on en compte 21 au 3^e, 22 au 4^e et 23 au 5^e ; leur nombre croît par conséquent de façon insignifiante (fig. 5 et 7, pl. II).

La loge initiale est grosse, ovoïde, avec un grand diamètre de 0^{mm}, 21 (fig. 5 et 7, pl. II). Les loges suivantes sont basses et étroites ; les figures 9, d et e du texte, montrent la disposition du système embryonnaire en coupe longitudinale et transversale. Je renverrai également aux bonnes photographies 4, 5, 7 et 9 de la planche II.

Par sa forme extérieure *F. pseudobrevicula* n. sp., rappelle, mais faiblement, *Fusulina brevicula* SCHWAG., dont elle s'éloigne immédiatement par les caractères internes. Dans sa section transversale elle offre une ressemblance avec *F. incisa* SCHELLWIEN, mais elle s'en distingue par les rapports du réseau alvéolaire et de la cloison, par sa forme extérieure, par le rapport des axes qui est de 2 : 1, tandis que dans *F. incisa* il est de 3 : 1.

F. pseudobrevicula n. sp. appartient à l'Ouralien ; elle est accompagnée de *F. incisa* SCHELLW. dans un calcaire du Cammon.

Fusulina subeylindrica n. sp.

Pl. V. fig. 3-8.

Cette nouvelle espèce est une des plus intéressantes des calcaires du Cammon. La roche qui la contient, a été rapportée par le Commandant DUSSAULT. Je crus, au premier abord, en considérant seulement la forme générale, me trouver en présence d'une espèce du groupe de *F. kattaensis*, ou *F. pailensis*, c'est-à-dire des longues Fusulines subeylindriques de l'Inde retrouvées au Yunnan par M. MANSUY et nous. Mais l'organisation interne est différente de celle des espèces précitées.

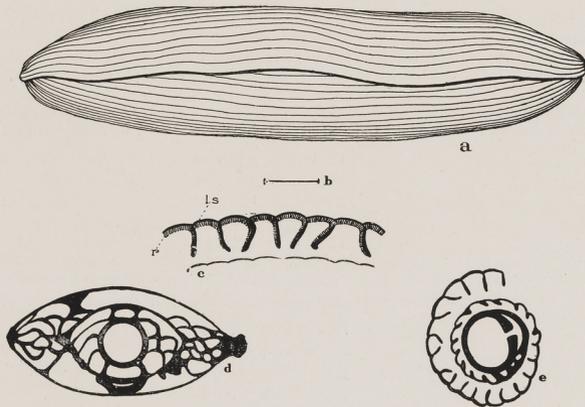


FIG. 10

FIG. 10.— *Fusulina subeylindrica* n. sp.

a forme générale $\times 10$.— b longueur véritable. — c forme des cloisons méridiennes, du réseau alvéolaire r et de la lame spirale ls $\times 40$.— d et e appareil embryonnaire, sections longitudinale et transversale $\times 30$.

Fusulina subcylindrica n. sp. offre la forme d'un cigare trapu (fig. 10 a, texte); longuement cylindrique, elle se termine aux deux extrémités par un cône arrondi. La longueur des échantillons est variable, de 15 mm, 10 avec 3 mm, 64 de hauteur à 8 mm, 4 de long pour 2 mm de haut, ce qui donne un rapport de 4,2 : 1. Les Fusulines cylindriques de l'Inde en diffèrent par leur extrémité complètement ronde au lieu d'être conique et par leur rapport d'axes plus élevé encore puisque *F. kattaensis* SCHWAGER offre un rapport de 5 : 1 et que *F. longissima* Möller atteint 7 : 1; *F. longissima* offre les grandes dimensions de *F. subcylindrica* n. sp. (SCHWAGER indique 16 mm de long pour les échantillons de Omarkheyl) mais la hauteur beaucoup plus faible l'en distingue absolument.

J'ai compté 6 1/2 tours dans *Fusulina subcylindrica*. L'enroulement est très lent (fig. 5, pl. V).

1 ^{er} tour	=	0 mm, 72
2 ^e »	=	1 mm, 04
3 ^e »	=	1 mm, 48
4 ^e »	=	1 mm, 84
5 ^e »	=	2 mm, 68
6 ^e »	=	3 mm, 52
7 ^e demi-tour	=	3 mm, 64

Un des caractères nettement distinctifs réside dans l'extraordinaire minceur des parois; cette minceur se poursuit jusque dans les derniers tours. J'ai mesuré :

Parois de la loge initiale	=	0 mm, 040
1 ^{er} tour	=	0 mm, 024
2 ^e »	=	0 mm, 024
3 ^e »	=	0 mm, 028
4 ^e »	=	0 mm, 030
5 ^e »	=	0 mm, 050
6 ^e »	=	0 mm, 084
7 ^e demi-tour	=	0 mm, 048

Le dernier demi-tour offre le stade de sénilité comme le montre du reste l'abaissement de hauteur de la spire (fig. 5, pl. V). Les parois de la loge initiale sont relativement épaisses par rapport à la minceur de la lame spirale et du réseau des poutrelles (fig. 10e du texte et fig. 5, 6, pl. V).

Les cloisons sont formées par un recourbement de la lame spirale qui se renfle légèrement et progressivement vers l'extrémité, mais malgré tout elles restent très peu épaisses. Le réseau alvéolaire accompagne leur face interne. Elles sont très rapprochées (fig. 5 et 6, pl. V.). On en compte 16 au 1^{er} tour, 31 au 2^e, 39 au 3^e, 40 au 4^e, 40 au 5^e, 44 au 6^e. Elles augmentent ainsi dans de très fortes proportions du 1^{er} tour au dernier. Elles sont longues dans la région buccale, laissant ainsi une ouverture haute du 1/4 du tour de spire seulement (fig. 5 et 6, pl. V et fig. 10c, texte). Elles sont très régulièrement plissées et à grandes mailles comme le montre la bonne coupe tangentielle (fig. 7, pl. V).

La loge initiale est ovoïde, très grosse puisqu'elle mesure 0 mm, 52 de grand axe et 0 mm, 44 de petit axe. Ses parois sont très épaisses, contrastant avec la minceur des tours de spire; j'ai mesuré 0 mm, 040 (fig. 10e du texte et 5 et 6, pl. V). Les loges suivantes sont très basses. Les figures 10 d et e montrent clairement la structure des premiers tours.

Fusulina subcylindrica n. sp. se distingue surtout par les caractères suivants : enroulement très lent, minceur très grande de la lame spirale et du réseau des poutrelles, grand rapprochement des cloisons, minceur des cloisons, grosseur de la loge initiale et grande épaisseur de ses parois. L'ensemble de ces caractères la sépare des Fusulines cylindriques de l'Inde. Je prie le lecteur de comparer, pour s'en rendre compte, les photographies que je donne de *F. subcylindrica* et celles de *F. kattaensis* SCHWAGER, que j'ai figurées dans mon premier mémoire (op. cit. fig. 5-11, pl. IX). Cette espèce est accompagnée de *F. ambigua* n. sp. dans un calcaire gris du Cammon.

Fusulina laosensis n. sp.

Pl. IV, fig. 15-16 et pl. V, fig. 1-2.

Coquille un peu allongée, généralement irrégulière, offrant le rapport 3 : 1 (fig. 11a, texte). La longueur ordinaire est de 8 mm pour 2 mm, 7 de long. Les extrémités sont très arrondies, comme dans *Fus. tenuissima* SCHELLW., mais la partie médiane est un peu renflée, tandis que *F. tenuissima* SCHELLW. est cylindrique d'un bout à l'autre.

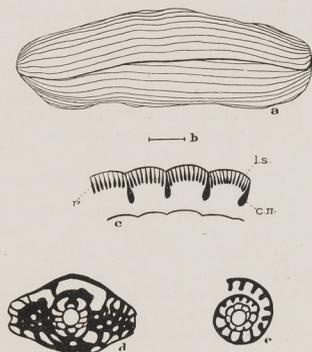


FIG. 11

FIG. 11.— *Fusulina laosensis* n. sp.

a forme générale $\times 10$.— b longueur véritable. — c cloisons méridiennes cm ; lame spirale ls ; poutrelles du réseau alvéolaire r $\times 40$.— d et e appareil embryonnaire $\times 40$.

On compte 7 tours : j'ai mesuré dans un échantillon de 7 mm de long pour 2 mm, 47 de haut :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 21
2 ^e »	=	0 mm, 38
3 ^e »	=	0 mm, 60
4 ^e »	=	0 mm, 84
5 ^e »	=	1 mm, 27
6 ^e »	=	1 mm, 84
7 ^e »	=	2 mm, 47

L'enroulement est rapide.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est assez forte et croît rapidement :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 008
2 ^e »	=	0 mm, 014
3 ^e »	=	0 mm, 024
4 ^e »	=	0 mm, 040
5 ^e »	=	0 mm, 072
6 ^e »	=	0 mm, 096
7 ^e »	=	0 mm, 072

Le 7^e tour indique un stade de sénilité.

Les poutrelles du réseau alvéolaire sont très longues et atteignent jusqu'au tiers de la hauteur du tour de spire ; elles ont en section la forme d'un renflement allongé s'effilant en mince pédoncule vers la lame spirale (fig. 11c, texte).

Pour former la cloison méridienne, la lame spirale reste d'abord très mince pendant la moitié de son parcours, puis elle se renfle pour prendre la forme d'une massue arrondie. Il n'y a pas de rapport entre la cloison et le réseau alvéolaire. On compte de 8 à 12 poutrelles entre les cloisons.

Les cloisons laissent dans la partie médiane une hauteur libre du $1/3$ environ de la hauteur du tour de spire, constituant l'ouverture buccale. On compte au premier tour 11 cloisons, puis 13 au 2^e, 17 au 3^e, 18 au 4^e, 23 au 5^e, 27 au 6^e, 34 au 7^e. Leur complication est très grande (fig. 2, pl. V).

La loge initiale est sphérique; elle est petite, offrant 0^{mm}, 12 de diamètre. La première loge est suivie d'autres loges flanquées ensuite de petites loges latérales. Le développement rappelle celui de *F. alpina* SCHELLWIEN. J'ai figuré en d et e (fig. 11, texte) le développement embryonnaire en sections longitudinale et transversale (Voir aussi les fig. 15 et 16 de la pl. IV).

Fusulina laosensis n. sp. accompagne *F. globosa* DEPRAT, *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW., dans un calcaire ouralien du Cammon. Ses caractéristiques la mettent à part. Elle offre avec *Fusulina complicata* quelques rapports en section longitudinale et tangentielle par suite de la complication des plissements des cloisons, mais la ressemblance s'arrête là.

Fusulina crassa n. sp.

Pl. VI, fig. 1 à 5.

Cette nouvelle espèce offre des caractères bien définis. La coquille est extrêmement renflée au milieu et se termine, par contre, par deux extrémités effilées (fig. 12a, texte). La longueur est normalement de 8^{mm} pour 3^{mm} de hauteur, ce qui donne un rapport de 2,7 : 1.

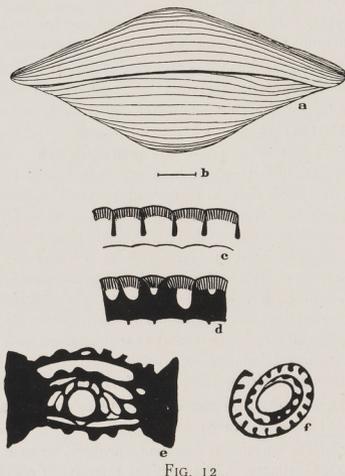


FIG. 12

FIG. 12.— *Fusulina crassa* n. sp.

a forme générale de la coquille $\times 10$. — b longueur véritable. — c portion de section transversale médiane de la coquille montrant la forme des cloisons méridiennes et des poutrelles du réseau alvéolaire. — d portion de section transversale excentrique, prise au voisinage de l'axe, montrant l'apparence d'opacité produite par la superposition des cloisons méridiennes due à leur obliquité par gauchissement $\times 35$. — e et f appareil embryonnaire en sections longitudinale et transversale $\times 35$.

J'ai compté régulièrement 7 tours :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 38
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 57
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 91
4 ^e »	=	1 ^{mm} , 32
5 ^e »	=	1 ^{mm} , 82
6 ^e »	=	2 ^{mm} , 35
7 ^e »	=	2 ^{mm} , 97

L'accroissement se fait avec une rapidité moyenne.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est faible dans les premiers tours, mais croît assez vite.

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 018
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 026
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 048
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 052
5 ^e »	=	0 ^{mm} , 072
6 ^e »	=	0 ^{mm} , 096
7 ^e »	=	0 ^{mm} , 096

Il n'y a pas d'accroissement dans le dernier tour.

Les poutrelles sont semblables à des baguettes droites, sans renflement à la partie libre, il y en a 8 à 12 entre deux cloisons. Leur longueur équivaut au quart environ de la hauteur des tours de spire.

Les cloisons vont en s'épaississant de façon très régulière depuis le point d'inflexion de la lame spirale jusqu'à l'extrémité libre souvent tronquée brusquement (fig. 12 c, texte). Elles laissent libre le tiers inférieur du tour de spire pour former l'ouverture buccale qui est très courte. Elles sont au nombre de 15 au 1^{er} tour, 15 au 2^e, 20 au 3^e, 28 au 4^e, 31 au 5^e, 40 au 6^e, 40 au 7^e.

Fusulina crassa n. sp. offre le même caractère que celui signalé par nous pour *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN ; il consiste dans un épaississement axial bien net, visible dans la photographie 1, pl. VI, qui représente une section longitudinale complète. Si l'on prend des sections transversales en dehors du plan médian de symétrie, on retrouve également ce même épaississement dans lequel les loges semblent disparaître ; la photographie 5, pl. VI, représente une section transversale prise à un tiers de la distance qui sépare le plan médian de l'extrémité : on y voit aussi un épaississement remarquable envahissant toute la partie centrale. Cet épaississement apparent est simplement dû au gauchissement d'ensemble des cloisons à l'extrémité de chaque circonvolution ; j'ai déjà montré à propos de *F. tenuissima* comment ce gauchissement en hélice fait que, dans une section, soit longitudinale, soit transversale, les recouvrements donnent l'impression d'un plein. Ce mouvement de gauchissement ne se produisant qu'à l'extrémité de chaque tour successif, on se rend compte comment l'opacité se produit dans la région axiale de l'ensemble de la coquille. Cet épaississement est un caractère spécifique de *F. crassa* aussi bien que de *F. tenuissima*.

La loge initiale est ovoïde, avec 0^{mm}, 26 de grand axe et 0^{mm}, 19 de petit axe. Les figures e et f (fig. 12, texte) montrent la disposition de l'appareil embryonnaire.

Cette Fusuline, par ses caractères qui lui sont absolument propres, ne peut être confondue avec aucune autre et constitue bien une espèce distincte. Elle appartient à un niveau permien où on la rencontre avec *Fusulina gigantea* n. sp., *Doliolina pseudolepida* DEPRAT, *Sumatrina Annae* VOLZ. Les échantillons nombreux que j'ai étudiés proviennent de Pong-oua (Laos) ; ils appartiennent à un niveau différent de celui qui, avec *Sumatrina Annae* VOLZ, *Doliolina pseudolepida* DEPRAT, *Neoschwag. globosa* YABE contient *Fusulina exilis* SCHWAG. et *Fusulina Margheritii* DEPRAT.

Fusulina gigantea n. sp.

Pl. I, fig. 1-6.

Cette Fusuline se distingue de prime abord par ses dimensions inusitées. Les échantillons de petite taille atteignent 15 mm de longueur pour 5 mm de hauteur. J'en ai observé un de 21 mm de long pour 7 mm de hauteur. Ces chiffres donnent un rapport de 3 : 1. La coquille offre un aspect régulièrement fusiforme avec des bouts très arrondis (fig. 13a, texte). J'ai obtenu une belle section longitudinale complète d'un échantillon de 15 mm de long et l'ai figuré dans la photographie 2, pl. I.

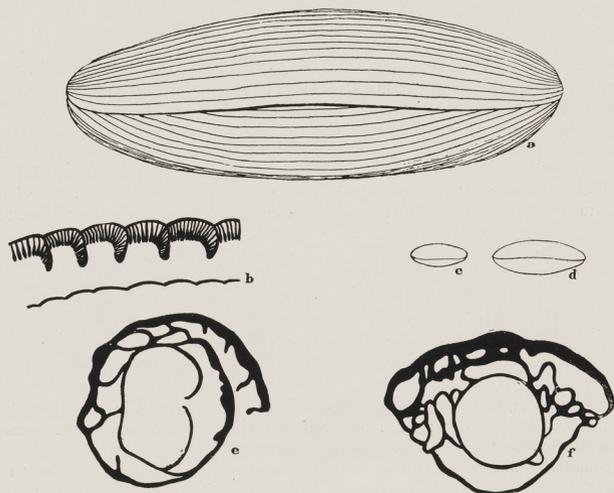


FIG. 13

FIG. 13.— *Fusulina gigantea* n. sp.

a forme générale grossie 8 fois. — b cloisons méridiennes et poutrelles $\times 25$. — c et d grosseur naturelle. — e et f appareil embryonnaire en sections transversale et longitudinale.

Cette belle Fusuline offre 6 tours de spire dont l'enroulement est plutôt lent, (fig. 1, 2 et 3, pl. I). Etant donné le diamètre énorme, la hauteur des tours de spire est considérable par suite de leur petit nombre. J'ai mesuré sur un échantillon de 16 mm, 80 de longueur et 5 mm, 60 de haut :

1 ^{er} tour	=	1 mm, 48
2 ^e »	=	2 mm, 12
3 ^e »	=	3 mm, 28
4 ^e »	=	4 mm, 28
5 ^e »	=	5 mm, 00
6 ^e »	=	5 mm, 60

On remarquera les énormes dimensions du 1^{er} tour, dues au diamètre véritablement inusité de la loge initiale.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est très grande ; il suffit de jeter un coup d'œil sur la photographie 1, pl. I pour s'en rendre compte ; cette épaisseur est en proportion avec les grosses dimensions de la Fusuline. J'ai mesuré sur un échantillon de 5^{mm}, 50 de diamètre, soit de 16^{mm}, 50 de longueur :

1 ^{er} tour	==	0 ^{mm} , 048
2 ^e »	==	0 ^{mm} , 096
3 ^e »	==	0 ^{mm} , 108
4 ^e »	==	0 ^{mm} , 132
5 ^e »	==	0 ^{mm} , 280
6 ^e »	==	0 ^{mm} , 120

Ces chiffres sont inusités. On ne connaît pas actuellement, que je sache, d'autre Fusulinidé offrant au 3^e tour une paroi d'un dixième de millimètre d'épaisseur et de près de trois dixièmes au 5^e. On remarquera que l'épaisseur diminue considérablement au 6^e tour qui offre le stade de sénilité.

Les cloisons ont une forme très particulière rappelant celles de *F. kattaensis* SCHWAG. La lame spirale, pour les former, s'incurve très fortement et le réseau alvéolaire se poursuit sur la face interne de la lamelle (fig. 13 b, texte). On distingue cette structure même sur la photographie 1, pl. I dans les parties claires à droite, où la lame spirale et les poutrelles, très grosses, se voient avec netteté. Les cloisons sont extrêmement rapprochées et leur nombre augmente avec une grande rapidité d'un tour à l'autre :

1 ^{er} tour	==	11 cloisons
2 ^e »	==	22 »
3 ^e »	==	31 »
4 ^e »	==	41 »
5 ^e »	==	47 »
6 ^e »	==	55 »

Dans la région buccale les cloisons ne sont pas très longues et laissent à l'ouverture buccale la moitié de la hauteur du tour de spire (fig. 13 b, texte). Elles sont assez régulièrement plissées, sans trop de complications comme le montrent les belles photographies 2 et 3, pl. I.

La fente buccale visible dans deux tours de la figure 2, pl. I offre une longueur égale au 1/10 de la longueur totale.

Un des caractères les plus intéressants de *Fusulina gigantea* réside dans les dimensions de l'appareil embryonnaire. La loge initiale n'est pas sphérique, elle est en section transversale presque quadrangulaire, en section longitudinale elle est circulaire. J'ai obtenu dans les deux cas d'excellentes photographies, parfaitement nettes (fig. 5 et 6, pl. I). Les figures e et f (fig. 13, texte) les montrent également. Dans sa plus grande longueur la loge initiale d'un exemplaire de 16^{mm},60 de longueur et de 5^{mm},60 de diamètre offre une longueur de 0^{mm},96 sur 0^{mm},60 pour le petit diamètre ; c'est, je crois, la seule espèce offrant une loge embryonnaire de près d'un millimètre de grosseur. Cette première loge est suivie d'une deuxième très grande qui la coiffe à demi (fig. 13 e et f, texte).

Fusulina gigantea n. sp. se distingue à première vue de toutes les autres espèces de Fusulines. Ses principaux caractères sont : ses dimensions extérieures énormes, la grosseur inusitée de son appareil embryonnaire, la forme des cloisons et les relations du réseau alvéolaire avec elles, la hauteur de la bouche, le petit nombre de tours et leur hauteur, le grand nombre de cloisons, l'épaisseur considérable de la lame spirale et du réseau alvéolaire.

Cette grosse Fusuline provient des calcaires de Pong-oua (Laos), mais elle appartient à un niveau caractérisé par elle et par *Fusulina crassa* n. sp., *Neoschwagerina globosa* YABE, *Doliolina pseudolepida* DEPRAT, *Sumatrina Annae* VOLZ.

Fusulina Cayeuxi n. sp.

Pl. IV, fig. 1-10

J'arrive à une des espèces les plus intéressantes de la série que j'étudie, car elle présente des caractères tout à fait particuliers qui la distinguent essentiellement de toutes les formes que nous connaissons, et par ailleurs elle se montre comme une forme *répandue et très caractéristique* d'un niveau bien défini au Yunnan et en Indochine, le niveau à *F. multiseptata* si riche en formes de toutes sortes.

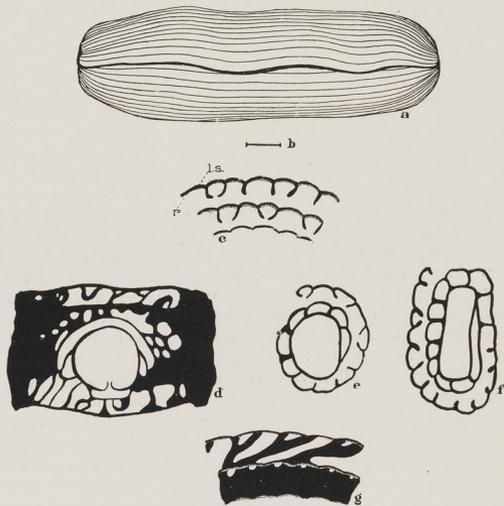


FIG. 14

FIG. 14.— *Fusulina Cayeuxi* n. sp.

a forme générale de la coquille $\times 10$. — b longueur véritable. — c forme des cloisons méridiennes; réseau alvéolaire r; ls lame spirale $\times 20$. — d et e sections longitudinale et transversale $\times 35$. — f loge déformée en section transversale $\times 35$. — g portion de section transversale excentrique voisine de l'axe, montrant l'apparence d'opacité et de réduction des loges, due à la superposition des cloisons méridiennes résultant de l'obliquité causée par leur gauchissement $\times 35$.

Par sa forme extérieure *F. Cayeuxi* n. sp. ressemble d'une façon frappante à *F. tenuissima* n. sp., c'est la même forme cylindrique, terminée par des extrémités complètement arrondies. Il suffit, pour en juger, de comparer les deux figures 6 a et 14 a du texte. Le rapport des axes est également semblable, 3 : 1 dans les deux espèces.

Une première différence existe si l'on s'adresse aux dimensions respectives des deux espèces. Nous avons vu que *F. tenuissima* est susceptible d'atteindre de grosses dimensions, de telle sorte que les plus grands exemplaires de *F. Cayeuxi* n. sp. égalent les plus petits échantillons de *F. tenuissima* SCHELLW. Cependant une confusion est encore possible, en ce sens que l'on peut prendre un gros échantillon de *F.*

Cayeuxi pour un petit exemplaire de *F. tenuissima*, si l'on se borne à l'examen de l'extérieur de la coquille. Mais les différences entre les deux espèces s'accroissent vivement dès qu'on s'adresse à la structure interne.

Les gros échantillons de *F. Cayeuxi* n. sp. mesurent 8^{mm} de long pour 2,7^{mm} de haut.

On compte 5 à 7 tours d'après la grosseur des échantillons. J'ai mesuré comme valeur de hauteur dans les tours de spire, pour un échantillon de 7^{mm},32 de longueur, les chiffres suivants. Je mets en regard les valeurs afférentes à *Fusulina tenuissima* SCHELLW. afin de montrer les différences internes de ces deux Fusulines si semblables extérieurement :

F. CAYEUXI n. sp.	F. TENUISSIMA (Yunnan)	F. TENUISSIMA (Canton)	F. TENUISSIMA (Alpes carniques)
1 ^{er} tour = 0 ^{mm} ,36	0 ^{mm} ,84	0 ^{mm} ,83	0 ^{mm} ,85
2 ^e » = 0 ^{mm} ,52	1 ^{mm} ,13	1 ^{mm} ,13	1 ^{mm} ,12
3 ^e » = 0 ^{mm} ,91	1 ^{mm} ,52	1 ^{mm} ,54	1 ^{mm} ,54
4 ^e » = 1 ^{mm} ,24	2 ^{mm} ,02	2 ^{mm} ,03	1 ^{mm} ,96
5 ^e » = 1 ^{mm} ,56	2 ^{mm} ,50	2 ^{mm} ,56	2 ^{mm} ,42
6 ^e » = 1 ^{mm} ,89	3 ^{mm} ,02	3 ^{mm} ,10	2 ^{mm} ,98
7 ^e » = 2 ^{mm} ,23		3 ^{mm} ,64	

On voit de suite avec quelle lenteur se fait l'accroissement dans *F. Cayeuxi* n. sp.. Dans les derniers tours, il n'augmente pas et s'accroît ainsi : du 3^e au 4^e — 0,4^{mm}33 ; du 4^e au 5^e — 0,32^{mm} ; du 5^e au 6^e — 0,33^{mm} ; du 6^e au 7^e — 0,34^{mm}. Je connais peu d'espèces où l'enroulement se fasse avec une pareille lenteur et ceci est un caractère fondamental. (Voir les figures typiques à cet égard : phot. 3, 4, 5, 6, 7 pl. VI).

J'ai observé fréquemment dans *F. Cayeuxi* des déformations intéressantes de la loge embryonnaire. J'en ai donné un bel exemple dans les photographies 5 et 7 de la planche IV, où l'on voit la loge initiale allongée très fortement dans le sens normal à l'allongement de la coquille. Il est intéressant de remarquer que cette déformation a nettement influé sur le développement entier de la coquille, la forme générale subissant un aplatissement marqué parallèlement à l'allongement de la loge initiale, de sorte que la Fusuline devient un ellipsoïde à 3 axes au lieu d'un ellipsoïde à 2 axes. La valeur des tours de spire change alors. J'ai mesuré dans un échantillon déformé :

1 ^{er} tour = 0 ^{mm} ,50
2 ^e » = 0 ^{mm} ,69
3 ^e » = 0 ^{mm} ,95
4 ^e » = 1 ^{mm} ,29
5 ^e » = 1 ^{mm} ,68
6 ^e » = 2 ^{mm} ,01
7 ^e » = 2 ^{mm} ,44

F. Cayeuxi présente encore un caractère essentiel résidant dans la minceur extrême des parois. C'est la Fusuline qui, à ma connaissance, offre la plus faible épaisseur dans l'ensemble de la lame spirale et du réseau alvéolaire. J'ai mesuré :

1 ^{er} tour = 0 ^{mm} ,018
2 ^e » = 0 ^{mm} ,022
3 ^e » = 0 ^{mm} ,024
4 ^e » = 0 ^{mm} ,034
5 ^e » = 0 ^{mm} ,042
6 ^e » = 0 ^{mm} ,042
7 ^e » = 0 ^{mm} ,042

Les cloisons sont très minces et courtes dans la région buccale de sorte que l'ouverture égale la moitié de la hauteur du tour de spire (fig. 14c, texte). On compte dans la région médiane: 1^{er} tour = 9 cloisons; 2^o = 22; 3^o = 29; 4^o = 29; 5^o = 29; 6^o = 31; 7^o = 32. On voit que le nombre des cloisons n'augmente, sauf aux deux premiers tours, que de façon absolument insignifiante, ce qui concorde avec l'accroissement nul de l'enroulement.

Fusulina Cayeuxi offre, très développé, l'épaississement axial en sections longitudinale et transversale, et d'une façon constante. Les figures 2, 8, 9, 10 de la planche IV, prises dans quatre individus différents, le montrent d'une façon nette. J'ai indiqué, dans la figure 14 g du texte, comment cet épaississement est dû au gauchissement des cloisons vers l'extrémité du fuseau dans chaque tour de spire, par le même mécanisme que dans *F. crassa* n. sp. et *F. tenuissima* SCHELLWIEN.

Pour en terminer avec cette belle espèce, il me reste à parler du système embryonnaire. La loge initiale est très grosse, eu égard aux dimensions plutôt moyennes de l'espèce; elle n'est jamais sphérique et l'allongement a lieu tantôt dans le sens de la longueur de la coquille, tantôt normalement, ce qui amène alors la déformation par aplatissement signalée plus haut. J'ai mesuré pour les plus gros échantillons 0^{mm}, 48 sur 0^{mm}, 40; pour les plus petits: 0^{mm}, 40 sur 0^{mm}, 32. Par contre les valeurs respectives des deux axes peuvent varier entre des limites énormes dans les formes à loge très allongée dans le sens normal à l'axe; ainsi, dans l'exemplaire photographié fig. 5 et 7 pl. IV, l'écart est compris entre 0^{mm}, 85 de longueur et 0^{mm}, 32 de petit axe.

Les photographies 1, 2, 3, 5, 6, 7, pl. IV montrent les relations du système embryonnaire et de l'ensemble de la coquille. La loge embryonnaire est coiffée d'une seconde loge semi-lunaire, très basse; la figure 14 d, du texte, montre comment se présente le système en coupe longitudinale. Les figures 14 e et f, du texte, montrent comment est disposée la première loge de la spirale sur la loge embryonnaire et comment dans le cas de la déformation de la loge initiale la première loge spirale s'allonge également; les loges suivantes sont beaucoup plus courtes.

Fusulina Cayeuxi n. sp. se distingue, en résumé, par les caractères essentiels suivants qui, spécifiquement, la détachent de toute autre espèce par leur ensemble: épaississement axial, minceur extrême des cloisons et de la lame spirale, grosseur de la loge initiale, forme du système embryonnaire, enroulement *exceptionnellement lent* de la spire, hauteur de l'ouverture buccale, augmentation à peu près nulle des cloisons. Elle offre des caractères qui la rapprochent de *F. tenuissima* SCHELL; ainsi l'épaississement axial, la minceur de la lame spirale, la grosseur de la loge embryonnaire la placent dans un groupe dont les espèces offrent des affinités entre elles, mais la valeur des tours de spire, les dimensions générales, la minceur beaucoup plus considérable de la lame spirale et du réseau alvéolaire dans *F. Cayeuxi* n. sp. les séparent en deux espèces bien tranchées.

F. Cayeuxi n. sp. est accompagnée dans le même niveau ouralien par *Fusulina complicata* SCHELLW., *F. tenuissima* SCHELLW., *F. globosa* DEPRAT, *F. laosensis* n. sp., *F. multiseptata* SCHELLW., etc.

Je résume dans le tableau suivant les propriétés de toutes les Fusulines que j'ai décrites dans mon mémoire de 1912 et dans celui-ci.

PROPRIÉTÉS DES FUSULINES DE LA CHINE MÉRIDIONALE ET D'INDOCHINE

ESPÈCES	RAPPORT	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS MÉRIDIENNES	FENTE buccale	SYSTÈME embryonnaire
<i>Fusulina multisepta</i> SCHELLW.	3 : 1	1 ^{cm} à 1 ^{cm} ,8	6 pour d= 4 ^{mm}	Mince	Très lent	Nombreuses : 46 au 5 ^e tour ; très plissées et anastomosées ; loges hautes et étroites.	Etroite et basse.	Loge initiale sphé- rique de : 0 ^{mm} ,40 à 0 ^{mm} ,25
<i>F. complicata</i> SCHELLW.	2 : 1 au 1 ^{er} tour 3 : 1 au 3 ^e et 4 : 1 au 4 ^e	9 à 14 ^{mm}	4 pour d= 2 ^{mm} ,6	0 ^{mm} ,1 au 3 ^e tour	Rapide	Cloisons extraordinairement anastomosées ; loges nombreuses, hautes, étroites.	Etroite et basse.	Sphérique : 0 ^{mm} ,35
<i>F. brevicula</i> SCHELLW.	2 : 1	4 à 6 ^{mm}	5 pour d= 2 ^{mm} ,2	0 ^{mm} ,1 au 4 ^e tour	Moyen	Cloisons incurvées, peu plis- sées, épaisses.	Assez haute ; 1/4 de la longueur.	Sphérique : 0 ^{mm} ,3
<i>F. Dussaulti</i> DEPRAT.	2 : 1	6 ^{mm} ,5 à 9 ^{mm}	7 pour d= 5 ^{mm} ,2	0 ^{mm} ,12 ; poutrelles de 0 ^{mm} ,02	Très lent.	Courtes et espacées ; très minces ; légèrement obliques, à peine plissées ; 40 au 5 ^e tour. loges hautes.	Haute et étroite.	Sphérique : 0 ^{mm} ,15
<i>F. Ichengkiangensis</i> DEPRAT.	2,5 : 1	2 ^{mm} ,8	4 pour d= 1 ^{mm}	0 ^{mm} ,04	Moyen	Cloisons épaisses ; 25 au 3 ^e tour ; peu plissées.	Basse et longue.	Sphérique : 0 ^{mm} ,14
<i>F. globosa</i> DEPRAT.	1,2 : 1	8 ^{mm} à 2 ^{cm}	7 pour d= 8 ^{mm} ,05	0 ^{mm} ,11 à partir du 4 ^e tour.	Très rapide	Cloisons très plissées et anas- tomosées ; 60 au 5 ^e tour ; minces. Loges hautes et irrégulières.	Basse et étroite.	Grosse loge sphéri- que de 0 ^{mm} ,6 pour d= 16 ^{mm} ,25 ; 0 ^{mm} ,56 pour d= 8 ^{mm} ,05.
<i>F. exilis</i> SCHWAG.	3,3 : 1	8 ^{mm} à 1 ^{cm} ,5	7 pour d= 2 ^{mm} ,55	0 ^{mm} ,07 au 4 ^e tour, poutrel- les courtes, épaisses, 0 ^{mm} ,01 ; renflées à la base.	Très lent.	Courtes et renflées à la partie inférieure ; peu nombreuses et épaisses ; peu plissées.	Basse et étroite.	Loge sphérique : 0 ^{mm} ,21
<i>F. Margheritii</i> DEPRAT.	2,5 : 1	7 à 10 ^{mm}	7 pour d= 2 ^{mm} ,80	0 ^{mm} ,07 aux 5 ^e et 6 ^e tours. Grosses poutrelles très renflées.	Très lent.	Cloisons épaisses très ren- flées ; 21 au 6 ^e tour ; peu plis- sées.	Basse et longue.	Loge initiale ellip- tique de 0 ^{mm} ,18 suivie d'une gran- de loge semilu- naire.
<i>F. Riehthofeni</i> SCHWAG.	3 : 1	8 ^{mm} à 12 ^{mm}	4 pour d= 2 ^{mm} ,10	0 ^{mm} ,01 au 1 ^{er} tour et 0 ^{mm} ,11 au 4 ^e .	Rapide	Cloisons minces, droites et rapprochées ; 34 au 4 ^e tour.	Assez haute et courte.	Sphérique : 0 ^{mm} ,23
<i>F. regularis</i> SCHELLW.	2,5 : 1	8 ^{mm}	5 pour d= 2 ^{mm} ,10	0 ^{mm} ,084 au 5 ^e tour. Poutrelles épaisses et bifurquées ; 0 ^{mm} ,09 à 0 ^{mm} ,1	Assez lent.	Courtes et droites, peu plis- sées, extrémité renflée, 25 au 5 ^e tour.	Large, 1/3 de la longueur au dernier tour.	Sphérique : 0 ^{mm} ,22
<i>F. granum-avenae</i> ROEM.	4,6 : 1	12 ^{mm}	8 pour d= 4 ^{mm} ,1	0 ^{mm} ,1 aux 7 ^e et 8 ^e tours. Grosses poutrelles renflées	Très lent.	Cloisons épaisses et renflées, plissées moyennement, 28 au 5 ^e tour.	Basse, 1/4 de la longueur.	Sphérique ou ellip- soïdale. Grosse : 0 ^{mm} ,35.

ESPÈCES	RAPPORT	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR	ACCROISSEMENT	CLOISONS MÉRIDIENNES	FENTE buccale	SYSTÈME embryonnaire
				de la lame spirale et du réseau alvéolaire				
<i>F. alpina</i> var. <i>antiqua</i> SCHELLW.	3,3 : 1 rarement 4 : 1	10 ^{mm}	5 pour d= 3 ^{mm} ,20	0 ^{mm} ,09 à partir du 4 ^e tour. Épaisses poutrelles de 0 ^{mm} ,015.	Moyen	Cloisons droites, longues, peu plissées, 29 au 4 ^e tour.	Basse.	Sphérique: 0 ^{mm} ,25, parfois un peu déformée.
<i>F. kallaensis</i> SCHWAG.	5 : 1	10 ^{mm}	6 $\frac{4}{3}$ pour d=1 ^{mm} ,40	0 ^{mm} ,04 au 6 ^e tour.	Très lent.	Très courtes, incurvées, don- nant des loges arrondies en haut; 25 au 6 ^e tour.	Occupe 1/8 de la longueur.	Ovale: 0 ^{mm} ,16 pour 0 ^{mm} ,13 à 0 ^{mm} ,20 pour 0, mm 16.
<i>F. Maasuyi</i> DEPRAT.	3 : 1	7 à 9 ^{mm}	5 pour d= 2 ^{mm} ,31	0 ^{mm} ,01 au 1 ^{er} tour; 0 ^{mm} ,07 au 5 ^e .	Lent.	Très rapprochées, incurvées, très épaisses, courtes; 45 au 5 ^e tour.	Etroite et basse.	Sphérique : 0 ^{mm} ,24
<i>F. incisa</i> SCHELLW.	3 : 1	5 à 8 ^{mm}	5 pour d= 2 ^{mm} ,42	0 ^{mm} ,14 au 5 ^e tour. Fortes poutrelles.	Très lent.	Épaisses, régulièrement incur- vées, 21 au 5 ^e tour.	Occupe 1/6 de la longueur.	Sphérique ou ovoï- de; 0 ^{mm} ,28 pour 0 ^{mm} ,21.
<i>F. Lantenoisi</i> DEPRAT.	3 : 1	2 à 3 ^{mm}	6 pour d= 1 ^{mm} ,26	0 ^{mm} ,025 au 5 ^e tour.	Moyen	Épaisses et incurvées; forte- ment renflées à la base; 18 au 5 ^e tour.	Etroite et basse.	Sphérique : 0 ^{mm} ,04
<i>F. tenuissima</i> SCHELLW.	3 : 1	1 ^{cm} à 1 ^{cm} ,8	7 pour d= 3 ^{mm} ,64	0 ^{mm} ,02. Poutrelles courtes et assez épaisses.	Lent.	Cloisons épaisses, réguliè- rement plissées; épaississement axial dû au gauchissement.	1/6 de la lon- gueur, basse.	Elliptique; 0 ^{mm} ,6 pour 0 ^{mm} ,49
<i>F. pseudobrevicula</i> n. sp.	2,2 : 1	6 ^{mm} ,6	5 1/2 tours pour d= 2 ^{mm} ,37	0 ^{mm} ,096 au 5 ^e tour. Poutrelles longues en massue avec long pédoncule.	Rapide	Cloisons épaisses en massues très renflées à la base; 23 au 5 ^e tour.	Occupe le 1/4 de la hauteur; courte.	Ovoïde : 0 ^{mm} ,21
<i>F. Cayeuxi</i> n. sp.	3 : 1	8 ^{mm}	7 pour d= 2 ^{mm} ,23	0 ^{mm} ,042 au 7 ^e tour. Poutrelles fines et courtes.	Ex ce p- tionnel- lement lent.	Cloisons courtes, minces, gauchies aux extrémités, ce qui donne un épaississement axial; 32 cloisons au 7 ^e tour.	Bouche haute de la 1/2 de l'es- pace entre les deux lames spi- rales.	Ovoïde : très gros- se, de 0 ^{mm} ,48 sur 0 ^{mm} ,40 ou 0 ^{mm} ,40, sur 0 ^{mm} ,32. Type déformé: 0 ^{mm} ,85 pour 0 ^{mm} ,32.
<i>F. parumvoluta</i> n. sp.	2,7 : 1	8 ^{mm}	5 pour d= 2 ^{mm} ,80	Très épaisse 0 ^{mm} ,12 au 5 ^e tour. Poutrelles longues et fortes.	Rapide	Épaisses et courtes, peu plis- sées, 28 au 5 ^e et dernier tour.	Haute de la 1/2 de l'espace en- tre les deux lames spirales. Courte.	Grosse : 0 ^{mm} ,48
<i>F. ambigua</i> n. sp.	2,5 : 1	9 à 10 ^{mm}	6 pour d= 3 ^{mm} ,20	Épaisse : 0 ^{mm} ,096 au 5 ^e tour. Poutrelles longues et grosses de 0 ^{mm} ,011.	Moyen	Minces à la base et épaisses à l'extrémité libre; 39 au 6 ^e tour.	Haute de la 1/2 de l'espace en- tre les deux lames spirales. Courte.	Un peu ovoïde : 0 ^{mm} ,38 de grand axe.
<i>F. annamitica</i> n. sp.	2,8 : 1	14 à 15 ^{mm}	6 pour d= 4 ^{mm} ,85	Épaisseur faible : 0 ^{mm} ,094 au 6 ^e tour. Poutrelles fines, courtes et rapprochées.	Ex ce p- tionnel- lement rapide.	Longues, compliquées, mais régulièrement plissées.	Très basse et courte.	Sphérique; petite en égard aux di- mensions de la coquille: 0 ^{mm} ,25.

ESPÈCES	RAPPORT	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS MÉRIDIENNES	FENTE buccale	SYSTÈME embryonnaire
<i>F. Rouxi</i> n. sp.	2,3 : 1	3 ^{mm} ,85 à 3 ^{mm} ,45	5 1/2 pour d = 1 ^{mm} ,68	Épaisseur de 0 ^{mm} ,042 au 6 ^e demi-tour.	Assez rapide.	Droites, minces à la base, puis se renflant progressivement. Rapprochées : 22 au 5 ^e tour.	Occupe 1/4 de la hauteur du tour.	Loge initiale 0 ^{mm} ,12 coiffée une loge bas
<i>F. Magnini</i> n. sp.	1,9 : 1	4 ^{mm} ,30	6 pour d = 2 ^{mm} ,23	Forte : 0 ^{mm} ,046 au 6 ^e tour. Poutrelles fines, longues et nombreuses.	Moyen	Larges, en pointe et incurvées dans le sens de l'enroulement, 25 au 6 ^e tour.	Ouverture buc- cale haute de 1/4 ; courte.	0 ^{mm} ,12
<i>F. subcylindrica</i> n. sp.	4,2 : 1	8 ^{mm} ,4 à 1 ^{cm} ,5	6 1/2 pour d = 3 ^{mm} ,64	Remarquablement mince : 0 ^{mm} ,084 au 6 ^e tour.	Très lent.	Légèrement renflées, mais minces ; très rapprochées : 44 au 6 ^e tour. Longues et réguliè- rement plissées à grandes mailles.	Haute de 1/4. Assez courte.	Ovoïde ; gros 0 ^{mm} ,52 pour 44 ; parois épaisses 0 ^{mm} ,12
<i>F. laosensis</i> n. sp.	3 : 1	7 à 8 ^{mm}	7 pour d = 2 ^{mm} ,47	Forte : 0 ^{mm} ,096 au 6 ^e tour. Poutrelles très longues, renflées, avec mince pédoncule.	Rapide	D'abord très minces au début puis renflées en masse arrondie à l'extrémité. Très compliquées 34 au 7 ^e tour.	Haute : 1/3.	Sphérique ; petit 0 ^{mm} ,12
<i>F. crassa</i> n. sp.	2,7 : 1	8 ^{mm}	7 pour d = 2 ^{mm} ,97	0 ^{mm} ,096 au 7 ^e tour. Poutrelles droites, minces, sans renflement, haute du 1/4 de la hauteur.	Moyen	Cloisons s'épaississant de la base à l'extrémité tronquée brus- quement ; 40 au 7 ^e tour. Gauchis- siment donnant l'épaississement axial.	Courte, haute de 1/3.	Ovoïde ; 0 ^{mm} ,26 pour 0 ^{mm}
<i>F. gigantea</i> n. sp.	3 : 1	15 à 21 ^{mm}	6 pour d = 5 ^{mm} ,6	Très forte : 0 ^{mm} ,28 au 5 ^e tour. Grosses poutrelles.	Lent.	Courtes, massives, très rap- prochées : 55 au 6 ^e tour.	Longue de 1/10 ; haute de la moi- tié de l'espace entre 2 tours de spire.	Loge initiale é- me de 0 ^{mm} ,96 diamètre 0 ^{mm} ,60, coiff d'une deuxième loge très gran

B. — Palaeofusulina nov. gen.

Ce genre nouveau offre les caractéristiques suivantes : Coquille petite, presque globulaire, tours de spire à enroulement de rapidité moyenne, structure des parois semblable à celle de *Fusulina* avec réseau alvéolaire, cloisons méridiennes faiblement plissées dans la région médiane et seulement plissées suivant le plan qui contient le petit diamètre de l'ellipsoïde, ne s'anastomosant que tout à fait aux extrémités ; ouverture buccale réduite à une perforation haute et courte.

On voit, à l'examen d'une préparation de cette forme, qu'elle s'écarte de *Fusulina* par la perforation buccale presque circulaire, et surtout par les cloisons presque planes dans la région médiane et les plissements dirigés dans le plan parallèle au petit diamètre. Je répéterai ici ce que j'ai déjà dit antérieurement (1) : « Au premier coup d'œil on voit qu'elle s'écarte nettement du genre *Fusulina* s. str.

(1) J. Deprat. — Sur deux genres nouveaux de Fusulinidés de l'Asie orientale, intéressants au point de vue phylogénique. C. R. Ac. Sc. t. 154, p. 1548, 3 juin 1912.

avec qui elle offre pourtant une parenté indéniable, mais la perforation buccale presque circulaire, les cloisons presque planes dans la partie médiane, rapprochent beaucoup ce genre de *Fusulinella* ; d'autre part, elle s'écarte pourtant de ce dernier genre par sa forme ellipsoïdale au lieu d'être lenticulaire, par le plissement faible mais régulier des cloisons dans la partie médiane, compliqué vers les pôles comme dans les vraies Fusulines ».

Par l'ensemble des caractères, comme je vais le montrer par la description détaillée, le genre *Palaeofusulina* est intermédiaire entre *Fusulinella* et *Fusulina* qu'il précède du reste dans le temps. Je développerai ces considérations dans un autre chapitre. Je décrirai d'abord la seule espèce que je connaisse actuellement.

***Palaeofusulina prisca* n. sp.**

Pl. X, fig. 8-17.

Coquille presque globulaire, petite, de 3^{mm},5 de longueur au plus, pour 2^{mm},9 de haut, ce qui donne un rapport de 1,2 : 1. La trace du plan des cloisons apparaît par transparence à la surface de la coquille, comme le représente le dessin de la fig. 15a, (texte).

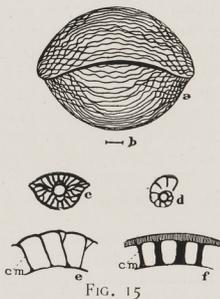


FIG. 15

FIG. 15.— *Palaeofusulina prisca* n. sp.

a forme générale de la coquille $\times 10$. — b longueur véritable. — c et d appareil embryonnaire $\times 25$. — e section transversale montrant la recitude de la trace du plan des cloisons (cm). — f section longitudinale de la cloison méridienne (cm) $\times 30$.

On compte cinq tours seulement dont les hauteurs sont les suivantes :

1 ^{er} tour	= 0 mm, 31
2 ^e »	= 0 mm, 57
3 ^e »	= 1 mm, 00
4 ^e »	= 1 mm, 23
5 ^e »	= 2 mm, 08

J'ai mesuré les valeurs suivantes pour l'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire :

1 ^{er} tour	= 0 mm, 006
2 ^e »	= 0 mm, 011
3 ^e »	= 0 mm, 018
4 ^e »	= 0 mm, 024
5 ^e »	= 0 mm, 024

Les cloisons offrent la caractéristique principale de *Palaeofusulina prisca* n. sp. Les diverses figures 8, 9, 10 de la planche X, montrent comment les cloisons méridiennes sont à peine plissées dans la région centrale de la coquille et comment les plissements se produisent uniquement dans la direction parallèle au petit rayon ; il en résulte que les sections longitudinales recourent des ondulations parallèles et qu'au lieu de montrer le réseau maillé des Fusulines elles montrent simplement une alternance de bandes pleines séparées par des vides parallèles, de la façon indiquée par les figures 8 et 10, pl. X et 15 f. du texte. La photographie 8, pl. X notamment est très éloquent à cet égard.

Vers l'extrémité du court fuseau formé par la coquille, les cloisons se plissent davantage et s'anastomosent et l'aspect est alors celui que présente le réseau maillé des Fusulines (fig. 8, 9, 10, 12, pl. X). En sections transversales les cloisons apparaissent planes aux environs de la région buccale. Des sections transversales prises très en dehors de la région centrale montrent encore la trace des cloisons planes, ce qui se conçoit, puisque la section correspond à celle qu'offrirait (qu'on me passe la comparaison, mais c'est la plus imagée), une tôle ondulée dont on verrait de profil la section menée parallèlement aux ondulations ; j'ai donné, fig. 13 et 14, pl. X, deux sections très excentriques obliques qui montrent, chacune à la fois, des traces de plan représentant la section en direction parallèle des cloisons, et des mailles produisant les anastomoses des plans ondulés.

On compte le nombre suivant de cloisons par tours: 1^{er} = 15 ; 2^e = 20 ; 3^e = 28 ; 4^e = 40 ; 5^e = 42. L'augmentation du nombre de cloisons par tour est très considérable ; la photographie 11, pl. X, montre combien les cloisons sont rapprochées, beaucoup plus que dans aucun: espèce de Fusuline.

La bouche est très haute et très étroite. Sa forme est bien nettement indiquée dans les photographies 8, 9 et 10 de la planche X. Elle occupe toute la hauteur du tour de spire, de sorte que les sections tangentielles passent toujours par elle (fig. 9, 10, 15, 16, pl. X). Par suite de la hauteur et de l'étroitesse de la bouche les sections transversales passant par la loge initiale, ne la rencontrent souvent qu'en partie ; c'est le cas dans la section représentée photog. 11, pl. X où la plupart des cloisons viennent s'appuyer sur le tour inférieur, quelques-unes seulement montrant une partie de l'espace réservé à l'ouverture.

La loge initiale est complètement sphérique, assez petite : 0 mm, 16 (fig. 15 c. et d du texte ; et phot. 8 et 11, pl. X).

Palaeofusulina prisca n. sp. offre comme caractères distinctifs : sa forme très globulaire, ses cloisons ondulées et anastomosées seulement aux extrémités, presque planes au milieu, la hauteur de la bouche, le nombre très considérable de cloisons.

J'ai recueilli cette espèce dans des calcaires noirs, à Lang-nac, avec une faune abondante de Fusulinelles de petite taille et de Radiolaires; les fossiles sont siliceux et s'isolent en attaquant le calcaire à l'eau acidulée. M. MANSUY a trouvé, dans les mêmes calcaires, à la Montagne de l'Éléphant, une faune viséenne.

On ne trouve jamais aucune Fusuline dans les calcaires à *Palaeofusulina prisca* n. sp. tandis que ce genre se développe beaucoup, au-dessus.

Je considère *Palaeofusulina* comme un chaînon nettement intermédiaire entre les genres *Fusulinella* et *Fusulina*. Je n'ai jamais observé de formes se rattachant au genre *Palaeofusulina* dans des horizons supérieurs au Dinantien. Il paraît avoir formé un chaînon intermédiaire qui s'est éteint après avoir donné naissance à *Fusulina*.

C. — *Fusulinella* MÖLLER

Mon intention n'est pas de décrire ici les nombreuses espèces de Fusulinelles que j'ai recueillies moi-même, dans les nombreux niveaux carbonifériens et permien que j'ai étudiés et si je m'occupe du genre *Fusulinella*, c'est pour décrire une espèce qui forme un terme de passage entre les Fusulinelles proprement dites et les Néofusulinelles que j'ai découvertes dans différents niveaux et dont je m'occuperai ensuite.

Fusulinella quadrata n. sp.

Pl. VII, fig. 1 à 5

Le caractère le plus saillant de *Fusulinella quadrata* n. sp. réside dans sa forme extérieure. On sait que les Fusulinelles sont enroulées dans un plan avec aplatissement suivant l'axe d'enroulement, tandis que dans les Fusulines il y a au contraire allongement suivant l'axe. Or, j'ai découvert une série de formes rentrant dans un nouveau genre, *Neofusulinella*, et qui, à part leur forme allongée, et souvent même très allongée suivant l'axe, présentent le caractère des Fusulinelles. *Fusulinella quadrata* n. sp. est un terme de transition remarquable tendant vers le genre *Neofusulinella*. La figure 16 a (texte) montre sa forme exté-

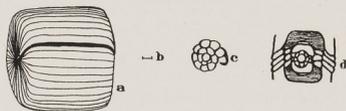


FIG. 16

FIG. 16. — *Fusulinella quadrata* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 15$. — b longueur véritable. — c et d appareil embryonnaire $\times 40$.

rieure ; le fossile offre la forme d'un cylindre dont la longueur égale la hauteur, mais dont la section longitudinale est presque carrée ; il y a là une tendance très nette à l'allongement suivant l'axe de l'enroulement et à une suppression de l'aplatissement. La forme de *F. quadrata* n. sp. n'est véritablement plus celle des Fusulinelles, mais tous les caractères internes y répondent et on ne peut la mettre hors de ce groupe. Je considère donc encore comme une Fusulinelle cette espèce où la longueur égale la hauteur et je classe dans un genre *Neofusulinella* celles où la longueur dépasse la hauteur et où les cloisons se plissent à peine à l'extrémité de fuseau.

J'ai compté 7 tours :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 16
2 ^e »	=	0 mm, 28
3 ^e »	=	0 mm, 45
4 ^e »	=	0 mm, 62
5 ^e »	=	0 mm, 88
6 ^e »	=	1 mm, 20
7 ^e »	=	1 mm, 56

La longueur normale des échantillons est de 1^{mm}, 55 pour une hauteur égale, ce qui donne un rapport de 1 : 1.

L'épaisseur de la lame spirale est assez forte :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 012
2 ^e »	=	0 mm, 018
3 ^e »	=	0 mm, 020
4 ^e »	=	0 mm, 024
5 ^e »	=	0 mm, 029
6 ^e »	=	0 mm, 041
7 ^e »	=	0 mm, 046

Les cloisons sont entièrement droites, percées d'une ouverture longue et très basse, en forme de fente horizontale, bien visible dans les photographies 1, 2 et 3 de la pl. VII.

On compte : 1^{er} tour = 10 cloisons ; 2^e = 14 ; 3^e = 17 ; 4^e = 21 ; 5^e = 21 ; dans un exemplaire à 5 tours.

La loge initiale petite, sphérique, offre un diamètre de 0^{mm}, 072. On a figuré le système embryonnaire (fig. 16 c et d, du texte).

Fusulinella quadrata n. sp. est accompagnée de plusieurs espèces de Fusulinelles aplaties, offrant la forme lenticulaire, dans un calcaire du Cammon probablement Moscovien, et de *Neofusulinella praecursor* n. sp., avec *Fusulina Magnini* n. sp., décrites plus haut. Il y a également de nombreux Foraminifères parmi lesquels les genres *Endothyra*, *Tetrataxis*.

D. — *Neofusulinella* nov. gen.

J'ai signalé il y a quelque temps un nouveau genre de Fusulinidé (1) dans des calcaires rapportés de Ban-na-mat, entre Sam-neua et Luang-prabang (Laos) par mon ami et collègue M. MANSUY. Depuis j'ai découvert deux autres espèces, l'une dans des calcaires rapportés du Tran-ninh, au N. de Xieng-khouang, par notre collaborateur le lieutenant Roux, l'autre des calcaires du Cammon, recueillis par le Commandant DUSSAULT dans des conditions très bonnes au point de vue de la situation stratigraphique.

Le nouveau genre *Neofusulinella* se caractérise ainsi :

« Coquille allongée suivant l'axe d'enroulement, petite, 5 tours au moins et 6 3/4 au plus, cloisons planes et rapprochées se plissant un peu aux extrémités dans certaines espèces, loge initiale petite, *ouverture buccale unique* ». Dans le travail précité, je m'exprimais ainsi : « Dans ce genre la section transversale rappelle tout à fait une section de Fusulinelle, mais la section longitudinale en diffère complètement par son allongement suivant l'axe d'enroulement, caractère qui la sépare de *Fusulinella* ». Au premier abord, on serait tenté d'y voir des Schwagérines allongées comme *Schwagerina fusiformis* KROTOW ou *Schwag. fusulinoides* SCHELLWIEN, mais l'ouverture buccale unique le sépare formellement des Schwagérines.

J'ajoutais dans le travail cité plus haut : « Malgré le grand nombre de caractères génériques qui le rapprochent de *Fusulinella*, l'allongement oblige à faire de cette forme un genre nouveau auquel convient l'appellation de *Neofusulinella*. En effet, il se trouve dans les calcaires permieniens à *Doliolina lepida* SCHWAG. Je le considère comme une modification dans le temps d'un rameau détaché du genre *Fusulinella* s. str., ayant évolué parallèlement à la branche qui lui a donné naissance ».

Depuis j'ai trouvé deux autres espèces du même genre, confirmant ma première appréciation, l'une *Neofusulinella praecursor* n. sp., est étroitement apparentée à *Fusulinella* ; on peut même dire que c'est une Fusulinelle un peu allongée suivant l'axe, elle apparaît dans des termes très bas du Carboniférien ; de plus, j'ai pu saisir, comme je le montrerai, la transition entre *Neofusulinella* et *Schwagerina* par l'intermédiaire de *Schwagerina prisca* DEPRAT que j'ai décrite dans mon précédent Mémoire. Je reviendrai sur ces faits dans un chapitre ultérieur. Je décrirai maintenant les trois espèces de mon nouveau genre.

Neofusulinella praecursor n. sp.

Pl. VII, fig. 6-16

Petite coquille ovoïde (fig. 17 a du texte) longue de 3^{mm} au maximum ; le rapport de la longueur à la hauteur est ordinairement de 1, 7 ; 1.

(1) Sur deux genres nouveaux de Fusulinidés de l'Asie orientale, intéressants au point de vue phylogénique. C. R. Ac. Sc., t. 154, p. 1548, 3 juin 1912.

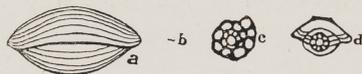


FIG. 17

FIG. 17.— *Neofusulinella praecursor* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 15$. — b longueur véritable. — c et d sections transversale et longitudinale $\times 40$.

On compte de 5 à 5 3/4 tours dont la hauteur mesure :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 14
2 ^e »	=	0 mm, 24
3 ^e »	=	0 mm, 38
4 ^e »	=	0 mm, 67
5 ^e »	=	0 mm, 96
6 ^e 3/4 de tour	=	1 mm, 20

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire formé de poutrelles excessivement minces et nombreuses comme dans *Schwagerina* donne :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 009
2 ^e »	=	0 mm, 013
3 ^e »	=	0 mm, 018
4 ^e »	=	0 mm, 024
5 ^e »	=	0 mm, 042
6 ^e »	=	0 mm, 072

Les cloisons sont complètement planes comme en témoigne la série de bonnes photographies longitudinales et tangentielles 6, 7, 8, 9 de la planche VII. Cette forme plane des cloisons amène les sections tangentielles voisines de la périphérie à ressembler de façon frappante, toutes proportions gardées quant aux dimensions, à des sections tangentielles périphériques de Schwagérines typiques comme *Schw. princeps* EHRR. Je n'en veux comme exemple que les photographies 10 et 11 de la planche VII qui sont dans ce cas et qui sont une véritable réduction de sections périphériques de *Schw. princeps*. Les photographies 15 et 16 de la même planche, qui sont des sections moyennes transversales prises entre la loge initiale et l'extrémité du fuseau, montrent de même des cloisons méridiennes planes.

L'ouverture buccale est *unique*, en forme de fente allongée, absolument semblable à l'ouverture des Fusulinelles. Elle est bien visible dans les bonnes photographies longitudinales 6 et 7, pl. VII. Sa longueur au 5^e tour est de 0 mm, 023.

L'allure des cloisons imite à s'y surprendre celle de *Schwagerina* et seule l'ouverture unique empêche toute confusion entre les deux genres.

On compte : 9 cloisons au 1^{er} tour, 10 au 2^e, 13 au 3^e, 18 au 4^e, 21 au 5^e, 16 au dernier 3/4 de tour.

La loge initiale est ronde et très petite avec 0 mm, 024 de diamètre. Les premières loges suivantes sont disposées absolument comme dans *Fusulinella*.

Neofusulinella praecursor n. sp. se trouve à la base du Moscovien, avec la petite *Fusulina Magnini* n. sp. et avec de nombreuses Fusulinelles.

Neofusulinella Lantenoisi n. sp.

Pl. VII, fig. 23-25.

Espèce de dimensions réduites, voisines de celles de *Neofusulinella praecursor* n. sp. La plus grande longueur est de 3 mm, 60 avec une hauteur de 2 mm. Le rapport des axes est de 1, 8 : 1 c'est-à-dire voisin

de celui de *Neof. praecursor* n. sp., mais la forme diffère: *Neof. Lantenoisi* est plus renflée au milieu et se termine en pointe (fig. 18 a, texte), comparer avec *Neof. praecursor* n. sp. (fig. 17 à, du texte).



FIG. 18

FIG. 18.— *Neofusulinella Lantenoisi* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 10$.— b longueur véritable.— c appareil embryonnaire $\times 40$.

On trouve 6 tours :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 21
2 ^e »	=	0 mm, 36
3 ^e »	=	0 mm, 76
4 ^e »	=	1 mm, 05
5 ^e »	=	1 mm, 44
6 ^e »	=	1 mm, 84

En mesurant l'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire j'ai trouvé :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 011
2 ^e »	=	0 mm, 018
3 ^e »	=	0 mm, 024
4 ^e »	=	0 mm, 030
5 ^e »	=	0 mm, 080
6 ^e »	=	0 mm, 080

Les cloisons planes sont au nombre de 11 au 1^{er} tour, 14 au 2^e, 20 au 3^e, 25 au 4^e, 29 au 5^e, 32 au 6^e. Elles s'anastomosent vers les extrémités seulement (fig. 23, pl. VII). L'ouverture buccale est basse et de forme un peu irrégulière comme le montre la figure 23 pl. VII.

La loge initiale est petite : 0 mm, 072 de diamètre. Le début des tours de spire est figuré dans la fig. 24 de la planche VII.

Neofusulina Lantenoisi n. sp. se distingue de *Neof. praecursor* par sa forme extérieure, son enroulement plus lent, ses cloisons méridiennes plus épaisses. Elle se trouve dans un calcaire clair de Ban-na-mat (Laos) recueilli par M. MANSUY. J'ai isolé du même calcaire *Fusulina parumvoluta* n. sp., *Doliolina lepida* SCHWAG., *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp.. *Doliolina lepida* SCHWAG. indique l'horizon permien de cette formation.

***Neofusulinella schwagerinoides* n. sp.**

Pl. VII, fig. 17-22.

Cette très jolie espèce qui se distingue immédiatement des précédentes par ses caractères, a été recueillie par M. DUSSAULT qui m'a apporté un calcaire du Cammon où cette espèce est extrêmement abondante.

Dans les premières sections que je relevai au hasard dans des préparations orientées d'une façon quelconque, j'eus l'impression de me trouver en présence d'une Schwagérine du groupe de *S. fusulinoides* SCHELLW. et ce n'est qu'en exécutant moi-même un grand nombre de sections orientées que j'ai reconnu les caractères de *Neofusulinella* et surtout celui, très important, de l'ouverture buccale unique.

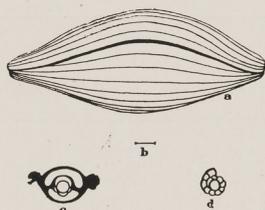


FIG. 19

FIG. 19. — *Neofusulinella schwagerinoides* n. sp.

a forme générale de la coquille $\times 12$. — b longueur véritable. — c et d appareil embryonnaire $\times 15$.

Cette espèce est longue de $3^{\text{mm}},60$ en moyenne contre $1^{\text{mm}},60$ de hauteur. Le rapport des axes est plus élevé que dans les deux espèces que je viens de décrire, 2 : 1. La photographie 17, pl. VII et la fig. 19 a, du texte, montrent la forme ovoïde et allongée de la coquille avec ses extrémités un peu distendues.

Je n'ai jamais trouvé que 5 tours :

1 ^{er}	tour	=	0 ^{mm} ,14
2 ^e	»	=	0 ^{mm} ,24
3 ^e	»	=	0 ^{mm} ,80
4 ^e	»	=	1 ^{mm} ,20
5 ^e	»	=	1 ^{mm} ,68

L'enroulement est assez rapide. L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire n'est pas très grande :

1 ^{er}	tour	=	0 ^{mm} ,018
2 ^e	»	=	0 ^{mm} ,028
3 ^e	»	=	0 ^{mm} ,036
4 ^e	»	=	0 ^{mm} ,048
5 ^e	»	=	0 ^{mm} ,048

Les cloisons, complètement planes dans la plus grande partie de leur trajet, se plissent et s'anastomosent d'une manière assez forte à l'extrémité de la coquille de façon à faire ressembler beaucoup la section à celle de *Schwagerina fusulinoides* SCHELLWIEN. Les sections tangentielles 19 et 20 et la section transversale excentrique 22 de la planche VII, montrent l'allure des cloisons planes. La fig. 21 de la même planche, qui est une section transversale centrée passant par la loge initiale et l'ouverture buccale, montre la forme épaisse des cloisons dans cette région. On en compte : 12 au 1^{er} tour, 13 au 2^e, 15 au 3^e, 17 au 4^e, 18 au 5^e.

La loge initiale sphérique est petite avec un diamètre de $0^{\text{mm}},080$. Le système embryonnaire est représenté par les fig. 19 c et d du texte.

Neofusulinella schwagerinoides n. sp. est la seule espèce représentée dans un niveau moscovien des calcaires du Cammon ; elle n'est accompagnée que de Fusulinelles nombreuses que je décrirai ultérieurement en étudiant les nombreux types que j'ai recueillis dans de multiples niveaux ouraliens et permien de la Chine méridionale et de l'Indochine.

PROPRIÉTÉS DES NEOFUSULINELLES

ESPÈCES	RAPPORT des axes	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	C LOISONS méridiennes	OUVERTURE buccale	SYSTÈME embryonnaire
<i>Neofusulinella praecursor</i> n. sp.	1, 7 : 1	2 à 3mm	5 3/4 pour d = 1mm,20	0mm,072 au 6 ^e tour. Poutrelles minces et nombreuses.	Cloisons planes, 21 au 5 ^e tour.	En fente allongée	Loge petite de 0mm,024
<i>N. Lantenoisi</i> n. sp.	1, 8 : 1	3mm,6	6 tours pour d = 1mm,84	0mm,080 au 6 ^e tour. Poutrelles minces et nombreuses.	Cloisons planes, contournées seulement à l'extrémité du fuseau, 29 au 5 ^e tour, 32 au 6 ^e .	Basse et irrégulière	Loge petite de 0mm,072
<i>N. schwagerinoides</i> n. sp.	2 : 1	3mm,6	5 tours pour d = 1mm,68	0mm,048 au 5 ^e tour. Poutrelles minces et nombreuses.	Cloisons planes, épaisses, se plissant un peu et s'anastomosant tout à fait à l'extrémité du fuseau; 18 au 5 ^e tour.	En fente et longue	Petite : 0mm,080

E. Schwagerina MOLLER (1)

Schwagerina princeps EHRENBURG.

Borelis princeps EHRENBURG. Berichte d. preuss. Akad. d. W. S. p. 274. 1842.

— Mikrogeologie. Pl. XXXVII. p. X. C. fig. 1-4, 1854.

Fusulina robusta (MEEK) B. DE MARNY. Verb. K. Miner. Gessell. zu St. Petersburg, VI, p. 239, 1868.

— STUCKENBERG. Beitr. Z. Geol. Russlands. K. russ. Miner. Gessellsch. St. Petersburg, VI, p. 103, 1875.

— Hoferi STACHE in GÜMBEL. Kurze Anleitung zu Geol. Beobacht. in den Alpen, p. 103, fig. 23.

Schwagerina princeps MÖLL. Neues Jahrbuch f. Miner. Geol. u. Pal. p. 143, 1877.

— Die spiral gewundenen Foraminiferen d. russischen Kohlenkalks, p. 69, pl. V, fig. 1a et 1b est pl. IX, fig. 1a et 1b.

(1) Je ne suis pas d'avis de séparer *Schwagerina Verbeeki* en un nouveau genre, des Schwagérines proprement dites, ainsi que l'a fait H. von STAFF (*Beiträge zur kenntniss der Fusulinidea*, Neues Jahrb. für Miner. 1909). Il en a fait un nouveau genre *Verbeekina*, ceci ne paraît pas justifié par la présence des côtes basales rudimentaires qui, dans cette espèce, résultent d'un simple phénomène de convergence ainsi que je l'ai montré dans un travail antérieur. *Schw. Verbeeki* GEIN, ainsi que ma nouvelle espèce *Schw. pseudo-Verbeeki* n. sp. que je décris plus loin, doivent rester dans le genre *Schwagerina*, car à mon sens, il n'y aurait pas de raison, si l'on adoptait des genres aussi peu différenciés que le genre *Verbeekina*, pour multiplier à l'infini les genres nouveaux, ce qui est inutile et regrettable. Je vois aussi peu de raison de créer un genre *Verbeekina* que d'élever les *Sumatrinae* au rang de genre et de les détacher de *Neoschwagerina*, et peut être moins encore, car en adoptant une vue semblable, il faudrait aller encore plus loin et séparer mon espèce *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* DEP., non seulement des *Neoschwagérines*, mais même des *Sumatrinae* pour en faire un autre genre; ces subdivisions génériques, dans des cas semblables, n'étant pas justifiées, encombrant la nomenclature et c'est leur unique résultat. C'est là une tendance contre laquelle on doit réagir. C'est pourquoi je continue à dire *Schwagerina Verbeeki* et pour ma nouvelle espèce qui en est voisine: *Schwagerina pseudo-Verbeeki*. Je propose seulement que pour indiquer le seul caractère (insuffisant pour écarter ces formes du genre *Schwagerina*) des côtes basales rudimentaires, on écrive à la rigueur: *Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki* GEIN. et *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* n. sp., comme on écrit *Neoschwagerina (Sumatrina) Annae* VOIZ et *Neosch. (Sumat.) multiseptata* DEP.

J'ai retrouvé dans de nombreux points de l'Indochine l'horizon à *Schwagerina princeps* EHRB. décrit au Yunnan. Mais ici *Schw. princeps* descend déjà dans les calcaires à *F. tenuissima* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW., etc., tandis qu'au Yunnan, je ne l'ai pas vue descendre au-dessous des calcaires ouraliens à *Fusulina alpina* SCHELLW.

Les échantillons qu'il m'a été donné d'étudier rappellent tout à fait la forme chinoise.

Coquille généralement presque sphérique, avec un rapport de 1, 2 : 1 (Cammon) ou légèrement oblique avec un rapport de 1, 4 : 1 (Lang-nac, Thanh-moi au Tonkin, Minh-cam en Annam (province de Dong-hoi). Diamètre variable de 11 mm dans les grosses formes du Cammon, à 5 mm (Lang-nac). Nombre de tours normalement de 7. Je renvoie le lecteur aux mesures que j'ai données pour la valeur des tours de spire dans mon mémoire de 1912.

Loge initiale très petite. J'ai montré ailleurs (*op. cit.* p. 38 et fig. 22 du texte) le développement embryonnaire de *Schw. princeps* EHRB..

Schwagerina princeps EHRB. existe seule dans un calcaire ouralien de Thanh-moi (Tonkin) ; elle existe avec *F. alpina* SCHELLW. dans un calcaire gris-bleu ouralien des environs de Minh-cam (Annam). Elle se trouve au Cammon dans deux niveaux successifs où on l'observe sous forme d'échantillons énormes : d'une part dans un calcaire à *Fusulina multiseptata* SCHELLW., *Fus. complicata* SCHELLW., *F. laosensis* n. sp., *F. globosa* DEPRAT, *F. Cayeuxi* n. sp. et d'autre part dans un calcaire clair à *Fusulina alpina* SCHELLW., tous deux ouraliens.

***Schwagerina (Verbeekina) pseudo-Verbeeki* n. sp.**

Pl. VIII, fig. 1-3

Cette magnifique Schwagérine, un des plus grands types de Fusulinidés qu'il m'ait été donné d'observer, est un exemple véritablement typique de l'erreur que l'on peut commettre en déterminant les fossiles de cette espèce par un simple examen, même microscopique, sans se livrer à des mesures précises. J'ai appelé cette espèce *S. (Verbeekina) pseudo-Verbeeki* n. sp. parce que, pendant longtemps et tant que je ne me suis pas mis à une étude serrée de ses caractères, je l'ai prise pour *Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki* GEINITZ.

Schwagerina (Verbeekina) pseudo-Verbeeki n. sp. est complètement sphérique, avec un rapport par conséquent égal à 1 : 1. Les sutures qui parcourent la surface et correspondent aux cloisons méridiennes sont peu profondes, mais bien marquées et l'aspect général est celui de *Schwagerina (Verb.) Verbeeki* GEIN..

Les dimensions de cette Schwagérine sont très grandes. J'ai observé des échantillons de 14 mm de diamètre, les plus petits étant de 10 mm. Cependant ce caractère serait totalement insuffisant pour interdire d'identifier cette espèce avec *Schwagerina (Verb.) Verbeeki* si les caractères internes n'intervenaient pas.

J'ai compté 21 tours dans un échantillon de 13 mm, 29 de diamètre tandis que je n'en ai jamais trouvé plus de 15 dans un échantillon de *S. (Verb.) Verbeeki* du Yunnan ou d'Indochine, et de plus, au 15^e tour, *Schw. (Verb.) Verbeeki* atteint 6 mm de diamètre, tandis que *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* atteint 9 mm, 60. Comme on va le voir, la croissance des tours est incomparablement plus forte dans notre nouvelle espèce que dans *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN..

Il y a trois espèces susceptibles de provoquer une confusion au premier abord par suite de leur aspect général semblable ; ce sont *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN., *Schw. Douvillei* DEPRAT et *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* n. sp.. Je mets en regard les valeurs de la hauteur des tours de spire dans les trois espèces pour montrer les différences essentielles qui les séparent :

S. (V) PSEUDO-VERBEEKI n. sp. S. (V) VERBEEKI GEIN. S. DOUVILLEI DEPRAT

1 ^{er} tour =	0 ^{mm} ,20	0 ^{mm} ,21	0 ^{mm} ,18
2 ^e » =	0 ^{mm} ,25	0 ^{mm} ,30	0 ^{mm} ,36
3 ^e » =	0 ^{mm} ,50	0 ^{mm} ,58	0 ^{mm} ,68
4 ^e » =	0 ^{mm} ,80	0 ^{mm} ,91	1 ^{mm} ,19
5 ^e » =	1 ^{mm} ,28	1 ^{mm} ,32	1 ^{mm} ,64
6 ^e » =	2 ^{mm} ,00	1 ^{mm} ,76	2 ^{mm} ,28
7 ^e » =	2 ^{mm} ,88	2 ^{mm} ,32	3 ^{mm} ,01
8 ^e » =	4 ^{mm} ,04	2 ^{mm} ,80	3 ^{mm} ,68
9 ^e » =	4 ^{mm} ,90	3 ^{mm} ,36	4 ^{mm} ,35
10 ^e » =	6 ^{mm} ,00	4 ^{mm} ,09	5 ^{mm} ,04
11 ^e » =	6 ^{mm} ,80	4 ^{mm} ,46	5 ^{mm} ,70
12 ^e » =	7 ^{mm} ,68	4 ^{mm} ,90	6 ^{mm} ,38
13 ^e » =	8 ^{mm} ,40	5 ^{mm} ,30	
14 ^e » =	9 ^{mm} ,10	5 ^{mm} ,71	
15 ^e » =	9 ^{mm} ,60	6 ^{mm} ,00	
16 ^e » =	10 ^{mm} ,40		
17 ^e » =	11 ^{mm} ,20		
18 ^e » =	12 ^{mm} ,00		
19 ^e » =	12 ^{mm} ,80		
20 ^e » =	13 ^{mm} ,08		
21 ^e » =	13 ^{mm} ,29		

On voit qu'au 8^e tour *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* offre déjà 4^{mm},04, tandis que *Schw. (Verb.) Verbeeki* n'atteint que 2^{mm},80; ce sont là des différences tellement essentielles que je crois inutile d'insister. L'écart est moins grand entre notre nouvelle espèce et *Schw. Douvillei* DEPRAT, mais il est encore appréciable jusqu'au 12^e tour, un des derniers de *Schw. Douvillei*, il est compris entre 7^{mm},68 et 6^{mm},38.

La hauteur des tours de spire de *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* est frappante; je connais peu d'espèces dans lesquelles la distance entre les deux lames spirales d'un tour arrive à atteindre 0^{mm},60 comme dans le 9^e tour.

Je suis arrivé à obtenir d'excellentes photographies à un très fort grossissement, montrant le recourbement de la lame spirale pour former la cloison (fig. 2, pl. VIII). Cette même figure, ainsi que le dessin fig. 20 (texte), montre comment le réseau alvéolaire est formé de poutrelles excessivement minces, au nombre de 120 environ. Chaque cloison est limitée non seulement par la lame spirale extérieure, mais par une deuxième lamelle interne. J'avais déjà observé cela dans des échantillons de *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN. du Yunnan, mais je n'avais pu réussir des préparations assez minces pour le mettre aussi bien en évidence.

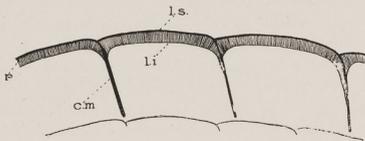


FIG. 20

FIG. 20. — *Schwagerina (Verbeekina) pseudo-Verbeeki* n. sp.

Figure montrant la constitution des cloisons méridiennes par simple recourbement de la lame spirale qui s'épaissit légèrement. — ls lame spirale; li lamelle interne; cm cloison méridienne; r réseau alvéolaire $\times 45$.

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est très faible et ne mesure que 0^{mm},024 au 7^e tour, c'est-à-dire est égale à celle que l'on observe dans *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN. Au 10^e tour, on mesure 0^{mm},034; au 11^e — 0,040; au 15^e — 0,035; au 18^e — 0,024; il y a dégénérescence sénile dans les derniers tours. Ceci est visible dans la photographie I, pl. VIII.

Les cloisons sont minces et droites en section transversale. Elles sont plus espacées que dans *Schw.* (*Verb.*) *Verbeeki* GEIN. qui, au 8^e tour, en offre 25 tandis que *Schw.* (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* n. sp. n'en présente que 15 au même tour. *Schw.* (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* n. sp. offre comme *Schw.* (*Verb.*) *Verbeeki* GEIN. des côtes basales très rudimentaires, visibles dans la fig. 3, pl. VIII, et entre lesquelles s'ouvrent les ouvertures buccales extrêmement petites et multiples, au nombre de 50 déjà, au 9^e tour et de 104 au 12^e.

La loge initiale est petite: 0^{mm},05. Le système embryonnaire rappelle intimement celui de *Schw.* (*Verb.*) *Verbeeki* GEINITZ.

Schwagerina (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* n. sp. se distingue de *Schw.* (*Verb.*) *Verbeeki* par la hauteur des tours de spire en dehors de toute autre différence. Elle s'écarte un peu moins de *Schw. Douvillei* DEPRAT par ce caractère bien que la différence soit encore notable, mais l'absence totale de côtes basales rudimentaires dans *Schw. Douvillei* et leur présence dans *Schw.* (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* n. sp., le nombre de tours qui ne dépasse pas 14 dans *Schw. Douvillei* DEPRAT et s'élève à 23 au maximum dans l'autre, les dimensions générales des deux espèces les différencient complètement.

Cette Schwagérine existe dans un calcaire gris du Cammon en compagnie de *Schw.* (*Verb.*) *Verbeeki* GEINITZ, *Doliolina lepida* SCHWAGER, *Fusulina Richthofeni* SCHWAG., *F. Lantenoisi* DEPRAT, *F. Mansuyi* DEPRAT.

Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki GEINITZ.

Schwagerina Verbeeki GEINITZ u. V. MARK. Zur Geologie von Sumatra, Cassel 1876.

Fusulina princeps (EHRENB.) BRADY. Geol. Mag. p. 537, pl. XII, fig. 6 a-e, 1875.

Schwagerina princeps (EHRENB.) MÖLLER. Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalks. St. Petersburg. 1879. Mém. Ac. Imp. Tome XXVII, n^o 5, p. 7.

Schwagerina Verbeeki (GEINITZ) C. SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China u. Japan (in « China »), Von RICHTHOFEN, 4 Bd. Pal. Th., p. 153, pl. XVI, fig. 17 et 18, pl. XVII, fig. 9-17.

Mölleria Verbeeki (GEINITZ) E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, II. Th., Vol. 44, 1898, p. 258.

Doliolina Verbeeki (GEIN.) E. SCHELLWIEN. Paläozoischen und triadische Fossilien aus Ostasien (in FÜTTERER Durch Asien. vol. III, livr. I, p. 125-174, 5 pl.

Verbeekina Verbeeki H. VON STAFF. Beiträge zur Kenntniss der Fusuliniden. Neues Jahrb. f. Minér. Bd XXVII, p. 476, pl. VII. 1909

Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki GEINITZ a déjà été reconnue dans plusieurs gisements tonkinois, annamites et laotiens. Je n'insisterai pas sur son aspect qui est celui de la forme déjà décrite au Yunnan, en mettant à part les dimensions, généralement plus grandes dans la forme indochinoise qui atteint jusqu'à 8^{mm} de diamètre. Le rapport des axes est de 1 : 1. L'enroulement des tours, au nombre de quinze au plus, est lent. J'ai donné en regard des chiffres afférents aux valeurs des tours de spire de *S.* (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* ceux propres à celle qui nous occupe. Je n'y reviendrai pas. Pour tous les autres caractères, je renvoie le lecteur à mon Mémoire de 1912.

Schwagerina (Verb.) Verbeeki GEINITZ se trouve au Tonkin dans les gisements de Lang-nac, Thanh-moi, où je l'ai recueillie en compagnie de *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG., *N. craticulifera* var. *grandis* DEPRAT, dans un niveau un peu plus élevé et permien avec *N. megasphaerica* n. sp., *N. Margaritae* n. sp., *Doliolina lepida* SCHWAG. Je l'ai trouvée également près de Minh-cam en Annam, et enfin je l'ai observée dans des calcaires du Cammon recueillis par M. DUSSAULT. Elle se trouve encore dans un autre niveau à Ban-na-mat (Laos) avec *F. parumvoluta* n. sp. et *Dol. schwagerinoides* n. sp. (Echantillons rapportés par M. MANSUY). Il est hors de doute que les gisements se multiplieront dans les énormes masses de calcaires permien qui jouent un rôle si important dans la géologie de l'Indochine.

Schwagerina Douvillei DEPRAT

1912. — *Schwagerina Douvillei* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à Fusulines. Mém. du Service Géologique de l'Indochine. Vol. I, fasc. III, p. 38, pl. I, fig. 4-6.

J'ai retrouvé dans des calcaires provenant de différents points du Laos, et toujours avec la même faune, cette Schwagérine que j'avais signalée déjà dans les calcaires de Pong-oua (Laos), dans ceux de Luang-prabang (échantillons rapportés par M. MANSUY) et au Yunnan.

Les échantillons du Cammon que j'ai eu entre les mains sont identiques. Même rapport de 1 : 1, forme globulaire, aplatissement suivant l'axe dans les premiers tours donnant 1 pour 1, 2. Cloisons méridiennes indiquées à l'extérieur par des sillons nets. Diamètre de 6 mm, 5 à 9 mm, 5. De 12 à 14 tours comme dans la forme yunnanaise. Enroulement régulier et de valeur très constante; j'ai donné plus haut la valeur des tours de spire en face de celle de Schw. (*Verb.*) *pseudo-Verbeeki* n. sp. Cloison spirale très mince, de 0 mm, 04 seulement au 4^e tour. Mêmes loges longues et basses que dans l'espèce yunnanaise. Loge initiale petite : 0 mm, 05. Développement embryonnaire tel que je l'ai figuré dans mon mémoire de 1912 (fig. 23 du texte, page 39).

J'ai reconnu cette espèce dans deux niveaux différents des calcaires de Pong-oua : d'abord dans l'horizon à *Doliolina pseudolepida* DEPRAT, *Sumatrina Annae* VOLZ, *Neoschwagerina globosa* YABE, *Fusulina exilis* SCHWAGER, *F. Margheritii* DEPRAT; d'autre part, dans l'horizon à *Fusulina gigantea* n. sp., *F. crassa* n. sp., avec, encore, *Sumatrina Annae* VOLZ, *Doliolina pseudolepida* DEPRAT et *Neoschw. globosa* YABE. — Je l'ai observée dans un calcaire du Cammon rapporté par M. DUSSAULT, calcaire dans lequel des lits sont uniquement formés d'accumulation de coquilles parfaitement conservées de *Fusulina exilis* SCHWAG., *F. Margheritii* DEPRAT, *Dol. pseudolepida* DEPRAT, *Neoschwagerina globosa* YABE.

PROPRIÉTÉS DES SCHWAGERINES DE CHINE ET D'INDOCHINE

ESPÈCES	RAPPORT des axes	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes (Côtes basales)	OUVERTURES buccales	LOGE initiale
<i>Schwagerina prisca</i> DEPRAT.	1,3 : 1	1 mm, 5	6 pour d = mm, 28	0 mm, 01	Moyen	Droites, minces; 22 au 6 ^e tour.	5 à 6 au dernier tour.	Sphérique, petite : 0 mm, 035
<i>Schw. princeps</i> EHRB.	1 : 1 à 1,3 : 1	5 à 11 mm	7 pour d = 5 mm	0 mm, 01 au 1 ^{er} tour; 0 mm, 12 au 7 ^e tour. Très fines poutrelles.	Rapide	Longues et droites; déviées dans le sens de l'enroulement; 21 au 6 ^e tour; 30 au 7 ^e ; loges hautes et étroites.	Ouvertures étroites à la base des cloisons; environ 25 au dernier tour.	Sphérique, très petite : 0 mm, 06
<i>Schw. Douvillei</i> DEPRAT.	1 : 1 et parfois 1 : 1,2	6 mm, 5 à 9 mm, 5	12 à 14. 12 pour d = 6 mm, 38	Très mince, 0 mm, 04 au 12 ^e tour.	Lent	Minces, à peine incurvées, très espacées, 10 au 6 ^e tour, loges longues.	25 au dernier tour.	Sphérique, petite : 0 mm, 05
<i>Schw. (Verbekina) Verbeeki</i> GEINITZ.	1 : 1	6 à 8 mm	14 pour d = 5 mm, 71	0 mm, 02 au 7 ^e tour. Poutrelles de 0 mm, 0035.	Lent	Régulières, droites, nombreuses; 45 au 10 ^e tour; loges plus longues que hautes. Côtes basales rudimentaires.	Ouvertures rondes, 40 environ au dernier tour	Sphérique, très petite : 0 mm, 02
<i>Schw. (Verbekina) pseudo-Verbeeki</i> n. sp.	1 : 1	10 à 14 mm	21 pour d = 13 mm, 29	Poutrelles minces et courtes, très nombreuses; 120 entre 2 cloisons. 0 mm, 040 au 11 ^e tour.	Lent	Minces, droites, espacées, 22 au 10 ^e tour. Côtes basales rudimentaires.	Rondes, nombreuses, 50 au 9 ^e tour, 104 au 12 ^e .	Sphérique, petite : 0 mm, 05

F. — *Doliolina* SCHELLWIEN

Dans mon Mémoire de 1912 sur les Fusulinidés de Chine et d'Indochine, j'avais ajouté trois nouvelles espèces, *Doliolina claudiae* DEPRAT, *Dol. aliciae* DEP., et *Dol. pseudolepida* DEP., à l'unique Dolioline connue à ce moment, *Dol. lepida* SCHWAGER, et j'avais montré que deux d'entre elles, contrairement aux idées reçues, qui faisaient considérer les Doliolines comme uniquement permienes, étaient ouraliennes et n'appartenaient pas à un niveau très élevé de cet étage. Dans ma description des Doliolines d'Indochine, j'ai encore à faire connaître deux nouvelles espèces, *Doliolina schellwieni* n. sp. et *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp., cette dernière formant un type de transition avec les Néoschwagérines par l'apparition de cloisons transverses rudimentaires, opposées aux hautes côtes basales.

Doliolina lepida SCHWAGER

Pl. X, fig. 18

Schwagerina lepida SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan (in « China ») VON RICHTHOFEN, 4 Bd Pal. Th. p. 138, pl. XVII, fig. 13 et pl. XVIII, fig. 1-14, 1883.

Möllerina lepida (SCHWAGER) E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, Palaeontographica, vol. 44, 11. Th. p. 258, 1898.

Doliolina lepida (SCHWAGER) E. SCHELLWIEN. Palaeozoische und triadische Fossilien aus Ostasien (in FÜTTERER) Durch. Asien, vol. III, livr. 1, 125-174.

J'ai reconnu actuellement cette espèce, la plus anciennement connue, dans plusieurs gisements permien du Tonkin, d'Annam et du Laos. Sa grosseur est très variable. Tandis qu'au Yunnan les gros échantillons ne dépassent pas 8^{mm} de grand axe, en Indochine j'en ai trouvé de très beaux ; mais il est remarquable que la grosseur des échantillons concorde avec certains gisements. La forme la plus répandue (Lang-nac, calcaire du Cammon) est cylindrique avec des extrémités hémisphériques ; dans les mêmes gisements, comme cela se produit dans ceux de Chine, on trouve la variété *Dol. lepida* var. *ellipsoidalis* SCHWAG. qui offre une allure ellipsoïdale et dans laquelle le rapport des axes n'est que de 1,9 : 1 tandis que dans la forme normale, il atteint 2,16 : 1.

Mes échantillons de Lang-nac (Tonkin) atteignent 11^{mm},5 de long.

J'ai observé dans les échantillons de Lang-nac des formes atteignant jusqu'à 20 tours comme SCHWAGER l'a indiqué pour ses échantillons de Chine, tandis qu'au Yunnan, je n'ai jamais trouvé plus de 14 tours.

Je renverrai pour tous les détails concernant la structure de *Dol. lepida* SCHWAGER aux bonnes photographies reproduites dans mon Mémoire de 1912, planche V, fig. 10 et pl. VI, fig. 1-3, et à la description que j'ai donnée pages 45 et 46 du même. J'ai trouvé *Doliolina lepida* dans les calcaires de Lang-nac en compagnie de *Schwagerina* (Verb.) *verbeeki* GEIN., *Neoschwag. subsphaerica* n. sp., *Neoschwag. megasphaerica* n. sp. ; d'autre part, on l'observe dans des calcaires gris du Cammon avec *Schw.* (Verb.) *pseudo-verbeeki* n. sp., *Schw.* (Verb.) *verbeeki* GEIN., *Fusulina richthofeni* SCHWAG., *F. mansuyi* DEPRAT, *F. lantenoisi* DEPRAT ; je l'ai recueillie aussi dans un calcaire gris-noir près de Minh-cam (Annam) avec *F. richthofeni* SCHWAG.

Doliolina lepida SCHWAGER mut. **pseudolepida** DEP.

1912. — *D. pseudolepida* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. Mém. du Service géologique de l'Indochine, Vol. I, fasc. III, p. 46.

J'avais décrit en 1912 cette Dolioline comme une espèce nouvelle. Bien qu'elle appartienne à un autre niveau, plus élevé, que *D. lepida*, je regrette d'en avoir fait une espèce nouvelle et je propose de la nommer *D. lepida* SCHWAG. mutation *pseudolepida* DEPRAT. J'emploie à dessin le nom de mutation et non celui de variété, suivant en cela les idées très judicieuses émises par notre savant confrère, M. DÉPÉRET (1), conservant le terme de variété pour les formes qui se trouvent dans le même niveau que la forme-type et mutation lorsque les différences légères qui motivent une autre appellation s'observent dans un niveau plus élevé. C'est le cas ici.

Dol. lepida mut. *pseudolepida* offre des caractères identiques, dans les échantillons que j'ai eu entre les mains, à ceux du Yunnan et de Pong-oua et je renvoie le lecteur à la description que j'en ai faite et aux figures que j'en ai données (*op. cit.*, p. 46 et pl. V, fig. 6-9 et pl. VI, fig. 4).

D. pseudolepida appartient partout à l'horizon à *Sumatrina Annae* VOLZ (Yunnan, Cammon, Pong-oua) et à l'horizon à *F. gigantea* n. sp. et *F. crassa* (Pong-oua, Laos).

Doliolina Claudiae DEPRAT

1912. — *Doliolina Claudiae* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. Mém. du Service géologique de l'Indochine, vol. I, fasc. III, p. 44, pl. IV, fig. 5-9.

J'ai retrouvé dans un calcaire du Cammon rempli de Fusulinelles cette jolie espèce que j'avais décrite dans l'Ouralien du Yunnan, et comme au Yunnan, elle se trouve seule, sans aucune autre espèce soit de Fusuline, soit de Schwagérine, etc.; elle semble former un horizon très constant.

La forme du Cammon, dans un calcaire gris foncé recueilli par M. DUSSAULT, offre comme le type yunnanais une forme très renflée, régulièrement ovoïde (*op. cit.*, p. 42, fig. 25, texte), arrondie aux extrémités, striée de fins sillons. La taille est aussi petite, 1 mm, 9 de long pour 1 mm, 5 de haut, avec un rapport de 1, 2 : 1. J'ai trouvé 8 tours :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 19
2 ^e »	=	0 mm, 29
3 ^e »	=	0 mm, 43
4 ^e »	=	0 mm, 61
5 ^e »	=	0 mm, 77
6 ^e »	=	1 mm, 00
7 ^e »	=	1 mm, 26
8 ^e »	=	1 mm, 51

Ces chiffres sont identiques à ceux que j'ai obtenus pour la forme du Yunnan. J'ai trouvé pour la lame spirale et le réseau alvéolaire la même épaisseur, de 0 mm, 010 à 0 mm, 015 du 2^e au 8^e tour.

Les cloisons sont au nombre de 12, 15, 19, 22, 25, 28, 29 du 2^e au 8^e tour; c'est ce que j'avais trouvé dans la forme du Yunnan. La forme indochinoise offre les mêmes côtes transverses soudées par la base, au nombre de 18 au 8^e tour, très arrondies au sommet (*op. cit.* fig., 25, p. 42). Même petite loge embryonnaire de 0 mm, 09 de grand axe pour 0 mm, 08 de petit axe. Pour les détails, je renvoie au travail cité.

(1) Les transformations du Monde animal.

Doliolina Schellwieni n. sp.

Pl. VIII, fig. 4-9

Coquille oblongue, un peu renflée au milieu, généralement irrégulière, à bouts très arrondis (fig. 21a, texte), de petite taille. Les gros échantillons ont 3 mm, 25 de longueur pour 1 mm, 45 de haut soit un rapport de 2, 2 : 1. Les cloisons méridiennes sont marquées par des sillons peu profonds.

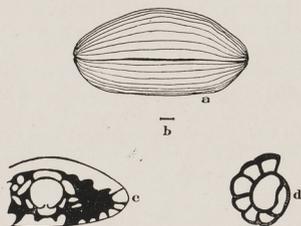


FIG. 21

FIG. 21.— *Doliolina Schellwieni* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 15$.— b longueur naturelle.— c et d système embryonnaire $\times 50$.

Ordinairement, il y a 5 tours seulement, quelquefois un rudiment de 6^e tour.

1 ^{er} tour	=	0 mm, 48
2 ^e »	=	0 mm, 72
3 ^e »	=	0 mm, 96
4 ^e »	=	1 mm, 20
5 ^e »	=	1 mm, 48

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est la suivante :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 012
2 ^e »	=	0 mm, 018
3 ^e »	=	0 mm, 020
4 ^e »	=	0 mm, 024
5 ^e »	=	0 mm, 024

Les cloisons méridiennes sont épaisses, comme le montrent les photographies 7 et 8, pl. VIII. On en compte : 1^{er} tour — 9 ; 2^e — 18 ; 3^e — 23 ; 4^e — 27 ; 5^e — 29.

Les côtes basales transverses ont une forme différente de celle de *Dol. lepida* Schwag., elles sont beaucoup plus minces. (Comparer les figures 25, 1b, 2b, 3b de mon Mémoire de 1912, page 42 et la



FIG. 22

FIG. 22.— *Doliolina Schellwieni* n. sp.
Portion de section longitudinale montrant les minces côtes basales cb ; cm cloison méridienne ; o ouverture de la cloison ; o' ouvertures latérales ; $\times 90$.

fig. 22, texte, du présent travail). Elles diffèrent totalement de celles de *Doliolina Claudiae* DEPRAT et *Doliolina Aliciae* DEPRAT qui sont largement soudées par leurs bases. Il y en a 22 environ au 4^e tour et par conséquent autant d'ouvertures buccales rondes et très petites. Les figures 4, 5 et 6 de la planche VIII montrent clairement ces détails, la fig. 22 du texte, également.

La section tangentielle fig. 9, pl. VIII montre le quadrillage dû à l'entrecroisement des cloisons méridiennes et des côtes basales.

La loge initiale est très grosse par rapport à la petitesse de la coquille. Elle est irrégulière, en forme de large haricot en section transversale, circulaire en section longitudinale ; le grand axe mesure 0^{mm},28 le petit 0^{mm},21. Les figures 4, 5, 6, 7, 8, pl. VIII montrent bien sa forme. Elle est coiffée d'une grosse loge basse, un peu longue, comme le montrent les figures 21 c et d du texte.

Par ses côtes basales minces et espacées, sa grosse loge embryonnaire, son très petit nombre de tours, cette Dolioline se sépare nettement de *D. lepida* SCHW.

Elle ne ressemble pas davantage aux petites Doliolines ouraliennes décrites par moi, *D. Claudiae* DEP. et *D. Aliciae* DEP. petites comme elles, mais de forme extérieure et d'organisation interne tout à fait différentes.

Doliolina Schellwieni n. sp. est assez abondante dans un calcaire gris verdâtre foncé de Minh-cam (province de Dong-hoi en Annam) où je l'ai recueillie moi-même avec une Fusuline nouvelle, très dispersée dans la roche et dont je n'ai pu encore me procurer assez d'échantillons pour une étude complète.

Doliolina neoschwagerinoides n. sp.

Pl. X, fig. 1-7

Cette espèce est intéressante parce qu'elle offre des caractères tendant à la rendre intermédiaire entre les Doliolines vraies et les Néoschwagérines du groupe de *N. craticulifera* SCHWAG.

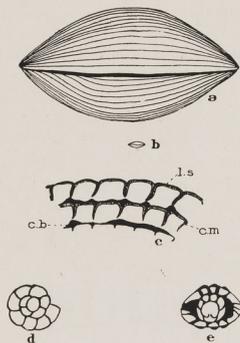


FIG 23.

FIG. 23.— *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 15$. — b grosseur naturelle. — e portion de section transversale: ls lame spirale ; cm cloison méridienne ; cb côtes basales $\times 50$. — d et e appareil embryonnaire $\times 50$.

La coquille offre une forme assez régulièrement ovoïde, très renflée en son milieu, se terminant par deux pointes obtuses (fig. 23 a, texte). Elle est petite, longue de 3^{mm}, 28 en moyenne et large de 1^{mm},96 ; le rapport des axes est de 1,6 : 1. J'ai trouvé 9 tours au maximum dans un échantillon de 2^{mm},29 de diamètre.

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 24
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 40
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 62
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 76
5 ^e »	=	1 ^{mm} , 00
6 ^e »	=	1 ^{mm} , 27
7 ^e »	=	1 ^{mm} , 56
8 ^e »	=	1 ^{mm} , 96
9 ^e »	=	2 ^{mm} , 29

L'épaisseur de la lame spirale et du réseau alvéolaire est extrêmement faible ainsi qu'en témoignent les chiffres suivants :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 003
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 004
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 004
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 006
5 ^e »	=	0 ^{mm} , 007
6 ^e »	=	0 ^{mm} , 008
7 ^e »	=	0 ^{mm} , 009
8 ^e »	=	0 ^{mm} , 012
9 ^e »	=	0 ^{mm} , 012

Cette minceur est bien visible dans les sections transversales (fig. 3 et 4, pl. X).

Les cloisons méridiennes sont minces aussi. On en compte : 6 au 1^{er} tour ; 15 au 2^e ; 17 au 3^e ; 18 au 4^e ; 21 au 5^e ; 23 au 6^e ; 23 au 7^e ; 23 au 8^e ; 27 au 9^e.

Les côtes basales sont très espacées, hautes des deux tiers du tour de spire (Voir les sections transversales et longitudinale figurées en 6 et 7, pl. X). Sur elles viennent s'appuyer des *cloisons transverses* visibles dans la figure 4, pl. X et que l'on distingue également très bien dans les coupes longitudinales, 1, 2, 3, pl. X. C'est ce caractère qui rapproche cette espèce des Néoschwagérines proprement dites ; mais les cloisons méridiennes ne sont jamais accompagnées de septa secondaires comme dans les Néoschwagérines vraies, ce qui les en sépare encore.

Au 8^e tour, j'ai compté 33 côtes basales transverses auxquelles correspondent autant de petites ouvertures buccales.

La loge initiale est beaucoup plus petite que dans *Doliolina Schellwieni* n. sp. Elle ne mesure que 0^{mm},10 de diamètre. J'ai montré fig. 23 d et e du texte, l'allure du système embryonnaire.

Doliolina Schellwieni n. sp. se distingue des autres petites Doliolines que j'ai décrites, par la forme de ses côtes basales, la valeur des tours de spire, la présence de cloisons transverses. Je l'ai observée dans un calcaire laotien de Ban-na-mat, rapporté par M. MANSUY, où elle accompagne *F. parumvoluta* n. sp., Schwag. (Verb.) Verbeeki GEINITZ. Je l'ai retrouvée moi-même dans un niveau des calcaires de Lang-nac avec Schw. (Verb.) Verbeeki GEIN.

Je résume ci-après les caractères essentiels des divers types de Doliolines connues à l'heure actuelle.

PROPRIÉTÉS DES DOLIOLINES DE CHINE ET D'INDOCHINE

ESPÈCES	RAPPORT des axes	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	EPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	CLOISONS méridiennes	CÔTES BASALES	SYSTÈME embryonnaire
<i>Doliolina Aliciae</i> DEPRAT	1, 1 : 1	1mm,07	6 pour d=0mm,93	0mm,030 au 6 ^e tour. Poutrelles longues et fines.	Épaisses, peu incurvées, 22 au 6 ^e tour; loges arrondies, ouvertures peu nombreuses, 9 à 10 seulement au 6 ^e tour.	Basses, soudées par la base très large, 10 au dernier tour.	Loge initiale sphérique, petite: 0mm,031.
<i>Dol. Claudiae</i> DEPRAT.	1, 2 : 1	1mm,5 à 1mm,95	8 pour d=1mm,56	0mm,015 au 8 ^e tour; poutrelles longues et fines.	Épaisses, 28 au 8 ^e tour, 18 ouvertures au dernier tour. Loges arrondies.	Larges, soudées par la base, atteignant les 2/3 de la hauteur; 18 au 8 ^e tour.	Loge initiale petite, elliptique, 0mm,09 pour 0mm,08.
<i>Dol. lepida</i> SCHWAGER var. <i>ellipsoidatis</i>	2, 16 : 1 1, 9 : 1	5 à 8mm (Yunnan) 11mm,5 (Tonkin)	13 pour d=2mm,60; 20 pour d=3mm,9	0mm,006. Poutrelles courtes et minces.	Cloisons minces au début, renflées à la base, 86 au 13 ^e tour.	Non soudées par la base, atteignant les 2/3 de la hauteur du tour de spirale; 40 au dernier tour.	Loge initiale de 0mm,12 de diamètre.
<i>Dol. lepida</i> SCHWAG. mut. <i>pseudolepida</i> DEPRAT.	2, 16 : 1	6 à 9mm	14 pour d=2mm,70	0mm,01	Cloisons plus irrégulières que dans <i>D. lepida</i> . Loges plus basses.	Non soudées par la base, atteignant les 2/3 de la hauteur du tour de spirale; 40 au dernier tour.	Ovoïde; 0mm,16 pour 0mm,11.
<i>Dol. Schellwieni</i> n. sp.	2, 2 : 1	3mm,25 au plus	5 pour d=1mm,48	0mm,024 au 5 ^e tour.	Cloisons épaisses: 29 au 5 ^e tour; 22 ouvertures au 4 ^e .	Hautes, minces, espacées, 22 au 4 ^e tour.	En forme de haricot: 0mm,28 pour 0mm,21.
<i>Dol. neoschwagerinoides</i> n. sp.	1, 6 : 1	3mm,28 au plus	9 pour d=2mm,29	0mm,012 au 9 ^e tour.	27 au 9 ^e tour. Très minces.	Hautes, espacées, minces, 33 au 8 ^e tour. Cloisons transverses rudimentaires venant s'appuyer sur les côtes basales.	Petite: 0mm,10

G. — Neoschwagerina YABE

J'ai retrouvé en Indochine la plupart des Néoschwagérines que j'ai décrites au Yunnan. Mes recherches m'ont, en outre, montré que leur étude est assez compliquée et qu'il est facile de commettre des erreurs par une détermination hative. C'est ainsi que je me suis trouvé moi-même quelque temps amené à confondre entre elles, au simple examen de surfaces polies, mes deux espèces nouvelles *Neoschw. megasphaerica* n. sp. et *N. Margaritae* n. sp., et à les considérer comme des échantillons de *N. craticulifera* Schw. dont elles s'éloignent beaucoup.

α *Neoschwagerina* s. str. YABE***Neoschwagerina globosa* YABE**

Neoschwagerina globosa H. YABE. — A contribution to the genus *Fusulina*. Journ. of the College of Science, vol. XXI article 5, p. 4, 1906, Tokyo.

Cette espèce a déjà été décrite en détail à propos des échantillons que j'ai recueillis au Yunnan. J'ai également décrit d'une façon complète les échantillons de Pong-oua. Je l'ai retrouvée dans les calcaires du Cammon recueillis par le Commandant DUSSAULT.

Je ne donne pas de figures nouvelles. Je renverrai le lecteur aux très bonnes photographies que j'ai publiées dans mon Mémoire de 1912 (pl. IV, fig. 1-4).

Les caractères de la forme du Cammon se résument ainsi : Coquille un peu allongée, renflée au milieu ; sa forme ne justifie pas très exactement l'appellation de « *globosa* ». Le rapport de la longueur à la hauteur est de 2 : 1 ; l'enroulement plus rapide que dans *N. craticulifera* et *N. multicircumvoluta*. J'ai mesuré dans la forme du Cammon :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 31
2 ^e »	=	0 mm, 42
3 ^e »	=	0 mm, 54
4 ^e »	=	0 mm, 74
5 ^e »	=	0 mm, 99
6 ^e »	=	1 mm, 28
7 ^e »	=	1 mm, 64
8 ^e »	=	2 mm, 00
9 ^e »	=	2 mm, 33
10 ^e »	=	2 mm, 66

Ces chiffres concordent absolument avec ceux que j'ai donnés (*op. cit.* p. 52). La lame spirale offre la même minceur de 0 mm, 004. Les cloisons méridiennes sont renflées à la base. Il y a 3 ou 4 fausses cloisons méridiennes entre chaque cloison principale, toutes très irrégulières.

J'ai donné dans le même travail des figures détaillées montrant la forme des côtes basales et des cloisons transverses ; j'ai montré que les ouvertures latérales sont comprises entre la cloison transversale et la côte basale au point où elles ne se touchent pas. Les côtes basales sont minces et ne se touchent pas ; il en est de même des côtes basales qui sont plus minces que dans *N. craticulifera*.

La loge initiale est très grosse, sphérique ou ovoïde avec, dans ce second cas, 0 mm, 28 pour 0 mm, 18. J'en ai donné de bonnes photographies grossies à 40 diam. (*op. cit.*, fig. 2 et 4 de la pl. IV).

Actuellement, nous connaissons *N. globosa* YABE dans les calcaires du Cammon, dans les gisements de la région de Pong-oua (Laos) où elle se trouve dans deux horizons, celui à *F. exilis* SCHWAG. et *F. Margheritii* DEPRAT et dans l'horizon à *F. gigantea* n. sp. et *F. crassa* n. sp.

Neoschwagerina craticulifera SCHWAGER

Schwagerina craticulifera SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China and Japan (in « China »), VON RICHTHOFEN, 4 Bd., Pal. Theil. p. 138, pl. XVIII, fig. 15-25, 1883.

Möllerina craticulifera (SCHWAG.) E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, Palaeont., vol. 44, 11 Th. p. 258, 1898.

Doliolina craticulifera (SCHWAG.) E. SCHELLWIEN. Palaeozoische und triadische Fossilien aus Ostasien (in FÜTTERER) Durch Asien, vol. III, livr. I, p. 125-174.

Dol. craticulifera (SCHWAG.) H. VOLZ. Zur Geol. von Sumatra. Geol. u. Paleont. Abhandl., etc., vol. X, cah. 2, p. 24.

Neoschwagerina craticulifera (SCHWAG.) YABE. A contribution to the Genus Fusulina limestone from Korea. Journ. of the Coll. of Sc., Tokyo, vol. XXI, art. 5, p. 3.

Je n'ai pas trouvé fréquemment cette espèce dans les calcaires indochinois ; j'ai observé nombre d'épèces qui y ressemblent d'une façon générale, mais cette identité apparente s'évanouit dès qu'on cherche à pénétrer dans la structure intime.

Je n'en possède que quelques exemplaires ouraliens provenant du massif du Cai-kinh.

La grosseur des échantillons que je possède est de 5 à 6 mm de long. Dans mon Mémoire antérieur, je signalais au Tonkin des échantillons de 8 mm de long ; ce sont des individus de *N. megasphaerica* n. sp., que je décris plus loin.

L'espèce tonkinoise offre les mêmes caractères que l'espèce yunnanaise. Elle est renflée avec des extrémités arrondies, avec un rapport de 1,6 : 1. L'enroulement est lent. On compte une douzaine de tours :

1 ^{er} tour	=	0 mm, 17
2 ^e »	=	0 mm, 23
3 ^e »	=	0 mm, 35
4 ^e »	=	0 mm, 49
5 ^e »	=	0 mm, 70
6 ^e »	=	0 mm, 88
7 ^e »	=	1 mm, 16
8 ^e »	=	1 mm, 38
9 ^e »	=	1 mm, 62
10 ^e »	=	1 mm, 85
11 ^e »	=	2 mm, 13
12 ^e »	=	2 mm, 45

Ces chiffres sont identiques, à d'inappréciables différences près, de ceux que j'ai donnés dans mon Mémoire de 1912 (pag. 47) pour la forme yunnanaise.

J'ai observé ici encore deux espèces de cloisons méridiennes, les cloisons principales que forme le recourbement de la lame spirale et des fausses cloisons, constitués comme je l'ai montré (*op. cit.*, p. 48) par des allongements de groupes de poutrelles. Dans *N. craticulifera*, il y a normalement une seule fausse cloison entre les deux principales successives (*op. cit.*, fig. 26 texte, p. 48). J'ai trouvé le même nombre de cloisons principales au 7^e tour, soit 42. Je renvoie pour le détail de la structure de la cloison principale et du réseau alvéolaire à mes descriptions antérieures. Les côtes transverses sont disposées de la même façon que dans la forme yunnanaise.

Ici encore la loge initiale est de petite taille, avec 0 mm, 11 de diamètre.

N. craticulifera Schw. n'a pas encore été observée dans beaucoup de gisements d'Indochine ; j'ajouterais que c'est probablement parce que nous ne connaissons pas encore suffisamment l'immense série des calcaires carbonifères et permians dans lesquels il est certain qu'une énorme quantité de niveaux fossilifères seront distingués peu à peu.

Neoschwagerina megasphaerica n. sp.

Pl. VII, fig. 26, et pl. IX, fig. 4-8

J'ai trouvé dans les calcaires de Lang-nac au Tonkin une belle Néoschwagérine appartenant au niveau à *Doliolina lepida* SCHWAG. Très renflée au milieu en s'atténuant de part et d'autre pour offrir des extrémités obtuses, elle offre un rapport de 1,7 ; 1. La grosseur de la coquille est de 8^{mm} de longueur pour 4^{mm}, 60 de haut. Des stries bien indiquées marquent, à l'extérieur, les cloisons méridiennes (fig. 24 a, texte).

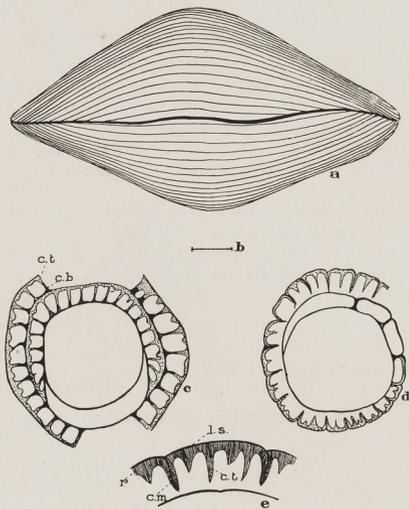


FIG. 24

FIG. 24.— *Neoschwagerina megasphaerica* n. sp.

a forme générale de la coquille $\times 10$. — b longueur véritable. — c et d gros appareil embryonnaire grossi 25 fois seulement. — e forme aiguë des fausses cloisons transverses (8^e tour) et cloisons transverses ; cb côtes basales ; cm cloisons méridiennes ; r réseau alvéolaire ; ls lame spirale.

J'ai observé 12 tours de spire. La simple inspection de leur valeur mise en regard de celle de *N. multircumvoluta* DEP. ou de *N. craticulifera* SCHW. suffit immédiatement pour les différencier :

1 ^{er} tour	=	1 mm, 08
2 ^e »	=	1 mm, 36
3 ^e »	=	1 mm, 64
4 ^e »	=	1 mm, 96
5 ^e »	=	2 mm, 28
6 ^e »	=	2 mm, 60
7 ^e »	=	3 mm, 00
8 ^e »	=	3 mm, 24
9 ^e »	=	3 mm, 60
10 ^e »	=	3 mm, 92
11 ^e »	=	4 mm, 32
12 ^e »	=	4 mm, 68

L'épaisseur des parois est semblable à celle des parois de *N. craticulifera* Schw.. Les cloisons méridiennes sont hautes d'environ la moitié de l'espace compris entre deux lames spirales ; on observe entre deux cloisons principales jusqu'à quatre fausses cloisons dont la forme est souvent longue et aiguë et qui ressemblent parfois beaucoup à la cloison principale (fig. 24 e du texte). La forme de ces fausses cloisons est tout à fait différente de celles de *N. multircumvoluta* DEPRAT ou de *N. craticulifera* SCHWAG. et je prierais le lecteur de se reporter, pour la comparaison, aux figures détaillées que j'ai données de ces deux espèces (op. cit., fig. 27, p. 51, fig. 26, p. 48). Elles diffèrent également beaucoup de celles de *N. globosa* YABE (op. cit., fig. 28, p. 52).

Les côtes basales sont hautes de la moitié de la hauteur du tour de spire et assez distinctes les unes des autres. Sur elles s'appuient des cloisons transverses robustes.

Un des caractères les plus intéressants réside dans l'énormité de la loge initiale (1) qui atteint jusqu'à 1^{mm} de diamètre et ne descend pas au-dessous de 0^{mm},830.

Je ne connais qu'un autre Fusulinidé dont la loge embryonnaire atteigne une pareille grosseur, c'est ma *Fusulina gigantea* n. sp. Les figures 4, 5, 7, pl. IX et la fig. 26, pl. VII montrent nettement cette grosse loge à laquelle succède une grande loge longue et plate (fig. 26, pl. VII et fig. 24 c et d du texte) ; en section transversale on voit succéder à celle-ci deux longues loges sans subdivision (fig. 24 d du texte) et c'est seulement au-delà que les cloisons transverses supplémentaires font leur apparition entre les cloisons principales.

Neoschwagerina megasphaerica forme, par sa loge initiale de dimensions inusitées et la valeur de la hauteur des tours de spire, une espèce très définie.

Je l'ai trouvée dans un calcaire gris à Lang-nac (Tonkin) en compagnie de *Doliolina lepida* SCHWAG. type, *Schwagerina* (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEINITZ, *Neoschwagerina Margaritae* n. sp., toutes ces espèces étant admirablement conservées.

***Neoschwagerina Margaritae* n. sp.**

Pl. VIII, fig. 10 et Pl. IX fig. 1-3

Cette Néoschwagérine appartient à une des plus grosses espèces que j'ai rencontrées. Elle offre une forme très globuleuse (fig. 25 a, texte) avec un rapport de 1,3 : 1. J'ai observé des échantillons de 12^{mm} de grand axe. Mais la grosseur moyenne est de 10^{mm} de long pour 7^{mm},60 de haut, les plus petits échantillons ont 8^{mm} de long pour 6^{mm} de haut.

Les tours sont nombreux. J'en ai compté 18 dans un échantillon de 7^{mm},60 de diamètre.

(1) Et ceci n'est pas accidentel : j'ai exécuté 13 préparations de la même espèce ; toujours j'ai rencontré cette loge énorme.

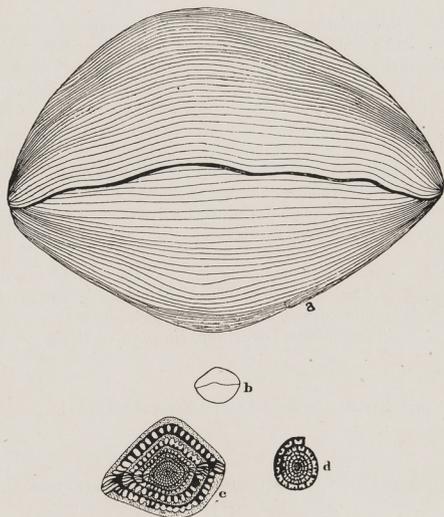


FIG. 25

FIG. 25. — *Neoschwagerina Margaritae* n. sp.
a forme générale de la coquille $\times 10$. — b grosseur naturelle. — c et d appareil embryonnaire montrant la petitesse extrême de la loge initiale et des premiers tours $\times 30$.

Je mets en regard pour en permettre la comparaison entre les diverses espèces, la valeur des tours de spire dans : *Neoschw. Margaritae* n. sp., *N. megasphaerica* n. sp., *N. globosa* YABE, *N. craticulifera* SCHWAG. et *N. multicircumvoluta* DEPRAT.

N. MARGARITAE n. sp.	N. MEGASPHAERICA n. sp.	N. CRATICULIFERA SCHW.	N. MULTICIRCUMVOLUTA DEP.	N. GLOBOSA YABE
1 ^{er} tour = 0 ^{mm} ,015	1 ^{mm} ,08	0 ^{mm} ,17	0 ^{mm} ,21	0 ^{mm} ,30
2 ^e » = 0 ^{mm} ,28	1 ^{mm} ,36	0 ^{mm} ,25	0 ^{mm} ,28	0 ^{mm} ,42
3 ^e » = 0 ^{mm} ,44	1 ^{mm} ,64	0 ^{mm} ,36	0 ^{mm} ,35	0 ^{mm} ,56
4 ^e » = 0 ^{mm} ,84	1 ^{mm} ,96	0 ^{mm} ,50	0 ^{mm} ,47	0 ^{mm} ,75
5 ^e » = 1 ^{mm} ,16	2 ^{mm} ,28	0 ^{mm} ,69	0 ^{mm} ,61	1 ^{mm} ,00
6 ^e » = 1 ^{mm} ,48	2 ^{mm} ,60	0 ^{mm} ,87	0 ^{mm} ,75	1 ^{mm} ,28
7 ^e » = 1 ^{mm} ,84	3 ^{mm} ,00	1 ^{mm} ,14	0 ^{mm} ,91	1 ^{mm} ,65
8 ^e » = 2 ^{mm} ,32	3 ^{mm} ,24	1 ^{mm} ,37	1 ^{mm} ,07	2 ^{mm} ,00
9 ^e » = 2 ^{mm} ,80	3 ^{mm} ,60	1 ^{mm} ,61	1 ^{mm} ,23	2 ^{mm} ,35
10 ^e » = 3 ^{mm} ,20	3 ^{mm} ,92	1 ^{mm} ,87	1 ^{mm} ,37	2 ^{mm} ,68
11 ^e » = 3 ^{mm} ,68	4 ^{mm} ,32	2 ^{mm} ,14	1 ^{mm} ,53	
12 ^e » = 4 ^{mm} ,16	4 ^{mm} ,68	2 ^{mm} ,47	1 ^{mm} ,69	
13 ^e » = 4 ^{mm} ,84			1 ^{mm} ,85	
14 ^e » = 5 ^{mm} ,36			2 ^{mm} ,01	
15 ^e » = 5 ^{mm} ,88			2 ^{mm} ,17	
16 ^e » = 6 ^{mm} ,44			2 ^{mm} ,39	
17 ^e » = 7 ^{mm} ,04			2 ^{mm} ,55	
18 ^e » = 7 ^{mm} ,60			2 ^{mm} ,72	
19 ^e » =			2 ^{mm} ,88	
20 ^e » =			3 ^{mm} ,04	

La seule espèce dont *N. Margaritae* n. sp. se rapproche, par le nombre de tours, est *N. multircumvoluta* DEPRAT que j'ai trouvée au Yunnan, mais les différences éclatent immédiatement dans la lenteur de l'accroissement de *N. multircumvoluta* qui, pour 20 tours de spire, n'atteint que 3^{mm}, 04 de diamètre, tandis que dans *N. Margaritae* on trouve 7^{mm}, 60 pour 18 tours. Le tableau précédent montre nettement que les trois espèces nouvelles créées par nous, *N. multircumvoluta*, *N. megasphaerica* et *N. Margaritae* diffèrent complètement entre elles et qu'elles ne peuvent non plus se ramener aux espèces déjà connues. La valeur des tours de spire est déjà péremptoire, même en négligeant les autres caractères qui les séparent.

Les cloisons principales méridiennes sont beaucoup plus rapprochées que dans *N. megasphaerica* n. sp. et on ne trouve normalement qu'une fausse cloison, arrondie, un peu irrégulière le plus souvent, entre deux cloisons principales successives. Les cloisons transverses sont larges à la base et délimitent en section longitudinale une loge arrondie en demi-cercle à la partie supérieure; les côtes basales sont assez épaisses.

Le système embryonnaire est complètement différent de celui de *N. megasphaerica* n. sp. La loge initiale est d'une petitesse extraordinaire, si petite qu'il est très difficile de faire passer une section exactement par elle. Elle offre seulement 0^{mm}, 042 de diamètre; le type le plus petit que j'avais rencontré jusqu'à présent était celui de *N. multircumvoluta* DEPRAT (*op. cit.* p. 50, pl. II, fig. 7-9 et pl. III, fig. 1) où elle atteint 0^{mm}, 09 à 0^{mm}, 1.

Comparaison de la loge initiale dans les différentes Néoschwagérines :

N. MARGARITAE n. sp.	N. MEGASPHAERICA n. sp.	N. MULTIRCUMVOLUTA DEPRAT	N. CRATICULIFERA SCHW.	N. GLOBOSA YABE.
0 ^{mm} , 04	0 ^{mm} , 83 à 1 ^{mm}	0 ^{mm} , 09 à 0 ^{mm} , 10	0 ^{mm} , 11	0 ^{mm} , 24 à 0 ^{mm} , 28

Neoschwagerina Margaritae n. sp. est caractérisée par sa grosseur considérable, le grand nombre de tours de spire à croissance rapide, la petitesse de la loge initiale, le nombre des fausses cloisons méridiennes normalement réduit à 1.

Cette espèce se trouve dans les calcaires de Lang-nac, avec *Doliolina lepida* SCHW., Schw. (*Verb.*) *Verbeeki* GEINITZ, *Neoschw. megasphaerica* n. sp.

PROPRIÉTÉS DES NEOSCHWAGERINES DE CHINE ET D'INDOCHINE

ESPÈCES	RAPPORT des axes	DIMENSIONS	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes	FAUSSES cloisons méridiennes	CLOISONS transverses	CÔTES basales	SYSTÈME embryonnaire
<i>craticulifera</i> SCHW.	1, 6 : 1	5 à 6 ^{mm} (Yunnan) 8 ^{mm}	12 pour d= 2 ^{mm} ,47	0 ^{mm} ,01. Poutrel- les longues et très minces.	Lent	Renflées à la base, peu incurvées. Loges aussi longues que hautes. Cloisons peu espacées, 42 au 7 ^e tour.	1 seule en général	Longues des 2/3 de la hauteur du tour de spire. Ouvertures latérales entre elles et les côtes basales.	Arrondies, hautes de 1/3 du tour de spire.	Sphérique: 0 ^{mm} ,11
<i>craticulifera</i> var. <i>grandis</i> DEP.	1, 6 : 1	0 ^{mm} ,5	15 à 16 pour d= 5 ^{mm}	0 ^{mm} , 01. Poutrel- les longues et très minces.	Lent	Renflées à la base, peu incurvées. Loges aussi longues que hautes. Cloisons peu espacées, 42 au 7 ^e tour.	1 seule en général	Longues des 2/3 de la hauteur du tour de spire. Ouvertures latérales entre elles et les côtes basales.	Arrondies, hautes de 1/3 du tour de spire.	Sphérique: 0 ^{mm} , 11
<i>craticulifera</i> var. <i>tenais</i> DEP.	2, 3 : 1	7 ^{mm}	11 pour d= 2 ^{mm} ,30	0 ^{mm} , 01. Poutrel- les longues et très minces.	Lent	Renflées à la base, peu incurvées. Loges aussi longues que hautes. Cloisons peu espacées, 42 au 7 ^e tour.	1 seule en général	Longues des 2/3 de la hauteur du tour de spire. Ouvertures latérales entre elles et les côtes basales.	Arrondies, hautes de 1/3 du tour de spire.	Sphérique: 0 ^{mm} , 11
<i>N. globosa</i> YABE.	2 : 1	5 à 7 ^{mm}	10 pour d= 2 ^{mm} ,68	0 ^{mm} ,004. Poutrel- les longues et minces.	Assez lent	Espacées : 28 au 10 ^e tour. Loges deux fois plus longues que hautes. Ouvertures à la base.	3 à 4 irrégu- lières; gé- néralement assez lon- gues et étroites.	Atteignent la moitié de la hauteur, étroites. Ouvertures à mi- hauteur entre elles et les côtes basales.	Hautes de la moitié du tour de spi- re; étroites.	Sphérique avec 0 ^{mm} ,24 ou ovulaire avec 0 ^{mm} ,28 pour 0 ^{mm} ,18
<i>multicircum- voluta</i> DEPRAT.	1, 3 : 1	5 à 8 ^{mm}	20 pour d= 3 ^{mm} ,04	Lame spirale 0 ^{mm} ,005. Poutrel- les longues et minces.	Très lent	Très espacées 32 au 14 ^e tour; loges très longues et très basses. Nombreuses, petites; ouvertures à la base.	3 à 4; très irrégulières	Longues, des 3/4 de la hauteur; ouvertures entre elles et les côtes basales.	Basses et espacées, ar- rondies.	Sphérique 0 ^{mm} ,09 à 0 ^{mm} ,1
<i>M. megasphae- rica</i> n. sp.	1, 7 : 1	8 ^{mm}	12 pour d= 4 ^{mm} ,68	Lame spirale 0 ^{mm} ,005. Poutrel- les très lon- gues et minces.	Moyen	Très espacées, de for- me aiguë, minces. Nombreuses petites ouvertures à la base.	3 à 4 de for- me étroite et aiguë.	Hautes de la 1/2 de la hauteur; ouvertures entre elles et les côtes basales larges et robustes.	Assez distan- tes l'une de l'autre.	Enorme: 1 ^{mm} à 0 ^{mm} ,83
<i>V. Margaritae</i> n. sp.	1, 3 : 1	8 à 12 ^{mm}	18 pour d= 7 ^{mm} ,60	Lame spirale 0 ^{mm} ,005. Poutrel- les longues et fines.	Rapide	Rapprochées, loges hautes. Nombreuses petites ouvertures à la base.	1 seule entre 2 cloisons principales.	Larges à la base	Larges à la base.	Exception- nellement petite: 0 ^{mm} ,04

β. — *Sumatrina* VOLZ

Je n'ai retrouvé, dans les échantillons du Cammon rapportés par M. DUSSAULT, que *Sumatrina Annae* VOLZ identique aux échantillons que j'ai étudiés dans mes récoltes du Yunnan ou de Pong-oua. Je l'ai revue dans les matériaux indochinois que je possède dans deux horizons: l'horizon de Pong-oua à *F. gigantea* n. sp.

et *F. crassa* n. sp. que j'ai décrites ici même (V. ante) et dans l'horizon à *F. exilis* SCHW. et *F. Margheritii* DEPRAT. J'ai décrit cette espèce d'une façon si complète dans mon premier Mémoire, avec d'excellentes photographies, que je crois devoir y renvoyer le lecteur. *S. Annae* VOLZ se trouve dans les calcaires du Cammon avec *F. exilis* SCHW., *F. Margheritii* DEPRAT, *Neoschw. globosa* YABE, *Dol. lepida* SCHW. mut. *pseudolepida* DEPRAT, *Schw. Douvillei* DEPRAT. Le même niveau avec une faune identique se trouve à Pong-oua (Laos). De plus, dans cette localité, *S. Annae* VOLZ se trouve dans un autre niveau où la faune est la suivante: *F. gigantea* n. sp., *F. crassa* n. sp., *Dol. lepida* SCHW. mut. *pseudolepida* DEPRAT, *Neoschw. globosa* YABE, *Schw. Douvillei* DEP. (rare). Seules les Fusulines sont complètement différentes de celles du niveau précédent.

Je n'ai pu retrouver, dans mes nouveaux matériaux, ma belle Sumatrine du Yunnan et de Si-so-phon (Cambodge): *N. (Sum.) multiseptata* DEPRAT. Je pense qu'on la retrouvera dans les horizons supérieurs du Pou-pa-pet (Cammon) dont les couches supérieures n'ont pas encore été explorées.

IV. — Distribution stratigraphique des espèces de la Chine méridionale et de l'Indochine actuellement connues.

Avant d'étudier les relations des espèces et des genres entre eux, je chercherai à montrer la position de chaque espèce dans la série stratigraphique. Celle si complète que nous avons pu établir au Yunnan nous sera d'un grand secours.

	YUNNAN	INDOCHINE
PERMIEN SUPÉRIEUR	Puissant complexe de grès, de schistes et de marnes gypso-salifères (Yunnan, Sseutchoan).	Schistes et grauweekes du Laos (Luang Prabang).
	Puissants poudingues du bassin du Tié-tchen-ho. Calcaires à <i>Neoschwag. (Sumatrina) multiseptata</i> DEP. du Fong-wou-chan.	Calcaire siliceux de Si-so-phon (Cambodge). <i>N. (Sum.) multiseptata</i> DEP.
	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Margheritii</i> DEP., <i>N. (Sumat.) Annae</i> VOLZ, <i>N. globosa</i> YABE, <i>Dol. lepida</i> SCHWAG. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schwag. Douvillei</i> DEP. du Fong-wou-chann.	Calcaires à <i>Fusulina gigantea</i> n. sp., <i>F. crassa</i> n. sp., <i>N. (Sumat.) Annae</i> VOLZ, <i>N. globosa</i> YABE, <i>Doliolina lepida</i> SCHWAG. mut. <i>pseudolepida</i> DEP. <i>Schw. Douvillei</i> DEP. de Pong-oua (Laos).
	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Margheritii</i> DEP., <i>N. (Sumat.) Annae</i> VOLZ, <i>N. globosa</i> YABE, <i>Dol. lepida</i> SCHW. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schwag. Douvillei</i> DEP., de Pong-oua (Laos), du Cammon et de Luang-Prabang.	
		Calcaires à <i>F. ambigua</i> n. sp. et <i>F. subcylindrica</i> n. sp.

PERMIEN
MOYEN ET
INFÉRIEUR

Calcaire à Schw. (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEIN., *Doliolina lepida* SCHW., *Fus. Richthofeni* SCHW., *F. Mansuyi* DEP., *F. Lantenoisi* DEP.

Calcaire à Schw. (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEIN., *Doliolina lepida* SCHWAG. (forme type), *Neoschw. megasphaerica* n. sp., *N. Margaritae* n. sp. (Lang-nac, Tonkin).

Calcaire à Schwag. (*Verbeekina*) *pseudo-Verbeeki* n. sp., Schw. (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEINITZ, *Doliolina lepida* SCHWAG., *F. Richthofeni* SCHW., *F. Mansuyi* DEP., *F. Lantenoisi* DEP. du Cammon.

Calcaire à Schw. (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEIN., *Fusul. parumvoluta* n. sp., *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp.

Calcaire à *F. Richthofeni* SCHWAG., *Doliolina Schellwieni* n. sp., *Neofusulinella Lantenoisi* n. sp.

Puissant horizon à *Productus*.

Horizon à *Productus* de San-Xa (Tonkin), et du Tran-ninh (Laos).

Horizon calcaire à *Neoschw. multircumvoluta* DEP., *N. craticulifera* SCHW. var. *grandis* DEP., Schw. (*Verb.*) *Verbeeki* GEIN., (très rare).

Calcaires à *N. craticulifera* var. *grandis* DEP., Schw. (*Verb.*) *Verbeeki* GEIN. (très rare), Lang-nac (Tonkin).

Horizon calcaire à *Neoschw. craticulifera* var. *tenuis* DEP., et forme type.

Horizon calcaire à *N. craticulifera* SCHW. forme type.

Horizon à *Schwagerina princeps* EHRB., Schw. *fusulinoides* SCHELLW., *Fusulina alpina* SCHELLW.

Horizon puissant à Brachiopodes, Gastropodes, etc. du Cammon, avec Schw. *princeps* EHRB.

Horizon de Minh-cam (feuille de Ron) à *Fus. alpina* SCHELLW., Schw. *princeps* EHRB., et du Cammon.

Calcaire à *F. Rouxi* n. sp.

Horizon à *F. incisa* SCHELLW., *F. pseudobrevicula* n. sp.

OURALIEN

Horizon à *Doliolina Aliciae* n. sp., *F. globosa* DEP., *F. multiseptata* SCHELLW., *F. tenuissima* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW.

Horizon à *F. tenuissima* SCHELLW., *F. multiseptata* SCHELLW., *F. Cayeuxi* n. sp., *F. laosensis* n. sp., *F. globosa* DEP., *F. complicata* SCHELLW., *S. princeps* EHRB. (très rare).

Horizon à *Fusulina annamitica* DEP. et *F. multiseptata* SCHELLW..

Horizon à *Productus subcostatus* WAAG.

Horizon à *Doliolina Claudiae* DEP.

Horizon à *Doliolina Claudiae* DEP. du Cammon.

Horizon à *F. kattaensis* SCHW.

Horizon à *F. Ichengkiangensis* DEP. et *F. regularis* SCHELLW.

Horizon à *F. regularis* SCHELLW., *F. Dussaulti* DEP., *F. brevicula* SCHWAG.

	Horizon à Gastropodes de Lo-a-tien et de Chouéi-tang.	Calcaire du Cammon à <i>Neofusulinella schwagerinoides</i> n. sp.
	Calcaire à <i>Chaetetes subradians</i> MANSUY.	
	Couches de charbon.	
	Horizon à <i>Sp. mosquensis</i> FISCH., <i>F. regularis</i> SCHELLW., <i>Schwag. prisca</i> DEP.	
MOSCOVIEN	Puissant étage de grès avec intercalations calcaires à <i>Schw. prisca</i> DEP., <i>Fusulinella</i> , <i>Endothyra</i> , <i>Tetrataxis</i> , etc.	
	Masse de grès.	Calcaire du Cammon à <i>Neofusulinella praecursor</i> n. sp., calcaire du Tra-ninh à <i>Neof. praecursor</i> n. sp., Fusulinelles nombreuses (dont <i>F. quadrata</i> n. sp.), <i>Fusulina Magnini</i> n. sp.
	Calcaires de Tou-mou-nyi à <i>Martinia glabra</i> .	Calcaires noirs de la Montagne de l'Eléphant à faune viséenne (H. MANSUY) et de Lang-nac à <i>Palaeofusulina prisca</i> n. sp., Radiolaires et Fusulinelles.
	Calcschistes noirs de 'Hoa-keou à <i>Chonetes papilionacea</i> .	
	Horizon des schistes jaunes de 'Hoa-keou à <i>Productella spinulosa</i> .	Schistes à <i>Phillipsia propinqua</i> de Bai-duc (Annam) et du Tran-ninh.
DINANTIEN	Horizon des calcschistes de Tien-sen-kouang à <i>P. striatus</i> .	Grès et calcschistes de Bou-pap (Tonkin) à <i>Spirifer grandicostatus</i> , <i>Paracyclas numismalis</i> .
	Horizon des schistes marneux de Tien-sen-kouang et de Peu-kiao à <i>P. undatus</i> .	
	Grès et marnes à <i>Sp. conicus</i> de 'Hoang-i-tien.	

Cette liste complète celle de mon Mémoire de 1912. Les faits nouveaux sont la découverte de *Palaeofusulina prisca* n. sp. dans des calcaires viséens tonkinois, puis celle de l'horizon à *Neofusulinella praecursor* n. sp. avec *Fusulina Magnini* n. sp. et une riche faune de Fusulinelles à la fois au Cammon et au Tran-ninh, en des points situés à environ 250 kilomètres les uns des autres. Ensuite c'est l'horizon à *Neofusulinella schwagerinoides* n. sp.

Dans l'Ouralien, je n'ai pas revu encore en Indochine les premiers horizons à Fusulines du Yunnan : horizon à *F. brevicula* SCHW., horizon à *F. tchengkiangensis* DEP.; je n'ai pas vu non plus l'horizon à Fusulines cylindriques de l'Inde du groupe de *F. kattaensis* SCHW., et je ne puis me prononcer sur leur existence. Par contre, j'ai retrouvé l'horizon à *Doliolina Claudiae* DEPRAT, cette belle petite Dolioline ouralienne, dans les calcaires rapportés du Cammon par M. DUSSAULT.

Ensuite, j'ai observé un horizon que je n'ai pas vu au Yunnan, celui de *F. multiseptata* SCHELLW. qui est accompagnée de la belle *F. annamitica* n. sp. Ceci n'est pas une affirmation qu'il n'existe pas au Yunnan où il y a si souvent des lacunes locales dues à des bouleversements tectoniques ou à de courtes lacunes de sédimentation.

J'ai retrouvé en Indochine, avec un beau développement, le bel horizon à Fusulines identiques à celles des Alpes carniques que j'ai retrouvé au Yunnan, et plus riche encore que dans cette région. A *Doliolina Aliciae* DEPRAT, *F. globosa* DEP., *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW., *F. tenuissima* SCHELLW. s'ajoutent *F. laosensis* n. sp., *F. Cayeuxi* n. sp.

Au-dessus viennent des calcaires où *F. tenuissima* SCHELLW. est seule; les individus y sont énormes.

Plus haut encore dans l'Ouralien je retrouve *F. incisa* SCHELLW. étudiée au Yunnan, accompagnée ici de *F. pseudobrevicula* n. sp.; puis vient un calcaire pétri de *F. Rouxi* n. sp. où cette espèce est seule.

Au-dessus vient un horizon à *Schw. princeps* EHRB. avec *F. alpina* SCHELLW. comme au Yunnan ; puis se développe un magnifique horizon à *Productus* où les Brachiopodes, Gastropodes, Polypiers, Bryozoaires innombrables sont encore accompagnés de la seule *Schwag. princeps* EHRENB.

J'ai retrouvé ensuite au Tonkin les calcaires à *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG. du Yunnan. Je n'ai pas revu dans ces derniers ma *Neoschw. multicircumvoluta* DEP.

En résumé, nous connaissons actuellement, dans l'ensemble de l'Ouralien de la Chine et de l'Indochine, 14 horizons dont certains très puissants. Il est hors de doute que lorsque nous les connaissons davantage nous serons amené à établir d'importantes subdivisions dans cette puissante masse.

Dans le Permien, au-dessus des calcaires artinskiens, j'ai trouvé un horizon où *F. Richthofeni* SCHWAG. s'accompagne de *Dol. Schellwieni*, espèce nouvelle, et de *Neofusulinella Lantenoisi* espèce également nouvelle. Je ne connais pas ce niveau au Yunnan, non plus que le suivant où *Schw. (Verbeekina) Verbeeki* GEIN. s'accompagne de *Fus. parumvoluta* n. sp. et de *Dol. neoschwagerinoides* espèce nouvelle qui forme un lien entre les Doliolines s. str. et les Néoschwagérines s. str.

Puis, j'ai revu dans les calcaires du Cammon le niveau yunnanais à *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN. abondante, *Doliolina lepida* SCHW. forme type, *Fus. Mansuyi* DEP., *F. Richthofeni* SCHWAG., *F. Lantenoisi* DEP., auxquelles s'ajoute une espèce propre à l'Indochine, *Schwag. (Verb.) pseudo-Verbeeki* n. sp.

Au-dessus, j'ai observé à Lang-nac un calcaire à *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN., *Doliolina lepida* SCHW. forme type ; mais à ces espèces s'ajoutent *Neoschwag. Margaritae* n. sp., et *N. megasphaerica* n. sp. que je n'ai pas vues dans les gisements chinois explorés par moi.

Dans le Permien supérieur, j'ai observé un niveau non rencontré au Yunnan, à *Fusulina subcylindrica* n. sp. et *F. ambigua* n. sp. — Ensuite vient un horizon très étendu géographiquement, connu actuellement à Pong-oua, au Cammon, à Luang-Prabang ainsi qu'au Yunnan et qui, partout, renferme la même faune de Foraminifères : *F. exilis* SCHW., *F. Margheritii* DEP., *Neoschwag. globosa* YABE, *N. (Sumatrina) Annae* VOLZ, *Dol. lepida* SCHW. mut. *pseudolepida* DEP., *Schwag. Douvillei* DEP.

Des calcaires de Pong-oua, j'ai décrit une autre faune où les Fusulines sont très différentes : *F. gigantea* n. sp., *F. crassa* n. sp., *N. globosa* YABE, *Dol. lepida* mut. *pseudolepida* DEP., *N. (Sumatrina) Annae* VOLZ, *Schw. Douvillei* DEP.

Quant aux calcaires à *N. (Sumatrina) multiseptata* DEP. du Yunnan, représentés également à Si-sonphon au Cambodge, je ne les ai encore pas revus dans d'autres gisements indochinois, mais il est bien probable qu'entre ces régions éloignées nous aurons l'occasion de trouver des traits d'union.

Je résume dans le tableau suivant, pour présenter les faits d'une manière plus synthétique, la distribution verticale des différentes espèces que j'ai décrites. Ce tableau complète, sans le modifier, celui que j'avais donné dans mon Mémoire antérieur.

V. — Nouvelles notions sur l'évolution des Fusulinidés

Dans mon Mémoire de 1912, j'avais examiné comment on pouvait concevoir l'évolution des différents types de Fusulinidés. J'avais montré l'apparition du genre *Doliolina* dans l'Ouralien, celle de *Schwagerina* dans le Moscovien. Depuis, des découvertes très importantes comme celle de *Palaeofusulinella* nov. gen. et de *Neofusulinella* nov. gen., sont venues compléter ces données. Je dis compléter, car je n'ai rien à modifier ; beaucoup même de mes prévisions se sont réalisées ; j'ai ainsi trouvé le trait d'union entre les Fusulinelles et *Schw. prisca* DEP. tel que je le prévoyais.

PALAEOFUSULINA : *Palaeofusulina* dérive directement de *Fusulinella*. Dans les calcaires noirs siliceux de Lang-nao, d'âge dinantien, *Palaeofusulina* très abondant n'est jamais accompagnée d'aucune Fusuline. Ce genre précède nettement le genre *Fusulina* dans le temps. Il est très probable qu'il existe des Fusulinelles dévoniennes d'où dérive *Palaeofusulina* ; du reste, cette hypothèse même ne serait pas absolument nécessaire, car le genre *Palaeofusulina* se montre dans des calcaires qui, à la montagne de l'Eléphant, contiennent une faune viséenne, et des Fusulinelles tournaisiennes peuvent être très bien les formes ancestrales de *Palaeofusulina*, si ce dernier genre ne descend pas plus bas que les couches viséennes, ce que je ne sais pas encore.

Quoiqu'il en soit, par tous ses caractères, *Palaeofusulina* dérive de *Fusulinella*. C'est un descendant de ce genre, un rameau détaché, offrant la bouche unique des Fusulinelles, des cloisons intermédiaires entre celles de *Fusulinelles* et celles de *Fusulina*, montrant un commencement de plissement, assez faible, dans la région centrale et dans une seule direction ; c'est la cloison plane de *Fusulinella* qui se gondole dans un seul plan. Aux extrémités de la coquille les cloisons se plissent fortement et s'anastomosent, ce qui nous achemine vers *Fusulina*.

FUSULINA : Chez *Fusulina* les caractères de *Palaeofusulina* persistent, mais en même temps les plissements de la cloison méridienne se compliquent et au lieu de la cloison plissée dans un seul plan comme dans *Palaeofusulina*, on trouve une cloison plissée dans les deux directions rectangulaires. Ainsi de *Fusulinella* à *Fusulina* nous assistons, en passant par *Palaeofusulina*, à une modification profonde de la cloison qui, de plane, devient d'abord plissée dans une seule direction, puis finalement dans deux et se complique de plus en plus ; l'ouverture buccale, très haute dans *Palaeofusulina*, s'abaisse chez *Fusulina* où elle ne dépasse jamais la moitié de la hauteur comprise entre les deux tours de la lame spirale. La filiation est des plus nettes.

NEOFUSULINELLA : Ce genre est tout à fait intéressant parce qu'il ferme complètement la chaîne entre *Fusulinella* et *Schwagerina*. J'ai montré dans la description détaillée que j'en ai donnée, que ce genre conserve la cloison plane des Fusulinelles et une ouverture unique dans cette cloison, ce qui le distingue des Schwagérines ancestrales comme *Schwag. prisca* DEP. Il représente un terme intermédiaire entre *Fusulinella* et *Schwagerina*, comme *Palaeofusulina* est intermédiaire entre *Fusulinella* et *Fusulina*.

Neofusulinella se poursuit, à partir de son apparition au moins, jusque dans le Permien moyen. J'en ai décrit trois espèces : l'une *N. praecursor* n. sp. apparaît dans un horizon probablement très bas du Moscovien ; *N. schwagerinoides* n. sp. n'en est pas très éloignée, tandis que *N. lantenoisi* se trouve dans le Permien avec *Fusulina parumvoluta* n. sp., *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEN., et *Dol. neoschwagerinoides* n. sp.

Les premières Neofusulinelles, *N. praecursor* n. sp. par exemple, sont très globuleuses encore ; l'allongement suivant l'axe d'enroulement, qui est en somme le seul caractère, fort important en vérité, qui les sépare de *Fusulinella*, ne s'est pas encore beaucoup accentué ; dans *N. schwagerinoides* qui ressemble à une *Schw. fusulinoides* où les ouvertures multiples des Schwagérines seraient remplacées par la bouche unique des Fusulines ou des Fusulinelles, les cloisons complètement planes dans la plus grande partie de

la coquille, se plissent seulement un peu aux extrémités ombilicales comme dans *Schwagerina*. Il en est de même dans *N. Lantenoisi* n. sp. du Permien, et il semble que ce genre, après avoir donné naissance, pendant le Moscovien, aux Schwagérines s. str., se soit ensuite très peu modifié jusqu'à la fin des temps anthracolithiques.

Schwagerina : *Neofusulinella* donne naissance à *Schwagerina* pendant le Moscovien. M. le Professeur DOUVILLÉ avait depuis longtemps déjà prévu que le second genre dérivait de *Fusulinella*. Je suis heureux de pouvoir pleinement confirmer cette vue, avec cette simple modification que la descendance n'est pas directe, mais se fait par le chaînon intermédiaire *Neofusulinella*.

J'écrivais dans mon Mémoire antérieur (op. cit. p. 72) : « La descendance de *Schwagerina* du genre *Fusulinella* me paraît singulièrement fortifiée par la découverte de la *Schw. prisca* que j'ai faite dans le Moscovien yunnanais. Cette très petite espèce offre des affinités évidentes avec le genre *Fusulinella*; on pourrait presque la considérer comme une Fusulinelle, qui au lieu d'être lenticulaire ou sphérique, serait ellipsoïdale et dans laquelle quatre ou cinq ouvertures de la cloison plane remplacent l'ouverture médiane des Fusulinelles; c'est bien une Schwagérine cependant, mais un véritable trait d'union avec le genre *Fusulinella* ». Or, à cette époque, je ne connaissais pourtant pas encore le genre *Neofusulinella*, mais il me paraissait impossible de ne pas le prévoir, et nos conclusions non seulement restent entières, mais sont encore renforcées maintenant. *Schwag. prisca* est bien un trait d'union entre les Schwagérines à multiples ouvertures et les Fusulinelles, et un groupe intermédiaire vient encore s'intercaler entre les Fusulinelles à aplatissement axial et les Schwagérines. En résumé, les Fusulinelles vraies, plus ou moins lenticulaires, donnent le rameau des Neofusulinelles en conservant leurs caractères internes, mais en s'allongeant peu à peu dans le sens de l'axe de l'enroulement, et les Néofusulinelles à leur tour donnent les premières Schwagérines du groupe de *S. prisca* en multipliant les ouvertures de leur cloison. Ceci est assez net pour ne souffrir aucune autre interprétation.

GIRTY en créant le nouveau genre *Triticites*, l'a distingué par le caractère suivant : les septa sont pour la plus grande partie droits et non plissés sauf dans le voisinage immédiat de l'axe, de sorte que la plus grande partie de chaque chambre n'est pas divisée en chambres secondaires. D'après les descriptions de l'auteur je partage pleinement les vues de Yabe qui s'exprime ainsi : « ... Until more important differences from *Fusulina* s. s. and *Schwagerina* are found, it seems to me unnecessary to keep *Triticites* as a distinct genus, or even as a new subgenus ». Je n'ai pas conservé le nom de *Triticites* que j'aurai pu donner à *Neofusulinella* parce que les caractères de *Triticites* ne sont pas assez distincts de *Schwagerina* et dans *Neofusulinella* celui de l'ouverture buccale l'en sépare. Je crois que *Triticites* ne doit pas être conservé.

YABE, cherchant à prévoir la forme des types ancestraux de *Fusulina* et de *Schwagerina* s'exprime ainsi : « *Triticites secalicus* and some other forms, included in *Schwagerina* by KROTOW and SCHELLWIEN, undoubtedly show vestiges of a common ancestral group from which the typical *Fusulina* and *Schwagerina* sprang. The prototype, we have many good reasons to believe, might have been an elongate form, either fusiform or cylindrical, composed of some number of closely coiled volutions and divided into chambers more or less completely formed by numerous stretched septa ». Or, nous avons vu que les prototypes de ces genres, loin d'être des formes allongées sont au contraire des formes globulaires dérivant des Fusulinelles; ceci est en contradiction avec les vues de YABE.

J'ai déjà montré que les Schwagérines du groupe de *Schwagerina* (*Verbeekina*) *Verbeeki* GEINITZ, (et j'y ajouterai maintenant *Schw. (Verbeekina) pseudo-Verbeeki* n. sp.), malgré leurs côtes basales transverses rudimentaires ne se rattachent pas aux Doliolines et que la présence de ces côtes est selon toute apparence due à un simple phénomène de convergence. Il en est, selon toutes probabilités, de même, dans le cas des Schwagérines allongées du groupe de *Schw. fusulinoides* SCHELLW. ou *Schw. fusiformis* KROT. Les autres ne sont pas allongées parce qu'elles rappellent des formes ancestrales; au contraire, les Schwagérines les plus anciennes ne sont pas des formes allongées; *Schw. prisca* DEP., par exemple, est peu longue et se rapproche au contraire des Néofusulinelles les plus globulaires comme *N. praecursor* n. sp.; cette croyance que *Schw. fusulinoides* SCHELLW. et *Schw. fusiformis* KROT. sont alliées aux formes anciennes du genre *Schwagérina* provient de ce que GIRTY et YABE ont cru que *Schwagerina* descendait de *Fusulina*; or, ces deux groupes sont complètement indépendants l'un de l'autre. En réalité, les Schwagérines allongées présentent encore simplement un phénomène de convergence qui se produit du reste chez les Néofusulinelles

où l'on voit le même allongement, chez *Neof. schwagerinoides* n. sp. et *N. Lantenoisi* n. sp. La première de ces Néofusulinelles a la même forme que *Schw. fusulinoides* et n'en diffère que par l'ouverture unique. Il en résulte que les Schwagérines aussi bien que les Néofusulinelles ont débuté par des formes globulaires ou à axe longitudinal très court, et chaque groupe a donné naissance à des formes allongées. Je le répète, je ne vois là que des cas de convergence.

DOLIOLINA : J'ai déjà montré (*op. cit.* page 73) qu'il est formellement impossible que la souche de *Doliolina* soit dans les Schwagérines à côtes basales rudimentaires du groupe de *Schw. (Verb.) Verbeeki*, puisque j'ai trouvé des *Doliolines* typiques dans l'Ouralien, formes très antérieures dans le temps à *Schw. (Verb.) Verbeeki* GEIN. (*Dol. Claudiae* DEP. et *Dol. Aliciae* DEP. (*op. cit.* pages 43 et 44 et pl. IV et V). *Doliolina* se détache de *Schwagerina* très peu après que ce dernier genre s'est constitué aux dépens de *Neofusulinella*. En somme, entre *Neof. praecursor* n. sp., *Schw. prisca* DEP. et *Dol. Claudiae* DEP. il y a peu de différences, sauf que l'une a une ouverture unique, la seconde des ouvertures au nombre de 4 à 5 et la troisième des côtes basales ; mais que l'on compare les photographies que nous avons données de ces trois espèces appartenant à trois genres différents et on sera frappé des ressemblances.

NEOSCHWAGERINA dérive indiscutablement de *Doliolina*. Je l'ai montré ailleurs (*op. cit.*, p. 73). J'ai décrit plus haut une forme intermédiaire, *Dol. neoschwagerinoides* n. sp. qui n'est pourtant pas la souche de *Neoschwagerina*, puisqu'il y a des Néoschwagérines avant elle (*op. cit.*, p. 73). J'ai montré ici que des formes très différentes de Néoschwagérines se rencontrent dans l'Ouralien et le Permien de Chine et d'Indochine et qu'il est facile, sans des mesures précises, de faire des confusions complètes entre les niveaux. Bien que le type soit le même dans son aspect général, les différences entre les espèces sont bien marquées, ainsi *Neoschw. megasphaerica* n. sp. et *N. multircumvoluta* DEP. offrent des différences essentielles ; la grosseur de la loge initiale est un caractère éminemment variable. J'ai entre les mains des formes à loge initiale énorme comme dans *N. megasphaerica* n. sp. et à côté de cela des formes où la loge est excessivement petite (0^{mm},04 dans *N. Margaritae* n. sp.).

YABE, dans son travail si intéressant de 1906 ⁽¹⁾, a indiqué *Neoschw. craticulifera* dans les couches à *Dol. lepida* au Japon. Je pense d'après ce que j'ai observé en Indochine et dans la Chine méridionale où le fait ne se produit jamais, qu'il ne s'agit pas en réalité de *N. craticulifera* SCHW. Je le pense d'autant plus volontiers que la figure qu'il a donnée de sa Néoschwagérine offre nettement plusieurs fausses cloisons aiguës entre les cloisons méridiennes principales, et une loge initiale très grosse. J'ai montré que ces caractères sont ceux de *N. megasphaerica* n. sp. et de plus, j'ai montré que cette espèce existe au Tonkin dans les calcaires à *Dol. lepida* s. str. de Lang-nac. Il en est de même dans le cas signalé par YABE, et je pense qu'il s'agit de *N. megasphaerica* n. sp.

SUMATRANA : Je n'ai rien de nouveau à ajouter au sujet de ce groupe. Il est hors de doute qu'il dérive de *Neoschwagerina* s. str.

Muni de ces données nouvelles, et surtout de la connaissance des nouveaux genres que j'ai décrits, je vais compléter maintenant les indications de mon Mémoire de 1912. Je n'ai du reste rien à modifier, je n'ai qu'à compléter et à ajouter simplement des maillons nouveaux dans l'enchaînement des faits.

Du genre *Fusulinella* se détache, pendant le Dinantien, le rameau *Palaeofusulina* qui, déjà dans le Moscovien, donne naissance à *Fusulina*, genre qui, désormais, va vivre jusqu'à la fin du Permien. Dès l'Ouralien le genre *Fusulina* prend un développement magnifique. Comme je l'ai montré dans mon Mémoire antérieur, le groupe de *F. regularis* est suivi par celui de *F. multiseptata* et de ses congénères à cloisons méridiennes compliquées et minces ; ce groupe est remplacé plus haut par celui de *F. alpina* aux cloisons droites. Le Permien nous montre surtout des Fusulines à grosses poutrelles et à cloisons épaisses ; mes

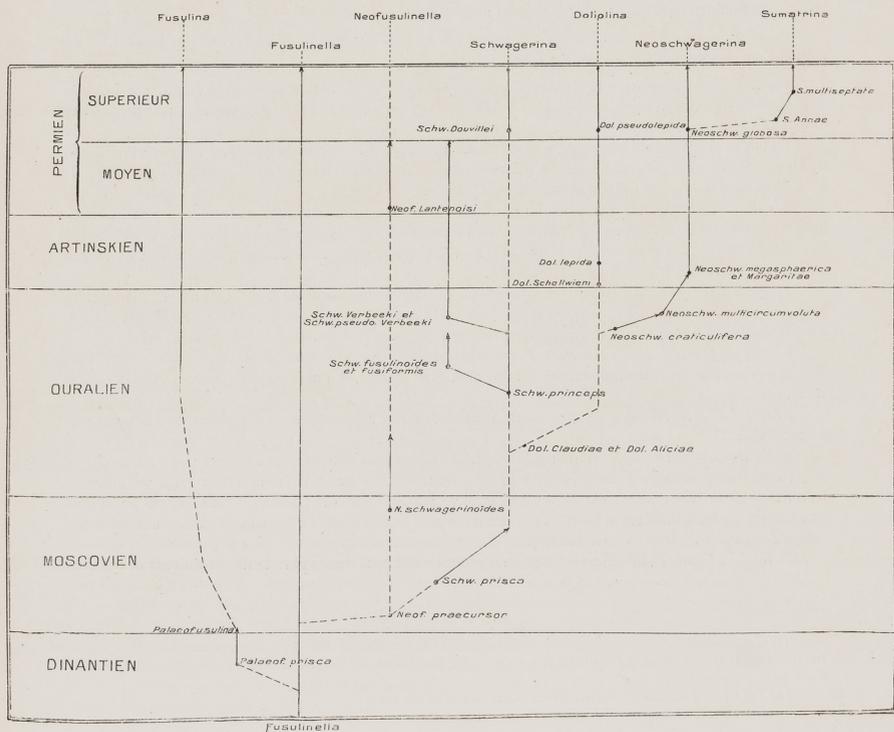
(1) *Op. cit.* p. 13.

dernières recherches ont confirmé ce fait ; *F. gigantea* n. sp., *F. ambigua* n. sp. entre autres, offrent ce caractère qui semble propre à la plupart des Fusulines permienes (Tableau p. 34, 35 et 36).

Revenons en arrière. Pendant le Moscovien, *Fusulinella* donne naissance à un rameau très différent de *Palaeofusulina*. La forme s'allonge, les cloisons restent planes et l'ouverture buccale unique ; nous nous trouvons en présence de *Neofusulinella* d'abord très globuleuse (*N. praecursor* n. sp.) puis s'allongeant dans les formes suivantes (*N. schwagerinoides* n. sp., *N. Lantenoisi* n. sp.). Pendant le Moscovien encore, *Neofusulinella* donne naissance au rameau *Schwagerina* (*Schw. prisca* DEF.) par la constitution d'un genre dans lequel les ouvertures se multiplient à la base de la cloison méridienne. Peu après, probablement au début de l'Ouralien, les petites Schwagérines globuleuses du groupe de *S. prisca* DEF. donnent naissance à des *Doliolines* très petites, globuleuses, par l'apparition de côtes basales. Tous ces genres évoluent ensuite parallèlement. Puis, vers la fin de l'Ouralien, *Neoschwagerina* se constitue aux dépens de *Doliolina* et plus tard *Sumatrina* dérive à son tour de *Neoschwagerina* s. str.

Je reproduis ci-après, mais avec d'importants compléments, le tableau que j'avais donné antérieurement (op. cit. pag. 74).

On peut se rendre compte, par l'ensemble des données précédentes, que je me trouve complètement fondé à rejeter la parenté étroite et la filiation admises par E. SCHELLWIEN entre *Fusulina* et *Schwagerina*.



VI. — Valeur spécifique des différentes formes de Fusulinidés actuellement connues.

Je vais essayer maintenant de passer en revue les différents types de Fusulinidés connus, cités dans divers auteurs ; d'éliminer les synonymies et de ne conserver que les espèces dûment acceptables grâce aux descriptions et aux dessins qu'en ont donné les auteurs. Je crois pouvoir actuellement tenter un premier essai de ce genre, étant donné que le plus grand nombre des Fusulinidés connus a été étudié par moi sur place et que j'ai fait connaître beaucoup d'espèces nouvelles ; il ne m'est pas passé moins de 57 espèces entre les mains (1).

Beaucoup d'espèces ont été signalées sans des déterminations bien précises, et une assez grande confusion règne actuellement dans le groupe dont nous nous occupons.

PALAEOFUSULINA : Je ne connais qu'une espèce de ce genre, celle que j'ai décrite ici même. Elle est appuyée sur des dessins et des photographies suffisants, *P. prisca* n. sp. est le type du genre.

FUSULINA : Chez *Fusulina* le nombre d'espèces connues est actuellement élevé. J'ai pu, me trouvant dans des conditions d'étude exceptionnelles, dans une région où les Fusulinidés atteignent leur plus grand développement, en décrire moi-même un grand nombre d'espèces.

Fusulina multiseptata SCHELLW., *F. tenuissima* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW., *F. incisa* SCHELLW., *F. alpina* SCHELLW., *F. pusilla* SCHELLW. sont autant d'espèces bien définies, dont SCHELLWIEN a donné de bons dessins et qui doivent rester dans la nomenclature.

F. cylindrica a été citée par beaucoup d'auteurs ; on a mis sous cette rubrique toutes sortes de Fusulines très différentes. Ce nom a été, par beaucoup d'auteurs, anciens surtout, appliqué à tort et à travers. SCHELLWIEN a repris l'espèce dont il a fait sa *F. regularis* appuyée sur de bonnes figures et qu'on doit conserver. *F. cylindrica* doit donc disparaître.

F. granum-avenae ROEMER est à conserver. VERBEEK en a donné de bons dessins. *F. Margheritii* DEP., *F. gigantea* n. sp., *F. ambigua* n. sp., *F. subcylindrica* n. sp. sont, je crois, appuyées par des photographies et des dessins suffisants pour prendre rang dans la nomenclature.

F. globosa DEP., *F. Dussaulti* DEP., *F. tchengkiangensis* DEP., *F. Mansuyi* DEP., *F. Lantenoisi* DEP. sont appuyées par des descriptions, des photographies et dessins qui permettent, je crois, de les classer définitivement.

F. exilis et *F. brevicula*, formes décrites par SCHWAGER répondent à des espèces définies qui sont à conserver.

F. kattaensis SCHWAG., *F. pailensis* SCHWAG., *F. longissima* MÖLLER sont à conserver. *F. hyperborea* SALT, me paraît faire double emploi avec *F. longissima*. Probablement suffirait-il d'en faire une variété.

F. elongata SHUM, ne me paraît pas devoir être conservée, car la description de l'auteur ne repose pas sur des bases suffisantes et GIRTY (2) a certainement figuré sous ce nom des espèces différentes, il suffit de regarder les figures qu'il donne pour s'en rendre compte.

F. Suessi STACHE, *F. Hoefleri* STACHE dont aucun dessin convenable n'a été donné doivent disparaître.

(1) C'est pourquoi, tout en tenant en grande estime des travaux tels que ceux de G. DYRENFURTH (*Monographie der Fusuliniden: II Die Asiatischen Fusulinen*) je me vois obligé par l'abondance de me matériaux, d'envisager les questions d'une façon personnelle.

(2) The Upper Permian in Western Texas. Amer. Journ. of Sc. 1902.

F. japonica SCHWAG. est une espèce bien illustrée, reprise par YABE et qui doit garder toute sa valeur.

F. pseudobrevicula n. sp., *F. laosensis* n. sp., *F. Cayeuxi* n. sp., *F. crassa* n. sp., *F. Rouxi* n. sp., *F. Magnini* n. sp., *F. annamitica* n. sp., *F. parumvoluta* n. sp. toutes décrites dans le présent Mémoire sont appuyées de dessins et de photographies nombreuses.

F. Richthofeni SCHWAG., *F. alternans* SCHELLW. ont été très suffisamment établies par leurs auteurs pour être conservées.

F. montipara, *F. uralica*, *F. prisca*, *F. Verneuili* que je n'ai pas rencontrées moi-même, mais qui ont été décrites par des auteurs consciencieux me paraissent de bonnes espèces autant que j'en puis juger par leurs descriptions. *Fusulina Böcki* ne me paraît pas devoir être conservé. *F. ventricosa* MEEK et HAYD., bien que ressemblant un peu à *F. brevicula* SCHWAG., forme une espèce réellement distincte.

F. Mölleri ROMANOWSKY est peut-être à rapporter à *F. japonica*. Il me faudrait avoir entre les mains des échantillons pour en décider.

Je proposerais donc, dans l'état actuel, de conserver les espèces suivantes, toutes à l'abri de la critique par les descriptions et les figures qu'on en a donné :

<i>F. multiseptata</i> SCHELLW.	<i>F. incisa</i> SCHELLW.
<i>F. complicata</i> SCHELLW.	<i>F. tenuissima</i> SCHELLW.
<i>F. pusilla</i> SCHELLW.	<i>F. alpina</i> SCHELLW.
<i>F. alternans</i> SCHELLW.	<i>F. granum-avenae</i> ROEM.
<i>F. regularis</i> SCHELLW.	<i>F. exilis</i> SCHWAG.
<i>F. japonica</i> SCHWAG.	<i>F. brevicula</i> SCHWAG.
<i>F. Richthofeni</i> SCHWAG.	<i>F. Mansuyi</i> DEP.
<i>F. kattaensis</i> SCHWAG.	<i>F. Lantenoisi</i> DEP.
<i>F. pailensis</i> SCHWAG.	<i>F. Dussaulti</i> DEP.
<i>F. longissima</i> MÖLLER	<i>F. pseudobrevicula</i> n. sp.
<i>F. uralica</i> KROT.	<i>F. Rouxi</i> n. sp.
<i>F. ventricosa</i> MEEK et HAYD.	<i>F. annamitica</i> n. sp.
<i>F. prisca</i> MÖLLER	<i>F. laosensis</i> n. sp.
<i>F. montipara</i> ERBB.	<i>F. Cayeuxi</i> n. sp.
<i>F. Verneuili</i> MOLL.	<i>F. parumvoluta</i> n. sp.
<i>F. Ichengkiangensis</i> DEP.	<i>F. crassa</i> n. sp.
<i>F. Margheritii</i> DEP.	<i>F. ambigua</i> n. sp.
<i>F. gigantea</i> n. sp.	<i>F. subcylindrica</i> n. sp.
<i>F. globosa</i> DEP.	<i>F. Magnini</i> n. sp.

Cette liste est déjà longue, malgré les suppressions, et elle s'allongera probablement encore. On peut prévoir dès à présent qu'au point de vue du nombre des espèces chez les Fusulinidés, le merveilleux épanouissement de ces derniers, dans les formations anthracolitiques extrêmes-orientales, correspond en importance à celui des grands Foraminifères du Nummulitique.

NEOFUSULINELLA : Ce genre comporte 3 espèces, nouvelles toutes trois : *N. praecursor* n. sp., *N. schwagerinoides* n. sp., *N. Lantenoisi* n. sp. décrites et figurés ici même.

SCHWAGERINA : Dans le genre *Schwagerina*, il faut admettre définitivement, je crois, *Schw. fusiformis* KROT. et *Schw. fusulinoides* SCHELLW. basées sur de bonnes descriptions et qui forment certainement des espèces indépendantes. *Schw. princeps* EHRBG. est une espèce dûment établie depuis longtemps sur de bons caractères et qu'on ne peut songer à discuter. Le *Triticites secalicus* SAY des Coal Measures de la vallée du Mississipi ne mérite nullement d'être élevé au rang de genre ou de sous-genre et je suis l'opinion de YABE qui en fait simplement *Schwagerina secalicus* SAY. *Schwag. robusta* MEEK de Californie, trouvée aussi en Russie, est à conserver. *Schwag. (Verb.) Verbeeki* GEN. est une espèce qu'on ne peut songer à mettre en discussion. J'ai fait connaître, en outre des espèces précédentes, tant dans mon Mémoire de 1912, qu'ici, *Schwagerina Douvillei* DEP., *Schw. prisca* DEP., *Schw. (Verb.) pseudo-Verbeeki* n. sp. dont j'ai donné des photographies et des dessins.

Schwagerina Oldhami NOETL. citée dans tous les traités de Géologie, comme provenant du Tenasserim, est à supprimer sans hésitation. On se demande comment un paléontologiste de la valeur de NOETLING a pu créer une espèce sur d'aussi mauvaises figures, et ce qu'il y a de plus regrettable c'est que la Schwagérine de NOETLING n'en est pas une. J'ai sous les yeux le mauvais dessin de sa note (1) et il est tellement apparent que c'est une Fusulinelle que cette erreur paraît extraordinaire ; ceci est un exemple qui montre avec quelle désinvolture beaucoup d'auteurs, même sérieux, ont traité les Fusulinidés. *Schwagerina Oldhami* NOETLING qui est une Fusulinelle non déterminée, est à rayer délibérément de la nomenclature. Le plus curieux c'est qu'aucun auteur n'ait relevé cette énorme erreur et que, probablement sur la foi de listes bibliographiques, d'excellents connaisseurs comme YABE aient cité cette espèce apocryphe, que j'ai vue citée aussi dans les traités de Géologie les plus récents.

Je retiendrais donc comme Schwagérines connues actuellement :

<i>Schw. fusulinoides</i> SCHELLW.	<i>Schw. (Verbeekina) Verbeeki</i> GEIN.
<i>Schw. fusiformis</i> KROT.	<i>Schw. prisca</i> DEP.
<i>Schw. princeps</i> EHRENBG.	<i>Schw. Douvillei</i> DEP.
<i>Schw. robusta</i> MEEK.	<i>Schw. (Verbeekina) pseudo-Verbeeki</i> n. sp.
<i>Schw. scalicus</i> SAY.	

DOLIOLINA : Avant mon Mémoire de 1912, il n'y avait encore qu'une seule espèce connue, *Doliolina lepida* SCHWAGER, belle espèce bien établie sur de bons dessins. J'an ai fait connaître plusieurs autres. La liste actuelle est la suivante :

<i>Doliolina lepida</i> SCHWAG.	<i>Dol. Claudiae</i> DEP.
<i>Dol. lepida</i> SCHWAG. mut. <i>pseudolepida</i> DEP.	<i>Dol. Schellwieni</i> n. sp.
<i>Dol. Aliciae</i> DEP.	<i>Dol. schwagerinoides</i> n. sp.

NEOSCHWAGERINA s. str. Il n'y a pas de coupures à faire dans la liste des Néoschwagérines. Il n'y a qu'à ajouter des noms nouveaux. La liste actuelle est la suivante :

<i>N. globosa</i> YABE.	<i>N. craticulifera</i> SCHWAG. var. <i>grandis</i> DEP.
<i>N. multircumvoluta</i> DEP.	<i>N. Margaritae</i> n. sp.
<i>N. craticulifera</i> SCHWAG.	<i>N. megasphaerica</i> n. sp.
<i>N. craticulifera</i> SCHWAG. var. <i>tenuis</i> DEP.	

SUMATRINA : Je ne connais actuellement que deux espèces de Sumatrinnes, *S. Annae* VOLZ et *S. multi-septata* DEP. que j'ai décrite antérieurement (*op. cit.* p. 53, pl. III, fig. 2-8) (2).

J'espère avoir réussi dans mon Mémoire de 1912 et dans celui-ci, à mettre au point, autant que possible, la question des Fusulinidés. Il y a certainement des lacunes dans mon exposition, mais j'espère cependant que dans ses grandes lignes la généalogie des divers genres est désormais fixée. Il y a peu de groupes zoologiques qui offrent une aussi belle cohérence ; de plus nos terres d'Extrême-Orient sont admirablement partagées en Fusulinidés et je suis convaincu que le Carboniférien et le Permien asiatique présenteront d'ici peu, au point de vue de l'étude des grands Foraminifères, une importance au moins égale à celle du Nummulitique du géosynclinal méditerranéen.

(1) F. NOETLING. — *Carboniferous Fossils from Tenasserim*. Rec. Geol. Surv. India, XXVI 1893.

(2) *Sumatrina Andae* citée dans le traité de Géologie de E. HAUG. (2^e partie, p. 804) répond selon toutes probabilités à une erreur de composition.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-propos	1
I. — Nouvelles remarques sur la structure des Fusulinidés.	3
A. — Lamé spirale et réseau alvéolaire. Cloisons	3
B. — Formes extérieures des Fusulinidés. Présence d'une ou plusieurs ouvertures buccales	5
II. — Classification actuelle des Fusulinidés.	7
III. — Description des Fusulinidés recueillis au Laos, au Tonkin et en Annam	9
A. — FUSULINA FISCH.	9
<i>F. multiseptata</i> SCHELLW.	9
<i>F. complicata</i> SCHELLW.	10
<i>F. globosa</i> DEPRAT.	10
<i>F. exilis</i> SCHWAGER.	11
<i>F. Margheritii</i> DEPRAT.	11
<i>F. granum-avenae</i> ROEM.	12
<i>F. parumvolata</i> n. sp.	12
<i>F. incisa</i> SCHELLW.	13
<i>F. ambigua</i> n. sp.	14
<i>F. Richthofeni</i> SCHWAG.	15
<i>F. Mansuyi</i> DEPRAT.	15
<i>F. annamitica</i> n. sp.	16
<i>F. tenuissima</i> SCHELLW.	18
<i>F. Lanenoisi</i> DEPRAT.	19
<i>F. alpina</i> SCHELLW. var. <i>antiqua</i> SCHELLW.	20
<i>F. Rouxi</i> n. sp.	20
<i>F. Magnini</i> n. sp.	21
<i>F. pseudobrevicula</i> n. sp.	23
<i>F. subcylindrica</i> n. sp.	24
<i>F. laosensis</i> n. sp.	26
<i>F. crassa</i> n. sp.	27
<i>F. gigantea</i> n. sp.	29
<i>F. Cayeuxi</i> n. sp.	31
Propriétés des Fusulines de Chine et d'Indochine	34
B. — PALAEOFUSULINA nov. gen.	36
<i>Palaeofusulina prisca</i> n. sp.	37
C. — FUSULINELLA MÖLLER.	38
<i>Fusulinella quadrata</i> n. sp.	39
D. — NEOFUSULINELLA nov. gen.	40
<i>N. praecursor</i> n. sp.	40
<i>N. Lanenoisi</i> n. sp.	41
<i>N. schwagerinoides</i> n. sp.	42
Propriétés des Néofusulinelles	44
E. — SCHWAGERINA MÖLLER.	44
<i>S. princeps</i> EHRENB.	44
<i>S. (Verb.) pseudo-Verbeeki</i> n. sp.	45
<i>S. (Verb.) Verbeeki</i> GEINITZ.	47
<i>S. Douvillei</i> DEPRAT.	47

	Pages
Propriétés des Schwagérines de Chine et d'Indochine.	48
F. — DOLIOLINA SCHELLWIEN.	49
<i>Dol. lepida</i> SCHWAG.	49
<i>D. lepida</i> SCHWAG mut. <i>pseudolepida</i> DEP.	50
<i>D. Claudiae</i> DEP.	50
<i>D. Schellwieni</i> n. sp.	51
<i>D. neoschwagerinoides</i> n. sp.	52
Propriétés des Doliolines de Chine et d'Indochine.	54
G. — NEOSCHWAGERINA YABE.	54
α — NEOSCHWAGERINA s. str. YABE	55
<i>N. globosa</i> YABE.	55
<i>N. craticulifera</i> SCHWAG.	56
<i>N. megasphaerica</i> n. sp.	57
<i>N. Margaritae</i> n. sp.	58
Propriétés des Néoschwagérines de Chine et d'Indochine.	61
β . — SUMATRINA VOLZ.	61
IV. — Distribution stratigraphique des espèces de la Chine méridionale et de l'Indochine actuellement connues.	62
V. — Nouvelles notions sur l'évolution des Fusulinidés.	68
VI. — Valeur spécifique des différentes formes des Fusulinidés actuellement connus.	72

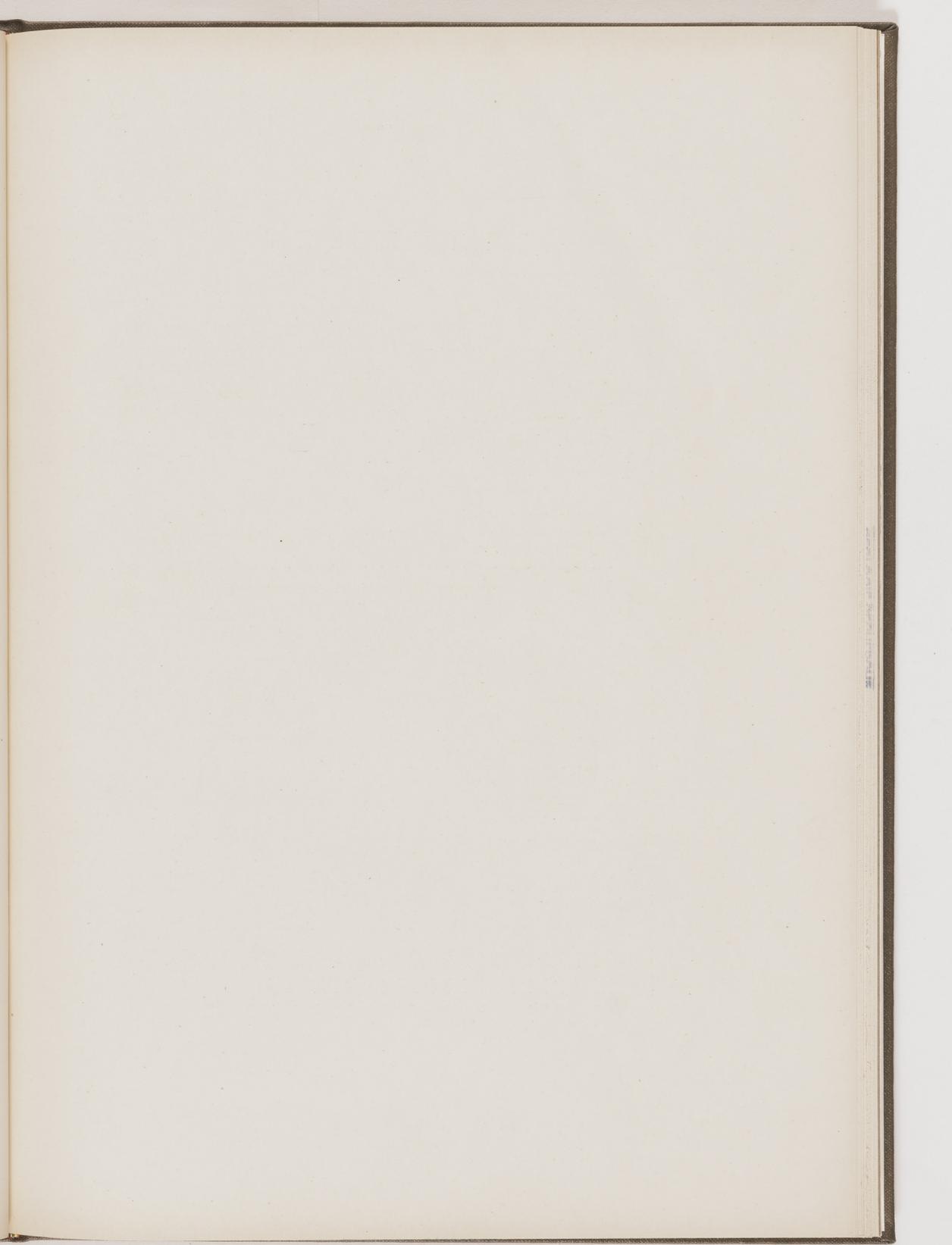




PLANCHE I

Planche I

FIG. 1 - 6. — *Fusulina gigantea* n. sp.

FIG. 1, section transversale centrée montrant le recourbement et l'épaississement de la lame spirale pour former la cloison méridienne $\times 15$; fig. 2, section longitudinale centrée $\times 10$; fig. 3, section transversale prise entre le centre et l'extrémité du fuseau $\times 15$; fig. 4, section transversale prise à l'extrémité du fuseau $\times 15$; fig. 5 et 6, sections transversale et longitudinale montrant le système embryonnaire $\times 30$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche I



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mém. Arcueil, près Paris

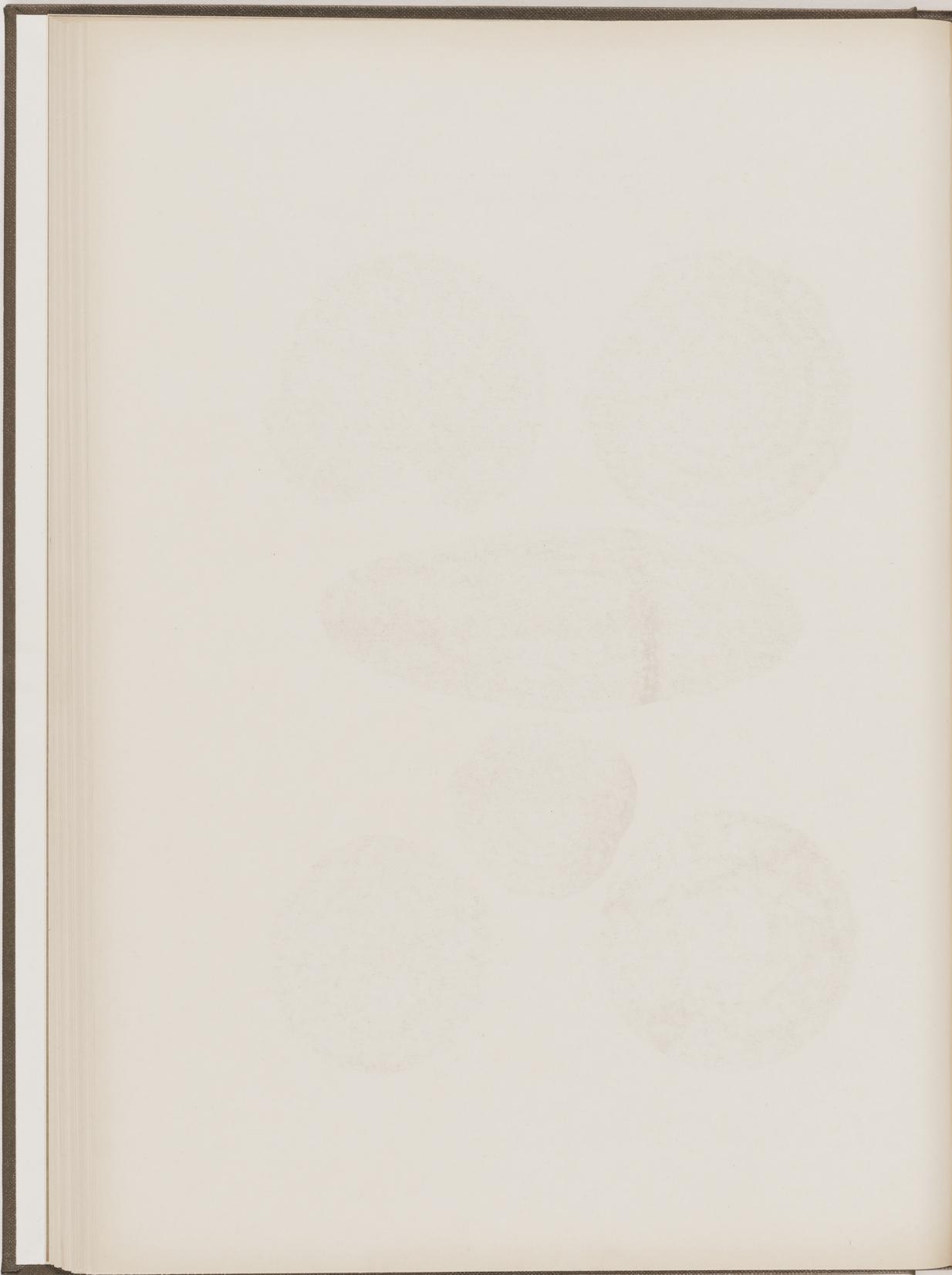


PLANCHE II

Planche II

FIG. 1-3. — *Fusulina Magnini* n. sp.

FIG. 1, section longitudinale centrée $\times 20$; fig. 2, section transversale centrée $\times 20$; fig. 3, section transversale fortement grossie, montrant les épaisses cloisons méridiennes $\times 40$.

FIG. 4-9. — *Fusulina pseudobrevicula* n. sp.

FIG. 4, section longitudinale $\times 15$; fig. 5, section transversale centrée $\times 15$; fig. 6, section transversale excentrique $\times 15$; fig. 7, section transversale très grossie $\times 30$; fig. 8, section tangentielle $\times 15$; fig. 9, section longitudinale très grossie $\times 35$.

FIG. 10-13. — *Fusulina parumvoluta* n. sp.

FIG. 10, section longitudinale centrée $\times 10$; fig. 11, section transversale centrée, montrant les 5 tours $\times 15$; fig. 12, section transversale, non centrée $\times 10$; fig. 13, section transversale centrée, fortement grossie $\times 30$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche II



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mémin, Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

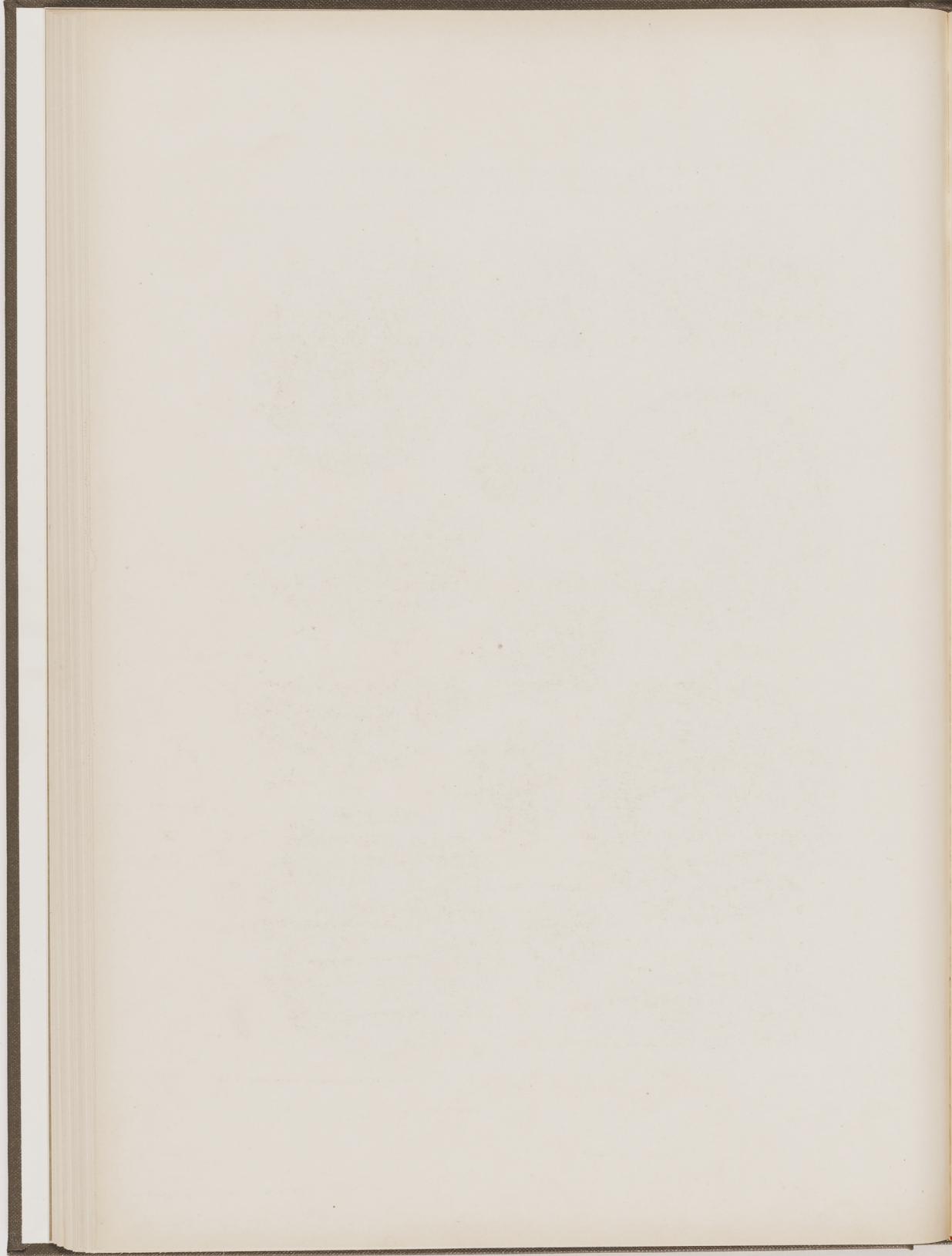


PLANCHE III

Planche III

FIG. 1. — *Fusulina parumvoluta* n. sp.

Section transversale très grossie $\times 35$.

FIG. 2-3. — *Fusulina annamitica* n. sp.

FIG. 2, section longitudinale, montrant le dispositif particulier des cloisons, rappelant celui de *F. japonica* $\times 40$; fig. 3, section longitudinale, montrant la forme générale $\times 10$.

FIG. — 4-7. — *Fusulina ambigua* n. sp.

FIG. 4, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 5, section transversale centrée $\times 5$; fig. 6, la même très grossie $\times 35$; fig. 7, section transversale excentrique $\times 30$.

FIG. 8-10. — *Fusulina complicata* SCHELLWIEN.

FIG. 8, section transversale centrée $\times 10$; fig. 9, section transversale excentrique $\times 20$; fig. 10, section tangentielle $\times 10$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche III



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mém. Arenell, près Paris

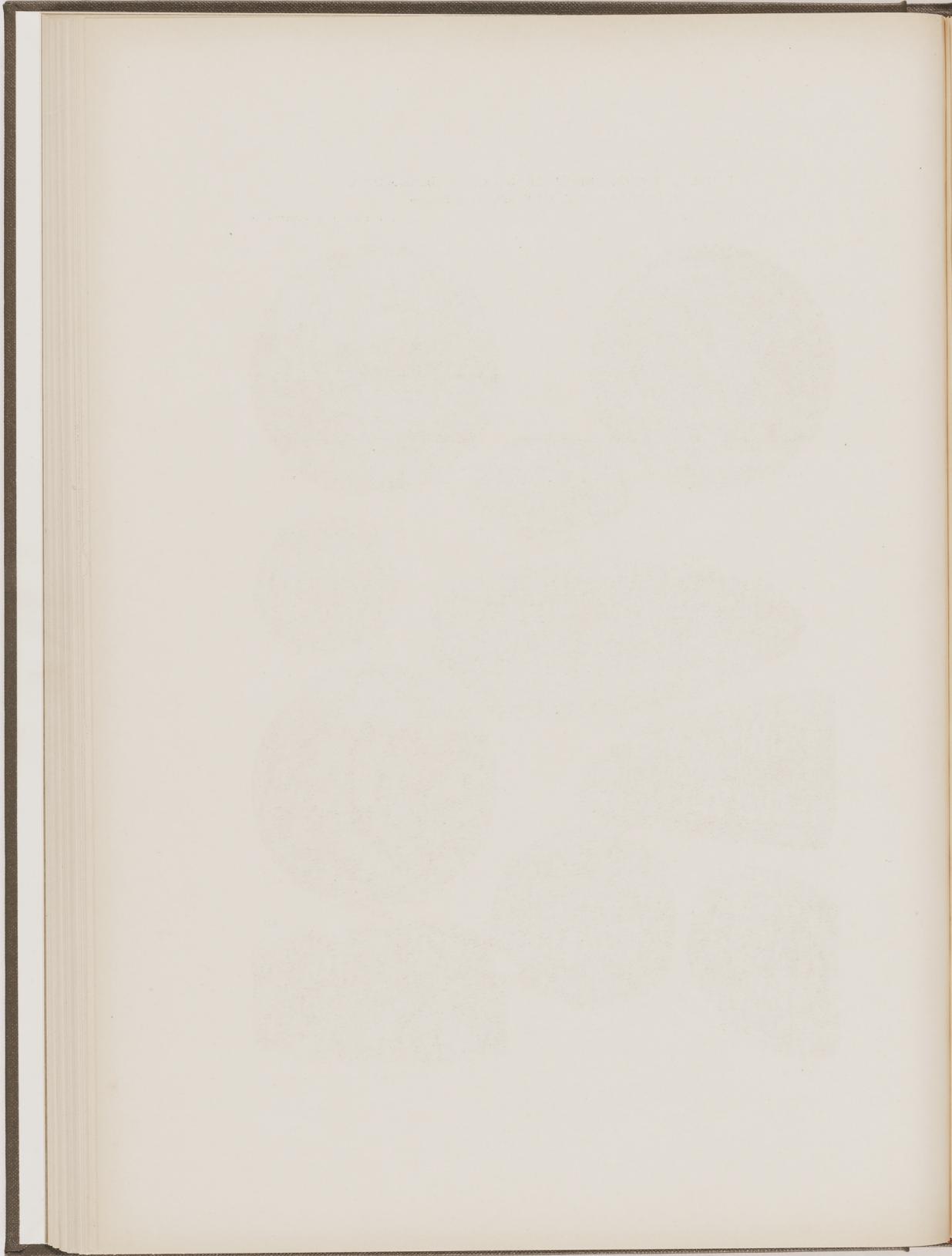


PLANCHE IV.

Planche IV

FIG. 1-10. — *Fusulina Cayeuxi* n. sp.

FIG. 1, section longitudinale très grossie, montrant l'épaississement axial et le système embryonnaire $\times 35$; fig. 2, section longitudinale montrant la forme complète $\times 10$; fig. 3, section transversale centrée $\times 10$; fig. 4, *idem.* $\times 10$; fig. 5, section transversale centrée, à loge initiale déformée $\times 10$; fig. 6, section transversale centrée, montrant la grosse loge embryonnaire très grossie $\times 20$; fig. 7, *idem.*, montrant la loge embryonnaire déformée et la lenteur de l'enroulement $\times 20$; fig. 8, 9, 10, sections transversales non centrées, prises en divers points entre la loge initiale et l'extrémité, montrant l'épaississement axial constant $\times 10$.

FIG. 11-14. — *Fusulina Rouxi* n. sp.

FIG. 11, section longitudinale centrée $\times 20$; fig. 12, section tangentielle $\times 20$; fig. 13, section transversale centrée $\times 20$; fig. 14, la même très grossie $\times 40$.

FIG. 15-16. — *Fusulina laosensis* n. sp.

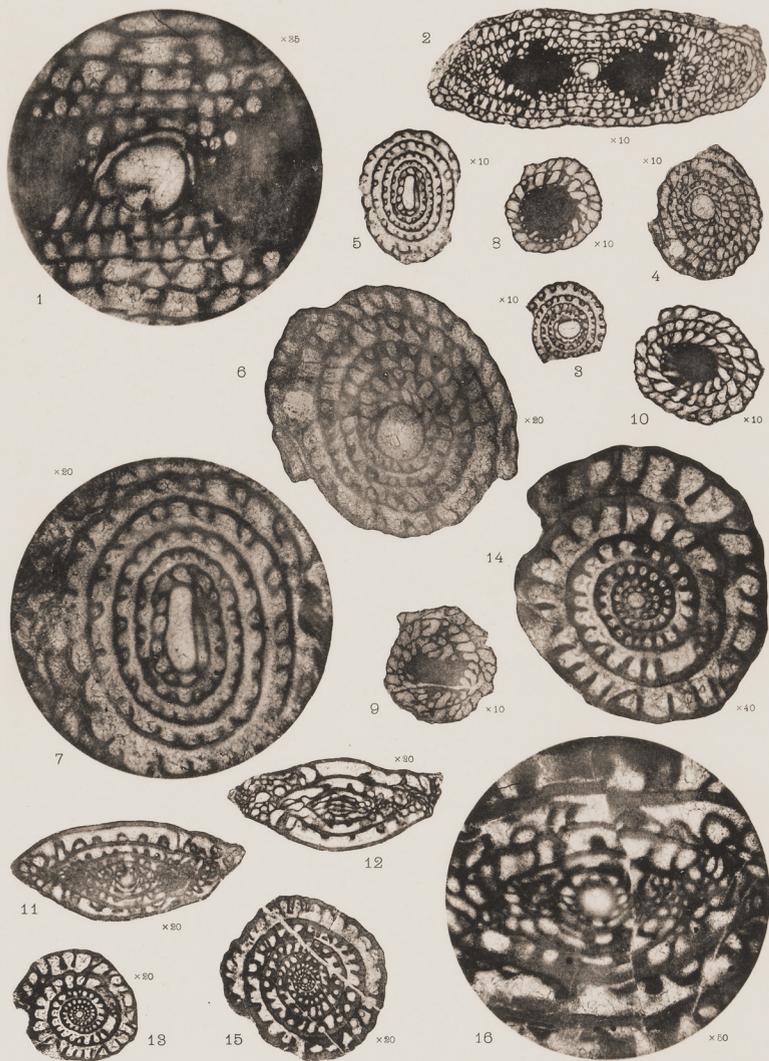
FIG. 15, section transversale centrée $\times 20$; fig. 16, section longitudinale très grossie $\times 50$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Plaque IV



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mounin, Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

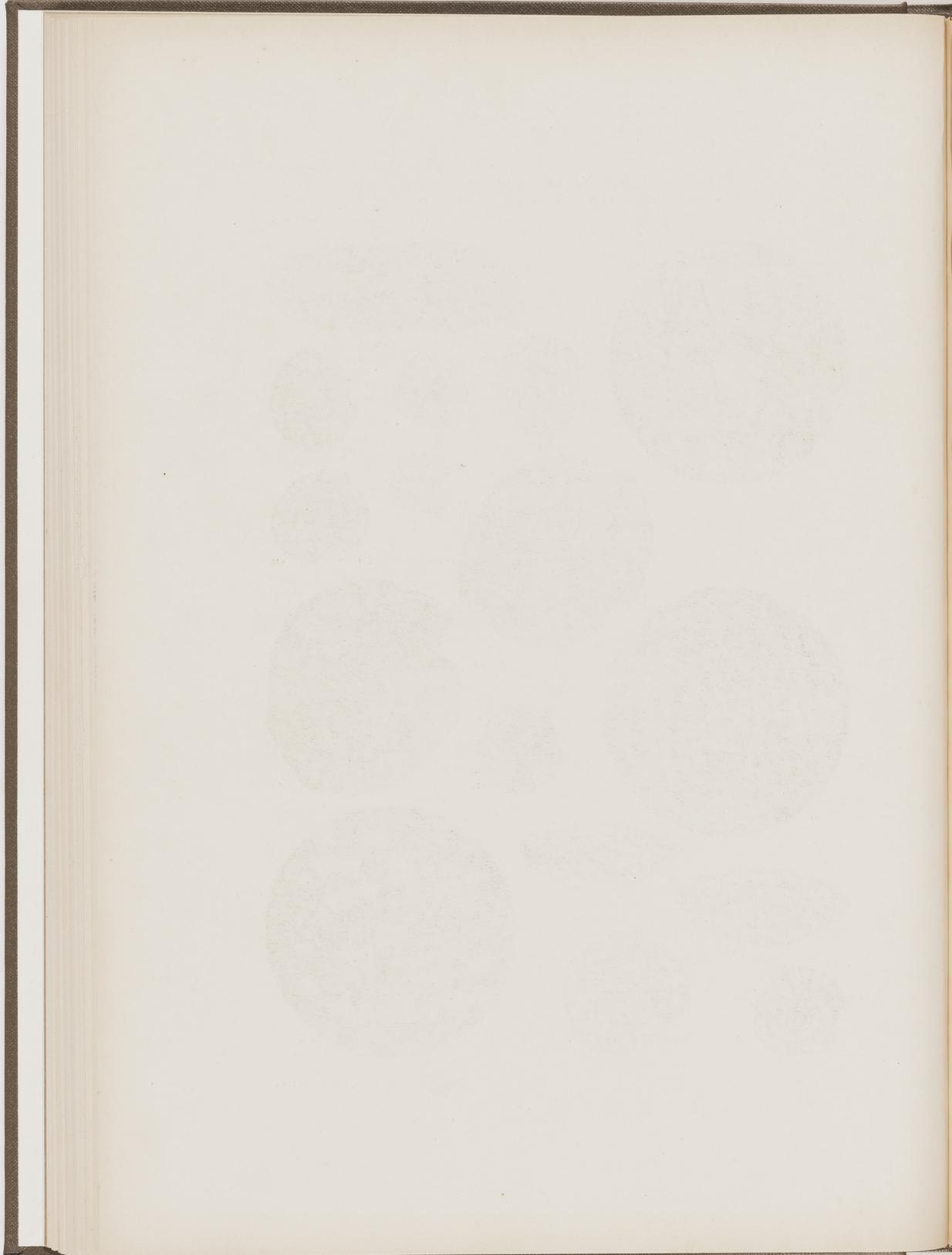


PLANCHE V

Planche V

FIG. 1-2. — *Fusulina laosensis* n. sp.

FIG. 1, section transversale très grossie $\times 40$; fig. 2, section longitudinale de l'ensemble $\times 15$.

FIG. 3-8. — *Fusulina subcylindrica* n. sp.

FIG. 3, section longitudinale centrée de l'ensemble $\times 8$; fig. 4, la même, très grossie, montrant la région embryonnaire $\times 35$; fig. 5, section transversale centrée $\times 20$; fig. 6, la même très grossie $\times 45$; fig. 7, section tangentielle accompagnée de sections quelconques de *Fusulina ambigua* n. sp. $\times 10$; fig. 8, section transversale excentrique $\times 10$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II, Fasc. 1. — Planche V



1 ×40



2 ×16



6 ×45



7 ×10



4 ×35



8 ×10



5 ×50



8 ×8

Clichés J. Deprat

Photocoll. Memin. Arcueil, près Paris

ENTREPOSÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

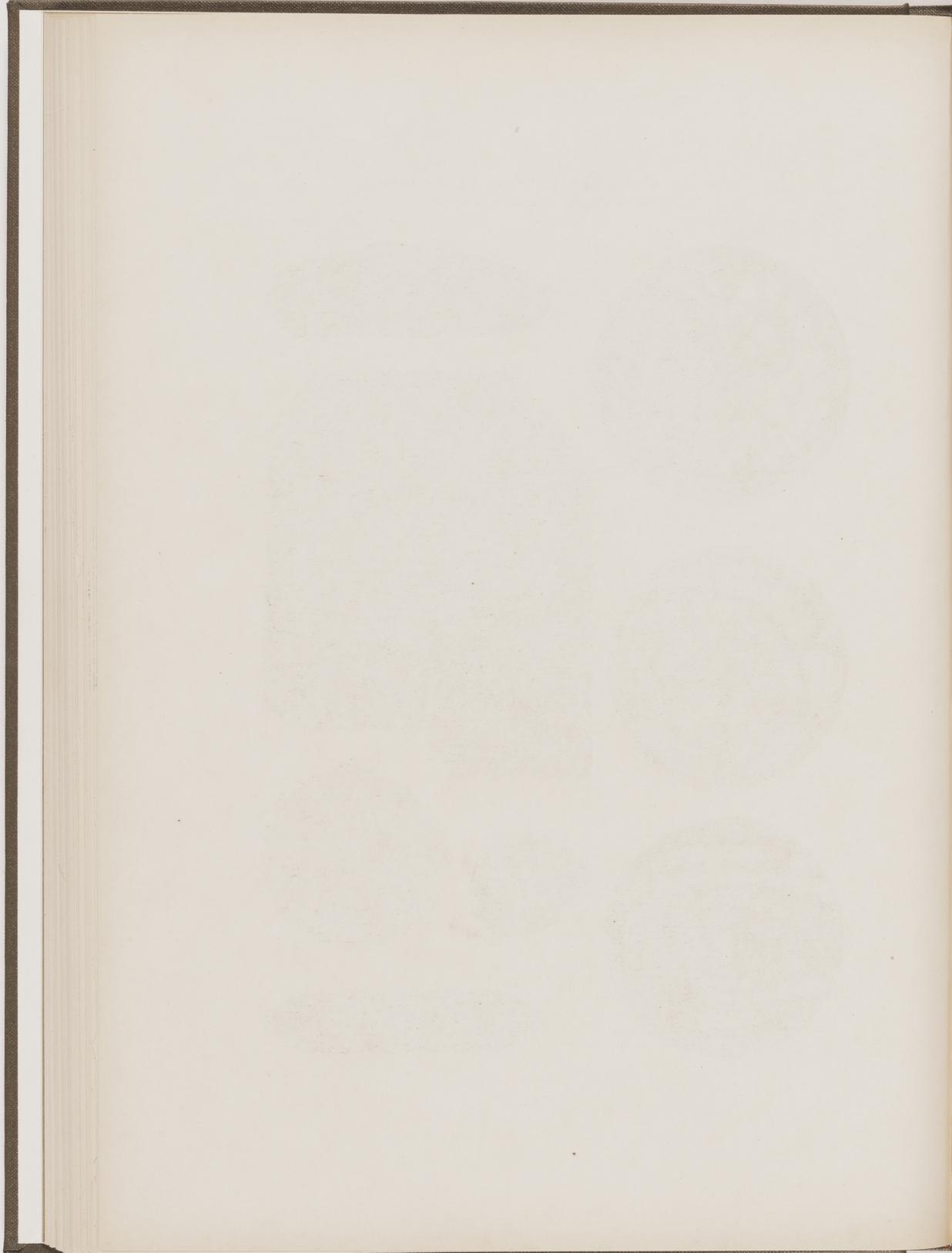


PLANCHE VI

Planche VI

FIG. 1-5. — *Fusulina crassa* n. sp.

FIG. 1, section longitudinale centrée, montrant la forme renflée au milieu et aiguë aux extrémités $\times 10$; fig. 2, la même très grossie dans la région embryonnaire $\times 35$; fig. 3, section transversale centrée $\times 15$; fig. 4, la même très grossie $\times 35$; fig. 5, section transversale excentrique $\times 15$. Remarquer l'épaississement axial semblable à celui de *F. Cayeuxi* n. sp. dans les figures 1, 2 et 5.

FIG. 6-8. — *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN.

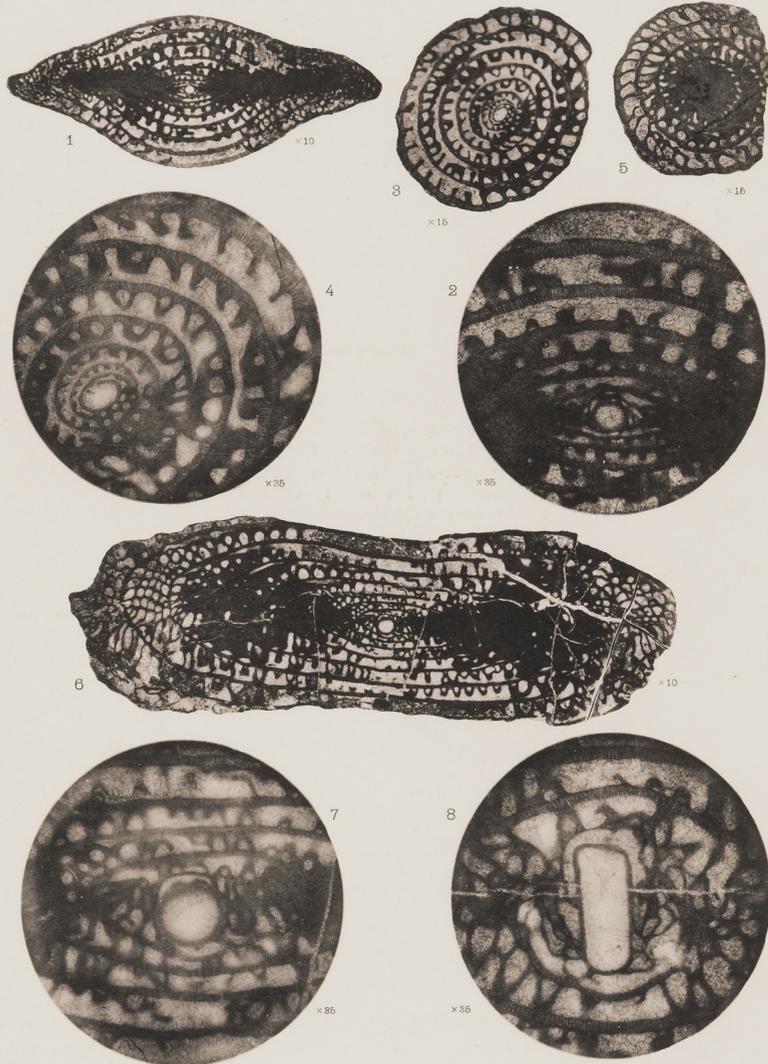
FIG. 6, section longitudinale complète montrant l'épaississement axial $\times 10$; fig. 7, section longitudinale fortement grossie $\times 35$; fig. 8, *idem*, avec loge initiale déformée $\times 35$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche VI



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mém. Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
Géologie

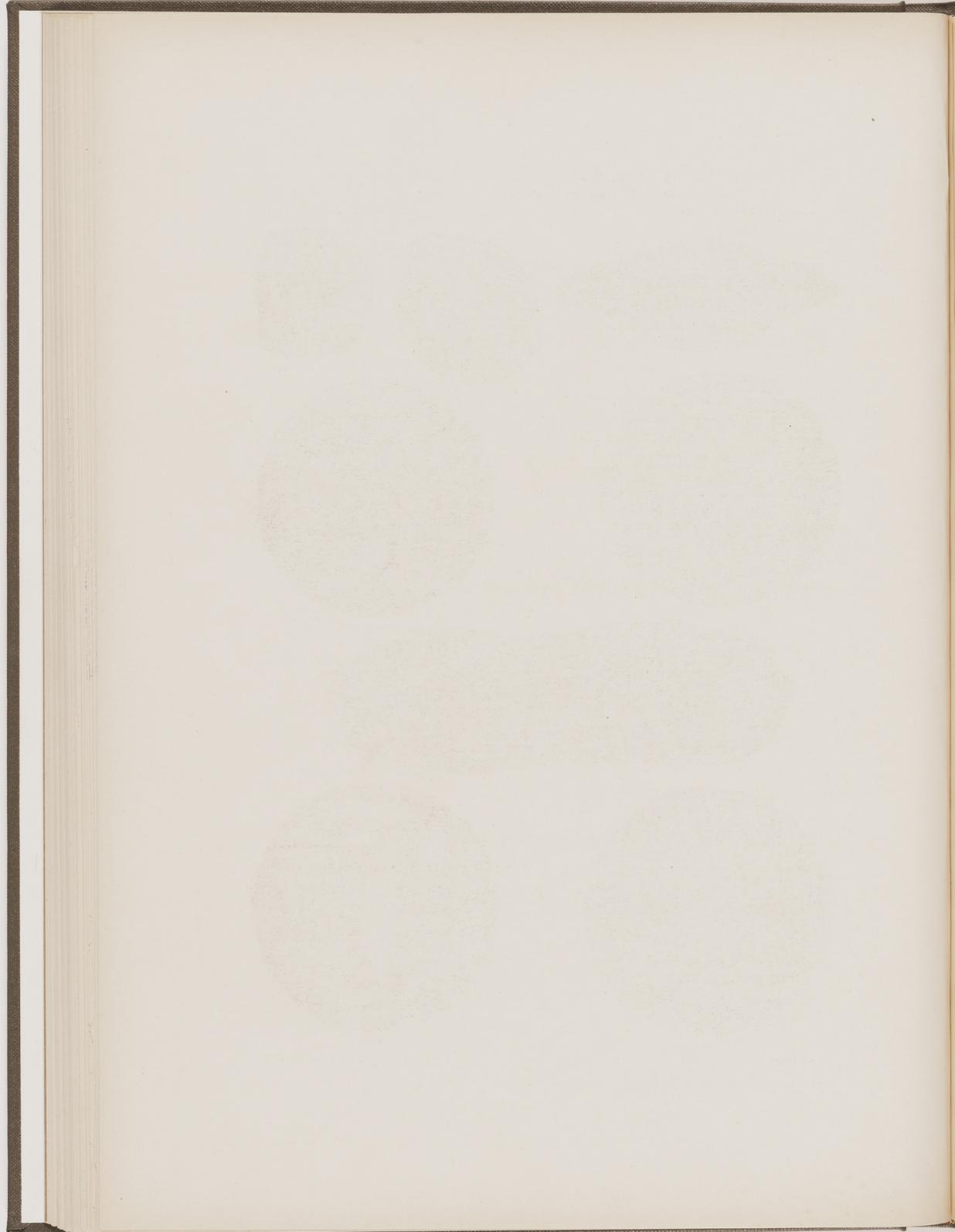


PLANCHE VII

Planche VII

FIG. 1-5. — *Fusulinella quadrata* n. sp.

FIG. 1, section méridienne centrée, montrant l'ouverture unique des cloisons $\times 15$; fig. 2, la même très grossie $\times 40$; fig. 3, section tangentielle $\times 20$; fig. 4, section transversale centrée $\times 15$; fig. 5, *idem*, très grossie $\times 40$.

FIG. 6-16. — *Neofusulinella praecursor* n. sp.

FIG. 6, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 7, section longitudinale très grossie, montrant l'ouverture unique des cloisons rappelant celle des Fusulinelles $\times 40$; fig. 8 et 9, sections tangentielles $\times 25$; fig. 10 et 11, sections tangentielles très voisines de la périphérie $\times 25$; fig. 12, section transversale centrée $\times 15$; fig. 13, section transversale centrée très grossie $\times 40$; fig. 14, 15 et 16, sections transversales prises entre le centre et la périphérie, en divers points, pour montrer les cloisons droites $\times 25$.

FIG. 17-22. — *Neofusulinella schwagerinoides* n. sp.

FIG. 17, section longitudinale centrée, montrant la forme extérieure des Schwagerines avec l'ouverture unique des cloisons des Fusulinelles et le contournement des cloisons droites, sur presque toute leur longueur, à la périphérie $\times 15$; fig. 18, la même grossie $\times 40$; fig. 19 et 20, sections tangentielles montrant clairement les cloisons méridiennes droites $\times 15$; fig. 21, section transversale centrée $\times 15$; fig. 22, section transversale excentrique montrant également que les cloisons méridiennes sont plates comme dans *Schwagerina* $\times 15$.

FIG. 23-25. — *Neofusulinella Lantenoisi* n. sp.

FIG. 23, section longitudinale montrant l'ouverture unique des cloisons $\times 20$; fig. 24, section longitudinale centrée $\times 25$; fig. 25, section transversale excentrique montrant la rectitude des cloisons méridiennes $\times 25$.

FIG. 26. — *Neoschwagerina megasphaerica* n. sp.

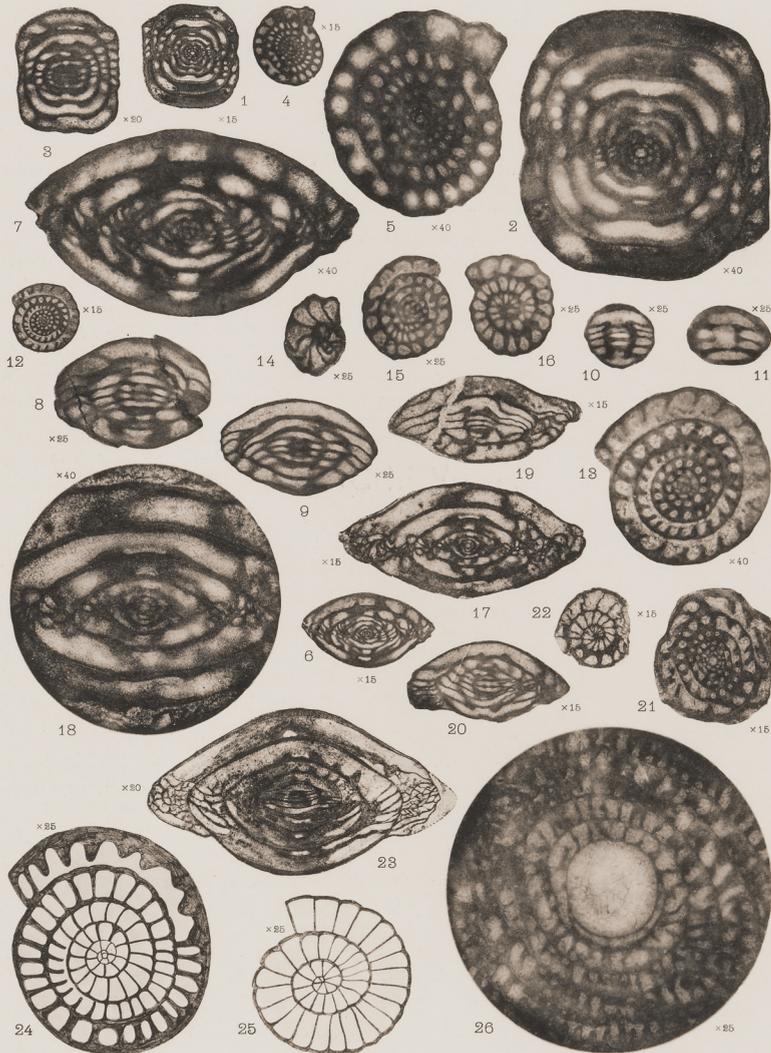
Section longitudinale montrant la grosse loge embryonnaire $\times 25$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II, Fasc. 1. — Planche VII



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mém. Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

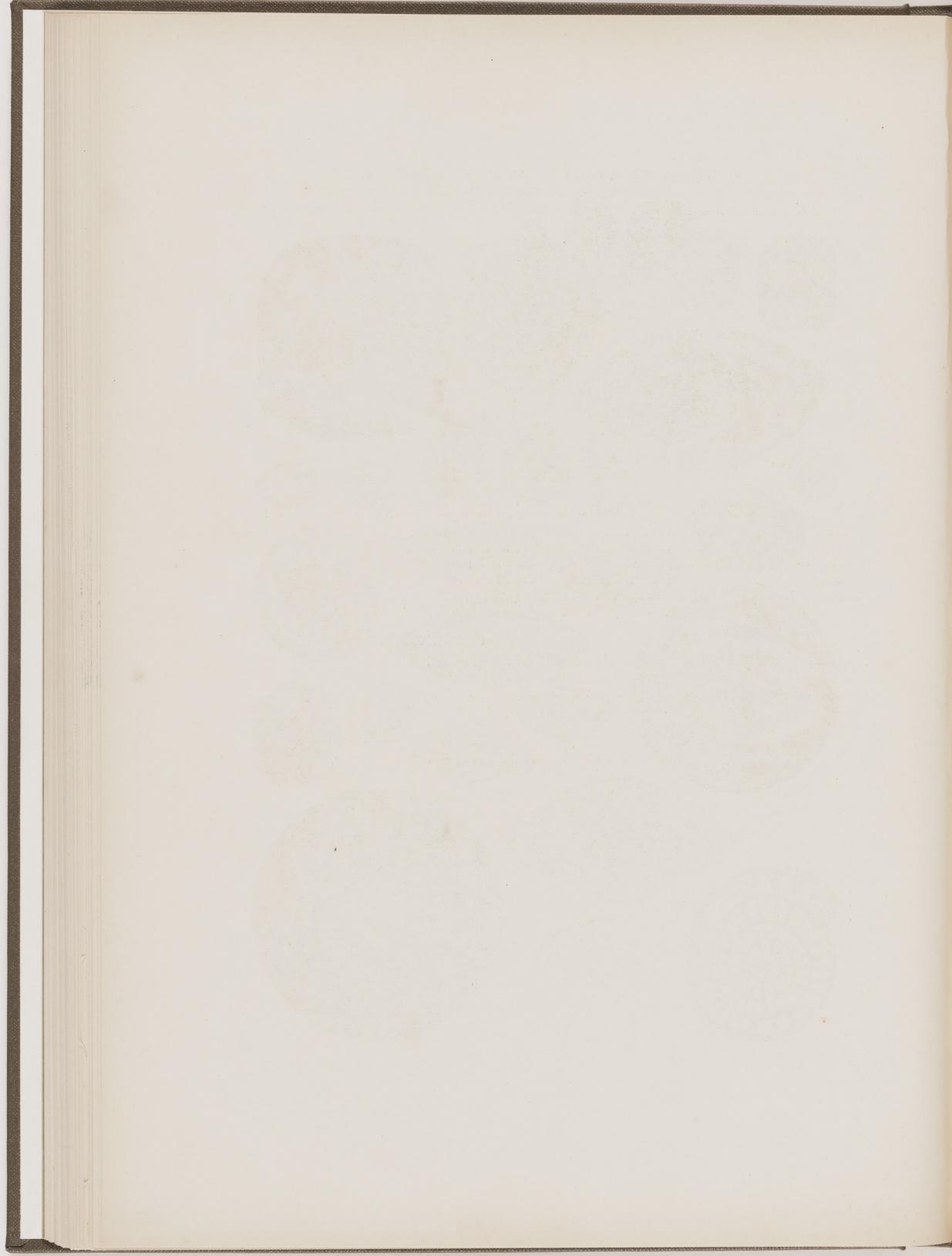


PLANCHE VIII

Planche VIII

FIG. 1-3. — *Schwagerina (Verbeekina) pseudo-Verbeeki* n. sp.

FIG. 1, section transversale ; on voit dans les derniers tours les côtes basales rudimentaires $\times 10$; fig. 2, portion de la même, très fortement grossie, montrant nettement la lame spirale imperforée et la manière dont elle se recourbe en s'épaississant légèrement pour former les cloisons méridiennes $\times 45$; fig. 3, section longitudinale montrant les ouvertures multiples et les côtes basales à peine développées $\times 10$.

FIG. 4-9. — *Doliolina Schellwieni* n. sp.

FIG. 4 et 5, sections longitudinales centrées, vue d'ensemble $\times 20$; fig. 6, *idem*, grossie pour montrer la région embryonnaire et la forme des côtes basales $\times 60$; fig. 7, section transversale centrée $\times 20$; fig. 8, *idem*, très grossie $\times 60$; fig. 9, section tangentielle $\times 20$.

FIG. 10. — *Neoschwagerina Margaritae* n. sp.

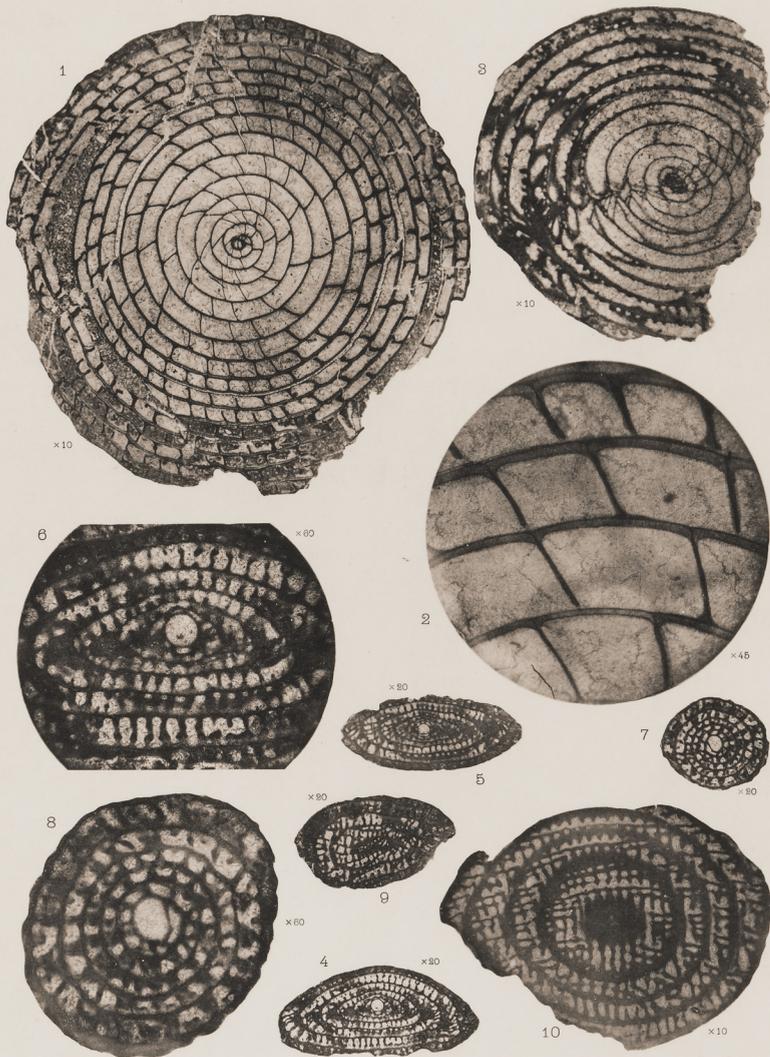
Section tangentielle voisine du centre $\times 10$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche VIII



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mém. Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

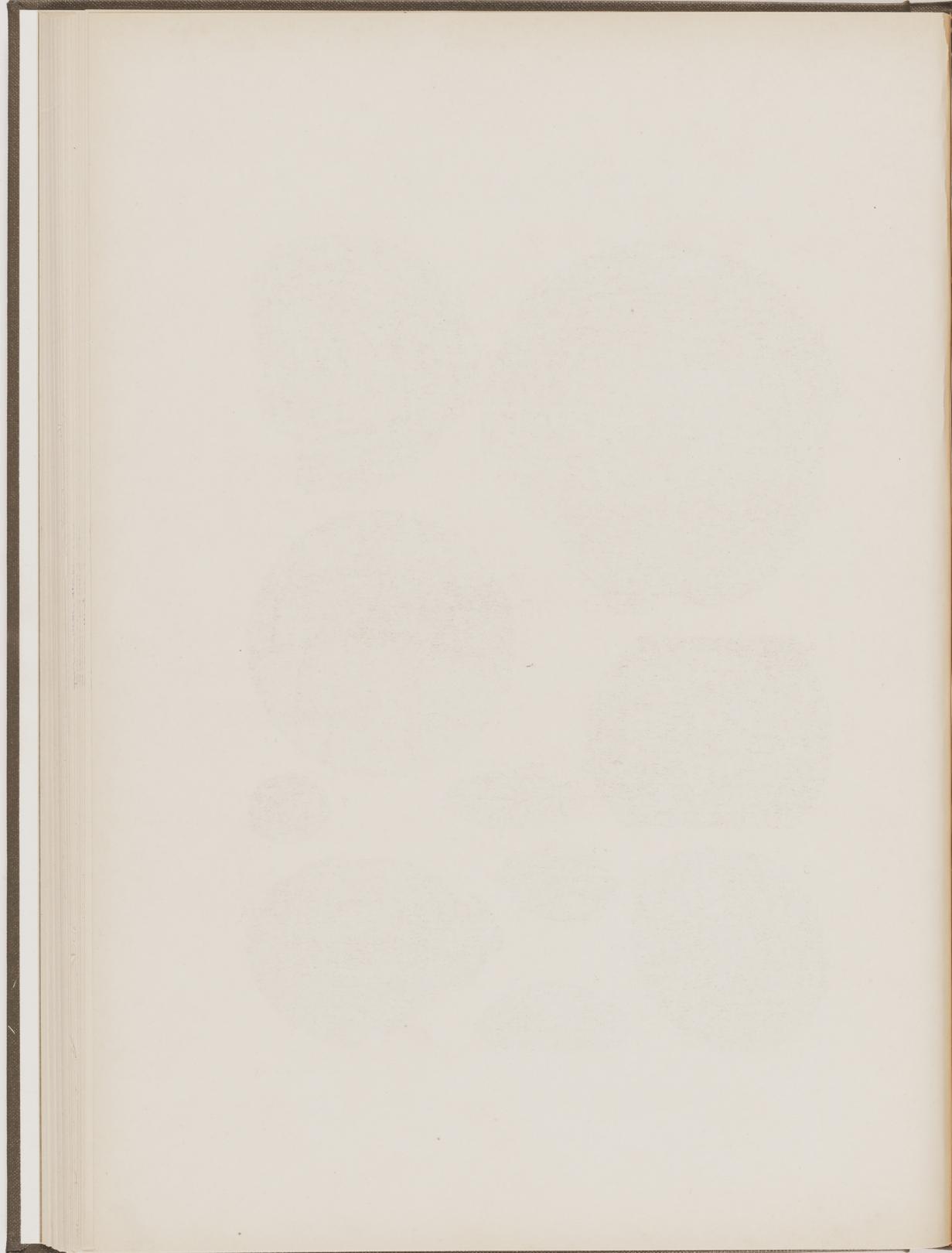


PLANCHE IX

Planche IX

FIG. 1-3. — *Neoschwagerina Margaritae* n. sp.

FIG. 1, section longitudinale complète, montrant les premiers tours de spire très serrés $\times 10$; fig. 2, la même plus grossie, pour montrer le détail des côtes basales et des cloisons $\times 20$; fig. 3, section transversale $\times 12$.

FIG. 4-8. — *Neoschwagerina megasphaerica* n. sp.

FIG. 4, section longitudinale complète $\times 10$; fig. 5, *idem*, plus grossie d'un autre individu $\times 12$; fig. 6, section transversale complète $\times 10$; fig. 7, *idem*, plus grossie, montrant la partie centrale $\times 25$; fig. 8, section tangentielle $\times 10$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines [2^{me} Mémoire]

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche IX



Clichés J. Deprat

Photocoll. Momin, Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE



PLANCHE X

Planche X

FIG. 1 - 7. — *Doliolina neoschwagerinoides* n. sp.

FIG. 1 et 2, sections longitudinales centrées $\times 20$; fig. 3, section transversale centrée $\times 20$; fig. 4, *idem*, très grossie $\times 60$, montrant les rudiments de cloisons transverses qui rapprochent cette Dolioline des Neoschwagerines ; fig. 5, section tangentielle $\times 20$; fig. 6, section transversale excentrique $\times 20$, montrant nettement les côtes basales ; fig. 7, section longitudinale centrée très grossie $\times 60$, montrant les cloisons transverses rudimentaires opposées aux côtes basales.

FIG. 8 - 17. — *Palaeofusulina prisca* n. sp.

FIG. 8, section longitudinale centrée $\times 25$; fig. 9, section tangentielle montrant l'ouverture unique $\times 25$; fig. 10, *idem*, montrant nettement la forme de l'ouverture unique de chaque cloison $\times 25$; fig. 11, section transversale centrée $\times 30$; fig. 12, section oblique passant par le centre $\times 20$; fig. 13, section transversale oblique excentrique $\times 30$; fig. 14, section transversale excentrique prise à l'extrémité du fuseau $\times 45$; fig. 15 et 16, sections tangentielles passant par l'ouverture buccale $\times 45$; fig. 17, section tangentielle très voisine de la périphérie, montrant le réseau maillé régulier caractéristique, formé par les cloisons plissées seulement dans le plan méridien parallèlement au rayon $\times 50$.

FIG. 18. — *Doliolina lepida* SCHWÄGER.

Section tangentielle voisine du centre $\times 15$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT : Calcaires à Fusulines (2^{me} Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine

Vol. II; Fasc. 1. — Planche X



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mémin, Arcueil, près Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

