

Laboratoire de géologie de la Faculté de
Sciences à La Sorbonne

P 395

MÉMOIRES DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

VOLUME III

FASCICULE I

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON,
DE CHINE ET D'INDOCHINE

ET

CLASSIFICATION DES CALCAIRES A FUSULINES

III^e MÉMOIRE

Étude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japon)
et des
Fusulinidés de Chine et d'Indochine

PAR

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES
CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE



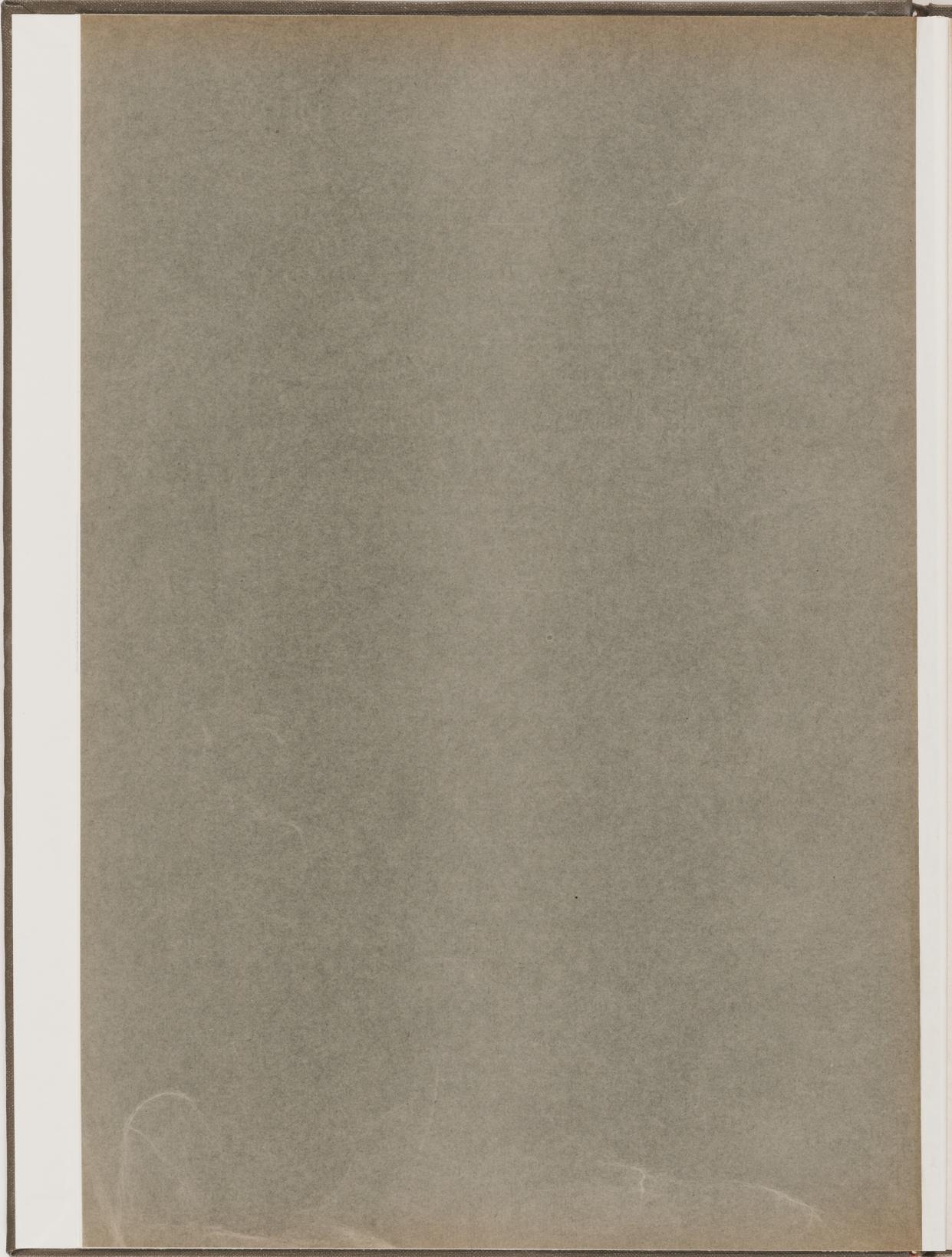
HANOI-HAIPHONG

Imprimerie d'Extrême-Orient

1914

R. 176
UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE







1870
1871
1872

PPN 17177543X

MÉMOIRES DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

VOLUME III

FASCICULE I

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON,
DE CHINE ET D'INDOCHINE

ET

CLASSIFICATION DES CALCAIRES A FUSULINES

III^e MÉMOIRE

Étude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japon)

et des

Fusulinidés de Chine et d'Indochine

PAR

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE



P395 (3-1)

HANOI-HAIPHONG

Imprimerie d'Extrême-Orient

1914

R. 176
UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE





Étude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japon)
et des
Fusulinidés de Chine et d'Indochine



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

III^e MÉMOIRE

Étude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japon)
et des
Fusulinidés de Chine et d'Indochine

par

J. DEPRAT

DOCTEUR ÈS-SCIENCES
CHEF DU SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

Avant-propos

Je vais continuer dans ce nouveau Mémoire, les études que j'ai entreprises depuis près de cinq années sur les Fusulinidés. — J'ai, entre les mains, de nouveaux matériaux sur l'Indochine et j'y ai trouvé un petit nombre d'espèces nouvelles ; celles-ci sont de moins en moins nombreuses et il est probable que l'occasion se rencontrera peu maintenant d'observer des formes nouvelles. D'autre part, le très grand nombre de formes, soit connues, soit nouvelles, que j'ai décrites dans mes précédents travaux (1) et la considérable collection de belles préparations dont je dispose me permettent de commencer des comparaisons avec des régions plus éloignées.

(1) *Étude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine*, Mémoires du Serv. Géol. Indochine. Vol. I. Fasc. III, p. 1-76, pl. I à 9 et *Les Fusulinidés des Calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam* Id. Vol. II, Fasc. I, p. 1-74, pl. I à X.

Dans le présent Mémoire, je vais étudier en détail les Fusulinidés de la belle série des calcaires d'Akasaka dans la province de Mino au Japon et montrer qu'il y a identité entre la succession des horizons au Japon et en Indochine et dans la Chine méridionale. J'ai étudié moi-même en détail la coupe d'Akasaka et recueilli une considérable quantité d'échantillons. Tous les individus décrits et phototypés dans les planches de ce travail ont été taillés par moi à mon retour et, pour chaque espèce, j'ai exécuté toujours les sections longitudinale, transversale centrée et non centrée, et tangentielle, suivant la règle formellement nécessaire pour s'autoriser à établir une diagnose complètement à l'abri de la critique.

Je me suis résolument écarté ici du travail de DYRENFURTH sur les Fusulines asiatiques (1); les très nombreuses figures qu'il a données n'ont pas de valeur, car ce sont généralement simplement des photographies de dessins d'anciens auteurs et qui sont inutilisables dans l'état actuel de la question.

(1) Le titre de *Monographie der Fusuliniden (II Asiatische Fusulinen)* ne répond pas à ce que l'on pourrait en attendre. L'auteur n'a fait que compiler les vieilles descriptions et les anciens dessins de MÖLLER, etc. Il est impossible de déterminer des Fusulines en se référant aux figures de DYRENFURTH.

I. — Les calcaires d'Akasaka et la succession des horizons à Fusulinidés

Des calcaires à Fusulinidés se rencontrent dans diverses parties du Japon : dans l'île de Kyushū, dans la grande île de Honshū, dans l'île de Shikoku. De tous ces gisements le plus intéressant, sans contredit, est celui de Kinshō-zan près de la bourgade d'Akasaka ; celle-ci est située à trois quarts d'heure de djinrickshaw de la ville d'Ōgaki sur la ligne ferrée centrale de Tōkiō à Kyōto. — C'est dans cette localité que RICHTHOFEN recueillit autrefois ses fossiles qu'il communiqua pour leur étude à C. SCHWAGER. Celui-ci y reconnut quelques espèces, en laissant un grand nombre non étudiées ; de celles qu'il décrit il donna des dessins, très bons, mais en matières de Fusulinidés je tiens le dessin pour un pauvre moyen de représentation et seule la photographie peut permettre des résultats satisfaisants. — Pour son époque SCHWAGER a bien mérité de la Paléontologie, mais il a laissé pour nos moyens d'investigation actuels, la question entièrement ouverte.

Je donne ici la traduction du texte de SCHWAGER (Foraminifères carbonifères de la Chine et du Japon) : « Les matériaux japonais, qui sont originaires pour la plus grande partie de morceaux de roches ramassés près de Tarui, village dans la province de Mino, près de la route de Nagoya au lac Biwa, consistent surtout en morceaux sculptés, dont toutefois M. DE RICHTHOFEN m'a autorisé à employer des spécimens. Les roches se divisent ainsi : 1) Une roche plus ou moins claire, très finement granulée où ressort clairement la *F. japonica* GÜMBEL dont je n'ai pu pourtant mettre à nu que des parties isolées. On y reconnaît aussi dans maints morceaux la *Schwagerina craticulifera* isolée, et d'autres petits foraminifères s'y présentent souvent mélangés . . . 2) Une roche grise analogue à la précédente, pourtant plus tendre, plus terreuse souvent, bien marbrée avec des mouchetures claires et gris sombre. . . ; des coupes isolées de la *Schwagerina Verbeeki* GEIN. montrent du reste très peu de tours bien nets. . . 3) Un calcaire mameux gris à la cassure fraîche qui paraît presque noir dans les morceaux polis. Il contient notamment la *Schwagerina craticulifera* en grande quantité et à peine moins *Fusulina exilis* . . . ». Tout ceci est très vague. Plus tard de nouveaux observateurs ont dit leur mot sur Akasaka : d'abord C. GOTTSCHÉ (1), puis B. KŌTŌ (2) et T. WAKIMIZU (3) qui considèrent à Akasaka deux grandes divisions dans les dépôts calcaires, les appelant respectivement : calcaires à Fusulines et calcaires à Schwagerines.

YABE donna ensuite des notes sur Akasaka (4). Dans la principale (5) il admet la division en deux grandes séries et indique que les Foraminifères se distribuent comme suit :

Upper division. — *Schwagerina*-limestone series.

Schwagerina Verbeeki. Very rich in a certain zone, alone or in association with the next species.

Neoschwagerina globosa sp. nov. Present in almost the zones.

(1) C. GOTTSCHÉ : *Über Japanische Carbon*. Zeit. d. d. geol. Gesell. Bd. XXXVI. 1884.

(2) B. KŌTŌ : *Classification of the Carboniferous limestones of Akasaka* (en japonais) Journ. Geol. Soc. Tokyo Vol. V. 1898

(3) T. WAKIMIZU : *Limestone beds of Kinshō-zan, Akasaka* (en japonais) Journ. Geol. Soc. Tokyo Vol. IX. 1900.

(4) H. YABE : *A Trip to Kinshō-zan* (en japonais) Id. Vol. XI, 1904. Second Trip. id. Vol. XIV. 1906.

(5) *A contribution to the genus Fusulina*. Journ. of the College of Science. Tokyo. 1906.

Lower division. — *Fusulina*-limestone series.

Schwagerina Verbeeki. Rare.

Doliolina lepida. } These species rare very abundant in a
Neoschwagerina craticulifera. } certain zone called « Samé » together
with the next species.

Fusulina japonica.

Fusulina sp.

Neoschwagerina globosa. Very rare, if really present at all; I have once seen a doubtful trace of it in one of my slices.

Et il ajoute : « The preponderance of *Neoschwagerina globosa* in the upper, and of *Fusulina* in the lower series makes the contrast very striking. »

Cette division en calcaire à Fusulines à la base et calcaires à Schwagérines en haut paraît au premier abord malgré tout insuffisante, car la zone inférieure contient d'après YABE lui-même des *Doliolines* et des *Neoschwagérines* et la zone à Schwagérines est abondamment pourvue de Fusulines, plus rares cependant dans la partie supérieure, mais on y recueille pourtant *F. granum avenae* ROEM; *F. Margheritii* DEP., *F. exilis* SCHW., etc. . . .

Ensuite, elle est basée dans son détail sur des inexactitudes au point de vue des espèces : par exemple dans la zone supérieure la Schwagérine que YABE indique comme *Schw. Verbeeki* GEIN. est en réalité *Schw. Douvillei* DEP. qui s'en différencie très nettement.

La vérité est que les calcaires d'Akasaka offrant une très belle série d'horizons. J'y ai recueilli dans chacun de nombreux échantillons dans lesquels j'ai étudié toutes les espèces renfermées. Voici comme je comprends la question ; je donnerai ensuite les justifications paléontologiques en décrivant les espèces et les comparant à celles que j'ai déjà décrites dans les calcaires à Fusulinidés d'Extrême-Orient.

Le gisement d'Akasaka forme une longue falaise élevée, le long de laquelle les observations sont faciles ; près de la petite cité d'Akasaka de vastes carrières sont ouvertes. L'ensemble forme un pli anticlinal très relevé dont le noyau vient disparaître dans l'espace le long de la falaise et dont l'axe passerait par Akasaka. Le noyau de l'anticlinal est occupé par des calcaires blancs ou blanc rosé, de part et d'autre desquels une énorme série de calcaires gris, gris blanc, noirs, retombent normalement avec un pendage généralement très rapide. En plan la disposition des terrains et comme l'indique la figure 1. En coupe suivant la figure 2.



FIG. 2.

FIG. 2. — Gisement d'Akasaka au 1:100.000.
o Ouralien. — p Permien. — pn Chichibu system. — d Pleistocène. — a alluvions récentes.

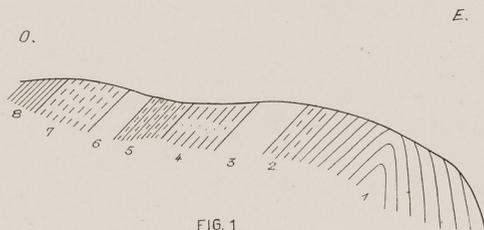


FIG. 1.

FIG. 1. — Coupe schématique de la série d'Akasaka.

1. Calcaire à *F. multiseptata*. — 2. Calcaire à *N. craticulifera*. — 3. Calcaire à *N. multicircumvoluta*. — 4. Calcaire à *F. japonica* et *D. lepida*. — 5. Calcaire à *D. lepida* et *N. Margaritae*. — 6. Calcaire à *F. ambigua*. — 7. Calcaire à *Yabeina Inouyéi*. — 8. Calcaires à *Sumatrina multiseptata*.

Les calcaires blancs de l'axe anticlinal sont le niveau le plus ancien qui alleure. Ils contiennent des Fusulinidés assez peu abondants, en tous cas moins que dans les autres calcaires, dans lesquels j'ai trouvé :

Fusulina complicata SCHELLWIEN
F. tenuissima SCHELLWIEN
F. annamitica DEPRAT
F. multiseptata SCHELLWIEN
F. Cayeuxi DEPRAT.

F. complicata, *F. multiseptata*, *F. tenuissima* sont trois formes caractéristiques des Alpes Carniques. *F. Cayeuxi* et *F. annamitica* sont deux espèces que j'ai établies en Indochine et qui sont là accompagnées des espèces précédentes et de *Schwagerina princeps* EHRB. On sait qu'en Indochine et en Chine nos recherches stratigraphiques aussi bien que les études paléontologiques remarquables de M. H. MANSUY nous ont montré que cet horizon est ouralien.

Les calcaires blancs ouraliens d'Akasaka sont suivis par des calcaires gris noir contenant la forme typique de

Neoschwagerina craticulifera SCHWAG.

D'autres calcaires qui y font suite contiennent une Néoschwagérine qui, au premier abord, ressemble à *N. craticulifera* mais qui s'en distingue quand on l'étudie en détail et avec des coupes appropriées, par ses loges beaucoup plus longues et plus basses et la forme de la fausse cloison en section transversale ; c'est

Neoschwagerina multicircumvolata DEPRAT

espèce que j'ai établie pour la première fois sur une forme du Yunnan, depuis retrouvée en Indochine par moi.

Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki GEIN.

commence à apparaître, très rare du reste, dans cet horizon. Ici finit l'Ouralien.

Plus haut viennent ensuite des calcaires gris blanc sale ou gris franc, où les formes dominantes varient : tantôt c'est *Fusulina japonica* GÜMBEL, tantôt *Doliolina lepida* SCHWAGER. *Fusulina japonica* paraît du reste avoir une extension verticale assez forte. La faune normale de ces calcaires est :

Fusulina japonica GÜMBEL
F. propinqua n. sp.
F. japonica GÜMBEL *akasakensis* n. v.
D. lepida SCHW.
Schwag. (Verbeekina) Verbeeki GEIN.
Neoschwagerina craticulifera SCHWAG. *rotunda* n. v.

La *Neoschwagerina rotunda*, variété de *N. craticulifera* est nettement différente de celle-ci et ceci est encore un exemple qui montre combien les meilleurs auteurs se sont peu attachés à déterminer rigoureusement les caractères des formes qu'ils avaient entre les mains. Tout ce qui ressemblait à *N. craticulifera* type a été rangé avec elle. Je discuterai cela plus loin en décrivant les formes de *N. craticulifera* des différents horizons d'Akasaka.

Un calcaire supérieur du précédent et peu différent m'a donné :

F. japonica GÜMBEL.
F. japonica GÜMB. *constricta* n. v.
D. lepida SCHWAG.
S. (Verbeekina) Verbeeki GEIN.
Neoschw. craticulifera SCHW. *minoensis* n. v.

Un autre horizon de calcaire gris noir contient presque uniquement *Doliolina lepida* en innombrables individus, notamment près de la petite maison de thé, avec quelques très rares individus de *F. Mansuyi*, DEPRAT.

Enfin, j'ai recueilli dans le même groupe un calcaire contenant :

S. (Verbeekina) Verbeeki GEIN.
D. lepida SCHW. rare.
Neoschwagerina Margaritae DEP.
Fusulina japonica rare.

Ensuite viennent des calcaires noirs ou gris enfumés avec :

Fusulina ambigua DEPRAT.
F. exilis SCHW.
F. Margheritii DEPRAT.
Neoschwagerina globosa YABE.

Puis les beaux calcaires visibles dans le bois, à grosses Néoschwagérines :

Neoschwagerina (Yabeina) Inouvei n. sp.
Neoschwagerina globosa YABE.
Schwagerina Douvillei DEPRAT.
Fusulina granum-avenae ROEM. rare.

Enfin en arrière encore et stratigraphiquement plus haut, j'ai retrouvé dans des calcaires gris ma belle espèce du Cambodge, *N. (Sumatrina) multiseptata* :

S. Douvillei DEPRAT, *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT, *Fusulina granum-avenae* ROEM.

Ces calcaires contiennent aussi avec abondance des *Bigenerina*, *Lingulina*, etc., formes sans intérêt véritable pour la stratigraphie.

Je résumerai comme suit la série des horizons d'Akasaka :

- | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|---|--|
| PERMIEN SUPÉRIEUR. | 8 | } | Couches à <i>Neoschw. (Sumatrina) multiseptata</i> DEPRAT, avec <i>S. Douvillei</i> DEP. et <i>Fusulina granum-avenae</i> ROEM. | | |
| | | | 7 | } | Calcaires gris à <i>Neoschw. (Yabeina) Inouvei</i> n. sp., avec <i>N. globosa</i> YABE, <i>S. Douvillei</i> DEP. <i>F. granum-avenae</i> ROEM. |
| | | | | | 6 |
| PERMIEN MOYEN ET INFÉRIEUR. | 5 | } | Calcaire à <i>S. (Verbeekina) Verbeeki</i> GEIN., <i>Neosch. Margaritae</i> DEP., <i>Dol. lepida</i> SCHWAG., <i>F. japonica</i> GÜMB. (rare). | | |
| | | | 4 | } | Calcaires variés à <i>F. japonica</i> GÜMB., <i>F. japonica</i> GÜMB. <i>constricta</i> n. v., <i>D. lepida</i> SCHW., <i>S. (Verbeek.) Verbeeki</i> GEIN., <i>Neoschw. craticulifera</i> SCHW. <i>minoensis</i> n. v. |
| | | | | | 3 |
| OURALIEN. | 2 | } | Calcaires à <i>Neoschwagerina multicircumvolata</i> DEP., <i>S. (Verb.) Verbeeki</i> rare. | | |
| | | | 1 | } | Calcaires à <i>Neoschw. craticulifera</i> SCHW. type. |
| | | | 1 | | } |

Toute cette série, ainsi que je le montrerai à la fin de ce travail, se parallélise absolument avec les séries que j'ai décrites ailleurs en Extrême-Orient.

Je vais passer maintenant à la description des espèces en renvoyant fréquemment le lecteur à mes précédents Mémoires. En même temps que les espèces d'Akasaka, je décrirai ici un certain nombre de formes nouvelles d'Indochine.

Description des Fusulinidés de la série d'Akasaka (Japon) et de quelques formes d'Indochine

A. — Fusulina FISCH,

Fusulina japonica GÜMBEL

Pl. I, fig. 1-9.

Cette espèce créée par GÜMBEL a été décrite très en détail par C. SCHWAGER dans son Mémoire sur les Foraminifères carbonifères de Chine et du Japon. GÜMBEL la définissait ainsi : « L'espèce japonaise se distingue de l'espèce parente russe (*F. cylindrica* FISCH.) en ce qu'elle est plus courte, épaisse et en forme de baril, qu'elle possède de plus nombreuses circonvolutions et des chambres latérales plus distantes l'une de l'autre ». Ceci est pour nous aujourd'hui d'un vague complet. D'abord *F. cylindrica* représente le symbole des déterminations imprécises d'un grand nombre de géologues ; j'ai déjà fait ressortir ailleurs qu'un nombre très grand d'espèces complètement différentes ont été citées sous ce nom et que sa disparition s'impose.

SCHWAGER définit ainsi cette espèce, en l'accompagnant de dessins : « Avant tout on doit modifier un peu la diagnose de cette forme comme étant courte, épaisse en forme de baril. La diagnose de cette espèce doit se former de la façon suivante: La coquille est en forme de fuseau épais avec la partie médiane nettement centrée, à partir de là, elle se montre graduellement amincie et finalement tronquée vers les extrémités latérales. La longueur ordinaire est de 14^{mm} sur 4^{mm}.

Les tours sont en moyenne de 6 à 7..... et je trouve ici comme mesure médiane des hauteurs d'enroulement la série suivante..... : 12, 15, 17, 20, 23, 26, 28, 32, 33, 36, 39, 36 auxquels alors je joindrais les séries correspondantes des parois... 5-4, 4, 5-2, 5-5, 6, 7, 7. 3, 8, 9, 10, 3, 11, 12..... La chambre embryonnaire est sphérique et relativement grande, quoique de diamètre variable. Les pores sont en général épais (1) et il n'est pas rare qu'ils atteignent le diamètre, le plus grand dans ce genre, de 0,012^{mm}. — La *F. japonica* qui appartient aux plus gros représentants de ce genre, se rattache bien, de la façon la plus proche, à une variété plus épaisse de cette forme que j'ai reçue, en un grand nombre d'exemplaires de M. M. J. VERBEEK et Prof. RÆMER sous la dénomination de *F. granum-avenae* ROEM. ».

SCHWAGER a donné de *F. japonica* des dessins qui malheureusement n'ont que la valeur très relative que l'on peut accorder à ce genre de représentation. Une bonne photographie d'une partie de la région centrale a été donnée par H. YABE (2), d'un échantillon provenant d'Asogari, province de Shimotsuke, mais c'est tout.

On peut caractériser ainsi *F. japonica* :

Coquille épaisse, en forme de fuseau épais dans sa partie moyenne ; de part et d'autre du plan de symétrie l'épaisseur va diminuant aussitôt, et de façon progressive et régulière jusqu'aux extrémités très obtuses et arrondies (fig. 3). Le rapport de la longueur à l'épaisseur est de 3 : 1.

(1) Pour C. SCHWAGER les Fusulinidés sont des Perforés, d'où ce terme de pores ; il prend là les pleins pour les vides.

(2) A contribution to the genus *Fusulina*, op. cit., pl. II, fig. 1.

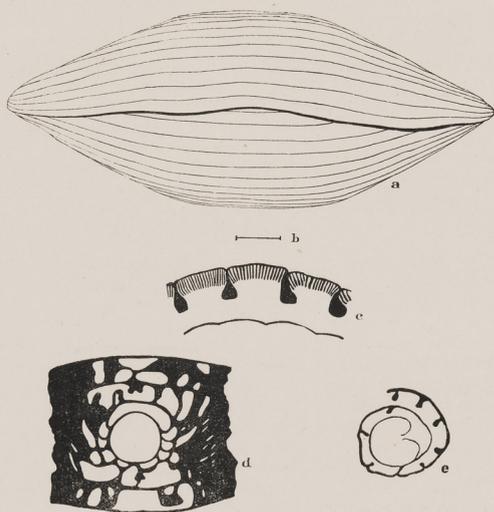


FIG. 3. — *Fusulina japonica* GÜMBEL.
 a, Vue complète grossie 15 fois ; b, grandeur naturelle ; c, disposition des cloisons et des poutrelles. $\times 30$; d, système embryonnaire, vue longitudinale ; e, système embryonnaire, vue transversale. $\times 30$.

Les gros échantillons de *F. japonica* atteignent 15^{mm}, la longueur normale est de 12^{mm}, pour 3 d'épaisseur.

On compte normalement 7 tours. J'ai observé 7 1/2 et même 8 tours ; souvent la forme se limite à 8, mais 7 est le chiffre moyen. L'accroissement est lent comme en témoignant les nombres suivants :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 82
2 ^e »	=	1 ^{mm} , 20
3 ^e »	=	1 ^{mm} , 60
4 ^e »	=	2 ^{mm} , 13
5 ^e »	=	3 ^{mm} , 0
6 ^e »	=	3 ^{mm} , 6
7 ^e »	=	4 ^{mm} , 2
8 ^e 1/2 »	=	4 ^{mm} , 4

De plus, les malformations sont fréquentes, un tour s'abaisse souvent au tiers de sa hauteur pour reprendre ensuite sa hauteur normale. Ceci est bien visible dans les photographies 2 et 3, pl. I.

Les cloisons sont assez compliquées : à la hauteur de la bouche elles sont épaisses, trapues, avec réseau alvéolaire se poursuivant seulement sous la base de cloison, ce qui la fait rentrer dans notre groupe V, auprès de *F. tenuissima*, *F. incisa*, etc...

Il y a de fréquentes déformations de la loge embryonnaire, entraînant alors des modifications dans l'allure de l'ellipsoïde qui devient un ellipsoïde à 3 axes au lieu d'être de révolution.

L'épaisseur de l'ensemble du réseau de la lame spirale et du réseau alvéolaire va en croissant très rapidement :

1 ^{er}	tour	==	0mm, 030
2 ^e	»	==	0mm, 052
3 ^e	»	==	0mm, 060
4 ^e	»	==	0mm, 080
5 ^e	»	==	0mm, 10
6 ^e	»	==	0mm, 14
7 ^e	»	==	0mm, 14
8 ^e	1/2 »	==	0mm, 12

Fusulina japonica se range par conséquent parmi les espèces à lame spirale très épaisse.

Dans la région buccale les cloisons sont épaisses et courtes, laissant une bouche d'environ la moitié de la hauteur du tour de spire. Elles se répartissent ainsi : 1^{er} tour = 13 cloisons ; 2^e = 24 ; 3^e = 29 ; 4^e = 35 ; 5^e = 35 ; 6^e = 35 ; 7^e = 36.

Les poutrelles du réseau alvéolaire sont longues et assez fortes ; au 6^e tour on en compte 18 entre deux cloisons successives. *Fusulina japonica* rentre dans la catégorie des Fusulines offrant en section longitudinale l'épaississement axial caractéristique. J'ai montré dans un mémoire antérieur comment cet épaississement se produit chez *F. crassa*, *F. tenuissima*, *F. Cayeuxi* par gauchissement de l'ensemble des cloisons dans chaque tour de spire. Ce fait est bien mis en évidence par la section longitudinale fig. 8, pl. I ; une section transversale non centrée prise à courte distance de la loge embryonnaire offre dans le centre un rudiment d'épaississement, tandis qu'on le voit se développer largement dans une section prise à égale distance de la loge embryonnaire et de l'extrémité du fuseau (fig. 7, pl. I) ; enfin, une section prise à l'extrémité ne montre plus d'épaississement (fig. 9, pl. I).

Cette Fusuline offre une grosse loge embryonnaire ; dans le cas où elle est sphérique elle offre le diamètre normal de 0mm 4 ; elle est souvent déformée comme le montrent les figures 3 et 5 de la planche 1. Les figures 2, 3, 4, 5 et 8 de cette planche montrent l'allure du système embryonnaire.

F. japonica offre les « connecting lamellae » de YABE, qui ne sont que des intercalations secondaires de septa auxiliaires.

La forme de *Fusulina japonica*, le nombre de tours, l'enroulement lent, la rapide croissance en épaisseur de la lame spirale, la forme des cloisons, leur nombre, l'épaississement apparent axial, la hauteur de la bouche, l'augmentation presque nulle des cloisons à partir du 4^e tour, la grosseur de la loge initiale, forment un ensemble de caractères qui la séparent très nettement au point de vue spécifique. Elle offre des caractères de ressemblance avec *F. tenuissima* dont elle se distingue absolument par contre par la forme extérieure ; elle rappelle un peu *F. annamitica* qui s'en sépare nettement par la rapide augmentation de valeur des tours de spire.

Elle se trouve dans le Permien inférieur et moyen où elle accompagne *Schwagerina Verbeeki*, *Doliolites lepida*, *Neoschwagerina craticulifera* var. *minoensis*, *N. craticulifera* var. *rotunda*.

Je ne l'ai encore observée ni en Chine, ni en Indochine.

***Fusulina japonica* GÜMBEL *akasakensis*, n. v.**

Pl. III, Fig. 10-11.

J'ai observé parmi les nombreux échantillons de *F. japonica* que j'ai étudié un type plus petit, plus cylindrique, dont il ne faut pas faire une espèce nouvelle, mais simplement une variété. Elle se différencie nettement de *F. japonica* s. str., car à taille égale elle s'écarte bien du type.

La forme générale est un peu plus cylindrique au milieu que dans la forme type. Le rapport de la longueur à l'épaisseur est de 2, 5 : 1. La longueur normale est de 8mm. pour 3, 2 d'épaisseur. Les extrémités s'atténuent moins rapidement que dans *F. japonica* et la fusuline se termine par de gros bouts ronds.

Le nombre de tours est de cinq à six.

1 ^{er}	tour	=	0 ^{mm} , 6
2 ^e	»	=	1 ^{mm} , 0
3 ^e	»	=	1 ^{mm} , 5
4 ^e	»	=	2 ^{mm} , 1
5 ^e	»	=	3 ^{mm} , 4
6 ^e	1/2 »	=	3 ^{mm} , 6

Les chiffres, sauf pour les deux premiers tours diffèrent assez peu de ceux de *F. japonica*. L'épaisseur de la lame spirale y est semblable; les cloisons se comptent ainsi: 1^{er} tour = 13; 2^e = 18; 3^e = 23; 4^e = 23; 5^e = 28; 6^e = 28; le nombre est toujours un peu plus faible que dans la forme type. Le dernier tour sénile dégénéré est bien net comme dans *F. japonica*.

La loge initiale est grosse, généralement déformée, ses dimensions sont celles de *F. japonica* s. str.

Les caractéristiques principales de cette variété sont: une taille plus petite, une forme plus cylindrique, de légères différences dans l'accroissement et un nombre de cloisons un peu plus faible. Elle accompagne la forme type dans les calcaires d'Akasaka.

Fusulina japonica GÜMBEL *constricta* n. v.

Pl. III, fig. 9.

Cette variété est très répandue; sa forme générale est plus régulièrement ovoïde et sa section longitudinale est celle d'une ellipse très allongée. Elle offre un rapport de 3:1.

On observe six à sept tours:

1 ^{er}	tour	=	1 ^{mm} , 2
2 ^e	»	=	1 ^{mm} , 6
3 ^e	»	=	2 ^{mm} , 1
4 ^e	»	=	2 ^{mm} , 6
5 ^e	»	=	3 ^{mm} , 2
6 ^e	»	=	3 ^{mm} , 9

La loge initiale est très grosse, de 0^{mm}, 6 de diamètre. Cette variété existe dans les couches à *F. japonica* type. En somme, *F. japonica* paraît susceptible d'offrir des variations très nombreuses.

Fusulina propinqua n. sp.

Pl. I, fig. 12-13.

Il m'a été impossible de classer cette petite espèce parmi aucune autre connue. Elle offre l'allure d'une forme jeune de *F. japonica* au premier abord, mais l'accroissement l'en sépare.

Coquille ovoïde, régulièrement incurvée; de petite taille, avec 4^{mm}, de long sur 1^{mm}, 6 d'épaisseur. Le rapport normal est de 2, 2:1.

On ne compte que trois tours en moyenne. En égard à la petitesse de la coquille, ces tours sont hauts:

1 ^{er}	tour	=	0 ^{mm} , 70
2 ^e	»	=	1 ^{mm} , 21
3 ^e	»	=	1 ^{mm} , 70

La lame spirale offre des poutrelles assez fortes et hautes dans le réseau. La complication des cloisons est assez grande; elles sont trapues, irrégulières, laissant une bouche haute de la moitié du tour de spire: 1^{er} tour = 9 cloisons; 2^e = 22; 3^e = 27.

Grosse loge embryonnaire plus ou moins irrégulière de 0^{mm}, 3 de diamètre suivie de longues loges plates en section transversale.

Fusulina propinqua n. sp. accompagne *F. japonica* dans les calcaires à *Doliolina lepida* SCHW. d'Akasaka.

Cette espèce s'écarte des autres petites espèces connues. La *Fusulina tcheng-kiangensis* DEP. par exemple en diffère du tout. Je ne puis comparer à la *F. pusilla* de SCHELLWIEN, non plus qu'à la *Fusulina Rouxi* DEP. du Cam-mon.

Fusulina Kozui n. sp.

Pl. III, fig. 4-8.

J'ai trouvé récemment dans un calcaire qui forme au Cam-mon (Annam) un horizon très important, une Fusuline nouvelle qui s'écarte par tous ses caractères des espèces connues actuellement.

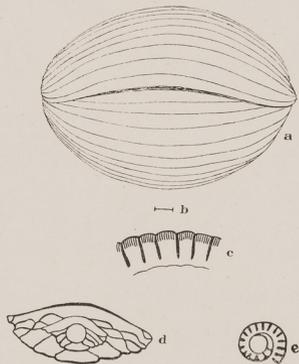


FIG. 4. — *Fusulina Kozui* n. sp.

a, Vue complète grossie 15 fois; b, grandeur naturelle; c, disposition des cloisons et des poutrelles. $\times 30$; d, système embryonnaire, vue longitudinale; e, vue transversale du système embryonnaire. $\times 30$.

La coquille est petite, très globuleuse (fig. 4) et phot. 4, pl. III) avec une relation de 1,5 : 1. Les gros échantillons atteignent 5^{mm} de grand axe; communément on mesure 4^{mm}.

On trouve de trois à quatre tours; et c'est ici le caractère le plus intéressant de cette espèce: la rapidité de croissance des hauteurs de tours de spire est beaucoup plus grande que dans n'importe quelle espèce. La phot. 4, pl. III montrent parfaitement ce caractère:

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 40
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 65
3 ^e »	=	1 ^{mm} , 50
4 ^e »	=	2 ^{mm} , 95

Le 3^e tour est presque le double du deuxième. Cette rapidité de croissance n'est à mettre en comparaison avec celle d'aucune autre forme.

L'épaisseur de la lame spirale augmente aussi très rapidement et les poutrelles du réseau alvéolaire s'allongent très vite d'un tour à l'autre. On mesure :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 006
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 030
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 060
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 11

Les cloisons sont assez compliquées comme le montre la figure 4, pl. III. Dans la partie médiane, elles sont droites, longues et rapprochées, donnant beaucoup plus l'aspect d'une Schwagérine que d'une Fusuline. La figure 8, pl. III montre leur allure dans la partie voisine de l'extrémité du fuseau. La figure tangentielle représentée par la photographie 7, pl. III indique bien aussi l'allure du réseau. On compte : 1^{er} tour = 14 cloisons ; 2^e = 21 ; 3^e = 27 ; 4^e = 36. On compte quatre à six poutrelles entre chaque cloison.

La loge initiale est assez grosse ; elle atteint 0^{mm}, 23.

La photographie 5, pl. III montre la forme de l'appareil embryonnaire qui rappelle beaucoup celui de *Fusulina alpina*.

La loge embryonnaire sphérique est coiffée d'une grande loge tandis qu'à gauche et à droite s'étagent une série de loges latérales.

Par sa forme extérieure *F. Kozi* pourrait rappeler de loin *F. globosa* DEP. de l'Ouralien du Yunnan et de l'Indochine ; mais outre que *F. Kozi* est de dimensions beaucoup moindres, la courbure de la coquille est très différente, les extrémités étant beaucoup plus obtuses et arrondies chez la *F. Kozi*.

Puis, dès qu'on s'adresse à la structure interne *F. Kozi* se distingue aussitôt par l'extraordinaire rapidité d'accroissement qui est telle que le troisième tour est le double du deuxième et le quatrième le double du troisième ; ceci est unique jusqu'à présent. La forme des cloisons, leur nombre et la disposition du système embryonnaire sont des caractères très distincts.

F. Kozi est une espèce caractéristique d'un horizon ouralien du Cam-mon où on la recueille avec *Fusulina globosa* DEP., *F. multiseptata* SCHELLW., *F. Cayeuxi* DEP., *Schwag. princeps* EHRB., etc.....

J'ai dédié cette espèce à mon ami, le professeur Kozu, de l'Université de Sendai (Japon).

Fusulina tenuissima SCHELLWIEN

Pl. II, Fig. 9-10.

1898. — *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. II Theil ; p. 253 ; pl. XX, fig. 7-9.

J'ai retrouvé dans les calcaires blancs de l'axe de l'anticlinal d'Akasaka cette belle espèce des Alpes Carniques que j'ai décrite déjà souvent dans la Chine méridionale et dans l'Indochine.

La forme japonaise ne paraît pas différente de ces dernières. Même forme générale si caractéristique, presque cylindrique, trapue, tronquée et largement arrondie, aux extrémités. Les dessins que j'ai donnés des formes chinoises et indochinoises dans mes travaux extérieurs suffisent sans que je doive en donner d'autres ici. La longueur est de 10^{mm} environ. De gros échantillons atteignent 14^{mm}. La longueur et la hauteur offrent le rapport 3 : 1. Il y a normalement sept tours. Je mets vis-à-vis les mesures obtenues sur la forme des Alpes Carniques, la forme du Cam-mon, celle du Yunnan et la forme japonaise :

1 FORME DU YUNNAN		2 FORME DU CAMMON		3 FORME CARNIQUE		4 FORME JAPONAISE	
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 84	0 ^{mm} , 83	0 ^{mm} , 85				
2 ^e »	= 1 ^{mm} , 13	1 ^{mm} , 13	1 ^{mm} , 12	1 ^{mm} , 12	1 ^{mm} , 11	1 ^{mm} , 11	1 ^{mm} , 11
3 ^e »	= 1 ^{mm} , 52	1 ^{mm} , 54	1 ^{mm} , 54	1 ^{mm} , 54	1 ^{mm} , 50	1 ^{mm} , 50	1 ^{mm} , 50
4 ^e »	= 2 ^{mm} , 02	2 ^{mm} , 03					
5 ^e »	= 2 ^{mm} , 50	2 ^{mm} , 56	2 ^{mm} , 56	2 ^{mm} , 56	2 ^{mm} , 44	2 ^{mm} , 44	2 ^{mm} , 44
6 ^e »	= 3 ^{mm} , 02	3 ^{mm} , 10	3 ^{mm} , 10	3 ^{mm} , 10	3 ^{mm} , 08	3 ^{mm} , 08	3 ^{mm} , 08
7 ^e »	=	3 ^{mm} , 64					

Dans la forme japonaise, comme dans les autres, la loge initiale est grosse et souvent ovoïde, avec 0 mm, 45 à 0 mm, 50 de diamètre. Les cloisons méridiennes sont épaisses, trapues et laissent une ouverture buccale du tiers de la hauteur; elles sont régulièrement plissées.

L'espèce japonaise offre, comme les formes chinoise et indochinoise, l'épaississement axial caractéristique. La fig. 9 de la planche II le montre très nettement et se laisse rapprocher des figures de mon Mémoire de 1912 et de celles du Mémoire 1913.

Fusulina tenuissima SCHELLW. existe dans les calcaires blancs d'Akasaka avec *F. multiseptata* SCHELLW., *F. complicata* SCHELLW.

Elle n'est pas abondante, pas plus du reste que les autres espèces. Les échantillons sont souvent morcelés et il est assez laborieux d'obtenir des sections convenables de l'une ou l'autre de ces espèces.

Fusulina multiseptata SCHELLWIEN

Pl. II, fig. 13.

1898. — *Fusulina multiseptata* SCHELLW. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. 11 Theil. Palaeontographica, XLIV Bd., p. 247.

L'espèce que j'ai trouvée dans les calcaires blancs d'Akasaka répond exactement à la description que j'ai donnée des formes chinoise et indochinoise. Même forme extérieure allongée, surface marquée de sillons peu profonds; rapport de la longueur à la largeur de 3 : 1.

Il y a six tours de spire dont les valeurs sont semblables à celles des formes carrique, chinoise et indochinoise :

	FORME YUNNANAISE	FORME DU CAMMON	FORME JAPONAISE
1 ^{er} tour	= 0 mm, 7	0 mm, 7	0 mm, 7
2 ^e »	= 1 mm, 5	1 mm, 5	1 mm, 5
3 ^e »	= 1 mm, 9	1 mm, 9	2 mm, 0
4 ^e »	= 2 mm, 6	2 mm, 6	2 mm, 6
5 ^e »	= 3 mm, 4	3 mm, 4	3 mm, 3
6 ^e »	= 3 mm, 9	3 mm, 9	3 mm, 8

La longueur normale est de 1 cm. 3.

La photographie 13, pl. II montre les cloisons extrêmement nombreuses, compliquées, très ondulées irrégulièrement et s'anastomosant.

La loge initiale est grosse. Les cloisons qui la suivent sont disposés ainsi : 1^{er} tour = 19; 2^e = 33; 3^e = 36; 4^e = 42; 5^e = 45; 6^e = 45. Ces chiffres sont ceux que l'on obtient avec les formes chinoise et indochinoise.

La *Fusulina multiseptata* japonaise répond donc rigoureusement à la description de l'espèce. Elle accompagne dans les calcaires blancs *F. tenuissima*, *F. complicata*, etc...

Fusulina annamitica DEPRAT

Pl. II, fig. 11-13.

1913. — *Fusulina annamitica* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. (11^e Mémoire). Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. Mémoires du Service géologique de l'Indochine, 1913.

La forme japonaise est absolument identique à celle que j'ai décrite en Annam. — Comme elle, elle atteint environ 15 mm, dans les grands échantillons, avec un rapport de 2, 8 = 1. — Sa forme extérieure est la même, elle est renflée en son milieu et s'atténue très lentement pour donner des extrémités arrondies (Voir fig. 5 a, 11^e Mémoire).

On compte six tours ; la caractéristique principale de cette espèce est la rapide croissance des tours en hauteur ; je ne connais que *F. globosa* DEP. et *F. Kozi* n. sp. chez lesquelles l'accroissement soit égal, ou plus rapide même, dans la seconde. On peut en juger par le tableau suivant :

	1 ^{er} tour	2 ^e tour	3 ^e tour	4 ^e tour	5 ^e tour	6 ^e tour	7 ^e tour
<i>Fusulina Kozi</i>	0 ^{mm} , 40	0 ^{mm} , 65	1 ^{mm} , 50	2 ^{mm} , 95	»	»	»
<i>F. globosa</i>	0 ^{mm} , 86	1 ^{mm} , 14	2 ^{mm} , 80	4 ^{mm} , 20	5 ^{mm} , 88	7 ^{mm} , 28	8 ^{mm} , 5
<i>F. annamitica</i> (forme annamite).	0 ^{mm} , 48	0 ^{mm} , 80	1 ^{mm} , 40	2 ^{mm} , 28	3 ^{mm} , 24	4 ^{mm} , 86	»
<i>F. annamitica</i> (forme japonaise).	0 ^{mm} , 50	0 ^{mm} , 82	1 ^{mm} , 41	2 ^{mm} , 23	3 ^{mm} , 22	»	»

On vérifiera que les chiffres obtenus entre les valeurs de tour de spire pour la forme indochinoise et la forme japonaise sont absolument semblables. Les caractères suivants vont nous montrer l'identité complète de ces deux formes.

Comme dans l'espèce de Minh-cam (Annam) où je l'ai étudiée moi-même pour la première fois, l'épaisseur de l'ensemble du réseau alvéolaire et de la lame spirale imperforée va en croissant avec beaucoup de régularité, mais n'est jamais considérable ; au 6^e tour la forme japonaise donne 0^{mm}, 084 ; j'ai trouvé 0^{mm}, 081 pour la forme annamite. — Poutrelles courtes, fines et très proches l'une de l'autre.

Les cloisons sont très régulièrement plissés et contrariées, ce qui donne généralement l'aspect des mailles d'un filet assez régulier, comme cela apparaît nettement dans la photographie 3, pl. III de mon Mémoire de 1913 et dans la photographie 2, pl. II du présent travail. — Les cloisons sont longues et la bouche basse ; il y en a environ 45 au 6^e tour.

Comme dans la forme d'Annam, la loge initiale est petite : 0^{mm}, 20 eu égard aux grandes dimensions de la Fusuline.

Le réseau régulier des cloisons, la grandeur de la loge initiale, la rapide augmentation de la hauteur des tours de spire, la faiblesse du réseau alvéolaire, la forme générale extérieure rangent bien nettement la forme japonaise dans l'espèce en question et la montrent complètement identique à la forme annamite, ainsi qu'en témoignent les figures.

Accompagne *Fusulina multiseptata*, *Fusulina tenuissima*, *Fusulina Cayeuxi*, etc..., dans la masse des calcaires blancs d'Akasaka (Japon).

Fusulina Cayeuxi DEPRAT

Pl. III, fig. 1-3.

1913. — *Fusulina Cayeuxi* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine (111^e Mémoire). Les Fusulinidés des calcaires carbonifères et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam, Mémoires du Service géologique de l'Indochine, 1913.

J'ai retrouvé au Japon cette jolie Fusuline, une des plus intéressantes de celles que j'ai trouvées en Indochine, si nettement différenciée par ses caractères tranchés.

Forme cylindrique arrondi rappelant beaucoup *F. tenuissima* SCHELLW., mais beaucoup plus petite ; bouts tronqués et largement arrondis ; longueur normale de 7^{mm}, 5 à 2^{mm}, 5 dans l'espèce japonaise ; c'est-à-dire que ce sont les dimensions de l'espèce du Cam-mon. Le rapport des axes est de 3 : 1.

J'ai donné de cette espèce de nombreuses figures et photographies (fig. 14) texte et phot. 1-10, pl. IV) dans mon Mémoire de 1913 sur les Fusulinidés du Laos, du Tonkin et du Nord-Annam. J'y renverrai le lecteur. J'ai cependant donné des photographies dans la planche III du présent Mémoire, destinées à montrer l'identité absolue de la forme japonaise et de sa correspondante en Indochine.

On compte cinq à sept tours. Je mets en regard la valeur moyenne obtenue dans l'espèce japonaise et dans la forme indochinoise :

FORME JAPONAISE		FORME DU CAMMON (Annam — Laos)	
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 34	0 ^{mm} , 35	
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 51	0 ^{mm} , 52	
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 90	0 ^{mm} , 91	
4 ^e »	= 1 ^{mm} , 22	1 ^{mm} , 24	
5 ^e »	= 1 ^{mm} , 55	1 ^{mm} , 56	
6 ^e »	= 1 ^{mm} , 87	1 ^{mm} , 89	
7 ^e »	= 2 ^{mm} , 20	2 ^{mm} , 23	

J'ai déjà montré dans mon travail de 1913 que l'enroulement se fait dans cette espèce avec une rare lenteur et que c'est un caractère spécifique très marqué. (V. les phot. 1-10, pl. IV du Mémoire de 1913 et les fig. 2 et 3 de la pl. III du présent Mémoire.)

La forme japonaise offre le caractère essentiel de l'espèce : la minceur extrême des parois dans l'ensemble de la lame spirale et du réseau alvéolaire, puisque la 7^e tour offre une épaisseur de 0^{mm}, 043 ; j'avais mesuré 0^{mm}, 042 dans la forme du Cam-mon.

Cloisons minces, courtes dans la région buccale de sorte que la bouche égale la moitié de la hauteur du tour de spire. Elles sont très régulièrement plissées et peu compliquées. La forme japonaise offre : 1^{er} tour = 10 cloisons ; 2^e = 22 ; 3^e = 29 ; 4^e = 30 ; 6^e = 31 ; 7^e = 31 ; c'est-à-dire les mêmes résultats que l'espèce annamite. — Comme cette dernière elle offre le caractère spécifique que j'ai déjà montré : épaissement axial (phot. 1 pl. III) dû au gauchissement des cloisons, net dans la figure en section transversale non centrée (fig. 3, pl. III).

Grosse loge initiale plus ou moins déformée, ayant normalement 0^{mm}, 40 de diamètre. J'ai déjà indiqué dans mon Mémoire de 1913 l'allure du système embryonnaire (fig. 14, texte, p. 31).

Les caractères spécifiques précédents : gauchissement des cloisons, minceur remarquable de ces dernières, grosseur de la loge embryonnaire et forme du système, augmentation exceptionnellement lente des tours de spire en hauteur, dimensions de l'ouverture, forme générale, identifient d'une façon absolue l'espèce des calcaires d'Akasaka avec ma forme du Cam-mon.

Dans les calcaires ouraliens avec *F. multiseptata*, *F. tenuissima*, *F. annamitica*. Akasaka (Japon).

Fusulina lepida n. sp.

Pl. II, fig. 5.

En étudiant les calcaires du Cam-mon (Annam) à *F. multiseptata* SCH. j'ai observé récemment une petite espèce dont je n'avais pu obtenir jusqu'à présent de section convenable.

C'est une forme très réduite ; j'ai cherché d'abord à l'identifier avec *F. pusilla* SCHELLW., et avec ma *F. tchengkiangensis*, mais le nombre de tours et l'ensemble des caractères en font une espèce particulière.

Très petite coquille, ellipsoïdale, aux bouts très arrondis, longue de 3^{mm}, 5 avec un rapport de la longueur à la largeur de 2^{mm}, 5 : 1. — Les tours sont nombreux, j'en ai observé 8 pour un diamètre de 1^{mm}, 4 avec les valeurs suivantes :

1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 16
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 20
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 33
4 ^e »	= 0 ^{mm} , 40
5 ^e »	= 0 ^{mm} , 60
6 ^e »	= 0 ^{mm} , 80
7 ^e »	= 1 ^{mm} , 11
8 ^e »	= 1 ^{mm} , 40

L'épaisseur de la paroi formée par l'ensemble de la lame spirale imperforée et du réseau alvéolaire est faible ; au 8^e tour, elle n'atteint que 0^{mm},03.

Les cloisons sont droites dans la région buccale ; elles sont peu compliquées ; elles offrent le gauchissement qu'on observe dans *F. Cayeuxi*, *F. crassa*, etc..., mais à un degré moindre. On en compte : 1^{er} tour = 9 ; 2^e = 10 ; 3^e = 13 ; 4^e = 14 ; 5^e = 16 ; 6^e = 19 ; 7^e = 21 ; 8^e = 22. — La bouche est limitée au tiers de la hauteur du tour de spire.

Loge initiale petite, de 0^{mm},09 de diamètre.

Cette petite espèce qui appartient aux calcaires ouraliens à *Sch. princeps* EHRB. se différencie de *F. pusilla* par le nombre de tours et par sa forme beaucoup plus réduite ; *F. Lantenoisi* DEP. s'en distingue également par le nombre de tours. C'est avec cette forme qu'elle offre le plus de parenté. Elle s'éloigne nettement de *F. tchengkiangensis* qui n'offre qu'un petit nombre de tours de spire pour des dimensions analogues. Calcaire ouralien du Cam-mon (Annam).

Fusulina ambigua DEPRAT

Pl. II, fig. 1-4.

1913. — *Fusulina ambigua* DEPRAT. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. (II^e Mémoire), les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. Mém. Serv. géologique de l'Indochine, Vol. 11, fasc. 1, p. 14.

Cette espèce, créée par moi, pour une forme des calcaires permians du Cam-mon, joue un rôle important dans un horizon des calcaires d'Akasaka. J'en ai taillé un grand nombre de sections qui toutes m'ont montré une identité absolue avec la forme d'Indochine.

La coquille est légèrement renflée au milieu, s'atténuant elliptiquement vers ses extrémités arrondies, finement striée de sillons méridiens rapprochés correspondant aux cloisons méridiennes. La longueur normale est de 9 à 10^{mm}, mais j'ai observé de gros échantillons de 14^{mm}, au Japon. Jamais la forme indochinoise ne m'a fourni d'aussi gros individus.

Rapport des axes de 3 : 1. — Il y a normalement six tours. Comme dans l'exemple suivant j'en ai rencontré 7 dans les gros individus. La croissance en hauteur est très régulière et pas très rapide :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 66
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 99
3 ^e »	=	1 ^{mm} , 40
4 ^e »	=	2 ^{mm} , 09
5 ^e »	=	2 ^{mm} , 66
6 ^e »	=	3 ^{mm} , 30
7 ^e »	=	3 ^{mm} , 49

Le dernier tour offre le stade de sénilité. J'ai indiqué dans mon Mémoire de 1913 (fig. 4^e, p. 14) la forme des cloisons renflées et la structure du réseau alvéolaire. Je n'y reviendrai pas ici. La forme japonaise offre un réseau alvéolaire et une lame spirale assez épais, avec 0^{mm},028 au 1^{er} tour et 0^{mm},099 au 5^e tour.

Les cloisons produites par le recourbement et l'épaississement de la lame spirale sont minces à la base et très renflées à leur extrémité. Bouche haute de la moitié du tour de spire. Poutrelles longues et grosses, indépendantes de la cloison ; j'ai montré dans un autre travail que ce caractère place *F. ambigua* dans mon type 11. (Voir Mémoire de 1912). — Le premier tour offre 14 cloisons. — 2^e tour = 21 ; 3^e = 26 ; 4^e = 29 ; 6^e = 36 ; 7^e = 36.

Grosse loge initiale de 0^{mm}, 26 à 0^{mm}, 30.

Les descriptions précédentes font de cette espèce un type exactement semblable à celui du Cam-mon. Cette Fusuline se trouve au Japon dans le même horizon qu'au Cam-mon. A Akasaka, je l'ai recueillie avec quelques individus de *F. Margheritii* DEP., *Doliolina lepida* SCHW.

Fusulina exilis SCHWAG.

Pl. II, fig. 6-8.

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

SCHWAGER a donné de cette espèce une description basée, de son aveu, sur de mauvais échantillons. Il s'exprime ainsi : «... notre forme appartient aux représentants les plus grêles de l'espèce Fusuline et paraît ne dépasser que rarement les dimensions de 10^{mm}. (1) et même en grande partie être représentée par des formes qui possèdent seulement une grandeur moyenne de 7^{mm}. . . . Les chambres sont platement voûtées. . . . Dans la 4^e spire, j'ai pu en compter 24-26. . . . les pores sont assez épais et dans la section atteignent un diamètre de 0^{mm}, 01 ».

Bien que les figures et des descriptions de SCHWAGER soient très insuffisantes, on peut cependant identifier à la nôtre l'espèce qu'il a voulu décrire. Je l'ai du reste longuement décrite en Indochine.

Comme l'indique SCHWAGER elle est longue, grêle, généralement petite, avec de longues pointes arrondies ; elle atteint rarement plus de 8^{mm}., avec un rapport de la longueur à la hauteur de 3, 3 : 1.

Rarement plus de 5 tours dans la forme japonaise ; je compare les hauteurs à celles de la forme de Pong-oua (Laos) :

	AKASAKA (Japon)	PONG-OUA (Laos)
1 ^{er} tour	== 0 ^{mm} , 33	0 ^{mm} , 35
2 ^e »	== 0 ^{mm} , 69	0 ^{mm} , 70
3 ^e »	== 1 ^{mm} , 00	1 ^{mm} , 05
4 ^e »	== 1 ^{mm} , 42	1 ^{mm} , 40
5 ^e »	== 2 ^{mm} , 00	1 ^{mm} , 96
6 ^e »	== 2 ^{mm} , 29	2 ^{mm} , 31
7 ^e »	== »	2 ^{mm} , 55

Lame spirale et réseau alvéolaire formant un épais ensemble par rapport à la petitesse de la coquille, avec 0^{mm}, 02 au 2^e tour et 0^{mm}, 07 au 4^e. Les poutrelles sont courtes, renflées et épaisses, sans relations avec les cloisons méridiennes. Cloisons courtes fortement épaisses et renflées à leur base laissant une ouverture buccale assez basse. *F. exilis* rentre dans notre type II, à cloisons méridiennes sans rapport avec le réseau alvéolaire. Grosse loge initiale de 0^{mm}, 20 de diamètre.

La forme japonaise est identique à celle de Pong-oua (Laos) et aux types signalés par moi au Yunnan et dans les calcaires du Cam-mon.

Fusulina Margheritii DEPRAT

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

Je n'ai pu obtenir que des individus fragmentés de cette espèce, créée par moi sur des échantillons recueillis au Yunnan, et retrouvée par moi dans les calcaires de Pong-oua et du Cam-mon. Les individus de la série d'Akasaka sont absolument semblables. Ce sont de petites coquilles de 7 à 8^{mm}. de longueur,

(1) Il ne faut oublier que les Fusulinidés ont été fort mal connus jusque dans ces derniers temps et que SCHWAGER ne connaissait pas les petites espèces.

plus renflées que *F. exilis*, avec un rapport d'axes de 2,5 : 1; il y a six à sept tours; lame spirale et réseau alvéolaire très épais.

Enroulement lent et irrégulier :

	FORME JAPONAISE	FORME LAOTIENNE	COMPARAISON AVEC <i>F. exilis</i> (Laos).
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 48	0 ^{mm} , 47	0 ^{mm} , 35
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 63	0 ^{mm} , 66	0 ^{mm} , 70
3 ^e »	= 1 ^{mm} , 11	1 ^{mm} , 10	1 ^{mm} , 05
4 ^e »	= 1 ^{mm} , 57	1 ^{mm} , 57	1 ^{mm} , 40
5 ^e »	= 2 ^{mm} , 18	2 ^{mm} , 17	1 ^{mm} , 96
6 ^e »	= 2 ^{mm} , 56	2 ^{mm} , 54	2 ^{mm} , 31
7 ^e »	= 2 ^{mm} , 78	2 ^{mm} , 80	2 ^{mm} , 55

Cette espèce rentre dans notre type II, les poutrelles épaisses du réseau alvéolaire n'ayant pas de rapports avec la cloison; elles sont courtes et très renflées, peu nombreuses. Les cloisons sont très renflées à leur extrémité.

La loge initiale de 0^{mm}, 18 à 0^{mm}, 20 est grosse, en forme de haricot; j'ai donné dans mon Mémoire de 1912 de bonnes figures du système embryonnaire de *F. Margheritii* (fig. 13, p. 25). Accompagne à Akasaka *F. exilis* SCHW., *F. ambigua* DEPRAT.

Fusulina granum-avenae ROEM.

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

Cette espèce est peu abondante à Akasaka. J'en ai rencontré quelques individus dans les calcaires supérieurs à *Yabeina Inouyei* n. sp. et dans les calcaires à *N. (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT, c'est-à-dire là où on l'observe au Cambodge selon mes observations récentes et au Cam-mon.

Elle se caractérise comme dans les individus de Sumatra, du Yunnan et d'Indochine par sa forme pointue, fusiforme, répondant aux figures de Verbeek; longue de 10^{mm}, en moyenne avec un rapport d'axes de 4,6 : 1, pourvues de 7 à 8 tours. Le réseau alvéolaire montre de très grosses poutrelles. Grosse loge embryonnaire de 0^{mm},30 à 0^{mm},35.

Rares échantillons fragmentaires dans les calcaires supérieurs d'Akasaka.

Fusulina Mansuyi DEPRAT

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

J'ai trouvé dans les calcaires à *Dol. lepida* d'Akasaka d'assez mauvais échantillons d'une espèce que je rapporte à *F. Mansuyi* DEPRAT, des calcaires à *D. lepida* du Yunnan et d'Annam. Les fragments de la forme japonaise montrent en section transversale, l'enroulement assez lent de la forme chinoise et surtout les cloisons caractéristiques, courtes, épaisses, très rapprochées, incurvées vers l'extérieur et nombreuses: 43 à 45 au 5^e tour. Un échantillon m'a montré la loge initiale assez grosse, de 0^{mm}25 de diamètre.

Fusulina complicata SCHELLWIEN

Pl. I, fig. 10-11.

1898. — *Fusulina complicata* SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. II Theil. Pal. XLIV, Bd. p. 219.

Cette espèce des Alpes Carniques, dont j'ai fait connaître la présence dans l'Ouralien de la Chine méridionale et de l'Indochine existe aussi au Japon.

Les caractères des échantillons d'Akasaka sont les suivants : espèce effilée à l'âge adulte, plus renflée quand elle est plus jeune, normalement longue de 9 à 10^{mm}, pouvant atteindre 12^{mm}. Dans la forme adulte le rapport de la longueur à la largeur est de 4 : 1, tandis qu'au 2^e tour, il n'est que de 2 : 1. On trouve 5 tours dans la forme japonaise :

	FORME JAPONAISE	FORME YUNNANAISE
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} ,79	0 ^{mm} ,7
2 ^e »	= 1 ^{mm} ,21	1 ^{mm} ,2
3 ^e »	= 1 ^{mm} ,90	1 ^{mm} ,8
4 ^e »	= 3 ^{mm} ,10	2 ^{mm} ,6
5 ^e »	= 4 ^{mm} ,20	»

La forme japonaise devient un peu plus grosse que la forme de Neumarkt décrite par SCHELLWIEN, et que les formes de la Chine méridionale et de l'Indochine et l'accroissement y est légèrement plus élevé.

Les septa offrent la caractéristique principale de l'espèce ; ils sont extraordinairement contournés et anastomosés, donnant à l'ensemble une extrême complication (pl. I, fig. 11 et 10). La fente buccale est basse et étroite. — Les poutrelles (pl. I, fig. 11) sont longues, minces et nombreuses. Comme les cloisons méridiennes sont très irrégulièrement espacées, le nombre des poutrelles varie beaucoup entre chaque cloison ; j'en ai compté tantôt cinq à six, tantôt jusqu'à trente cinq ; la photographie 11 de la planche I montre ce fait très nettement. Les cloisons se répartissent en moyenne ainsi : 1^{er} tour = 10 ; 2^e = 26 ; 3^e = 33 ; 4^e = 33 ; 5^e = 35.

L'extraordinaire complication des cloisons, la grosse loge initiale et la complexité des cloisons dès le début, la hauteur des tours, la répartition inégale des cloisons et la forme des poutrelles du réseau alvéolaire ne permettent aucune hésitation sur l'attribution de la Fusuline d'Akasaka à *F. complicata* SCHELLW.

Elle est semblable aux formes chinoise et indochinoise. Je l'ai recueillie dans les calcaires blancs d'Akasaka avec *F. multiseptata* SCHELLW., *F. Cayeuxi* DEPRAT, *F. tenuissima* SCHELLW.

B. — Schwagerina MÖLL.**Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki** GEIN.

Pl. IV, fig. 5-7.

1875. — *Fusulina princeps* (EHRB.) BRADY. Geol., Mag., p. 537, pl. XII, fig. 6 a-e.1876. — *Schwagerina Verbeeki* GEIN. u. V. MARK. Zur Geologie von Sumatra, Cassel.1879. — *Schwag. princeps* (EHRBENH.) MÖLLER, Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalks. St Pétersbourg, Mém. Ac. Imp. T. XXVII, n^o 5, p. 7.1883. — *Schwag. Verbeeki* (GEIN.) C. SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China u. Japan (in « China »), Von RICH-THOFEN, 4, Bd. Pal. Th., p. 153, pl. XVI, fig. 17 et 18, pl. XVII, fig. 9-17.

1898. — *Möllerina Verbeeki* (GEIN.) E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, II Th., Vol. 44, 1898, p. 258.
Doliolina Verbeeki (GEIN.) E. SCHELLWIEN. Palaeoz. u. triad. Fossilien aus Ostasien (in FÜTTERER Durch
 Asien, Vol. III, livr. 1, p. 125-174, 5 pl.).
1909. — *Verbeekina Verbeeki* H. von STAFF: Beiträge zur Kenntniss der Fusuliniden. Neues Jahrb. F. Miner. Bd. XXVII,
 p. 476, pl. VII.

Schwagerina Verbeeki existe dans la série d'Akasaka. Cette Schwagérine ne paraît pas cantonnée dans un horizon très restreint, pas plus qu'en Chine et en Indochine. Elle s'observe depuis la zone à *Neosch. multicircumvoluta* où elle est rare jusqu'en haut de la zone à *D. lepida* dans laquelle elle atteint son complet épanouissement; il en est de même, comme je l'ai déjà montré, dans les calcaires ouralopermiens du Yunnan, du Laos et du Tonkin.

Les caractéristiques de la forme japonaise sont les suivantes. La coquille est globuleuse, avec un rapport de la longueur à la hauteur voisine de 1 : 1; généralement c'est 1, 2 : 1. L'espèce japonaise offre rarement de très grandes dimensions; 6^{mm}, représentent le diamètre normal. L'enroulement est lent. Il y a rarement plus de 12 tours, parfois 15 :

	FORME JAPONAISE	FORME YUNNANAISE
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} ,19	0 ^{mm} ,21
2 ^e »	= 0 ^{mm} ,29	0 ^{mm} ,30
3 ^e »	= 0 ^{mm} ,62	0 ^{mm} ,58
4 ^e »	= 0 ^{mm} ,98	0 ^{mm} ,91
5 ^e »	= 1 ^{mm} ,40	1 ^{mm} ,32
6 ^e »	= 1 ^{mm} ,80	1 ^{mm} ,76
7 ^e »	= 2 ^{mm} ,43	2 ^{mm} ,32
8 ^e »	= 3 ^{mm} ,90	2 ^{mm} ,80
9 ^e »	= 3 ^{mm} ,50	3 ^{mm} ,36
10 ^e »	= 4 ^{mm} ,28	4 ^{mm} ,09
11 ^e »	= 4 ^{mm} ,66	4 ^{mm} ,46
12 ^e »	= 5 ^{mm} ,10	4 ^{mm} ,90
13 ^e »	= 5 ^{mm} ,52	5 ^{mm} ,30
14 ^e »	= 5 ^{mm} ,92	5 ^{mm} ,71
15 ^e »	= 6 ^{mm} ,18	»

La forme japonaise paraît en moyenne un peu plus haute mais la différence est trop faible pour que l'on songe même à faire une variété. J'ai montré, dans mes deux premiers Mémoires de 1912 et 1913 sur les Fusulinidés, qu'on avait fréquemment confondu, faute de mesures précises, des espèces très différentes de *Schw. Verbeeki* avec cette dernière et j'ai fait voir les caractères très différents qui séparent *Schw. Verbeeki* GEIN., *Schw. Douvillei* DEPRAT et *Schw. pseudo-Verbeeki* DEPRAT. Je montrerai plus loin que c'est par suite de cette confusion que H. YABE a signalé *Schw. Verbeeki* en haut de la série d'Akasaka, tandis qu'il s'agit en réalité de *Schw. Douvillei*.

Réseau alvéolaire peu développé, mince lame spirale. Cloisons minces offrant la structure que j'ai déjà décrite dans mes travaux antérieurs. Côtes transverses tout à fait rudimentaires, à peine développées dans les derniers tours. Ouvertures petites et nombreuses. Loge initiale excessivement petite. (figure 6, pl. IV.).

Par tous ces caractères l'espèce japonaise se range étroitement auprès des formes du Sumatra, de la Chine méridionale et d'Indochine. Elle ressemble à *Schw. Douvillei* et à *Schw. pseudo-Verbeeki* à l'examen superficiel, mais les mesures les moins précises l'en écartent immédiatement.

Schwagerina (Verbeekina) Douvillei DEPRAT

Pl. IV, fig. 1-4.

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

J'ai retrouvé à la partie supérieure des calcaires d'Akasaka cette belle espèce que j'ai signalée d'abord au Yunnan et dans les calcaires de Pong-oua (Laos) et plus tard dans les calcaires permien du Cam-mon (1).

La description des échantillons que j'ai recueillis à Akasaka justifiera de cette attribution.

Complètement globulaire, la coquille offre un rapport de 1 : 1. — Comme dans la forme d'Indochine et du Yunnan les premiers tours (jusqu'au 8^e environ) sont un peu plus hauts que longs et le rapport renversé donne 1, 2 pour la hauteur et 1 pour le diamètre polaire. Coquille nettement marquée de sillons réguliers correspondant aux cloisons méridiennes. Cette espèce m'a fourni de gros échantillons aussi bien dans la forme japonaise que dans les types cambodgiens, laotiens ou du Yunnan. J'ai observé à Akasaka des individus de 12^{mm}. de hauteur; l'exemplaire figuré pl. IV, fig. 1 en est un.

J'ai trouvé en section jusqu'à 18 tours. Normalement, il y en a 12 à 15:

	FORME JAPONAISE	FORME DE PONG-OUA (2)
		(Laos)
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 15	0 ^{mm} , 18
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 30	0 ^{mm} , 36
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 60	0 ^{mm} , 68
4 ^e »	= 1 ^{mm} , 10	1 ^{mm} , 19
5 ^e »	= 1 ^{mm} , 60	1 ^{mm} , 64
6 ^e »	= 2 ^{mm} , 33	2 ^{mm} , 28
7 ^e »	= 3 ^{mm} , 10	3 ^{mm} , 01
8 ^e »	= 3 ^{mm} , 59	3 ^{mm} , 68
9 ^e »	= 4 ^{mm} , 45	4 ^{mm} , 35
10 ^e »	= 5 ^{mm} , 09	5 ^{mm} , 04
11 ^e »	= 5 ^{mm} , 70	5 ^{mm} , 70
12 ^e »	= 6 ^{mm} , 42	6 ^{mm} , 38
13 ^e »	= 6 ^{mm} , 90	»
14 ^e »	= 8 ^{mm} , 00	»
15 ^e »	= 8 ^{mm} , 90	»
16 ^e »	= 9 ^{mm} , 61	»
17 ^e »	= 11 ^{mm} , 01	»
18 ^e »	= 11 ^{mm} , 54	»

Dans la planche IV où j'ai donné des photographies de sections de *Schw. Douvillei* et de *Schw. Verbeeki* il faut tenir compte que la première est grossie 10 fois seulement dans les figures 1 et 2, tandis que la seconde est portée à 15 diamètres.

(1) Je viens de la retrouver en abondance dans les calcaires du Cambodge où elle se montre en individus innombrables et magnifiquement conservés en Compagnie de *Neosch. (Sumatrina) multiseptata* DEP., *Fus. granum-avenae* ROEM, etc. avec 18 à 20 tours.

(2) Je n'aurais pu tailler d'échantillons complets du gisement de Pong-oua.

J'ai observé la présence de côtes basales rudimentaires, mais qui n'apparaissent qu'au quatorzième tour comme le montre nettement la photographie 1, pl. IV. — Les treize premiers tours en sont totalement dépourvus, de sorte que si l'on n'a pas affaire à un individu complètement développé on n'en observe aucune trace.

L'enroulement est très serré dans les premiers tours, puis il croît rapidement. La loge initiale est très petite : 0mm, 05. J'ai réussi avec beaucoup de difficultés une section longitudinale assez mince pour la mettre en évidence (phot. 3, pl. IV) et montrer l'appareil embryonnaire.

Cloison spirale très mince ; réseau alvéolaire formé de poutrelles très fines et courtes. — Cloison méridiennes minces et plates ; loges beaucoup plus longues que dans *Schw. Verbeeki*.

L'ensemble de ces caractères définit cette espèce comme *Schwag. Douvillei* DEPRAT. Elle se montre au même niveau au Japon qu'en Chine et en Indochine ; je l'ai recueillie, en effet, dans les calcaires supérieurs à *Neoschwagerina globosa* YABE et dans ceux à *N. (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT.

C. — *Doliolina* SCHELLW.

Doliolina lepida SCHWAG.

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

Müllerina lepida SCHWAGER. E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, Palaeontographica, Vol. 44, 1898, 11 Th., p. 258.

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

Cette espèce est extraordinairement abondante dans certains horizons d'Akasaka ; elle remplit littéralement des calcaires gris noir qu'on observe nettement au-dessous de la petite maison de thé.

Toujours de petite taille, longue de 5mm. normalement comme la forme yunnanaise ; elle est cylindrique (fig. 12, pl. III) avec un rapport de 2, 2 : 1. — On observe ordinairement 12 tours qui comparés à la forme yunnanaise donnent :

		FORME JAPONAISE	FORME YUNNANAISE
1 ^{er}	tour	= 0mm, 20	0mm, 21
2 ^e	»	= 0mm, 33	0mm, 34
3 ^e	»	= 0mm, 45	0mm, 44
4 ^e	»	= 0mm, 57	0mm, 59
5 ^e	»	= 0mm, 73	0mm, 72
6 ^e	»	= 0mm, 88	0mm, 88
7 ^e	»	= 1mm, 07	1mm, 09
8 ^e	»	= 1mm, 30	1mm, 29
9 ^e	»	= 1mm, 47	1mm, 48
10 ^e	»	= 1mm, 74	1mm, 75
11 ^e	»	= 1mm, 98	1mm, 99
12 ^e	»	= 2mm, 30	2mm, 30
13 ^e	»	= »	2mm, 60

Les côtes transverses basales sont hautes des 2/3 de la hauteur du tour de spire. — Il y en a une quarantaine au douzième tour (section longitudinale). — Loge embryonnaire de 0mm, 10 à 0mm, 12.

Très abondante dans la série d'Akasaka où on la recueille avec *F. japonica* GUMB., *Schw. Verbeeki* GEIN., *N. craticulifera* SCHW. *minoensis* n. v. — On la recueille aussi dans les calcaires à *N. Margaritae* DEPRAT, elle forme même un horizon où elle est presque seule en innombrables individus.

Doliolina major n. sp.

Pl. III, fig. 15-17

J'ai donné dans mon Mémoire de 1913 la photographie tangentielle d'une grosse Dolioline que j'ai observé il y a trois ans à Lang-nac (Tonkin). J'avais alors peu de matériaux. Depuis j'en ai recueilli de nouveaux échantillons et j'ai pu me convaincre que ce ne sont pas là de gros individus de *D. lepida* comme je l'ai cru d'abord, mais une espèce particulière de grande taille.

Cette Dolioline a une forme beaucoup plus ellipsoïdale que *D. lepida* Schwag. — La longueur et la hauteur sont dans le rapport de 1,8 : 1. — J'ai mesuré des échantillons de 11^{mm}, 5 de grand axe ; ce sont les plus gros ; la longueur normale est de 8^{mm}, environ. J'ai compté jusqu'à 20 tours dans un gros individu. La croissance des tours se fait ainsi :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 10
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 16
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 20
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 26
5 ^e »	=	0 ^{mm} , 31
6 ^e »	=	0 ^{mm} , 46
7 ^e »	=	0 ^{mm} , 56
8 ^e »	=	0 ^{mm} , 75
9 ^e »	=	0 ^{mm} , 99
10 ^e »	=	1 ^{mm} , 20
11 ^e »	=	1 ^{mm} , 40
12 ^e »	=	1 ^{mm} , 60
13 ^e »	=	1 ^{mm} , 90
14 ^e »	=	2 ^{mm} , 33
15 ^e »	=	2 ^{mm} , 50
16 ^e »	=	2 ^{mm} , 80
17 ^e »	=	3 ^{mm} , 20
18 ^e »	=	3 ^{mm} , 61
19 ^e »	=	4 ^{mm} , 04
20 ^e »	=	4 ^{mm} , 38

On peut constater par ces chiffres que la rapidité d'enroulement diffère de ce qu'on observe dans *D. lepida*. — L'accroissement est d'abord plus lent que dans cette espèce qui offre respectivement dans le 3^e tour et dans le 6^e : 0^{mm}, 45 et 0^{mm}, 88, tandis que celle-ci donne 0^{mm}, 20 et 0^{mm}, 46. — Les premiers tours sont donc beaucoup plus serrés dans *D. major* n. sp. — Ces conditions persistent jusqu'au 12^e tour avec 2^{mm}, 30 dans *D. lepida* et 1^{mm}, 60 dans l'espèce qui nous occupe ; puis dans *D. major* n. sp. l'accroissement augmente fortement à partir du 15^e tour. On peut représenter l'accroissement du centre à la périphérie par les nombres suivants : 1, 1, 1, 1, 2-3, 2-3, 2-3, 2-3, 3-7, 3-7, 3-7, 3-7, 7-11, 5, 5, 6-6, 7-2, 5-6.

Les figures 15, 16 et 17 de la planche III représentent des sections longitudinales et tangentielles de cette Dolioline.

Les côtes basales sont assez étroites, elles sont plus hautes et plus minces que dans le *D. lepida*. — Il y en a cinquante environ au 12^e tour.

La loge embryonnaire est plus petite que dans *D. lepida*. — Elle est sphérique, avec un diamètre ordinaire de 0^{mm}, 06.

Par sa grosseur plus considérable, sa forme plus globulaire, le nombre des tours, l'accroissement plus faible de ceux-ci, la forme des côtes basales, *Doliolina major* n. sp. se distingue nettement des autres

espèces, *D. Aliciae* DEP., *D. Claudiae* DEP., *D. lepida* SCHWAG., *D. lepida* SCHWAG. *pseudolepida* DEP., *D. neoschwagerinoides* DEP., *D. Schellwieni* DEP.

D. major se trouve dans les calcaires à *Neoschwagerina Margaritae* DEP., *N. megasphaerica* DEP., Schw. (*Verbeekina Verbeeki* GEIN. (1).

D. — *Neoschwagerina* YABE

J'aborde maintenant l'étude des Néoschwagérines des calcaires d'Akasaka. Il y a là des Néoschwagérines sensu stricto, une Sumatine et une espèce très intéressante que j'ai à étudier et à discuter longuement et qui forme entre les Néoschwagérines vraies et les Sumatines proprement dites un sous genre auquel j'ai donné le nom de notre confrère YABE qui a fait sur les Fusulinidés de si intéressantes études.

J'étudierai d'abord les Néoschwagérines vraies du groupe de *N. craticulifera*, la plus ancienne connue et créée par SCHWAGER sur une espèce d'Akasaka même. Mais SCHWAGER et avec lui les autres auteurs n'ont pas vu qu'il y avait à séparer de *N. craticulifera* des espèces très bien caractérisées comme je vais le montrer. La chose est intéressante parce que les différentes espèces ou variétés caractérisent des niveaux différents.

Neoschwagerina s. str.

Neoschwagerina craticulifera SCHWAG.

Pl. VII, fig. 4-8.

1883. — *Schwagerina craticulifera* (SCHWAG.). Carbonische Foraminiferen aus China und Japan (in « China »), V. RICHTHOFEN 1883, 4, Bd. Pal. Th., p. 138, pl. XVIII, fig. 15-25.
 1898. — *Möllerina craticulifera* (SCHWAG.). E. SCHELLWIEN. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks, Palaeont., vol. 44, 1898, 11 Th. p. 258.
 1903. — *Doliolina craticulifera* (SCHWAG.). E. SCHELLWIEN. Palaeozoische und triadische Fossilien aus Ostasien (in *Futterer*, Durch Asien, vol. III, livr. 1, p. 125-174).
 1904. — *Doliolina craticulifera* (SCHWAG.). H. VOLZ, Zur Geol. von Sumatra. Geol. u. Pal. Abhandl., etc, vol. X, cah. 2, p. 24.
 1906. — *Neoschwag. craticulifera* (SCHWAG.). YABE. A contribution to the Genus Fusulina Journ. of the Coll. of Sc., Tokyo, Vol. XXI, art. 5, p. 3.

H. YABE indique dans les calcaires d'Akasaka (Lower division) *Neoschwag. craticulifera* « in a certain zone called " Samé " » avec *F. japonica*, *Neoschwag. globosa*, *Dol. lepida*, *Schw. Verbeeki*. J'ai étudié tous les calcaires où se rencontre *N. craticulifera* et j'ai pu m'assurer que l'espèce type se trouve plus bas, au-dessus des calcaires blancs à Fusulines ouraliennes. Au-dessus vient un horizon contenant une Néoschwagérine qui ressemble à *N. craticulifera* à l'examen sommaire, mais qui, en réalité, en diffère nettement, c'est *N. multircumvoluta* que j'ai signalée au Yunnan et en Indochine. — Au-dessus on trouve des formes se rapprochant de *N. craticulifera*, mais qui en diffèrent cependant par des caractères obligeant à en faire des variétés distinctes qui fréquentent la zone à *D. lepida*. J'ai dû créer pour elles les variétés *minoensis* et *rotunda* n. v.

(1) Les échantillons de 11^{mm}, 5 de longueur de Lang-nac que j'avais rangés dans mon Mémoire de 1913 dans *Dol. lepida* (page 49) doivent donc en être enlevés. Il en est de même des échantillons de SCHWAGER de 20 tours qui d'après sa description dépendent en tous points à ma *D. major* n. sp.

La forme type de *N. craticulifera* Schw. m'a donné de très bonnes sections. — Elle est nettement ovoïde comme le montre la figure 4, pl. VII, légèrement renflée au milieu avec un rapport de 1,6 : 1, nombres que j'ai obtenus pour la forme yunnanaise. Elle dépasse rarement 5-6mm. de longueur. Il y a ordinairement 12 tours de spire, parfois 13-15. L'enroulement est lent :

1 ^{er} tour =	0mm, 20
2 ^e » =	0mm, 26
3 ^e » =	0mm, 32
4 ^e » =	0mm, 50
5 ^e » =	0mm, 70
6 ^e » =	0mm, 91
7 ^e » =	1mm, 20
8 ^e » =	1mm, 43
9 ^e » =	1mm, 70
10 ^e » =	1mm, 89
11 ^e » =	2mm, 13
12 ^e » =	2mm, 52
13 ^e » =	2mm, 80
14 ^e » =	3mm, 00
15 ^e » =	3mm, 28

La structure détaillée est exactement celle que j'ai indiquée dans mon Mémoire de 1912. J'ai réussi cette année des préparations très fines dont j'ai pu faire des photographies très précises. — Sur la photographie 8, pl. VII on distingue notamment d'une façon parfaite les poutrelles du réseau alvéolaire et la façon dont elles s'insèrent sur les cloisons méridiennes, exactement comme je l'avais figuré à la page 26 de mon Mémoire sur les Fusulinidés du Yunnan.

Dans la forme japonaise de *N. craticulifera* j'ai retrouvé le caractère essentiel qui détermine l'espèce, comme je l'ai montré autrefois : il n'y a jamais qu'une fausse cloison méridienne entre les cloisons principales ; cela a échappé aux autres auteurs ; SCHWAGER a ainsi indiqué que *N. craticulifera* pouvait présenter plusieurs fausses cloisons, et YABE a signalé une forme à plusieurs fausses cloisons qui n'est pas la forme type.

Dans *N. craticulifera*, les cloisons principales sont assez rapprochées et les loges sont aussi hautes que longues. La photographie 8, pl. VII est explicite à cet égard. Je prierais le lecteur de se reporter aux photographies 8, pl. VII, 10, pl. VIII, 2, pl. VIII pour juger des différences très nettes qui séparent, dans un examen consciencieux, les différentes espèces et variétés que j'ai créées.

Le groupe ici dans un dessin (fig. 5) ces diverses espèces à la même échelle. On compte aussi les cloisons méridiennes principales : 1^{er} tour = 13 ; 2^e = 15 ; 3^e = 17 ; 4^e = 19 ; 5^e = 19 ; 6^e = 20 ; 7^e = 35 ; 8^e = 40 ; 9^e = 40 ; 10^e = 40 ; 11^e = 40 ; 12^e = 45.

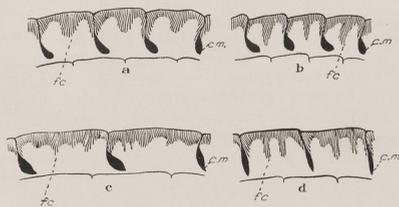


FIG. 5. — Comparaison des fausses cloisons méridiennes en section transverse, chez *Neoschwagerina craticulifera* type (a) ; *N. craticulifera* Var. *rotunda* (b) ; *N. multircumulata* (c) ; *N. globosa* (d) ; c. m. cloisons méridiennes. $\times 35$.

Les côtes basales sont trapues, larges à la base.

La loge initiale a une grosseur variable ; normalement elle offre 0^{mm}, 10 de diamètre comme dans les espèces yunnanaise et indochinoise (1).

Je viens de montrer comment *N. craticulifera* s. str. se différencie nettement de *N. craticulifera minoensis* n. var., *N. craticulifera rotunda* n. var., *N. multicircumvoluta* DEF. Je renverrai également à mes Mémoires de 1912 et de 1913 sur les Fusulinidés où j'avais déjà abordé la question en détail.

N. craticulifera type se trouve dans les calcaires d'Akasaka, dans un horizon où elle est généralement seule, au-dessus des calcaires à *F. multiseptata* SCHELLW.

***Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG. *rotunda* n. var.**

Pl. 6-13.

Cette espèce, très abondante, offre une taille presque toujours très petite, de 3^{mm}, 5 à 4^{mm}, de grand axe. Elle offre un rapport constant de 1, 3 : 1 entre les axes ; les fig. 6 et 8 de la planche VIII montrent cette forme très globuleuse. — Très renflée, elle présente des extrémités très arrondies.

Le nombre de tours est faible : rarement 10-11, le plus souvent 7-9, avec les vitesses d'enroulement suivantes :

1 ^{er}	tour	=	0 ^{mm} , 20
2 ^e	»	=	0 ^{mm} , 26
3 ^e	»	=	0 ^{mm} , 33
4 ^e	»	=	0 ^{mm} , 46
5 ^e	»	=	0 ^{mm} , 60
6 ^e	»	=	0 ^{mm} , 80
7 ^e	»	=	1 ^{mm} , 00
8 ^e	»	=	1 ^{mm} , 25
9 ^e	»	=	1 ^{mm} , 60
10 ^e	»	=	1 ^{mm} , 86
11 ^e	»	=	2 ^{mm} , 20

On remarquera que ces nombres sont très voisins de ceux de *N. craticulifera* forme type et c'est ce qui m'a incité à faire une variété et non une espèce nouvelle.

Où la différence éclate nettement, c'est dans la forme des cloisons méridiennes et surtout des fausses cloisons. — D'abord, les cloisons principales formées par le recourbement de la lame spirale sont plus rapprochées que dans *N. craticulifera* et les loges sont relativement plus hautes ; ensuite les fausses cloisons méridiennes formées par les groupements de poutrelles sont longues, aiguës, étroites, très différentes de celles du type (Comparer les phot. 8, pl. VII et 10, pl. VIII) dans lequel elles sont courtes et arrondies (Voir aussi les dessins fig. 5, texte).

La loge initiale est normalement de 0^{mm}, 10, c'est-à-dire de la même grosseur que dans *N. craticulifera* type.

Se différencie de la *N. craticulifera* par sa taille moindre, sa forme beaucoup plus globulaire, la forme de ses loges en section transversale et surtout par la forme longue et aigüe des cloisons méridiennes auxiliaires au nombre de 1 par loge comme dans *N. craticulifera* s. str.

Dans les calcaires d'Akasaka, avec *F. japonica* GÜMB., *F. japonica* GÜMB. *akasakiensis* n. v., *F. japonica* n. sp., *D. lepida* SCHW., *S. Verbeeki* GEIN.

(1) J'ai observé un échantillon à loge déformée très grosse, de 0^{mm}, 31 de diamètre, suivies de deux autres grosses loges ; l'ensemble donne l'impression d'une malformation.

Neoschwagerina craticulifera SCHWAC. **minoensis** n. v.

Pl. VII, fig. 9-10.

Cette variété est fréquente dans les calcaires à *D. lepida*. Elle n'accompagne jamais *N. craticulifera* Schw. *rotunda* n. sp. — A la loupe, elle se caractérise immédiatement dans sa section longitudinale par un renflement équatorial très marqué qui lui donne une forme caractéristique. (fig. 9, pl. VII).

La vitesse d'enroulement des tours dont le nombre va jusqu'à 15 et plus faible que dans *N. craticulifera* type et identique à celle de la variété *rotunda*. — La longueur va de 5,5 à 7mm. La loge initiale est toujours petite avec un diamètre de 0mm, 08 environ :

1 ^{er}	tour =	0mm, 13
2 ^e	» =	0mm, 24
3 ^e	» =	0mm, 34
4 ^e	» =	0mm, 46
5 ^e	» =	0mm, 60
6 ^e	» =	0mm, 80
7 ^e	» =	1mm, 00
8 ^e	» =	1mm, 28
9 ^e	» =	1mm, 50
10 ^e	» =	1mm, 86
11 ^e	» =	2mm, 13
12 ^e	» =	2mm, 46
13 ^e	» =	2mm, 80
14 ^e	» =	3mm, 13

Les cloisons méridiennes principales sont espacées comme dans *N. craticulifera* forme type ; les cloisons auxiliaires ont à peu près la même allure, elles sont arrondies ; il n'y en a jamais qu'une par loge (1).

Cette variété ne se différencie de *N. craticulifera* que par son renflement équatorial caractéristique et très petite loge initiale. (Comparer les photographies 4 et 9, pl. VII). En section transversale, il est très difficile de séparer les deux variétés. Dans les calcaires à *F. japonica* et *D. lepida* d'Akasaka.

Neoschwagerina multicircumvoluta DEPRAT

Pl. VIII, fig. 1-5.

1912. — *Neoschwagerina multicircumvoluta* DEPRAT. Étude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine (1^{er} Mémoire). Mém. Service géologique de l'Indochine. Vol. I. fasc. III, p. 50, pl. II, fig. 7-9 et pl. III, fig. 1.

J'ai retrouvé dans la série d'Akasaka cette Neoschwagerine dont j'ai créé l'espèce sur une forme du Yunnan. J'ai montré dans mon Mémoire de 1912, qu'elle se sépare nettement de *N. craticulifera* et de ses variétés par ses caractères internes. Elle atteint jusqu'à 18 et 20 tours. Régulièrement ellipsoïdale, elle atteint au Japon une longueur ordinaire de 6mm., de 7mm., 5 dans les très gros individus. Le rapport est de 1, 3 à 1, 4 : 1 comme dans l'espèce yunnanaise.

(1) Dans *N. craticulifera* et ses variétés, la fausse cloison méridienne n'atteint son développement que dans le milieu de la coquille. Je renverrai le lecteur à la phot. 7, pl. VII, dans laquelle j'ai figuré une section transversale prise à l'extrémité du fuseau. On y constate que les cloisons principales seules sont bien développées et que les fausses cloisons ne forment dans cette région que de petites protubérances à peine accentuées.

La hauteur des tours est très faible, l'accroissement lent et régulier. Je le compare à celui de la forme yunnanaise :

		FORME JAPONAISE	FORME YUNNANAISE
1 ^{er}	tour	= 0 ^{mm} , 21	0 ^{mm} , 21
2 ^e	»	= 0 ^{mm} , 28	0 ^{mm} , 28
3 ^e	»	= 0 ^{mm} , 34	0 ^{mm} , 35
4 ^e	»	= 0 ^{mm} , 46	0 ^{mm} , 47
5 ^e	»	= 0 ^{mm} , 63	0 ^{mm} , 61
6 ^e	»	= 0 ^{mm} , 80	0 ^{mm} , 75
7 ^e	»	= 0 ^{mm} , 96	0 ^{mm} , 91
8 ^e	»	= 1 ^{mm} , 09	1 ^{mm} , 07
9 ^e	»	= 1 ^{mm} , 26	1 ^{mm} , 23
10 ^e	»	= 1 ^{mm} , 43	1 ^{mm} , 37
11 ^e	»	= 1 ^{mm} , 60	1 ^{mm} , 53
12 ^e	»	= 1 ^{mm} , 69	1 ^{mm} , 69
13 ^e	»	= 1 ^{mm} , 85	1 ^{mm} , 85
14 ^e	»	= 2 ^{mm} , 03	2 ^{mm} , 01
15 ^e	»	= 2 ^{mm} , 20	2 ^{mm} , 17
16 ^e	»	= 2 ^{mm} , 41	2 ^{mm} , 39
17 ^e	»	= 2 ^{mm} , 57	2 ^{mm} , 55
18 ^e	»	= 2 ^{mm} , 75	2 ^{mm} , 73
19 ^e	»	= 2 ^{mm} , 92	2 ^{mm} , 88
20 ^e	»	= »	3 ^{mm} , 04

Lame spirale très mince de 0^{mm},005 avec le réseau des poutrelles.

Les cloisons méridiennes sont beaucoup plus espacées dans *N. craticulifera*. Au 12^e tour, il y en a 30 (33 dans la forme yunnanaise) tandis qu'on en compte 47 dans *N. craticulifera*. Les loges sont longues et basses (comparer les phot. 2, pl. VIII et 8, pl. VII) ; qui sont au même grossissement. Côtes basales transverses peu élevées et trapues.

Comme dans l'espèce yunnanaise les fausses cloisons sont en nombre variable entre deux cloisons principales ; elles sont très irrégulièrement développées, plus ou moins longues, offrant souvent l'aspect d'une draperie (photographie 2, planche VIII).

Loge initiale sphérique de 0^{mm},08 à 0^{mm},11, phot. 1, 3, 4, pl. VIII).

Se distingue immédiatement de *N. craticulifera* et de ses variétés par son lent enroulement, la longueur des loges basses, l'allure des fausses cloisons méridiennes, le nombre plus faible de cloisons méridiennes principales.

Dans la série d'Akasaka, avec de très rares individus de *Schw. Verbeeki* GEIN.

Neoschwagerina Margaritae DEPRAT

Pl. VII, fig. 3.

1913. — *Neoschwagerina Margaritae* DEPRAT. — Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. — Mém. Serv. Géologique de l'Indochine. Vol. II, fasc. 1, p. 58, pl. VIII, fig. 10 et pl. IX, fig. 1-3.

J'ai retrouvé quelques échantillons de cette espèce tonkinoise dans les calcaires d'Akasaka. C'est une très grosse Néoschwagérine, très globuleuse. Rapport des axes de 1, 3 : 1. Longueur moyenne de 8 à 10^{mm}. Tours nombreux, 18 à 20. La croissance des tours est très rapide. L'identité de cette espèce

avec celle que j'ai décrite au Yunnan est si complète que je renverrai le lecteur à mon Mémoire de 1912, p. 58 à 60, fig. 25, texte et phot. 10, pl. VIII et 1-3, pl. IX.

Cloisons principales méridiennes assez rapprochées. Une seule fausse cloison arrondie et irrégulière. Cloisons transverses délimitant une loge arrondie en demi-cercle.

Loge initiale excessivement petite de $0^{\text{mm}},03$ à $0^{\text{mm}},04$ de même que dans la forme du Tonkin (photographie, 3 pl. VII).

Espèce caractérisée par sa grosseur, le rapide accroissement des tours de spire, la petitesse de la loge embryonnaire. Dans les calcaires d'Akasaka, avec *D. lepida* et *S. Verbeeki*.

Neoschwagerina globosa YABE

1906. — *Neoschwagerina globosa* H. YABE. A Contribution to the genus *Fusulina*, Journ. of the Coll. of Science, vol. XXI, art. 5, p. 4, Tôkyô.

Cette espèce m'a causé quelque embarras pour la placer dans une case définie. — Il est nécessaire de faire un bref historique de la question. *N. globosa* a été créée par YABE pour une espèce des calcaires d'Akasaka en envisageant la possibilité que ce soit une variété de *N. craticulifera*. Or, ici la question se complique. En créant sa nouvelle espèce, YABE l'a très sommairement décrite dans les termes suivants : « There is a species of *Neoschwagerina*, *N. globosa* sp. nov., in the upper complex of the limestones at Akasaka, possibly variety of *N. craticulifera*; it possesses more numerous transverse septa than the type form in the lower complex, the longer and the shorter septa being alternate; the same can be said of the auxiliary septa ». C'est tout. Comme figure, il a donné une section tangentielle qui ne peut guère renseigner sur les caractéristiques de l'espèce, et un fragment très grossi de section longitudinale, de sorte qu'il était bien difficile de se servir de la description et de la figure pour une comparaison.

Plus tard, M. DOUVILLÉ en étudiant des calcaires de Pong-oua (Laos), donna de meilleures figures d'une Néoschwagérine qu'il identifia avec la Néoschwagérine de YABE. A mon tour, j'en repris l'étude et donnai une série de coupes typiques orientées. Je pus montrer que cette espèce est complètement indépendante de *N. craticulifera*.

En étudiant les calcaires d'Akasaka, j'ai retrouvé l'espèce de Pong-oua, mais ici s'élève la difficulté, ce n'est pas, je ne le crois pas du moins, celle que YABE avait en vue en décrivant sa *N. globosa*, car si elle possède comme à Pong-oua de nombreuses fausses cloisons intermédiaires, elle est dépourvue de cloisons transverses supplémentaires. La description de YABE est trop sommaire pour que l'on puisse, grâce à elle, trancher la question. — De plus, j'ai étudié en détail, à la partie supérieure des calcaires d'Akasaka, une grosse Néoschwagérine, terme intermédiaire entre les Néoschwagérines vraies et les Sumatrinnes, dont j'ai fait le nouveau sous-genre *Yabeina* qui, à la rigueur, pourrait se rapporter à la sommaire indication de YABE.

Dans le doute, je propose de conserver le nom de *N. globosa* YABE à l'espèce de Pong-oua qui se retrouve à Akasaka, bien que ce ne soit sans doute pas à elle que devait aller le nom donné par YABE; mais il est impossible de se dégager autrement de cette confusion résultant de la description incomplète de YABE et du manque de figuration suffisante.

J'ai donné, sous le nom de *N. globosa* YABE, d'excellentes figures de la forme de Pong-oua (Laos). La même forme se retrouve au Japon, identique. Aussi, je renverrai aux très bonnes photographies de mon Mémoire de 1912 (Pl. IV, fig. 1-4).

Coquille légèrement allongée, renflée au milieu, avec un rapport d'axes de 2 : 1. Enroulement rapide; dix tours environ :

	FORME JAPONAISE	FORME LAOTIENNE
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 30	0 ^{mm} , 30
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 41	0 ^{mm} , 42
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 57	0 ^{mm} , 56
4 ^e »	= 0 ^{mm} , 74	0 ^{mm} , 75
5 ^e »	= 1 ^{mm} , 02	1 ^{mm} , 00
6 ^e »	= 1 ^{mm} , 28	1 ^{mm} , 28
7 ^e »	= 1 ^{mm} , 63	1 ^{mm} , 65
8 ^e »	= 2 ^{mm} , 01	2 ^{mm} , 00
9 ^e »	= 2 ^{mm} , 33	2 ^{mm} , 35
10 ^e »	= 2 ^{mm} , 66	2 ^{mm} , 68

Très mince lame spirale, 0^{mm},005. Cloisons méridiennes renflées à la base. Fausses cloisons méridiennes de forme irrégulière, mais très individualisées, au nombre de 3 à 4 entre chaque cloison principale (fig. 4, pl. IV, Mém. de 1912). Les cloisons transverses sont minces et longues, délimitant une loge complètement différant de forme de celle de *N. craticulifera* (fig. 1 et 2, pl. IV, Mémoire de 1912). Côtes basales minces et hautes indépendante l'une de l'autre. L'espèce que nous étudions ici est complètement dépourvue de fausses cloisons transverses, or, YABE en signale dans son espèce, mais il est difficile, comme je l'ai dit plus haut, de se guider sur sa description sommaire.

De plus, l'espèce qui nous occupe est munie d'une grosse loge initiale atteignant 0^{mm},24 de diamètre; cela est également constant dans l'espèce de Pong-oua, ainsi qu'en témoignent mes photographies de la planche IV de mon Mémoire de 1912. Or, l'espèce d'Akasaka à laquelle peut-être se rapportent les indications de YABE offre toujours une loge extraordinairement petite, mais YABE ne nous renseigne absolument pas sur la question de la loge initiale qu'il passe sous silence.

D'après l'espèce d'Akasaka et celle de Pong-oua, absolument identiques, je considère qu'on peut définitivement conserver le nom de *N. globosa* de YABE et dire qu'il s'applique à une Néoschwagérine caractérisée par de nombreuses cloisons méridiennes auxiliaires; ce caractère ainsi que le rapide enroulement, le nombre de tours plus faibles, la hauteur des loges en section méridienne, la minceur des côtes basales et des cloisons transverses, la loge initiale très grosse, la séparent complètement des formes du groupe de *N. craticulifera* Schw. et de *N. multicircumvoluta* DEPRAT.

La forme d'Akasaka est identique à celle que j'ai observée au Yunnan, dans les calcaires de Pong-oua (Laos) et du Cammon.

. — *Yabeina* nov. subg.

Yabeina Inouyei n. sp.

Pl. VI, fig. 4-10 et pl. VII, fig. 1-2.

Cette magnifique espèce est une des plus intéressantes de la série d'Akasaka et mérite une étude détaillée. — C'est une Néoschwagérine, mais d'un type tout à fait particulier et qui s'écarte grandement des Néoschwagérines types du groupe de la *craticulifera*, de la *multicircumvoluta*, etc... J'en ai exécuté un très grand nombre de préparations orientées et je donne dans ce Mémoire une série de photographies très nettes.

J'indiquerai de suite, avant de passer à la description, la raison qui me pousse à la séparer des Néoschwagérines vraies d'une part, des Sumatrinés de l'autre en un sous genre distinct. — Dans *Néoschwagerina* le réseau alvéolaire est formé de poutrelles longues et fines et dans la ou les fausses cloisons, ce réseau alvéolaire ne subit aucun changement et les fines poutrelles restent individualisées. — Dans *Sumatrina*, le réseau alvéolaire a subi un changement complet, les poutrelles fines se sont fusionnées en

grosses poutrelles rares, en forme de massue, courtes et espacées. Dans *Yabeina* nov. subg. on observe le terme de passage exactement moyen entre les deux types extrêmes, et, comme je vais le montrer plus loin, on voit les poutrelles du réseau alvéolaire se grouper et les extrémités des groupes se fondre en une seule masse, acheminement vers les poutrelles épaisses et espacées des Sumatrinés. — En même temps, les côtes basales deviennent très minces et espacées, mais elles ne se développent pas sur toute la hauteur du tour de spire comme dans les Sumatrinés et aux côtes basales s'opposent encore des cloisons transverses. — En section transversale, on observe également la coalescence des groupes de poutrelles tendant à former de grosses poutrelles comme dans les Sumatrinés.

Le sous-genre *Yabeina* peut donc être considéré comme le terme de passage des Néoschwagérines aux Sumatrinés.

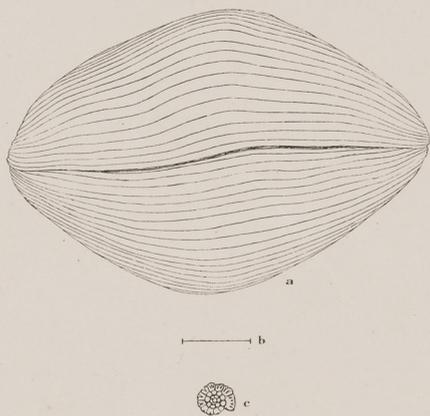


FIG. 6. — *Yabeina Inouyei* n. sp.
a, Forme extérieure grossie 7 fois; b, grosseur naturelle; c, système embryonnaire en section transversale $\times 40$.

Coquille de très grosse taille; l'échantillon représenté fig. 1, pl. VII offrait 1^{cm}, 5 de grand axe, avec un rapport de 1, 5 : 1. Il y a ordinairement 15 tours, rarement 17-19. L'accroissement en hauteur est assez rapide. La loge initiale étant excessivement petite, les premiers tours sont très serrés comme le montrent les photographies 4, 5, 8 de la planche VI. :

1 ^{er} tour	=	0 ^{mm} , 15
2 ^e »	=	0 ^{mm} , 20
3 ^e »	=	0 ^{mm} , 30
4 ^e »	=	0 ^{mm} , 40
5 ^e »	=	0 ^{mm} , 55
6 ^e »	=	0 ^{mm} , 75
7 ^e »	=	1 ^{mm} , 00
8 ^e »	=	1 ^{mm} , 30
9 ^e »	=	1 ^{mm} , 62

10 ^e tour	=	2 ^{mm} , 00
11 ^e »	=	2 ^{mm} , 50
12 ^e »	=	2 ^{mm} , 90
13 ^e »	=	3 ^{mm} , 42
14 ^e »	=	4 ^{mm} , 00
15 ^e »	=	4 ^{mm} , 45
16 ^e »	=	5 ^{mm} , 35
17 ^e »	=	5 ^{mm} , 95
18 ^e »	=	6 ^{mm} , 65
19 ^e »	=	7 ^{mm} , 30

L'enroulement est plus rapide que dans les formes du groupe de *N. craticulifera* et surtout de *N. multircumvoluta* : il est beaucoup plus faible que dans *N. globosa*, *N. megasphaerica* et *N. Margaritae* :

	N. (Yabeina) Inouyei n. sp.	N. globosa YABE	N. multircumvoluta DEPRAT	N. craticulifera SCHWAGER	N. megasphaerica DEPRAT	N. Margaritae DEPRAT
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 15	0 ^{mm} , 30	0 ^{mm} , 21	0 ^{mm} , 17	1 ^{mm} , 08	0 ^{mm} , 015
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 20	0 ^{mm} , 42	0 ^{mm} , 28	0 ^{mm} , 25	1 ^{mm} , 36	0 ^{mm} , 28
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 30	0 ^{mm} , 56	0 ^{mm} , 35	0 ^{mm} , 36	1 ^{mm} , 64	0 ^{mm} , 44
4 ^e »	= 0 ^{mm} , 40	0 ^{mm} , 75	0 ^{mm} , 47	0 ^{mm} , 50	1 ^{mm} , 96	0 ^{mm} , 84
5 ^e »	= 0 ^{mm} , 55	1 ^{mm} , 00	0 ^{mm} , 61	0 ^{mm} , 69	2 ^{mm} , 28	1 ^{mm} , 16
6 ^e »	= 0 ^{mm} , 75	1 ^{mm} , 28	0 ^{mm} , 75	0 ^{mm} , 87	2 ^{mm} , 60	1 ^{mm} , 48
7 ^e »	= 1 ^{mm} , 00	1 ^{mm} , 65	0 ^{mm} , 91	1 ^{mm} , 14	3 ^{mm} , 00	1 ^{mm} , 84
8 ^e »	= 1 ^{mm} , 30	2 ^{mm} , 00	1 ^{mm} , 07	1 ^{mm} , 37	3 ^{mm} , 24	2 ^{mm} , 32
9 ^e »	= 1 ^{mm} , 62	2 ^{mm} , 35	1 ^{mm} , 23	1 ^{mm} , 61	3 ^{mm} , 60	2 ^{mm} , 80
10 ^e »	= 2 ^{mm} , 00	2 ^{mm} , 68	1 ^{mm} , 37	1 ^{mm} , 87	3 ^{mm} , 92	3 ^{mm} , 20
11 ^e »	= 2 ^{mm} , 50	»	1 ^{mm} , 53	2 ^{mm} , 14	4 ^{mm} , 32	3 ^{mm} , 68
12 ^e »	= 2 ^{mm} , 90	»	1 ^{mm} , 69	2 ^{mm} , 47	4 ^{mm} , 68	4 ^{mm} , 16
13 ^e »	= 3 ^{mm} , 42	»	1 ^{mm} , 85	»	»	4 ^{mm} , 84
14 ^e »	= 4 ^{mm} , 00	»	2 ^{mm} , 01	»	»	5 ^{mm} , 36
15 ^e »	= 4 ^{mm} , 45	»	2 ^{mm} , 17	»	»	5 ^{mm} , 88
16 ^e »	= 5 ^{mm} , 35	»	2 ^{mm} , 39	»	»	6 ^{mm} , 44
17 ^e »	= 5 ^{mm} , 95	»	2 ^{mm} , 55	»	»	7 ^{mm} , 04
18 ^e »	= 6 ^{mm} , 65	»	2 ^{mm} , 72	»	»	7 ^{mm} , 60
19 ^e »	= 7 ^{mm} , 30	»	2 ^{mm} , 88	»	»	»
20 ^e »	= »	»	3 ^{mm} , 04	»	»	»

J'ai examiné près de cinquante exemplaires taillés de cette espèce, et tous m'ont montré une loge initiale d'une petitesse extrême, de 0^{mm}, 02 à 0^{mm}, 03 (phot. 5, pl. VI). — C'est un caractère essentiel de *Yabeina Inouyei*. — Je ne sais pas s'il y a des formes de *Yabeina* pourvues d'une grosse loge centrale puisque cette espèce est la seule que je connaisse ; d'autre part, les Sumatrinnes, *S. Annae* VOLZ, *S. multiseptata* DEPRAT et une nouvelle espèce que je vais décrire plus loin, *S. longissima* n. sp. sont toujours en possession d'une très grosse loge initiale (1).

J'arrive aux caractères les plus intéressants de *Yabeina Inouyei* n. sp. — Les cloisons principales méridiennes sont espacées, délimitant de longues loges. — On en compte 17 seulement au 9^e tour, 26 au

(1) J'ai fait voir dans divers travaux que chez les Néoschwagérines vraies du groupe de *N. craticulifera* la loge initiale offre des dimensions moyennes, rarement fortes chez *N. multircumvoluta* ; elle est petite mais loin d'être aussi réduite qu'ici ; chez *N. megasphaerica* elle est toujours énorme. Chez *N. Margaritae*, la loge initiale est excessivement petite. — Les variations sont donc assez grandes dans les Néoschwagérines vraies.

13°; ce sont des chiffres faibles par rapport aux Néoschwagérines vraies. — Entre ces cloisons méridiennes, il existe un nombre variable, mais toujours assez élevé, de fausses cloisons très bien dessinées subdivisant la loge. — Les fausses cloisons (fig. 8, pl. VI) sont dans les premiers tours plus nettes que dans les derniers. — Elles affectent une forme étroite, aiguë; elles sont longues et se terminent par une

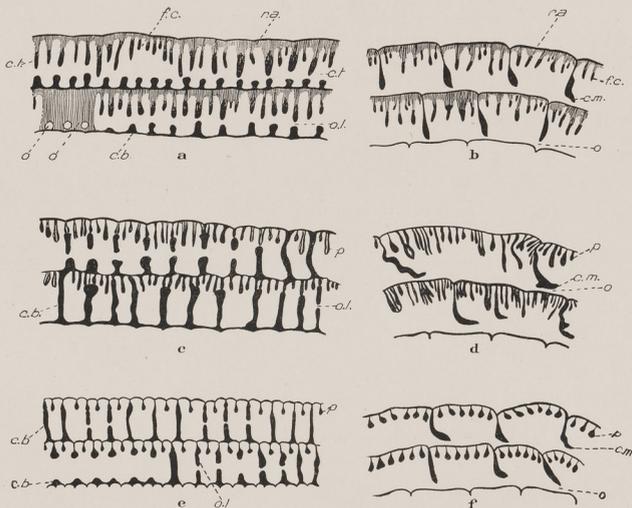


FIG. 7. — Montrant le passage de Yabeina à Sumatrina par coalescence des poutrelles du réseau — a et b, *Yabeina* en section longitudinale et transversale — c et d *Sumatrina multiseptata* DEPRAT — e et f *Sumatrina longissima* DEPRAT.

pointe opaque; en les examinant attentivement on se rend compte qu'elles sont formées par des groupes de poutrelles du réseau alvéolaire qui se soudent par leur extrémité ou se réunissent en groupes individualisés. — C'est un achèvement vers la poutrelle épaisse des Sumatrina formée par la réunion de poutrelles du réseau. Ceci est visible aussi dans la photographie 10 de la planche VI qui représente une portion fortement grossie d'une section transversale (région moyenne). Les fausses cloisons méridiennes en question sont au nombre de 4 en moyenne. Dans la phot. 5, pl. VI qui est d'une particulière netteté, on distingue très bien la forme longue et étroite de ces cloisons qui ressemblent déjà à s'y méprendre à la grosse poutrelle des Sumatrina; seulement, la lame spirale porte encore sur la face interne un réseau alvéolaire formé par les bases des poutrelles fines qui ne sont pas soudées comme dans la partie terminale; c'est du reste la seule raison qui empêche de placer cette espèce dans les Sumatrina.

En section longitudinale, on constate l'existence de fausses cloisons transverses, très longues, d'une étroitesse extrême qui, davantage encore que les fausses cloisons méridiennes, rappellent les grosses poutrelles des Sumatrina; certaines parties de la photographie 4, pl. VI sont, à cet égard, très suggestives. — J'ai réussi une bonne photographie, à un fort grossissement, d'une partie d'une section longitudinale qui montre sans qu'il soit besoin d'insister la forme particulière de ces cloisons et la coalescence des poutrelles.

Les côtes basales sont espacées, mais n'atteignent pas le toit du tour de spire comme dans les Sumatrinés ; elles ne sont pas plus hautes que le tiers de la loge et l'ouverture latérale est placée entre les extrémités de la cloison transverse et de la côte basale, caractère qui les rapproche des Néoschwagérines.

Par l'ensemble des caractères que je viens d'énumérer, *Yabeina* se montre donc très clairement intermédiaire entre les Néoschwagérines vraies et les Sumatrinés.

Yabeina Inouyei n. sp. est caractérisée par la coalescence des poutrelles du réseau alvéolaire en fausses cloisons tendant à devenir de grosses poutrelles, longues et aciculaires, l'espacement des cloisons méridiennes, la hauteur des tours de spire à enroulement moyen, la position et la forme des côtes basales plus basses que dans les Sumatrinés, la persistance de cloisons transverses, la petitesse considérable de la loge initiale et enfin, caractère secondaire, les dimensions énormes de la coquille (1).

Dans les calcaires d'Akasaka (Japon), partie supérieure.

. — Sumatrina VOLZ

Sumatrina multiseptata DEPRAT

1912. *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT. — Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. — Mém. Service géologique de l'Indochine. Vol. I, fasc. III, p. 53, pl. III, fig. 1-8.

J'ai revu tout en haut de la série des calcaires d'Akasaka cette belle Sumatrine que j'ai fait connaître dans mon Mémoire de 1912 dans les calcaires du Permien supérieur du Yunnan et du Cambodge.

La forme de la coquille est identique avec un rapport de la longueur à la hauteur de 1,3 : 1 à 1,5 : 1. Elle est très régulièrement ovoïde (phot. 7, pl. V). Elle atteint jusqu'à 13-14mm. de grand axe. L'échantillon figuré en a douze.

Comme dans la forme du Cambodge le nombre de tours est très grand : 20-21. Le premier tour doit ses dimensions anormalement grandes à la longueur de la loge initiale.

	FORME JAPONAISE	FORME CAMBODGIENNE
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 82	0 ^{mm} , 84
2 ^e »	= 1 ^{mm} , 11	1 ^{mm} , 12
3 ^e »	= 1 ^{mm} , 33	1 ^{mm} , 34
4 ^e »	= 1 ^{mm} , 52	1 ^{mm} , 55
5 ^e »	= 1 ^{mm} , 75	1 ^{mm} , 79
6 ^e »	= 2 ^{mm} , 00	2 ^{mm} , 02
7 ^e »	= 2 ^{mm} , 29	2 ^{mm} , 27
8 ^e »	= 2 ^{mm} , 53	2 ^{mm} , 53
9 ^e »	= 2 ^{mm} , 72	2 ^{mm} , 77
10 ^e »	= 2 ^{mm} , 97	3 ^{mm} , 02
11 ^e »	= 3 ^{mm} , 30	3 ^{mm} , 32
12 ^e »	= 3 ^{mm} , 60	3 ^{mm} , 64
13 ^e »	= 3 ^{mm} , 90	3 ^{mm} , 96
14 ^e »	= 4 ^{mm} , 37	4 ^{mm} , 39
15 ^e »	= 4 ^{mm} , 75	4 ^{mm} , 74
16 ^e »	= 5 ^{mm} , 08	5 ^{mm} , 09
17 ^e »	= 5 ^{mm} , 39	5 ^{mm} , 41
18 ^e »	= 5 ^{mm} , 76	5 ^{mm} , 79
19 ^e »	= 6 ^{mm} , 12	6 ^{mm} , 16
20 ^e »	= 6 ^{mm} , 50	6 ^{mm} , 53
21 ^e »	= 6 ^{mm} , 83	6 ^{mm} , 85
22 ^e 1/2 »	= »	7 ^{mm} , 00

Cette croissance est très lente.

(1) Je dédie ce sous-genre à notre confrère le paléontologiste, M. H. YABE et l'espèce à notre aimable et distingué collègue M. INOUË, Chef du Service géologique du Japon.

Les cloisons méridiennes sont très éloignées l'une de l'autre de sorte qu'en section transversale les loges ont très longues et très basses. Comme je l'ai fait voir dans les formes cambodgienne et yunnanaise, il y a entre chaque cloison principale de grosses poutrelles constituant de fausses cloisons et formées comme on peut s'en rendre compte à un très fort grossissement, par des groupes de poutrelles élémentaires du réseau alvéolaire étroites et très allongées; il y en a jusqu'à 10 dans une seule loge. La photographie 2, pl. VI montre nettement cette structure qui est d'un intérêt particulier, car c'est encore un type de transition entre *Yabeina* et *Sumatrina*, bien que l'espèce dont nous nous occupons en ce moment doive prendre place parmi les Sumatrines.

Les côtes basales sont très hautes, ce qui est une caractéristique des Sumatrines vraies. — Elles montent jusqu'au toit et se perdent dans une palissade de cloisons transverses espacées à fin pédoncule, qui ne sont plus que les poutrelles épaisses des Sumatrines (fig. 1, pl. VI). Les cloisons transverses se réduisent beaucoup, deviennent épaisses et courtes : elles disparaissent totalement chez *S. Annae* Volz et *S. longissima* n. sp.

Les ouvertures latérales sont percées dans la haute côte basale. J'ai traité en détail tous ces points dans mon Mémoire de 1912 et j'y renverrai le lecteur.

Je résumerai ici comme suit les caractères distinctifs des différents sous-genres de Néoschwagérines afin de mettre en évidence les termes de passage :

NEOSCHWAGERINA S. ST.	}	Une ou plusieurs fausses cloisons formées de très fines poutrelles bien individualisées. Côtes basales basses et larges. Présence de cloisons transverses bien développées. Loge initiale de grosseur variable. Ouvertures latérales entre la cloison transverse et la côte basale.		
YABEINA		}	Groupes de poutrelles individualisées à leur base, mais soudées à leur partie libre; formant de fausses cloisons allongées. Côtes basales minces, Ouvertures latérales entre la cloison transverse et la côte basale. Loge initiale toujours excessivement petite.	
SUMATRINA	}		}	Grosses poutrelles où l'on discerne avec un fort grossissement des groupements de poutrelles élémentaires, remplaçant les fausses cloisons. Cloisons transverses courtes, épaisses, très réduites. Côtes basales hautes, montant presque jusqu'au toit; l'ouverture latérale est percée dans la côte basale. Très grosse loge initiale.
		}		}

La loge initiale est très grosse dans *N. (Sumatrina) multiseptata* DEP. du Japon, comme dans la forme cambodgienne : 0^{mm}, 5 de diamètre (phot. 7, 8, 10, 11, pl. V). La loge initiale est très fréquemment déformée comme le montre la photographie 9, pl. V.

Les photographies 1 et 2, et 9 et 10 de la planche VI permettent une excellente comparaison de la structure intime de *Neoschw. (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT. et de *Yabeina Inouyei* n. sp. ainsi que le dessin fig. 7 (texte).

N. (Sumatrina) multiseptata DEP. s'observe à la partie supérieure des calcaires d'Akasaka, au-dessus des couches à *Yabeina Inouyei* n. sp., dans le bois. Cette espèce est peu abondante. Elle est accompagnée de rares individus de *Fus. granum-avenae* ROEM. et de *Schwagerina Douvillei* DEPRAT.

Sumatrina longissima n. sp.

Pl. V, fig. 1-6.

Cette fort belle espèce ne provient pas de mes récoltes d'Akasaka. — Elle m'a été rapportée récemment du Cambodge par le Commandant DUSSAULT, du Service géologique de l'Indochine. Elle remplit par milliers d'individus des calcaires jaunâtres, et dans un état de conservation parfait.

L'appellation de *longissima* est justifiée par l'élongation remarquable de la coquille. La longueur moyenne est de 8 à 9^{mm}, et le rapport des axes est de 4,5 : 1, d'où un aspect fusiforme caractéristique qui diffère au premier aspect cette espèce de *S. Annae* VOLZ dans laquelle le rapport n'est que de 2,2 à 2 : 1 c'est-à-dire moindre de plus que la moitié. La surface de la coquille est marquée de fins sillons transverses interrompus, correspondant aux poutrelles (fig. 8 texte).

On compte de 9 à 10 tours tandis qu'il n'y en a guère que 5 ou 6, exceptionnellement 7 dans *S. Annae* VOLZ. La valeur des tours de spire est à peu près la même dans les deux espèces :

	SUM. LONGISSIMA n. sp.	SUM. ANNAE VOLZ.
1 ^{er} tour	= 0 ^{mm} , 36	0 ^{mm} , 32
2 ^e »	= 0 ^{mm} , 46	0 ^{mm} , 42
3 ^e »	= 0 ^{mm} , 60	0 ^{mm} , 53
4 ^e »	= 0 ^{mm} , 80	0 ^{mm} , 68
5 ^e »	= 1 ^{mm} , 03	0 ^{mm} , 87
6 ^e »	= 1 ^{mm} , 26	1 ^{mm} , 14
7 ^e »	= 1 ^{mm} , 46	1 ^{mm} , 42
8 ^e »	= 1 ^{mm} , 80	»
9 ^e »	= 2 ^{mm} , 10	»
10 ^e »	= 2 ^{mm} , 43	»

J'ai décrit, il y a quelque temps, une forme de *S. Annae* de Pong-oua où l'enroulement est un peu moins rapide (*S. Annae* VOLZ *stricta* DEP.).

La structure interne est celle des Sumatrinés. — Je me suis trop étendu, dans mes travaux précédents, sur ce point pour y revenir. La lame spirale est réduite à elle-même, le réseau alvéolaire devenant un réseau d'énormes poutrelles, à section offrant le profil de massues (fig. 8 texte et fotogr. 1, 2, 3, 4, 5, 9, pl. V) comme dans *S. Annae*.

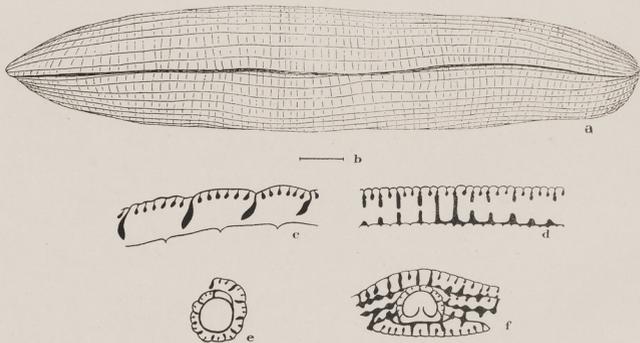


FIG. 8. — *Sumatrina longissima* DEPRAT.
a, Vue générale grossie $\times 15$; b, grosseur naturelle; c, section transversale montrant la disposition des poutrelles $\times 30$; d, section longitudinale; e et f, système embryonnaire. $\times 45$.

On compte dans la partie médiane de la coquille, 6 poutrelles entre deux cloisons méridiennes dans une section transversale (phot. 5, pl. V) ; ces poutrelles se réduisent en nombre vers les extrémités du fuseau ; elles sont alors au nombre de 3 ou 4 comme le montrent les sections représentées figures 5 et 6 (pl. V), la dernière étant prise tout à fait à l'extrémité du fuseau.

En section longitudinale les poutrelles se montrent au nombre de 1 à 3 entre chaque côte basale. Ces dernières sont hautes, minces et viennent s'appuyer contre le réseau des poutrelles du toit. Il n'y a plus de cloisons transverses comme dans *Neoschwagerina* s. str. et *Yabeina* et les ouvertures latérales sont forcées dans la côte basale elle-même comme dans *S. Annae*. Les cloisons méridiennes sont irrégulièrement épaisses et inclinées dans le sens de l'enroulement. On en compte 24 au 6^e tour, c'est-à-dire à peu près le même nombre que dans *S. Annae*. La loge initiale est très grosse, comme dans *S. Annae* et dans *S. multiseptata*. Elle atteint 0^{mm},23.

<i>Sum. longissima</i> n. sp.	<i>Sum. Annae</i> Volz	<i>Sum. multiseptata</i> DEP.
0 ^{mm} ,23	0 ^{mm} ,25	0 ^{mm} ,50

Aussi toutes les Sumatrinés connues ont une loge initiale très grosse, tandis que *Yabeina* offre une loge embryonnaire remarquablement petite.

S. longissima n. sp. se distingue complètement de *S. multiseptata* DEPRAT par sa forme et sa structure interne. Elle se distingue de *S. Annae* Volz par son allongement considérable, le nombre plus faible de poutrelles ; elle s'en rapproche par la grosseur de la loge initiale, la hauteur des tours de spire, le nombre des cloisons méridiennes. Cette espèce accompagne au Cambodge *F. granum avenae* ROEM., *Schwag. Douvillei* DEP. dans le Permien supérieur, à un niveau plus récent que celui de Pong-oua et celui du Cammon à *Sumatrina Annae* Volz.

Je crois utile de résumer dans un tableau les données précédentes ; on pourra ainsi, d'une part, comparer les propriétés des formes japonaises avec celles des autres régions extrême-orientales et on trouvera également celles des nouvelles espèces indochinoises décrites dans ce Mémoire : *F. Kozi* n. sp., *F. lepida* n. sp., *Dol. major* n. sp. *Sumatrina longissima* n. sp.

PROPRIÉTÉS DES FUSULINIDÉS D'INDOCHINE ET DU JAPON DÉCRITS DANS CE MÉMOIRE

ESPÈCES	RAPPORT de la longueur à la hauteur.	DIMENSIONS (longueur)	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes, forme des loges	FAUSSES cloisons méridiennes	CLOISONS transverses dépendant de la lame spirale	COTES basales transverses	FENTE buccale ou ouvertures
I. — Fusulina.										
<i>F. japonica</i> GÜMB.	3 : 1	12 ^{mm} , à 15 ^{mm} .	8	Très épais 0 ^{mm} ,14 au 7 ^e tour, poutrelles longues et fortes.	Très lent.	Épaisses et courtes à hauteur de la bouche. Complicées, gau- chissement axial.				Haute de la moitié de la hauteur du tour de spire.
<i>F. Kozi</i> n. sp.	1,5 : 1	4 ^{mm} .	3 à 4	Très épais 0 ^{mm} ,11 au 4 ^e tour.	Le plus rapide connactuel- lement.	Complicées, droites, longues et rappro- chées dans la région buccale. Très nom- breuses.				Basse et courte.
<i>F. japonica</i> GÜMB. <i>akasakiensis</i> n. v.	2,5 : 1	8 ^{mm} .	5 à 6	Comme dans <i>F. japonica</i>	Très lent.	Épaisses et courtes, gauchissement axial.				Comme dans <i>F. japonica</i>
<i>F. japonica</i> GÜMB. <i>constricta</i> n. v.	3 : 1	12 ^{mm} .	6 à 7	—	—	—				—
<i>F. propinqua</i> n. sp.	2,2 : 1	4 ^{mm} .	3	Poutrelles hautes et fortes.	Rapide.	Complicées ; trapues et irrégulières dans la région buccale, 27 au 3 ^e tour.				—
<i>F. multiseptata</i> SCHELLWIEN.	3 : 1	12 ^{mm} .	6 à 7	Réseau épais dans les derniers tours.	Très lent.	Nombreuses, 45 au 5 ^e tour, très plissées et anastomosées, loges hautes et droites.				Etroite et basse égale au tiers de la hauteur.
<i>F. tenuissima</i> SCHELLWIEN.	3 : 1	10 ^{mm} .	7	Poutrelles courtes et épaisses.	Lent.	Épaisses, trapues à hauteur de la bouche.				Haute du tiers de la hauteur.
<i>F. ananimitica</i> DEPRAT.	2,8 : 1	15 ^{mm} .	6	Moyenne ; poutrelles courtes, fines et rapprochées.	Très rapide.	Régulièrement plissées, longues, 45 au 6 ^e tour.				Basse.
<i>F. Cayeuxi</i> DEPRAT.	3 : 1	7 ^{mm} ,5	5 à 7	Très mince.	Très lent.	Minces, courtes, gau- chissement axial, 31 au 7 ^e tour.				Haute de la moitié de la hauteur du tour de spire.
<i>F. lepida</i> n. sp.	2,5 : 1	3 ^{mm} ,5	8	Faible	Lent.	Cloisons droites, peu complicées ; gau- chissement axial, 22 au 8 ^e tour.				Tiers de la hauteur.
<i>F. ambigua</i> n. sp.	3 : 1	9 à 10 ^{mm} .	6	Épais, 0 ^{mm} ,09 au 5 ^e tour ; poutrelles longues et grosses.	Moyen.	Mince à la base et renflées à l'extrémité dans la région de la bouche ; 36 au 6 ^e tour.				Moitié de la hauteur.

ESPECES	RAPPORT de la hauteur à la largeur au tour	DIMENSIONS (longueur)	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes, forme des loges	FAUSSES cloisons méridiennes	CLOISONS transverses dépendant de la lame spirale	COTES basales transverses	FENTE buccale ou ouvertures	SYSTÈME embryonnaire	
<i>F. exilis</i> SCHW.	3,3 : 1	8mm.	5	Épais, poutrelles courtes, renflées et épaisses.	Très lent.	Courtes, épaisses, renflées à leur base.				Basse.	Grosse, 0mm,2	
<i>F. Margheritii</i> DEPRAT.	2,5 : 1	7 à 8mm.	6 à 7	Épaisses poutrelles, courtes et renflées, peu nombreuses.	Très lent.	Cloisons épaisses très renflées, peu plissées. 21 au 6 ^e tour.				Basse.	0mm,18 à 0mm,20	
<i>F. granum-avenae</i> ROEM.	4,6 : 1	10mm.	7 à 8	0mm,0 au 7 ^e et 8 ^e tour. Grosses poutrelles renflées.	Très lent.	Cloisons renflées, épaisses, 28 au 5 ^e tour.				Basse.	Grosse, 0mm,30 à 0mm,35	
<i>F. complicata</i> SCHELLW.	4 : 1 au 4 ^e tour et 2 : 1 au 2 ^e .	9 à 10mm.	5	Poutrelles longues, minces et nombreuses	Rapide.	Cloisons irrégulièrement espacées, très compliquées. 33 au 4 ^e tour.				Basse et étroite.	Grosse, 0mm,3	
Schwagerina.												
<i>Schw. (Verbeekina) Verbeeki</i> GRIN.	1 : 1 à 1,2 : 1	6mm.	12 à 15.	0mm,02 au 7 ^e tour, très fines poutrelles.	Lent.	Minces, longues et droites, loges plus longues que hautes.				Très petites à peine développées et espacées.	Ouvertures rondes, 40 au dernier tour.	Très petite, 0mm,02
<i>Schw. (Verbeekina) Donvillei</i> GRIN.	1 : 1	12mm.	18	Très mince, 0mm,04 au 12 ^e tour.	Très lent aux premiers tours.	Minces, droites très espacées, loges longues.				25 au dernier tour.	Très petite, 0mm,05	
Doliolina.												
<i>D. lepida</i> SCHW.	2,2 : 1	5mm.	12	Très mince, poutrelles très courtes, très fines et très nombreuses.	Très lent.	85 au 13 ^e tour. Renflées à la base.				Haute des 2/3 de la hauteur.	0mm,10 à 0mm,12	
<i>D. major</i> n. sp.	1,8 : 1	11mm,5	20	Très mince, poutrelles minces, nombreuses et fines.	Très lent d'abord, plus rapide ensuite.	Cloisons renflées à la base.				Etroites hautes et minces, 50 au 12 ^e tour.	Très petite, 0mm,06	

ESPÈCES	RAPPORT de la longueur à la hauteur	DIMENSIONS (longueur)	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes, forme des loges	FAUSSES cloisons méridiennes	CLOISONS transverses dépendant de la lame spirale	GOTES basales transverses	FENTE buccale ou ouvertures	SYMB.
Neoschwagerina s. str.											
<i>N. craticulifera</i> Schw.	1,6 : 1	5 à 6mm.	13-15	0mm,01. Poutrelles longues et minces.	Lent.	Renflées à la base, Loges aussi longues que hautes, 42 au 7 ^e tour.	1 seule.	Courtes et larges. Ouvertures entre elles et les côtes basales.	Trapues, larges à la base.		Varia 0mm 0mm
<i>N. craticulifera</i> Schw. <i>minoensis</i> n. v.	1,6 : 1	5mm,5 à 7	15	—	—	—	—	—	—		T pe 0mm
<i>N. craticulifera</i> Schw. <i>minoensis</i> n. v.	1,3 : 1	3mm,5 à 4	10-11			Cloisons méridiennes longues et aiguës, plus serrées que dans <i>N. craticulifera</i> .	Longues et pointues.	—	—		0mm 0mm
<i>N. multicircum- voluta</i> DEPRAT.	1,3 à 1,4 : 1	6mm.	18-20	Très mince lame spirale, poutrelles longues et minces.	Lent.	Espacées, loges longues et basses, 30 au 12 ^e tour.	En nombre variable, de forme irrégulière.	Très longues, ouvertures entre elles et les côtes basales.	Basse et espacées, très arrondies.		0mm 0mm
<i>N. globosa</i> YABE.	2 : 1	5 à 7mm.	10	0mm,005	Rapide.	Renflées à la base, espacées, 25 au 10 ^e tour; loges longues et basses.	3 à 4 entre chaque cloison, longues et aciculaires en section.	Minces et longues laissant l'ouverture latérale à mi-hauteur entre elles et les côtes basales.	Minces et hautes.		Gr 0mm
Yabeina											
<i>Yabeina</i> <i>Inouyei</i> n. sp.	1,5 : 1	1cm,1 à 1cm,5	15 à 19	Très mince: le réseau alvéolaire est formé de groupes de fines poutrelles qui se soudent à la base.	Rapide premiers tours très serrés	Espacées, longues loges, 26 cloisons au 13 ^e tour.	Formées par la soudure de groupes de poutrelles 5 à 6 par loge.	Longues, minces, l'ouverture est entre elles et les côtes basales, entre elles fausses cloisons transverses formées par la coalescence de poutrelles très étroites et irrégulières (acheminement vers le type <i>Sumatrina</i>).	Espacées.		Ta petit 0mm à 0mm

ESPÈCES	RAPPORT de la longueur à la hauteur	DIMENSIONS (longueur)	NOMBRE de tours	ÉPAISSEUR de la lame spirale et du réseau alvéolaire	ACCROISSEMENT	CLOISONS méridiennes, forme des loges	FAUSSES cloisons méridiennes	CLOISONS transverses dépendant de la lame spirale	COTES basales transverses	FENTE buccale ou ouvertures	SYSTÈME embryonnaire
Sumatrina											
<i>multiseptata</i> DEP.	1,3 : 1 à 1,5 : 1	13 à 14 mm.	20-21	Groupes de poutrelles épaisses, 12 à 6 par loge.	Très lent.	Très espacées, loges longues et très basses.	Plus de fausses cloisons méridiennes, mais de grosses poutrelles, 6 à 12 par loge.	Les cloisons transverses disparaissent.	Hautes et minces, s'appuient au toit. Ouvertures latérales percées dans la côte basale.		Très grosse, 0mm,5
<i>longissima</i> n. sp.	4,5 : 1	8 à 9mm.	10	6 grosses poutrelles entre deux cloisons	Assez rapide.	24 au 6 ^e tour, irrégulièrement épaisses.	Plus de fausses cloisons méridiennes, mais 6 grosses poutrelles en forme de massue par loge.	—	—		0mm,23

III. — Observations sur les espèces d'Akasaka.

Les descriptions précédentes justifient la division en zones, que j'ai établie pour les calcaires d'Akasaka. Le nombre d'espèces communes avec la Chine méridionale et l'Indochine est grand. Les espèces nouvelles propres à la série d'Akasaka sont très peu nombreuses. Nous n'y rencontrons que *F. japonica* GÜMB. et ses dérivés, *F. propinqua* n. sp., les variétés nouvelles de *Neoschwagerina craticulifera* Schw. et *Yabeina Inouyei*, nouveau genre et nouvelle espèce.

Les Fusulines appellent peu de remarques. Il n'en est pas de même de la série appartenant à *N. craticulifera*. Tous les auteurs précédents ont toujours décrit, sans s'y attacher beaucoup, des variétés très intéressantes sans remarquer leurs caractères distinctifs, d'une valeur pourtant assez grande, puisque dans la série d'Akasaka, elles caractérisent les niveaux différents. De plus, là comme ailleurs, les auteurs y ont fait rentrer des espèces comme *N. multicircumvoluta* DEP. qui en diffèrent totalement dès qu'on cherche à en faire une étude un peu précise.

Le sous-genre *Yabeina* est d'un intérêt considérable par suite du lien continu qu'il crée entre les Neoschwagérines vraies et les Sumatrines. Il y a là une continuité remarquable entre ces trois groupes.

Dans les descriptions précédentes afférentes à chaque espèce, je me suis suffisamment étendu sur les comparaisons entre chacune d'entre elles pour n'y pas revenir ici.

Au point de vue de la filiation des genres et des espèces telle que je l'ai établie dans mon dernier Mémoire, je n'ai rien de bien nouveau à ajouter ; je n'ai qu'à introduire dans le Permien supérieur le départ du rameau *Yabeina* des Neoschwagérines, les Sumatrines dérivant directement à leur tour de *Yabeina* au lieu de sortir de *Neoschwagerina* ; c'est un simple maillon qui s'intercale.

IV. — Comparaisons de la distribution stratigraphique des Fusulinidés ouraliens et permien dans la Chine méridionale, l'Indochine et le Japon.

Il me semble intéressant de montrer le parallélisme frappant que j'ai pu actuellement établir entre les séries des Fusulinidés au point de vue stratigraphique à travers toute l'Asie des moussons, du Cambodge au Japon et dans la Chine méridionale.

	JAPON	INDOCHINE	YUNNAN
PERMIEN SUPÉRIEUR	Calcaires à <i>Sum. multiseptata</i> DEP., <i>F. granum-avenae</i> ROEM., <i>Schw.</i> <i>Douvillei</i> DEP.	Schistes et grauwaacks du Laos. Calcaires à <i>Sumatrina multiseptata</i> DEP., <i>S. longissima</i> n. sp., <i>Fus. granum avenae</i> ROEM. <i>Schwagerina Douvillei</i> DEP., du Cambodge.	Complexe puissant de grès, schistes, marnes gypsosalfifères. Poudingues du Tié-tchen-ho. Calcaires à <i>Sum. multiseptata</i> DEPRAT.
	Calcaires à <i>Yabeina Inouyei</i> n. sp., <i>N. globosa</i> YABE, <i>S. Douvillei</i> DEPRAT <i>F. granum-avenae</i> ROEM.	Calcaires à <i>F. gigantea</i> DEP., <i>F. crassa</i> DEP., <i>N. (Sum.) Annae</i> VOLZ., <i>N. globosa</i> YABE, <i>D. lepida</i> SCHW. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schw. Douvillei</i> DEPRAT.	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Marghe-</i> <i>ritii</i> DEP., <i>N. (Sum.) Annae</i> VOLZ., <i>N.</i> <i>globosa</i> YABE, <i>D. lepida</i> SCHW. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schw. Douvillei</i> DEP.
	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Marghe-</i> <i>ritii</i> DEP., <i>F. ambigua</i> DEP., <i>N.</i> <i>globosa</i> YABE (1).	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Margheritii</i> DEP., <i>N. (Sum.) Annae</i> VOLZ., <i>N. globosa</i> YABE, <i>D. lepida</i> SCHW. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schw. Douvillei</i> DEP. (Cam-mou et Louang-prabang).	Calcaires à <i>F. exilis</i> SCHW., <i>F. Marghe-</i> <i>ritii</i> DEP., <i>N. (Sum.) Annae</i> VOLZ., <i>N.</i> <i>globosa</i> YABE, <i>D. lepida</i> SCHW. mut. <i>pseudolepida</i> DEP., <i>Schw. Douvillei</i> DEP.
	Calcaires à <i>Fus. ambigua</i> DEP. et <i>F. sub-</i> <i>cylindrica</i> DEP. du Cam mon.		
PERMIEN MOYEN INFÉRIEUR	Calcaires à <i>S. (Verbeekina) Verbeeki</i> GEIN., <i>N. Margaritae</i> DEP., <i>D. lepida</i> SCHW., <i>F. japonica</i> GÖMB. (Rare).	Calcaires à <i>Schw. (Verbeekina) Verbeeki</i> GEIN., <i>Dol. major</i> n. sp., <i>N. megasphae-</i> <i>rica</i> DEP., <i>N. Margaritae</i> DEP., (de Lang-nae, Tonkin).	
	Calcaire gris-noir à <i>D. lepida</i> SCHW. et <i>F. Mansuyi</i> DEPRAT.	Calcaires à <i>Schw. (Verb.) pseudoverbeeki</i> , DEP., <i>Schw. (Verb.) Verbeeki</i> GEIN., <i>D.</i> <i>lepida</i> SCHW., <i>F. Richthofeni</i> SCHW., <i>F.</i> <i>Mansuyi</i> DEP., <i>F. Lantenoisi</i> DEPRAT du Cam-mou.	Calcaire à <i>F. Richthofeni</i> SCHW., <i>F.</i> <i>Mansuyi</i> DEPRAT., <i>F. Lantenoisi</i> DEP. <i>Schw. Verbeeki</i> GEIN., <i>D. lepida</i> SCHW.
	Calcaires à <i>F. japonica</i> GÖMB., <i>F. ja-</i> <i>pónica</i> GÖMB. <i>constricta</i> n. v., <i>D. lepida</i> SCHW., <i>S. (Verbeeki) Verbeeki</i> GEIN., <i>N. craticulifera</i> SCHW. <i>minoensis</i> n. v.	Calcaire à <i>Schw. (Verb.) Verbeeki</i> GEIN., <i>F. paramvoluta</i> DEP., <i>Dol. neoschwage-</i> <i>rinoidea</i> DEPRAT.	
	Calcaires à <i>F. propinqua</i> GÖMB., <i>F.</i> <i>japonica</i> GÖMB. <i>akasakiensis</i> n. v., <i>D. lepida</i> SCHW., <i>S. (Verbeeki) Verbeeki</i> GEIN., <i>N. craticulifera</i> SCHW. <i>rotun-</i> <i>da</i> n. v.	Calcaire à <i>F. Richthofeni</i> SCHW., <i>D.</i> <i>Schellwien</i> DEP., <i>Neofusulinella Lan-</i> <i>tenoisi</i> DEP.	
	Horizon à Productus.	Horizon à Productus.	

(1) Je rappelle que *S. Annae* existe au Japon. YABE l'a signalée de Okübô, province Bitchû.

OURALIEN

Calcaires à <i>N. multircumvoluta</i> DEP., <i>Schw. Verbeeki</i> (Rare).	Calcaires à <i>N. craticulifera</i> var. <i>grandis</i> DEP., <i>Schw. (Verb.) Verbeeki</i> GEIN. (Rare).	Calcaire à <i>N. multircumvoluta</i> DEP., <i>N. craticulifera</i> v. <i>grandis</i> DEP., <i>Schw. Verbeeki</i> GEIN. (Rare).
Calcaire à <i>N. craticulifera</i> SCHW.	Calcaire à <i>N. craticulifera</i> SCHW. type.	Calcaire à <i>N. craticulifera</i> SCHW. type
	Calcaires à Brachiopodes avec <i>Sch. princeps</i> EHRB. du CAM-MON. Calcaire à <i>F. alpina</i> SCHELLW., <i>Sch.</i> <i>princeps</i> EHRB. Calcaire à <i>F. Rohri</i> DEP. Calcaire à <i>F. incisa</i> SCHELLW., <i>F. pseu-</i> <i>dobrevicula</i> DEP.	Calcaires à <i>F. alpina</i> SCHELLW., <i>Schw.</i> <i>princeps</i> EHRB., <i>Schw. fusulinoides</i> SCHELLW. Calcaires à <i>F. incisa</i> SCHELLW.
Calcaires à <i>F. tenuissima</i> SCHELLW., <i>F. annamitica</i> DEP., <i>F. multiseptata</i> SCHELLW., <i>F. Cayeuxi</i> DEP., <i>F. compli-</i> <i>cata</i> SCHELLW.	Calcaire à <i>F. tenuissima</i> SCHELLW., <i>F.</i> <i>multiseptata</i> SCHELLW., <i>F. globosa</i> DEP., <i>F. Kozi</i> DEP., <i>F. lepida</i> DEP., <i>F. com-</i> <i>plicata</i> SCHELLW., <i>F. Cayeuxi</i> DEP., <i>F. laosensis</i> DEP., <i>Schwagerina princeps</i> EHRB.	Calcaires à <i>Dol. Aliciae</i> DEP., <i>F. globosa</i> DEP., <i>F. multiseptata</i> SCHELLW., <i>F. complicata</i> SCHELLW., <i>F. tenuis-</i> <i>sima</i> SCHELLW., <i>Schw. princeps</i> EHRB.
	Calcaire à <i>F. annamitica</i> DEP. et <i>F.</i> <i>multiseptata</i> SCHELLW.	
	Horizon à <i>Productus subcostatus</i> WAAG.	
	Horizon à <i>Dol. Claudiae</i> DEPRAT	
		Horizon à <i>F. Kattaensis</i> SCHW.
		Horizon à <i>F. Ichentiangensis</i> DEPRAT et <i>F. regularis</i> SCHELLW. Horizon à <i>F. regularis</i> SCHELLW., <i>F. Dusaulli</i> DEP., <i>F. brevicula</i> SCHWAG.

Je m'arrête à l'Ouralien, car jusqu'à présent aucun horizon fossilifère n'a été signalé au-dessous dans le Carbonifère et les belles séries à Fusulinidés moscoviens et dinantiens chinois et indochinois sont absentes. Les horizons inférieurs ouraliens reconnus dans ces dernières régions par moi, manquent même au Japon et le premier niveau est celui à Fusulines des Alpes Carniques. (*F. multiseptata* SCHELLW. etc....) dans lequel n'existe pas *Schwagerina princeps* EHRB. qui est si abondante dans cet horizon stratigraphique au Yunnan et en Indochine.

Ainsi d'une façon générale le nombre des horizons à Fusulinidés est plus réduit au Japon, que dans la Chine méridionale et l'Indochine et seule la partie supérieure de l'Ouralien et le Permien se montrent fossilifères et non métamorphiques.

La série débute au Japon comme je viens de le montrer, par la série des calcaires contenant les formes des Alpes carniques, mais elle est plus riche que partout ailleurs en Indochine :

INDOCHINE

Schwagerina princeps EHRB.
Doliolina Aliciae DEPRAT.
Fusulina alpina SCHELLW.
F. Rouxi DEPRAT.
F. incisa SCHELLW.
F. Kozi DEPRAT.
F. lepida DEPRAT.
F. pseudobrevicula DEPRAT.
F. tenuissima SCHELLW.
F. complicata SCHELLW.
F. Cayeuxi DEPRAT.
F. globosa DEPRAT.
F. multiseptata SCHELLW.
F. laosensis DEPRAT.
F. annamitica DEPRAT.

YUNNAN

Schw. princeps EHRB.
Schw. fusulinoides SCHELLW.
Dol. Aliciae DEP.
F. alpina SCHELLW.
F. incisa SCHELLW.
F. tenuissima SCHELLW.
F. complicata SCHELLW.
F. globosa DEPRAT.
F. multiseptata DEPRAT.

JAPON

F. tenuissima SCHELLW.
F. complicata SCHELLW.
F. multiseptata SCHELLW.
F. annamitica DEPRAT.
F. Cayeuxi DEPRAT.

Dans toute cette série, les espèces européennes sont *F. tenuissima*, *complicata*, *multiseptata alpina*, *incisa*, *Schw. princeps*, *fusulinoides*.

La partie supérieure de l'Ouralien d'Akasaka est caractérisée par *Neoschwagerina craticulifera* type, comme dans les autres régions d'Extrême-Orient que j'ai décrites, et plus haut par les calcaires à *N. multicircumvoluta* DEPRAT espèce du Yunnan.

Le Permien moyen et inférieur est surtout caractérisé au Japon par *D. lepida* SCHWAG. et *F. japonica* que l'on trouve du haut en bas. Mais avec ces espèces ubiquistes, il en est d'autres, plus étroitement cantonnées dans un même niveau, notamment les variétés de *N. craticulifera* SCHW. *rotunda* et *minoensis* n. v., *N. Margaritae* DEP. qui délimitent les horizons.

Je n'ai pas retrouvé au Japon la *F. Righthofeni* SCHW. qui existe au Yunnan et en Indochine. YABE l'a signalée en Corée, mais avec doute et en effet les figures qu'il a données sont celles d'échantillons trop abîmés pour qu'on puisse donner une diagnose précise.

Je résumerai ainsi la faune de Fusulinidés de Permien inférieur et moyen au Yunnan, en Indochine et au Japon.

INDOCHINE

(Tonkin, Laos, Annam)

Schwag. (Verb.) Verbeeki GEIN.
Sch. (Verb.) pseudo-Verbeeki DEP.
Dol. Schellwieni DEP.
Dol. neoschwagerinoides DEPRAT.
Dol. major n. sp.
Neosch. Margaritae DEP.
N. megasphaerica DEP.
Dol. lepida SCHWAG.
Neofusulinella Lantenoisi DEPRAT.
F. Mansuyi DEPRAT.
F. Righthofeni SCHWAG.
F. Lantenoisi DEPRAT.
F. parumvoluta DEP.

YUNNAN

Schw. Verbeeki GEIN.
D. lepida SCHWAG.
F. Mansuyi DEP.
F. Lantenoisi DEP.
F. Righthofeni SCHWAG.

JAPON

Schw. (Verb.) Verbeeki GEIN.
Dol. lepida SCHWAG.
N. craticulifera SCHW. *rotunda* n. v.
N. craticulifera SCHW. *minoensis* n. v.
F. Mansuyi DEPRAT.
F. propinqua DEP.
F. japonica GÜMB.
F. japonica GÜMB. *akasakiensis* n. v.
F. japonica GÜMB. *constricta* n. v.

Comme ailleurs, *Schw. Verbeeki* GEIN. ne caractérise pas un niveau précis, non plus que *F. japonica* GÜMB. Le tableau montre la position des espèces caractéristiques dans chaque horizon.

Le Permien supérieur est aussi plus riche en Fusulinidés en Indochine que partout ailleurs. Au Japon le sous-genre *Yabeina* est caractéristique. Je ne l'ai pas encore rencontré ailleurs. Les autres espèces sont celles recueillies en divers points de l'Indochine.

La faune des Fusulinidés du Permien supérieur au Japon, dans la Chine méridionale et en Indochine est la suivante :

INDOCHINE

Schw. Douvillei DEP.
Dol. lepida SCHW. mut.
pseudolepida DEP.
Neosch. globosa YABE.
Sumatrina longissima DEP.
Sum. multiseptata DEP.
Sum. Annae VOLZ.
F. granum-avenae ROEM.
F. exilis SCHWAG.
F. Margheritii DEPRAT.
Fus. ambigua DEPRAT.
F. subcylindrica DEPRAT.
F. gigantea DEPRAT.
F. crassa DEPRAT.

YUNNAN

Schw. Douvillei DEP.
Dol. lepida SCHW. mut.
pseudolepida DEPRAT.
N. globosa YABE.
Sum. multiseptata DEP.
S. Annae VOLZ.
Fus. exilis SCHWAG.
F. Margheritii DEP.

JAPON

Schw. Douvillei DEPRAT.
Yabeina Inouyei n. sp.
N. globosa YABE.
S. Annae VOLZ.
Fus. granum-avenae ROEM
F. exilis SCHWAG.
F. Margheritii DEPRAT.
F. ambigua DEP.

Ces dernières recherches sur les Fusulinidés ne m'ont apporté au point de vue de la structure aucun fait nouveau et les conclusions de mon Mémoire de 1913 restent entières.

Dans la série de photographies que je publie ici même, il y a cependant un certain nombre de très bonnes figures, qui viennent renforcer les conclusions émises sur la structure détaillée de ces intéressants Foraminifères dans mes travaux antérieurs.

J'appellerai ici l'attention sur l'intérêt qui se dégage de la similitude des successions d'horizons à Fusulinidés au Japon et dans l'Asie sud-orientale, ce qui confirme les conclusions de mon précédent travail dans lequel je disais : « . . . 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 ».

UNIVERSITY OF MICHIGAN
LIBRARY

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant propos	1
I. — Les calcaires d'Akasaka et la succession des horizons à Fusulinidés	3
II. — Description des Fusulinidés de la série d'Akasaka (Japon) et de quelques formes d'Indochine.	7
A. — FUSULINA FISCH.	7
<i>Fusulina japonica</i> GÜMB.	7
<i>Fusulina japonica</i> GÜMB. <i>akasakiensis</i> n. v.	9
<i>Fusulina japonica</i> GÜMB. <i>constricta</i> n. v.	10
<i>Fusulina propinqua</i> n. sp.	10
<i>Fusulina Koqui</i> n. sp.	11
<i>Fusulina tenuissima</i> SCHELLW.	12
<i>Fusulina multiseptata</i> SCHELLW.	13
<i>Fusulina annamitica</i> DEPRAT	13
<i>Fusulina Cayeuxi</i> DEPRAT	14
<i>Fusulina lepida</i> n. sp.	15
<i>Fusulina ambigua</i> DEPRAT.	16
<i>Fusulina exilis</i> SCHWAG.	17
<i>Fusulina Margheritii</i> DEPRAT	17
<i>Fusulina granum-avenae</i> ROEM.	18
<i>Fusulina Mansuyi</i> DEPRAT.	18
<i>Fusulina complicata</i> SCHELLW.	19
B. — SCHWAGERINA MÖLL.	19
<i>Schwagerina</i> (<i>Verbeekina</i>) <i>Verbeeki</i> GEIN.	19
<i>Schwagerina</i> (<i>Verbeekina</i>) <i>Douvillei</i> DEPRAT.	21
C. — DOLIOLINA SCHELLW.	22
<i>Doliolina lepida</i> SCHWAG.	22
<i>Doliolina major</i> n. sp.	23
D. — NEOSCHWAGERINA YABE.	24
α. — NEOSCHWAGERINA S. STF.	24
<i>Neoschwagerina craticulifera</i> SCHWAG.	24
<i>Neoschwagerina craticulifera</i> SCHWAG. <i>rotunda</i> n. v.	26
<i>N. craticulifera</i> SCHWAG. <i>minoensis</i> n. v.	27
<i>Neoschwagerina multicircumvoluta</i> DEPRAT	27
<i>Neoschwagerina Margaritae</i> DEPRAT	28
<i>Neoschwagerina globosa</i> YABE.	29
E. — YABEINA DOV. subg.	30
<i>Yabeina Inouyei</i> n. sp.	30
F. — SUMATRINA VOLZ.	34
<i>Sumatrina multiseptata</i> DEPRAT.	34
<i>Sumatrina longissima</i> n. sp.	36
Propriétés des Fusulinidés d'Indochine et du Japon décrits dans ce Mémoire.	38
III. — Observations sur les espèces d'Akasaka	41
IV. — Comparaison de la distribution stratigraphique des Fusulinidés dans la Chine méridionale, l'Indochine et le Japon.	42

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARY

PLANCHE I

PLANCHE I

FIG. 1-9. — *Fusulina japonica* GÜMBEL.

Fig. 1, section longitudinale, vue d'ensemble $\times 10$;

Fig. 2, section transversale centrée $\times 15$; fig. 3, section transversale avec loge embryonnaire déformée $\times 15$; fig. 4, section transversale centrée très grossie $\times 45$; fig. 5, idem avec loge déformée $\times 45$; fig. 6, section transversale excentrique $\times 15$; fig. 7, section transversale passant par le cône d'opacité axial $\times 15$; fig. 8, section longitudinale montrant l'appareil embryonnaire et les cônes d'opacité axiaux $\times 25$; fig. 9, section transversale menée par l'extrémité du fuseau $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 10-11. — *Fusulina complicata* SCHELLWIEN.

Fig. 10, section longitudinale passant par la loge initiale, montrant la complication des cloisons $\times 25$; fig. 11, section transversale centrée ; les poutrelles et l'imperforation totale de la lame spirale sont très nettes $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 12-13. — *Fusulina propinqua* n. sp.

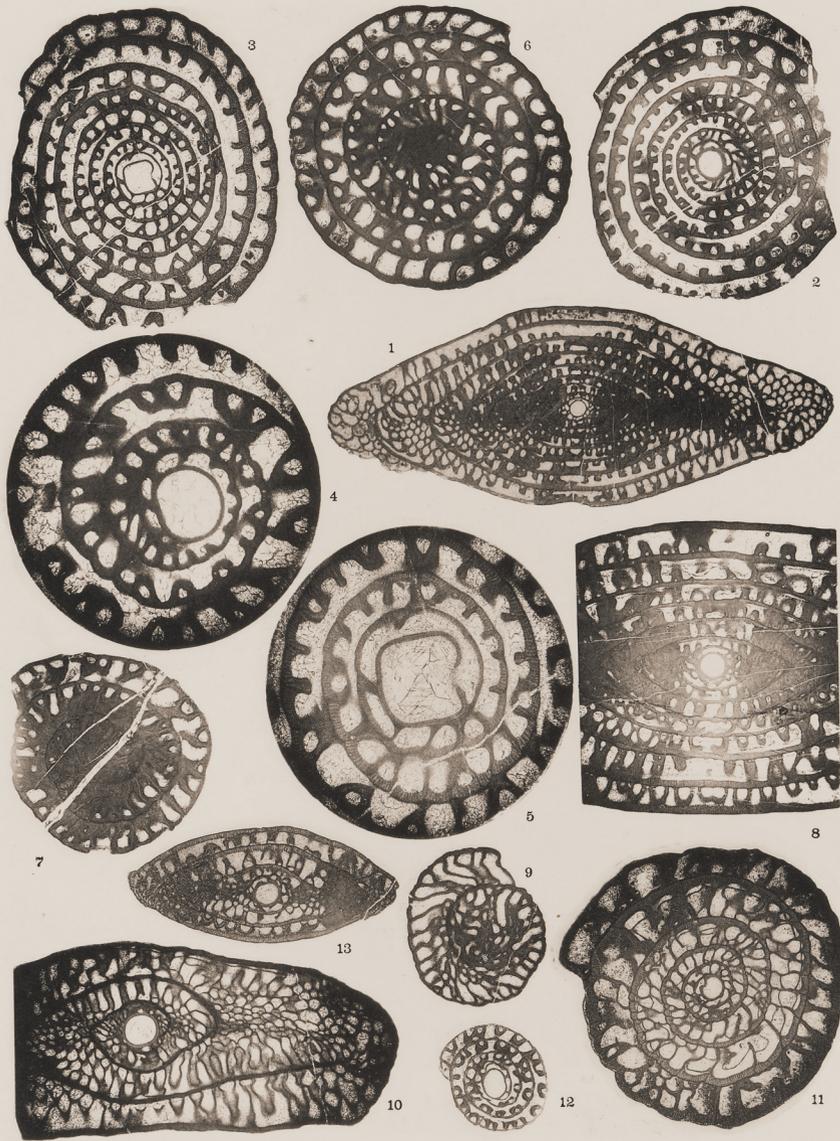
Fig. 12, section transversale centrée $\times 15$; fig. 13, section longitudinale centrée $\times 15$ Akasaka. (Japon).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche I.



Clichés J. Deprat

Photocollogr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PLANCHE II

PLANCHE II

FIG. 1-4. — *Fusulina ambigua* DEPRAT.

Fig. 1, section longitudinale $\times 10$; fig. 2, la même grossie $\times 25$; fig. 3, idem, échantillon à grosse loge déformée $\times 25$; fig. 4, section transversale centrée $\times 15$, Akasaka (Japon).

FIG. 5. — *Fusulina lepida* n. sp.

Section longitudinale centrée $\times 15$, Cammon (Annam).

FIG. 6-8. — *Fusulina exilis* SCHWAGER.

Figure 6, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 8, section transversale excentrique $\times 15$; fig. 7, section transversale non centrée voisine de la loge initiale $\times 15$; Akasaka (Japon).

FIG. 9-10. — *Fusulina tenuissima* SCHELLWIEN.

Fig. 9, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 10, section transversale centrée $\times 15$, Akasaka (Japon).

FIG. 11-13. — *Fusulina annamitica* DEPRAT.

Fig. 11, section longitudinale $\times 10$ la même très grossie $\times 45$, Akasaka (Japon).

FIG. 13. — *Fusulina multiseptata* SCHELLWIEN.

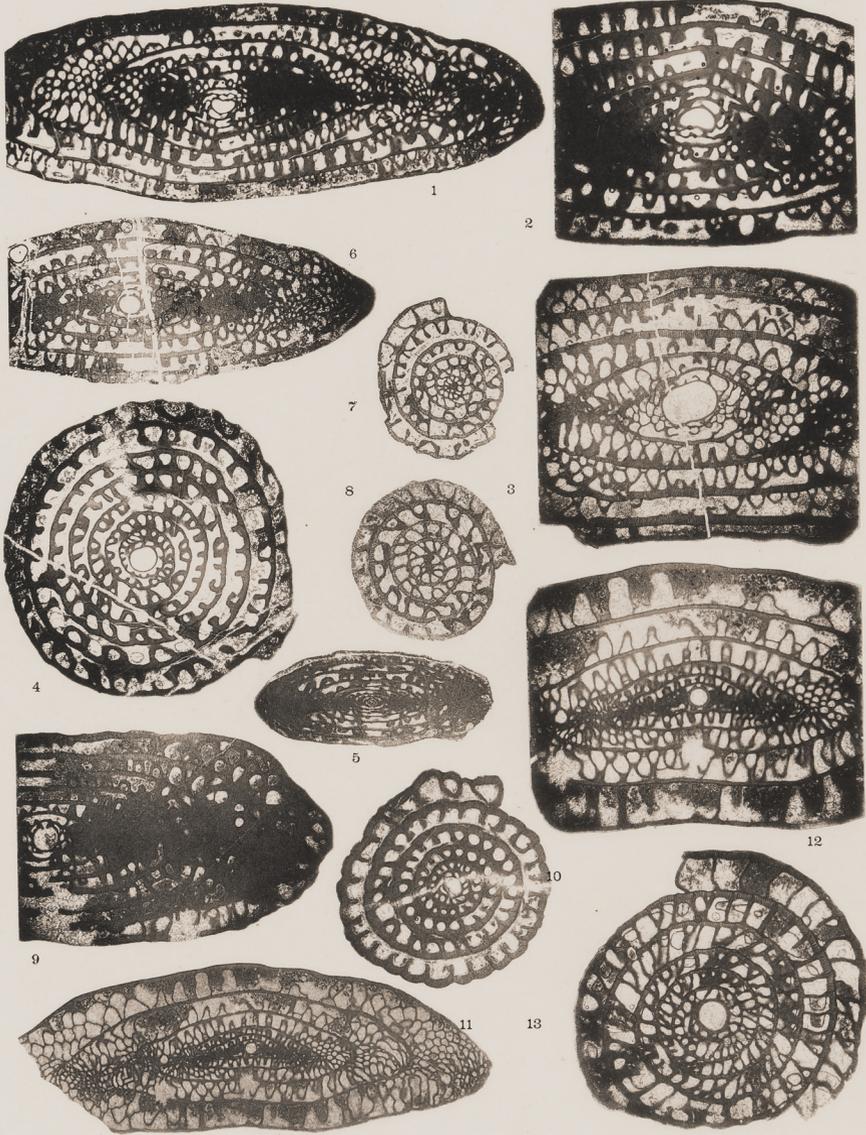
Section transversale centrée $\times 15$, Akasaka (Japon).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche II.



Clichés J. Deprat

Photocoll. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PLANCHE III

PLANCHE III

FIG. 1-3. — *Fusulina Cayeuxi* DEPRAT.

Fig. 1, section longitudinale montrant les deux cônes axiaux d'opacité caractéristiques; fig. 2, section transversale centrée; fig. 3, section transversale prise à égale distance du centre et de l'extrémité $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 4-8. — *Fusulina Kozi* n. sp.

Fig. 4, Section transversale centrée $\times 15$; fig. 5, la même très grossie $\times 45$; fig. 6, section transversale centrée $\times 10$; fig. 7, section tangentielle $\times 15$; fig. 8, section transversale non centrée $\times 15$. Cammon (Laos, Indochine), calcaire ouralien à *S. princeps*).

FIG. 9. — *Fusulina japonica* SCHWAG. *constricta* n. v.

Section longitudinale grossie $\times 25$.

FIG. 10-11. — *Fusulina japonica* GÜMBEL var *akasakaensis* n. var.

Fig. 10, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 11, section transversale $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 12-14. — *Doliolina lepida* SCHWAG.

Fig. 12, section longitudinale $\times 15$; fig. 13, section transversale avec loge embryonnaire nette $\times 15$; fig. 14, la même très grossie $\times 45$. Akasaka (Japon).

FIG. 15-17. — *Doliolina major* n. sp.

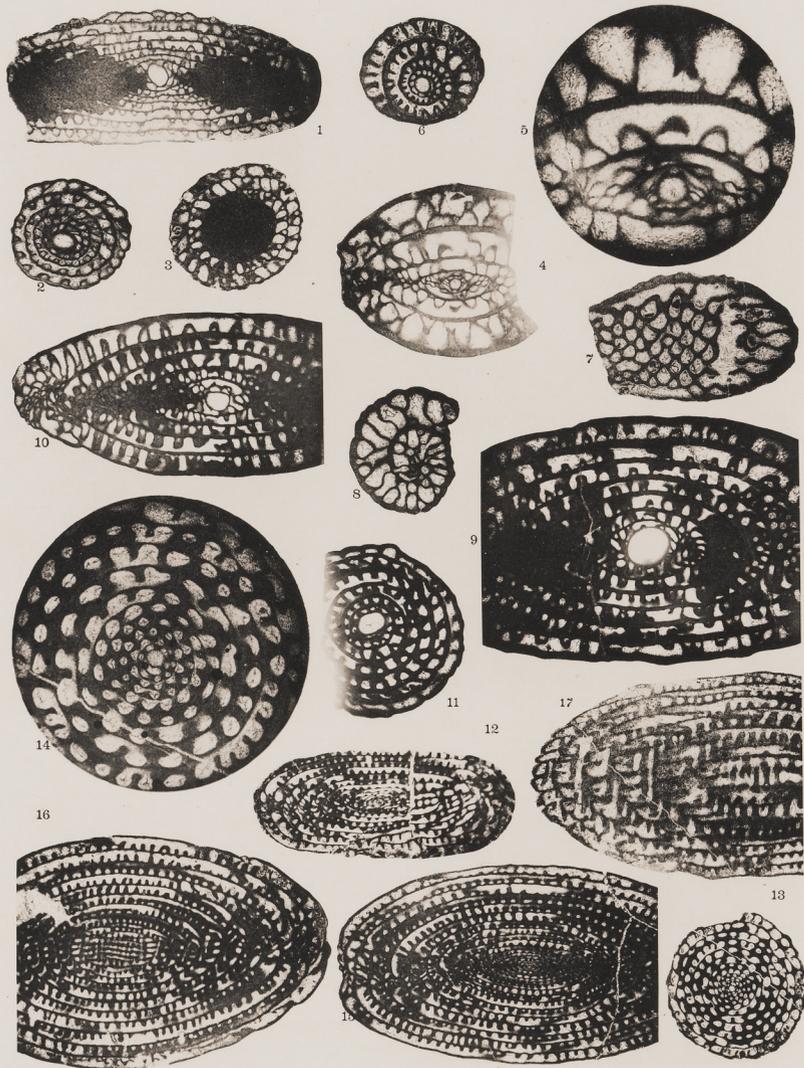
Fig. 15, section longitudinale passant par le centre $\times 10$; fig. 16 section plus éloignée du centre $\times 10$; fig. 17, section tangentielle $\times 10$. Lang-Nac (Tonkin).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche III.



Clichés J. Deprat

Photocollogr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1100 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL. 773-936-3200

PLANCHE IV

PLANCHE IV

FIG. 1-4. — *Schwagerina (Verbeekina) Douvillei* DEPRAT.

Fig. 1, section méridienne centrée $\times 10$; fig. 2 section transversale centrée montrant l'enroulement très serré; premiers tours $\times 10$; fig. 3, appareil embryonnaire très grossie $\times 45$; fig. 4, premiers tours en section transversale grossie $\times 45$. Akasaka (Japon).

FIG. 5-7. — *Schwagerina (Verbeekina) Verbeeki* DEPRAT.

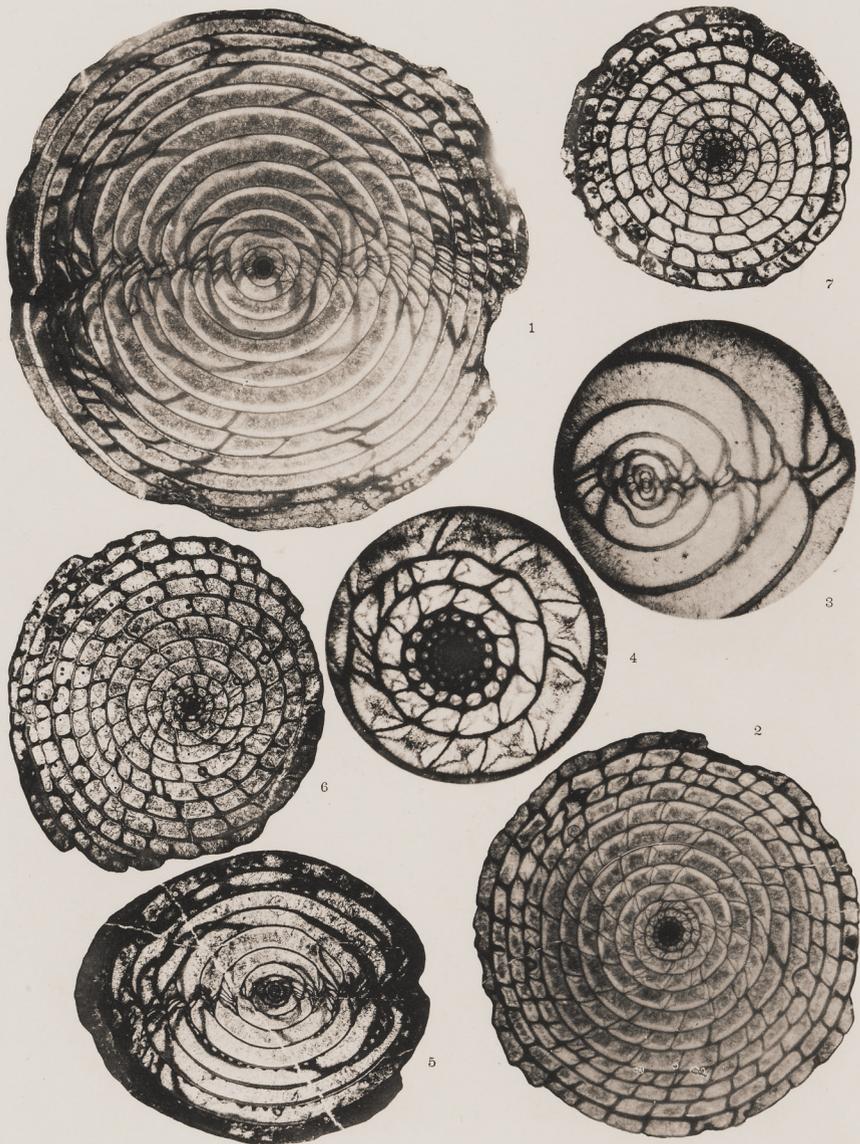
Fig. 5, Section méridienne $\times 15$; figs. 6 et 7 sections transversales $\times 15$. Akasaka (Japon).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche IV.



Clichés J. Deprat

Photocologr. Mémin. Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PLANCHE V

PLANCHE V

FIG. 1-6. — *Neoschwagerina (Sumatrina) longissima* n. sp.

Fig. 1, section transversale centrée $\times 15$; fig. 2, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 3, section longitudinale centrée grossie $\times 45$; fig. 4, section transversale très grossie $\times 45$; fig. 5, section transversale très grossie prise vers l'extrémité du fuseau $\times 45$; fig. 6, section transversale à mi distance entre le centre et l'extrémité $\times 45$ (Cambodge).

FIG. 7-11. — *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT.

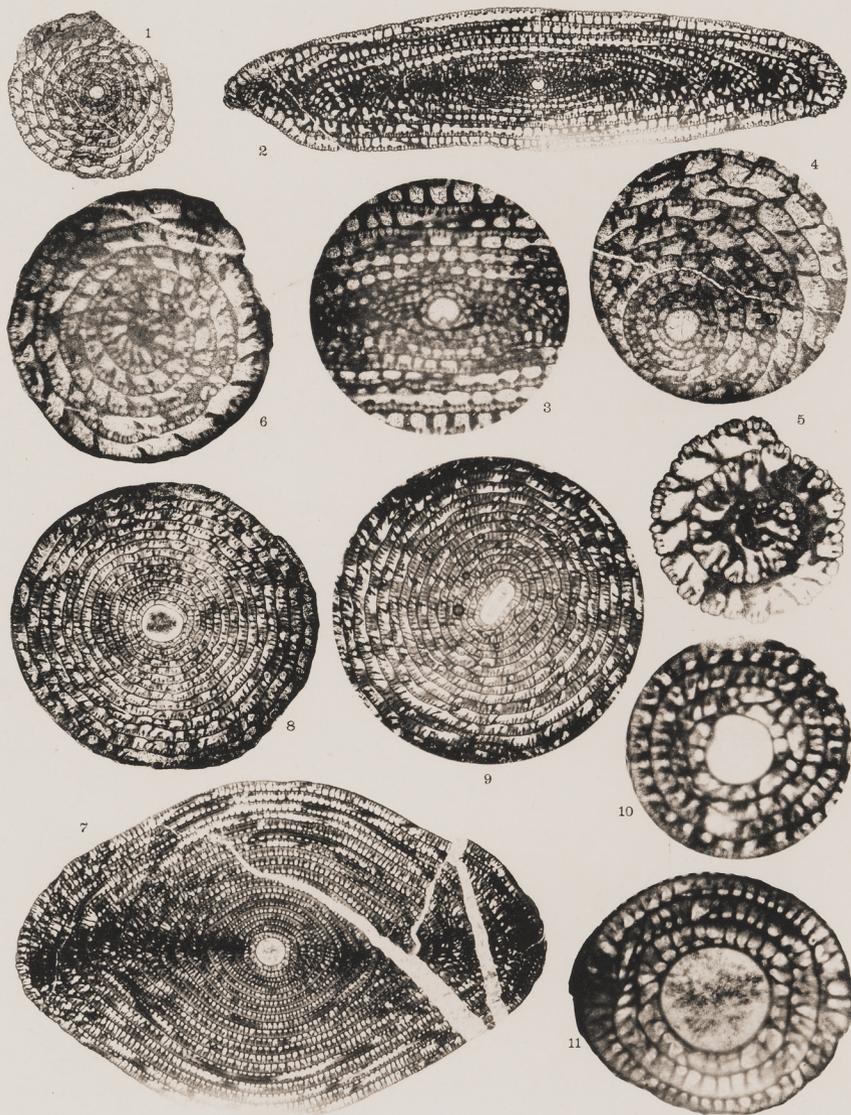
Fig. 7, section longitudinale complète grossie $\times 15$; fig. 8, section transversale centrée $\times 15$; fig. 9, idem avec loge initiale déformée $\times 15$; 10, section transversale très grossie $\times 45$; fig. 11, section longitudinale très grossie $\times 45$. Akasaka (Japon).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche V.



Clichés J. Deprat

Photocolligr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

PLANCHE VI

PLANCHE VI

FIG. 1-3. — *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* DEPRAT.

Fig. 1, section longitudinale très grossie $\times 45$; fig. 2, section transversale $\times 45$; ces deux photographies montrent nettement la structure typique du réseau des *Sumatrinés*; fig. 3, section tangentielle $\times 15$ (1 et 2 du Cambodge, 3 d'Akasaka).

FIG. 4-10. — *Neoschwagerina (Yabeina) Inouyei* n. sp.

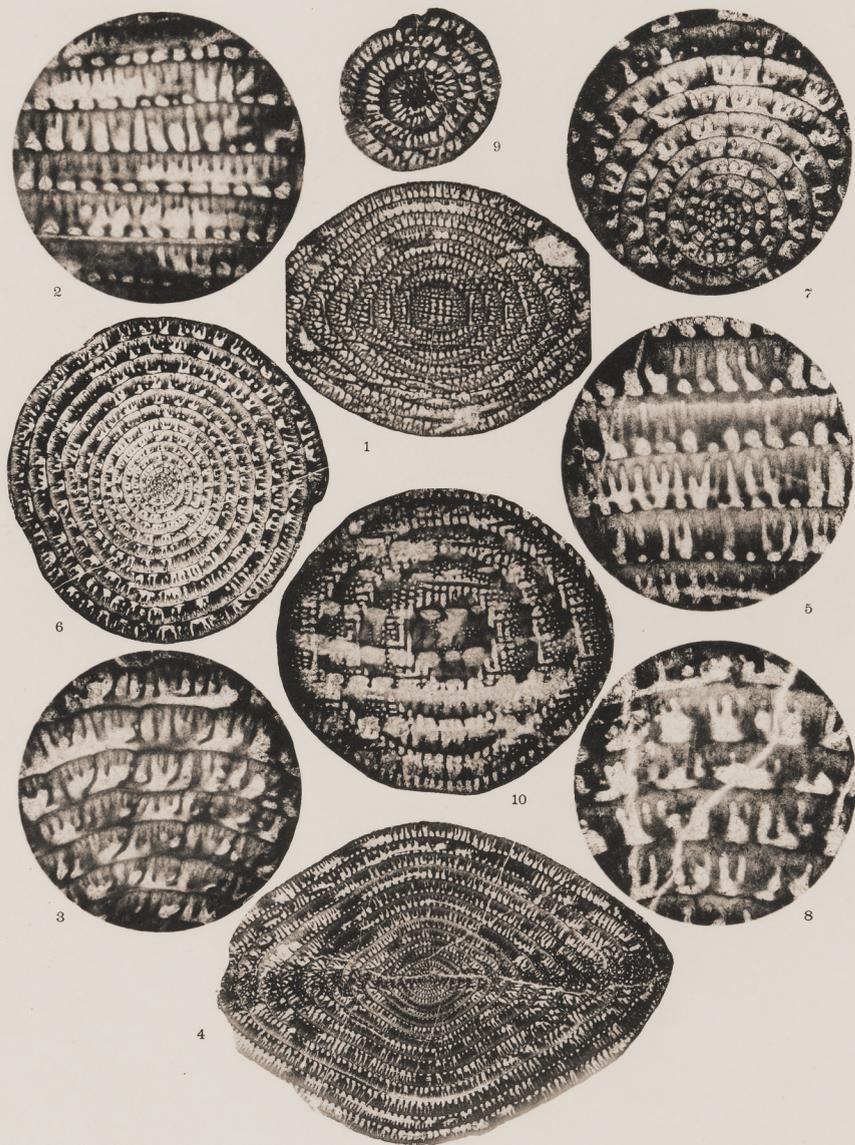
Fig. 4, section méridienne complète $\times 10$; fig. 5, section transversale complète $\times 10$; fig. 6, section transversale prise par l'extrémité du fuseau; fig. 7, section tangentielle $\times 15$; fig. 8, section transversale centrée $\times 25$; fig. 9, section méridienne montrant l'acheminement vers la structure de *Sumatrina* $\times 45$; fig. 10, section transversale très grossie montrant le commencement d'individualisation des grosses poutrelles $\times 45$. Akasaka (Japon).

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche VI.



Clichés J. Deprat

Photocollogr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PLANCHE VII

PLANCHE VII

FIG. 1-2. — *Neoschwagerina (Yabeina) Inouyei* n. sp.

Fig. 1, section méridienne presque centrée d'un individu de grande taille $\times 10$;
fig. 2, section oblique $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 3. — *Neoschwagerina Margaritae* DEPRAT.

Section longitudinale grossie fortement $\times 45$. Akasaka (Japon).

FIG. 4-8. — *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG.

Fig. 4, section longitudinale centrée $\times 15$; fig. 5, section transversale centrée
 $\times 15$; fig. 6, la même grossie fortement $\times 25$; fig. 7, section prise près de
l'extrémité du fuseau ; fig. 8, très fort grossissement montrant en section
transversale la structure du réseau des poutrelles de la lame spirale $\times 45$.
Akasaka (Japon).

FIG. 9-10. — *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG. *minoensis* n. v.

Fig. 9, section longitudinale $\times 15$; fig. 10, section transversale $\times 15$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III; Fasc. 1. — Planche VII.



Clichés J. Deprat

Photocollogr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

PLANCHE VIII

PLANCHE VIII

FIG. 1-5. — *Neoschwagerina multicircumvoluta* DEPRAT.

Fig. 1, section méridienne très grossie $\times 45$; fig. 2, section transversale montrant les loges $\times 45$; fig. 3, ensemble d'une section longitudinale $\times 15$; fig. 4, section transversale centrée $\times 15$; fig. 5, section tangentielle $\times 15$. Akasaka (Japon).

FIG. 6-13. — *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG. *rotunda* n. v.

Fig. 6, 7 et 8, sections longitudinales centrées $\times 15$; fig. 9, section transversale centrée $\times 15$; fig. 10, portion de section transversale très grossie montrant l'allure des fausses cloisons étroites $\times 45$; fig. 11, section transversale prise à l'extrémité du fuseau $\times 15$; fig. 12, section oblique et fig. 13, section tangentielle $\times 15$.

FIG. 14. — *Neoschwagerina craticulifera* SCHWAG.

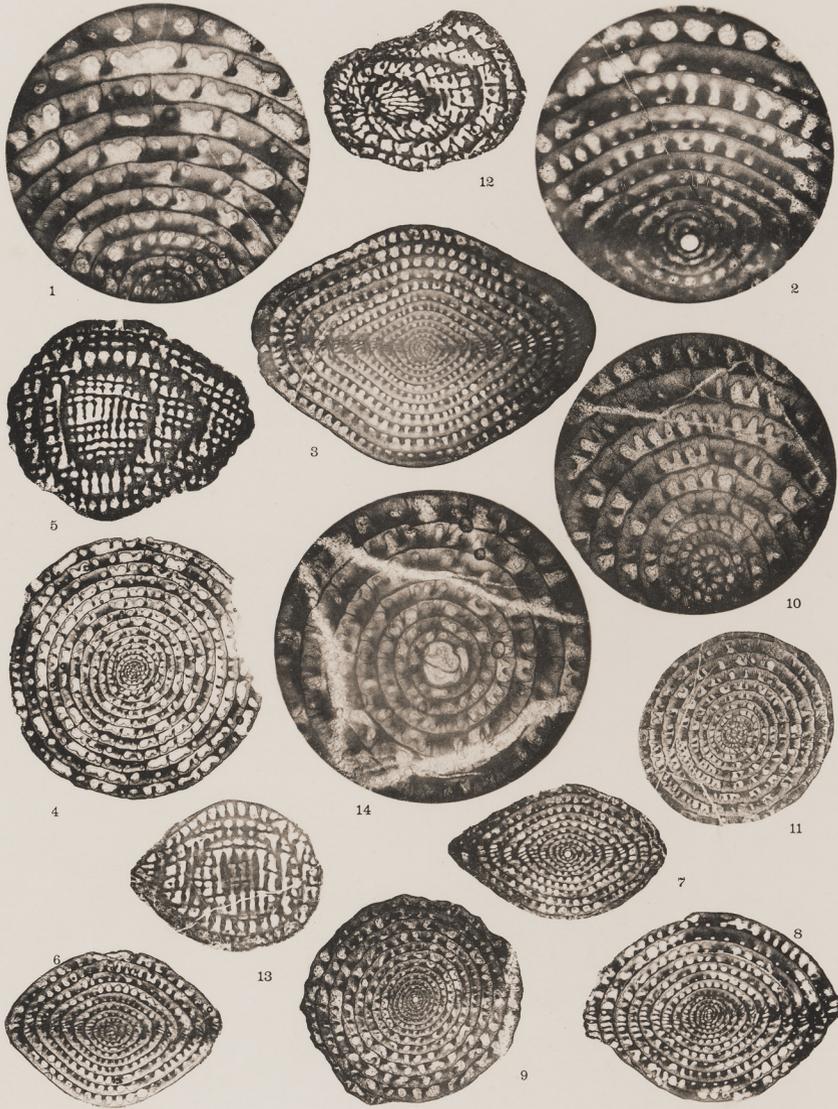
Forme pourvue d'une grosse loge initiale $\times 15$.

ÉTUDE DES FUSULINIDÉS DU JAPON, DE CHINE ET D'INDOCHINE

J. DEPRAT: Calcaires à Fusulines (3^e Mémoire)

Mém. Serv. géol. de l'Indochine.

Vol. III ; Fasc. 1. — Planche VIII.



Clichés J. Deprat

Photocollogr. Mémin, Arcueil (Seine).

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOLOGIE

OPEN OFFICE PRODUCTS