

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 16 (1879-1880)
Heft: 82

Artikel: Les nummulites du comté de Nice : leur espèces et leur distribution stratigraphique : et échelle de nummulites
Autor: La Harpe, P. de
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-259036>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

LES
NUMMULITES DU COMTÉ DE NICE

leurs espèces et leur distribution stratigraphique,

ET

ÉCHELLE DES NUMMULITES

PAR LE

Dr Ph. DE LA HARPE

Introduction.

Dans un premier travail préparé l'an dernier et publié dans le *Bulletin de la Société géologique de France*¹, j'ai donné une énumération raisonnée des Nummulites recueillies dans les environs de Nice et de Menton, soit en 1863 par notre ami regretté M. Ch.-Th. Gaudin², soit par les membres de la Société géologique de France. Cette savante association avait choisi Nice et Fréjus pour lieu de réunion en 1877, et les terrains éocènes de leurs environs pour champ d'étude. Au point de vue spécial qui nous occupe, les résultats acquis par les géologues de la Société française furent la constatation de trois horizons nummulitifères, dont les rapports stratigraphiques ne purent être établis d'une façon certaine.

La superposition des deux niveaux de la Mortola fut facile à constater sans doute, mais l'étude du sol ne permit pas de reconnaître le rapport de ces couches-là à celles de la Palaréa et de Vence.

¹ Compte-rendu de la réunion extraordinaire de la Société, à Nice et Fréjus, en 1877. — Bull. Soc. géol., 3^e série, tome V, p. 817, 1877.

² C.-Th. GAUDIN et M. MOGGRIDGE, F. G. S. *Menton*. — Bull. soc. vaud. sc. nat. Vol. VIII, p. 187. 1864.

Dans ce premier travail, j'étudiai les espèces de Nummulites provenant des gisements d'Antibes, Vence, la Fontaine Jarriel, l'Escarène, le col de Braus, Menton-Garavan, Menton-Palazzo Orenco, les carrières de la Mortola et les couches supérieures du même lieu. J'y ajoutai quelques espèces de Roquestéron que j'avais eu l'occasion de voir dans divers Musées.

Je me heurtai alors à un bon nombre de difficultés dont quelques-unes seulement trouvèrent une solution satisfaisante.

Dans l'année qui vient de s'écouler, j'eus l'occasion de visiter les Musées de Vienne, les collections remarquables de MM. de Madarasz et de Hantken à Pesth, et quelques-uns des gisements les plus importants de la Hongrie. Mes observations et surtout les précieux renseignements recueillis de la bouche de M. de Hantken, ou extraits de ses travaux, vinrent jeter un nouveau jour sur les Nummulites des environs de Nice.

Aujourd'hui je reprends donc à nouveau toute la question.

Et d'abord les bases du travail seront élargies en ce sens que je m'occuperai non-seulement des espèces que j'ai étudiées *de visu*, mais aussi de celles qui ont été déterminées par d'Archiac, et qui sont mentionnées soit dans le *Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du comté de Nice*, par L. BELLARDI ¹, soit dans la *Monographie des Nummulites* ².

J'aurai en outre d'importantes additions à faire au sujet de certaines espèces. La *N. Puschi*, d'Arch., et les Assilines ont été étudiées à nouveau, et je crois être maintenant au clair à leur sujet.

Enfin, et c'est ici le point capital, j'ai cherché à appliquer aux gisements des environs de Nice les observations de M. de Hantken sur les différentes zones ou étages à Nummulites.

¹ L. BELLARDI. Catalogue raisonné des foss. nummul. du comté de Nice. — Mém. de la Soc. géol. de France, 2^e série, vol. IV. 1852. — Les Nummulites, par d'Archiac.

² D'ARCHIAC et HAIME. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'une Monographie des Nummulites. Paris 1853.

La Hongrie occidentale peut, à juste titre, servir de type dans toutes les études stratigraphiques relatives aux couches nummulitifères. Tous les horizons y sont représentés avec une abondance et une variété qui laissent peu à désirer. M. Max de Hantken, directeur de l'Institut géologique royal de Hongrie, à Pesth, qui a consacré à leur étude plus de 20 années, les divise en un certain nombre d'horizons nettement définis. Ses travaux m'ont permis de construire une *Echelle des Nummulites*. Une bonne partie du travail actuel sera employée à examiner cette classification dans ses traits principaux. Enfin en quelques mots nous appliquerons l'*Echelle des Nummulites* aux observations recueillies dans les environs de Nice.

Nummulites du comté de Nice.

EXAMEN DES ESPÈCES

NUMMULITES

1. *Num. complanata*, Lam. Elle est citée par Bellardi à Sospello. — Je ne l'ai pas vue.

2. *Num. Puschi*, d'Arch. (Pl. X, fig. 1-3). Elle est mentionnée avec doute par d'Archiac dans le *Catalogue* de Bellardi et dans la *Monographie*, sans autre indication que « environs de Nice (?) » M. le prof. Renevier en a rapporté quelques échantillons du col de Braus. Ils sont pris dans un calcaire très dur qui ne permet pas de reconnaître la surface de la coquille. Les caractères de sa spire sont bien ceux qui lui sont attribués par d'Archiac. La surface doit être recouverte de granulations fines et rapprochées, c'est ce qui ressort des colonnes grandes, minces et rapprochées qui se voient sur la coupe transverse.

J'ai toujours eu des doutes sur la valeur de cette espèce et chaque jour ils ont pris plus de corps. D'Archiac la cite à

« Peyrehorade (Landes), aux environs de Nice (?), à Zakopane, Koscielisko, et sans doute dans la plupart des autres parties des Carpathes citées par Pusch. » De plus je viens de la recevoir de Sordes, près de Peyrehorade, par l'obligeance de M. du Boucher, président de la Société de Borda, à Dax. Ici elle est en nombre, très-bien conservée, et en compagnie de la *N. Brongniarti*, d'Arch. Sur les échantillons de Sordes il est facile de constater que sa surface est finement granulée, que ses filets cloisonnaires sont finement réticulés, et qu'à l'extérieur du moins il est absolument impossible de la distinguer de la *Brongniarti*. La spire de ces deux espèces n'a, il est vrai, aucune ressemblance. Mais observons : 1° qu'à Ronca, la patrie de la *Brongniarti* type, on trouve quelques échantillons dont la spire présente dans sa première moitié les caractères de la *Puschi*, et dans la seconde, ceux de la *Brongniarti*; 2° qu'à Banhida, dans le Comitat de Komorn, en Hongrie, se trouve une *Brongniarti* dont la spire tient par tous ses caractères exactement le milieu entre ces deux espèces. J'en conclus que la *N. Puschi* n'est qu'une *varietas laxispira* de la *Brongniarti*. Dorénavant nous l'appellerons donc *N. Brongniarti*, var. *Puschi*.

On sait d'une façon certaine que des variations semblables s'observent chez d'autres espèces voisines, les *N. Gizehensis*, Ehr., et *perforata*, d'Orb., par exemple.

3. *N. distans*, Desh., var. *b.*, *minor*. Bellardi a trouvé à Roquestéron quelques échantillons incomplets que d'Archiac rapporte à cette variété. Je ne puis ni infirmer, ni confirmer ce fait.

4. *N. intermedia*, d'Arch. Il en est de même pour cette espèce que Bellardi aurait trouvée à Roquestéron, Ventimilia, Savone et au Monte Canello.

5. *N. Bellardi*, d'Arch. J'ai des carrières de la Mortola, du col de Braus et de Menton-Garavan, une série d'échantillons qui répondent exactement par leurs caractères extérieurs à la description et aux figures de cette espèce, mais dont la spire

est identique à celle de la *perforata*. J'en ai d'autres, vraies *perforata* au dehors, dont la spire est celle de la *Bellardi*. Donc la *Bellardi* est une simple variété de la *perforata*. C'en est une variété fortement granulée. Les échantillons de Hongrie se comportent de même.

6. *N. perforata*, d'Orb.

a) Le *type* de l'espèce se montre aux environs de Nice dans toute sa beauté. M. Renevier l'a rapporté de l'Escarène, du col de Braus, des carrières de la Mortola; Gaudin l'avait recueilli à Menton-Garavan. Bellardi l'a trouvé à Sospello, à Briga, au col de Tende, etc. Partout il se fait remarquer par sa grande taille et la fréquence des formes renflées.

Les variétés les plus intéressantes sont les suivantes :

b) var. *Bellardi*, d'Arch. Il vient d'en être question.

c) var. *umbonata*, m. (Pl. X, fig. 4 a, b). Grande, étalée au pourtour, avec bord tranchant, et centre en large saillie, à coupe transverse renflée au milieu, biogivale. Elle est commune aux carrières de la Mortola, et rare à Menton-Garavan.

d) var. *aturensis*, d'Arch. Plus petite, de forme lenticulaire, à bord tranchant; elle ne se trouve qu'aux environs de la Mortola.

e) var. *sphaerica*, m. Arrondie, subglobuleuse; elle est au contraire assez rare à la Mortola, et abonde à Menton-Garavan.

7. *N. Lucasana*, Def., est ici comme partout la fidèle compagne de la *perforata*. Elle se présente sous différentes formes :

a) *type*, à granulations apparentes vers l'ombilic seulement. Elle est très-abondante à Menton-Garavan, commune au col de Braus, rare aux carrières de la Mortola, douteuse à l'Escarène.

b) La var. *obsoleta* (Pl. X, fig. 8 a, b), à granulations effacées, abonde partout.

c) La var. *a* ou *granulata* (Pl. X, fig. 7 a, b), à granulations couvrant la surface entière, est commune surtout aux carrières de la Mortola.

d) La var. *Mentonensis* (Pl. X, fig. 6 a-c), très-grande (10 millimètres de diamètre), très-déprimée, à bord tranchant, ayant 9 tours de spire et une grande chambre centrale, se trouve, mais très-rare, à Menton-Garavan.

8. *N. Ramondi*, Def. Encore une espèce douteuse. Petite, striée, arrondie, sans chambre centrale, elle ne diffère de la *N. Biarritzensis* guère que par sa taille. Elle n'en est probablement qu'une forme jeune. Bellardi et d'Archiac la citent à Roquestéron, la Palaréa, le Puget, cap la Mortola, col de Braus, etc., San Dalmazzo, Villafranca (var. c.). Malgré ces nombreux gisements et malgré d'attentives recherches, je n'ai pu en découvrir *aucun* échantillon authentique. Tous les petits individus avaient une chambre centrale, et appartenaient à la *Lucasana* ou à la *striata*; tous les grands, sans chambre centrale, étaient des *Biarritzensis* évidentes. Nos recherches en Suisse, dans les Landes, dans les Alpes italiennes, en Hongrie, en Crimée, en Egypte ne nous ont pas encore fait découvrir les caractères qui distinguent la *N. Ramondi* d'une jeune *Biarritzensis*. En sorte qu'actuellement la *N. Ramondi* me paraît une espèce douteuse.

9. *N. Biarritzensis*, d'Arch. La *Monographie* indique le *type* de l'espèce à la Palaréa et la var. *a* ou *irregularis* au cap la Mortola.

10. *N. obesa*, Leym., est, d'après le même ouvrage, « peut-être aux environs de Nice, d'après les échantillons non étiquetés du Musée de Turin. »

11. *N. contorta*, Desh. Dans le *Catalogue* de Bellardi, d'Archiac en indique deux variétés différentes : l'une, var. *a*, plissée, à bord froncé, à plis très-relevés, surtout à partir du bord. L'autre, var. *b*, operculoïde, très-mince, contournée, à stries rayonnantes, flexueuses, dont les derniers tours font quelquefois saillie à la surface, à bord sinueux. — Dans sa *Monographie* il a modifié ses opinions sur cette espèce. Sa var. *b* n'est plus mentionnée; il a probablement reconnu qu'elle appartient à l'*intermedia* et non à la *contorta*, ce qui paraît évident. Il cite

la *contorta* dans le comté de Nice, à la Palaréa et Roquestéron et au Mont-Faudon dans les Basses-Alpes.

Il faudrait pouvoir discuter à fond, et établir ici la valeur exacte de ces trois espèces qui ont une grande importance soit par leur extension géographique, soit par leur distribution stratigraphique. Nous avouons que nos recherches ne sont pas encore assez étendues et nos matériaux pas assez considérables pour le faire en parfaite connaissance de cause.

Voici, rapidement exposées, quelles sont nos opinions actuelles, résultat de nos propres observations.

Tout d'abord la *N. obesa*, Leym., me paraît être, comme d'Archiac l'estime, ou une variété de la *N. Biarritzensis*, ou une jeune *perforata*.

De plus il est certain que :

1° A Vence, à la Fontaine Jarriel près la Palaréa et à Roquestéron, toutes les Nummulites striées, sans chambre centrale, appartiennent à une seule et même espèce, qui se présente tantôt avec la *forme* que d'Archiac nomme *N. Biarritzensis*, type, tantôt sous celle de sa *N. Biarritzensis*, var. *a*, mais toujours avec une *spire* analogue à celle de la *N. contorta*.

2° A Faudon, patrie de la vraie *N. contorta*, Desh., les 8 ou 10 exemplaires que j'ai obtenus par l'obligeance de MM. les professeurs Lory, de Grenoble, et Renevier, ne diffèrent par aucun caractère essentiel de ceux de Vence et la Fontaine Jarriel¹.

3° A Faudon, comme aux environs de Nice, cette espèce est accompagnée de la *N. striata* type; les deux s'y trouvent dans les mêmes proportions numériques².

¹ D'Archiac (*Monogr.*, p. 136, Pl. VIII, fig. 8b) attribue une chambre centrale à cette espèce. Nous pouvons affirmer qu'elle n'existe pas sur les individus bien caractérisés. Ceux où on la rencontre sont tous des *N. striata*, de grande taille, indubitables.

² Il en est encore exactement de même à Piszke, dans le Comitat de Grau, en Hongrie.

4° L'espèce du cap de Mortola, qui accompagne ici les Assilines, est, sinon identique, du moins très-voisine de celle de Vence et Faudon.

Si enfin on compare les *Biarritzensis* des environs de Nice et *contorta* de Faudon avec les analogues d'autres contrées, on constate que :

1° Là où elles se trouvent en compagnie de la *N. striata*, comme à Piszke (Comitat de Gran, Hongrie), elles revêtent exactement les mêmes caractères : filets droits, raides, spire régulière, lame spirale mince, cloisons peu arquées, rarement effilées, chambres élevées, subquadrangulaires.

2° Là où elles s'accompagnent de la *N. Guettardi*, comme en Egypte, en Crimée et en Suisse (Flybachtobel, Euthal, Stöckweid, Yberg, etc.), leurs caractères sont un peu différents : filets plus ou moins recourbés ou ondulés, spire souvent peu régulière, lame spirale assez épaisse, cloisons assez arquées, effilées à leur extrémité, chambres de hauteur et de largeur égales, terminées en haut et en arrière par un angle aigu¹.

Ce que nous pouvons affirmer aujourd'hui c'est que ces deux formes se retrouvent dans la contrée qui nous occupe. Nous voyons la première à Vence et à la Fontaine Jarriel avec la *N. striata*, et la seconde au cap la Mortola avec la *N. Guettardi*. S'il se confirme que ces deux formes soient deux espèces, il faudra conserver à la première le nom de *N. contorta*, Desh., et à la seconde celui de *N. Biarritzensis*, d'Arch. C'est ce que nous ferons dans le reste de cette étude. La var. *a* ou *irregularis* sera alors reportée à la *N. contorta*, puisque partout elle accompagne la *striata*.

Ces conclusions modifient notablement celles de la *Note* présentée à la Société géologique de France². Là j'avais réuni

¹ Voir *Monogr. N. Biarritzensis*, Pl. VII, fig. 4 f.

² Loc. cit., p. 824.

l'espèce du cap la Mortola à celle de Vence; aujourd'hui je crois devoir les séparer. Sans doute il est regrettable d'apporter des changements pareils, avant même que les convictions soient solidement assises. Mais n'est-il pas dans l'intérêt de la science de faire toucher du doigt les difficultés incessantes de la route et les hésitations de l'esprit? D'Archiac, notre excellent guide, n'a pas craint de les laisser voir à chaque page.

12. *N. striata*, d'Orb. En brisant les petites Nummulites striées, de la taille de la *Ramondi*, je les ai toujours trouvées munies d'une chambre centrale et d'une spire semblable à celles des petites Nummulites de Faudon. En sorte qu'il ne pouvait y avoir d'hésitation sur le nom à leur attribuer. Le *Catalogue* ne fait pas mention de cette espèce dans le comté de Nice, tandis que la *Monographie* la cite au cap la Mortola, aux environs de Nice et à Roquestéron. J'ai reconnu :

a) Le *type* de l'espèce. Il est commun à Vence, à Roquestéron et à la Fontaine Jarriel; il se reconnaît à ses tours rapprochés, à sa lame spirale mince, dont l'épaisseur égale seulement la moitié de la hauteur du canal spiral, à ses cloisons, presque droites, recourbées seulement vers leur partie externe et à ses chambres étroites, en lozanges, plus hautes que larges.

b) La var. *obesa*, m. (Pl. X, fig. 5 a, b), variété renflée, subglobuleuse, très-commune à Antibes et dans les mêmes localités.

c) La var. *e*, d'Archiac, citée dans la *Monographie*. Elle pourrait bien être une espèce spéciale. Je l'ai rencontrée dans diverses collections sans autre indication que celle de « comté de Nice. »

d) La var. *a* est indiquée aussi aux environs de Nice. Je ne l'ai pas constatée.

13. *N. Guettardi*, d'Arch. Elle semble un diminutif de la *striata*. Vue à la loupe, elle ne s'en distingue que par ses cloisons effilées et arquées, par ses chambres d'une hauteur égale

à leur largeur et par une lame spirale assez épaisse, souvent aussi large que le canal spiral.

Ce que nous venons de remarquer à propos des *N. Biarritzensis* et *contorta*, peut se répéter ici. Les différences sont-elles suffisantes pour séparer les *striata* et *Guettardi*? Ou bien doit-on les considérer comme variétés d'une même espèce? Observons que les différences entr'elles sont les mêmes qui distinguaient les précédentes, et que celles-ci comme celles-là semblent avoir une distribution un peu différente.

La *N. Guettardi* se présente en trois formes :

1° Le *type* est très-commun à Vence dans les couches à *N. striata*. Existe-t-il à Roquestéron et à la Fontaine Jarriel? C'est ce dont je ne suis pas certain. Il n'est pas rare dans les couches à *perforata* des carrières de la Mortola.

2° La var. *striolata* (Pl. X, fig. 9 *a, b*), finement striée, et

3° La var. *a* ou *plicata* (Pl. X, fig. 10 *a, b*), fortement plissée et déprimée, manquent dans les couches à *striata*, abondent dans celles à *perforata* de Menton, de la Mortola et de l'Escarène, et sont très-rares dans celles à Assilines de la Mortola.

Peut-être ces trois formes représentent-elles en réalité deux espèces; peut-être le *type* et la var. *striolata* doivent-ils être réunis à la *N. striata*, et la var. *plicata* représente-t-elle seule la vraie *N. Guettardi*? Questions importantes, non encore résolues.

14. *N. variolaria*, Sow. C'est un diminutif de la *N. Guettardi*, d'Arch. Quelques auteurs pensent qu'elle n'est en réalité que le jeune âge de la plupart des autres espèces striées. Nous ne croyons cette opinion ni absolument vraie, ni absolument fausse, mais bien que sous ce nom on a mélangé diverses espèces. Dans le comté de Nice la *variolaria*, telle que d'Archiac la définit, se trouve plus ou moins abondante dans les mêmes localités que la *striata*. Elle n'est pas rare à la Fontaine Jarriel. Outre le *type* de l'espèce, on trouve assez communé-

ment à Vence et à la Fontaine Jarriel la var. *minima* (Pl. X, fig 11 *a-d*), subglobuleuse, mesurant à peine un demi-millimètre de diamètre.

15. *N. anomala*, n. C'est une espèce nouvelle, dont j'ai trouvé une dizaine d'échantillons dans les couches à *perforata* de Menton-Garavan. Cette espèce est figurée Pl. X, fig. 12 à 18. Elle est facile à reconnaître. Sa forme est lenticulaire déprimée. Les plis rayonnants qui ornent sa surface sont peu nombreux, distants, à peine relevés, à l'exception *des 5 ou 6 les plus rapprochés de la bouche, qui sont nettement saillants*. Ses caractères intérieurs diffèrent également de ceux de ses congénères : chambre centrale très petite, tours au nombre de 3 sur un rayon de 1 millim., ou de 4 sur 2 mill., spire régulière, à pas rapidement croissant, lame spirale mince, égale ; cloisons très-arquées, longues, effilées à leur pointe, au nombre de 4 dans un quart du 3^e tour ; chambres longues, falciformes. En résumé elle a la forme d'une *Guettardi* et sa spire a de l'analogie avec celle de la *N. elegans*, Sow. (*planulata*, jeune, d'Arch.) Cette espèce est-elle vraiment une Nummulite ou peut-être une *Amphistegina* ? Je l'ignore. Elle n'a certainement pas les caractères attribués par d'Orbigny à ce dernier genre. Néanmoins elle diffère des vraies Nummulites par un aspect spécial de la spire et par la saillie singulière des plis de la surface dans le voisinage de la bouche.

ASSILINES.

Les Nummulites du groupe des *explanatæ* de d'Archiac et Haime forment en réalité un genre à part, qui se distingue des Nummulites proprement dites par des caractères trop importants pour qu'on puisse les réunir plus longtemps. D'Orbigny et Rüttimeyer ont eu raison de les séparer. La principale différence consiste en ce que dans les Assilines les couches superposées de la lame enroulée sont soudées les unes aux autres, et non séparées par un espace interlamellaire. En-

sorte que le canal spiral qui, dans les Nummulites, chevauchait sur les tours et s'étendait entre les lames pour atteindre jusqu'à l'ombilic, ne forme plus, chez les Assilines, qu'un tube, qui s'enroule en spirale autour de la ligne d'inflexion de la lame. Sur la coupe transverse, cette différence est évidente : chez les Nummulites les lames sont séparées par un espace interlamellaire divisé et parcouru par les filets cloisonnaires. Les Assilines ont leurs lames soudées ; *elles n'ont donc ni espaces interlamellaires, ni filets cloisonnaires.*

Les Assilines forment, dans le comté de Nice, une zone spéciale que l'on voit à Menton-Palazzo Orengo et aux couches supérieures de la Mortola. Elles y forment un véritable banc d'où les vraies Nummulites sont presque totalement exclues ; on n'y trouve que de rares *Biarritzensis* et *Guettardi*.

D'après la *Monographie* on aurait ¹ :

1° « La *N. (Assilina) exponens*, Sow., très répandue aux environs de Nice, au cap la Mortola, etc.; elle y présenterait des caractères particuliers (var. *a*) : les rayons et les tours de spire granuleux de la surface s'étendent jusqu'au bord, où ils sont encore plus prononcés qu'au centre ; la dépression médiane et le bourrelet qui l'entoure sont à peine sensibles. »

2° « La *N. (Assilina) granulosa*, d'Arch., à Roquestéron, au cap la Mortola, à Ventimiglia, etc. »

Mais quels sont les caractères distinctifs de ces deux espèces ? C'est ce qu'il est impossible d'établir en comparant ensemble texte, figures et fossiles de Menton. Au contraire il est évident :

1° Que, sous le nom de *N. exponens*, d'Archiac a réuni deux espèces bien distinctes :

a) L'une grande, plane à l'ombilic, à spire irrégulière, à lame spirale d'épaisseur croissante et à pas rapidement croissant,

¹ *Monogr.* p. 150, 152.

sans chambre centrale (*Monogr.* Pl. X, fig. 1 à 6). C'est la vraie *exponens*, Sow.

b) L'autre petite, lenticulaire, à spire régulière, à lame spirale d'épaisseur égale, à pas croissant à peine, avec *chambre centrale* (*Monogr.* Pl. X, fig. 7 à 10). C'est évidemment la même que la *Ass. mamillata type*, d'Arch. (Pl. X, fig. 6 a, b, c.)

2° Qu'à Menton et la Mortola on ne rencontre aucune Assiline semblable aux figures de la *granulosa*, mais seulement à celles de l'*exponens*.

Pour sortir de cet *imbroglio*, j'ai réuni 170 échantillons et les ai classés d'après leurs divers caractères. Ce travail n'offre aucune difficulté, et montre qu'il y a 2 espèces, bien distinctes, offrant chacune un type qui varie suivant des règles uniformes.

1. La première comprend 52 Assilines de grande taille, planes, souvent ombiliquées, à spire irrégulière, à lame spirale augmentant rapidement d'épaisseur, à pas rapidement croissant, *sans chambre centrale*. — C'est la *N. exponens*, Sow.

Les ornements de sa surface permettent de la diviser en 3 groupes :

a) Les individus à *surface lisse*, unie, sans granulations; j'en compte 9.

b) Ceux à surface couvertes de *plis rayonnants*. Ces plis sont toujours brisés et divisés en *bâtonnets*, ou baguettes droites, disposées en cercles concentriques; j'en compte 31 échantillons. — C'est la var. *a* (Pl. X, fig. 2 et 6 de la *Monogr.*) de d'Archiac.

c) Ceux à surface plus ou moins *granulée*. Ici des granulations fines, alignées en ligne droite, remplacent les bâtonnets sur une partie seulement ou sur la totalité de leur longueur. J'en compte 12 échantillons.

Dans ces trois groupes la spire est exactement la même.

2. La seconde espèce comprend 118 échantillons, de petite taille (7 à 12 millim.), de forme lenticulaire, plus déprimée dans

l'âge adulte que dans le jeune âge, avec une spire régulière, une lame spirale très-mince, égale, un canal spiral croissant à peine et *une chambre centrale* très-nette. Les ornements de la surface offrent à peu près les mêmes variations que dans la précédente. On y voit aussi :

- a) Des individus à surface *lisse*, très communs;
- b) D'autres à surface *plissée*, assez communs;
- c) D'autres à surface *granulée*, très-rares.

Nous attribuons cette espèce à la *N. mamillata* type, d'Archiac, bien que par sa forme extérieure elle diffère des figures, Pl. XI, fig. 6 *a, b, c, d*, qui sont fortement mamellonnées. Mais en faisant ici appel à une sorte de loi dans la distribution des Nummulites, suivant laquelle *toute grande espèce sans chambre centrale est habituellement accompagnée d'une autre plus petite, du même groupe, à chambre centrale*, et si nous comparons notre petite espèce avec celle d'une autre localité où la grande *exponens* se trouve aussi, nous verrons à Gibret (Landes) l'*Assil. exponens* type (*Monogr.* Pl. X, fig. 1, 3, 4), en compagnie de la *mamillata* type (Pl. XI, fig. 6 *a, b*). Observons de plus qu'à Menton et à la Mortola ces deux espèces diffèrent du type de Gibret de la même manière. L'une et l'autre ont à Gibret un ombilic central nettement déprimé, entouré d'un bourrelet plus ou moins renflé. Dans le comté de Nice elles ont toutes deux l'ombilic plutôt renflé ou plan.

Dans toute localité, *les variations de forme que l'on observe sur une espèce se montrent également sur celles qui l'entourent*. Ce fait, assez constant dans les Nummulites, montre bien que les variétés et les races sont dues pour l'ordinaire à des influences locales d'*habitat* et de nutrition.

Dans la première note publiée par le *Bulletin de la Société géologique de France*, je laisse encore indéterminées les désignations spécifiques des Assilines de Menton et de la Mortola, me réservant de les déterminer après les avoir comparées avec celles d'autres contrées. Ce travail m'a donné l'assurance que les

noms que je leur attribue aujourd'hui sont exacts. La *N. exponens*, Sow., est une très-bonne espèce. Seulement, dans la *Monographie*, d'Archiac lui réunit à tort la petite espèce à chambre centrale que nous venons de reconnaître comme identique à la *mamillata* de Gibret.

3. La *N. granulosa*, d'Arch., est une espèce qui devra être maintenue, mais la définition qu'en donne d'Archiac doit être changée. Sa distribution géographique est autre que celle qu'il indique, ainsi elle n'existe ni à Menton, ni à Mortola, ni à Gibret dans les Landes. Toutes les grandes Assilines sans chambre centrale qui s'y trouvent sont des *N. exponens*, Sow.

Dans mon premier travail¹, il était question de 3 échantillons de Menton-Palazzo Orengo, plus renflés et plus plissés et à lame spirale plus épaisse que les autres, et que j'attribuais avec probabilité à la *N. mamillata*, d'Arch. Cette détermination est exacte, et ces individus ne doivent pas être séparés des autres petites Assilines à chambre centrale. Toutes doivent être attribuées à l'*Ass. mamillata*, d'Arch. Ces trois n'en seraient qu'une variété renflée, ou *obesa*.

RÉSUMÉ DES ESPÈCES

En réunissant ainsi les espèces trouvées par Bellardi, que d'Archiac a étudiées, à celles que Gaudin et les membres de la Société géologique de France ont récoltées, on obtient un total de 18 espèces : 15 Nummulites et 3 Assilines.

Sur ce nombre il en est trois à retrancher. Deux, les *N. Bellardi* et *obesa*, ne sont que des variétés, et une, l'*Ass. granulosa* n'existe pas dans le comté. Deux espèces sont très-douteuses : c'est-à-dire que l'une, la *N. Ramondi*, est probablement une simple variété, et l'autre, la *N. distans*, sa présence dans les environs de Nice est encore incertaine.

Le tableau suivant résume ces données :

¹ Loc. cit., p. 832.

Nummulites et Assilines du comté de Nice.

ESPÈCES A CONSERVER	ESPÈCES DOUTEUSES	ESPÈCES A EFFACER
1. Num. complanata, Lamk.		
2. N. Brongniarti, d'Arch. (var. Puschi, d'Arch.)		
3.	N. distans, Desh.	
4. N. intermedia, d'Arch.		
5.		N. Bellardi, d'Arch.
6. N. perforata, d'Orb.		
7. N. Lucasana, Def.		
8.	N. Ramondi, Defr.	
9. N. Biarritzensis, d'Arch.		
10.		N. obesa, Leym.
11. N. contorta, Desh.		
12. N. striata, d'Orb.		
13. N. Guettardi, d'Arch.		
14. N. variolaria, Sow.		
15. N. anomala, m.		
1. Assil. exponens, Sow.		
2.		Ass. granulosa, d'Arch.
3. Ass. mamillata, d'Arch.		

DISTRIBUTION PAR LOCALITÉS

De ces treize espèces, nous en avons constaté onze, qui se répartissent comme suit dans les huit localités suivantes.

1. ENVIRONS DE VENCE.

- Num. contorta*, Desh., type, commune.
— var. *a*, ou *irregularis*, rare.
» *striata*, d'Orb., type, commune.
— var. *obesa*, très-commune.
» *Guettardi*, d'Arch., type, douteuse.
» *variolaria*, Sow., type, très-commune.
— var. *minima*, commune.

2. FONTAINE JARRIEL, PRÈS LA PALARÉA.

N. contorta, Desh., rare.

— var. *a*, ou *irregularis*, commune.

» *striata*, d'Orb., type, commune.

— var. *obesa*, commune.

» *Guettardi*, d'Arch., type, douteuse.

» *variolaria*, Sow., type, commune.

— var. *minima*, rare.

3. L'ESCARÈNE.

N. perforata, d'Orb., type, commune.

» *Lucasana*, Def., type, probable.

» *Guettardi*, d'Arch., var. *striolata*, commune.

— » *plicata*, commune.

4. COL DE BRAUS.

N. Brongniarti, d'Arch., var. *Puschi*, d'Arch., rare.

» *perforata*, d'Orb., type, très-commune.

— var. *Bellardi*, d'Arch., rare.

» *Lucasana*, Def., type, commune.

— var. *obsoleta*, très-commune.

» *granulata*, commune.

5. MENTON-GARAVAN.

N. perforata, d'Orb., type, très-commune.

— var. *Bellardi*, rare.

» *umbonata*, très-rare.

» *sphærica*, commune.

» *Lucasana*, Def., type, très-commune.

— var. *obsoleta*, très-commune.

— » *granulata*, commune.

— » *Mentonensis*, très-rare.

» *Guettardi*, Def., var. *striolata*, commune.

— » *plicata*, commune.

» *variolaria*, Sow., type, très-commune.

» *anomala*, de la H., rare.

6. MENTON-PALAZZO ORENGO.

N. Biarritzensis, d'Arch., type, très-rare.

Ass. exponens, Sow., var. *glabra*, rare.

— » *granulata*, très-commune.

— » *plicata*, commune.

» *mamillata*, d'Arch., var. *glabra*, très-commune.

— » *plicata*, commune.

— » *obesa*, rare.

7. CAP LA MORTOLA, couches supérieures.

N. Biarritzensis, d'Arch., type, commune.

» *Guettardi*, d'Arch., var. *plicata*, très-rare.

Ass. exponens, Sow., var. *glabra*, commune.

— » *granulata*, commune.

— » *plicata*, très-rare.

» *mamillata*, d'Arch., var. *glabra*, très-commune.

— » *granulata*, très-rare.

— » *plicata*, commune.

8. CAP LA MORTOLA, carrières.

N. perforata, d'Orb., type, très-commune.

— var. *Bellardi*, commune.

— » *umbonata*, »

— » *aturensis*, »

— » *sphærica*, rare.

» *Lucasana*, Def., type, rare.

— var. *obsoleta*, très-commune.

— » *granulata*, »

» *Guettardi*, d'Orb., type, commune.

— var. *plicata*, »

» *variolaria*, Sow., type, rare.

Le tableau suivant résumera ces listes :

	Environs de Venée.	Fontaine Jarriel, près la Palareà.	L'Escarène.	Col de Braus.	Mentor-Garavan.	Menton-Palazzo Orengo.	La Mortola, carières.	La Mortola, couches supérieures.
c = commun ; cc = très commun ; r = rare ; rr = très rare.								
1. <i>Num. Brongniarti</i> , d'Arch. var. <i>Puschi</i> , d'Arch. . . . .	.	.	.	c	.	.	.	.
2. <i>N. perforata</i> , d'Orb. a) type . . . . .	.	.	c	cc	cc	.	cc	.
b) var. <i>Bellardi</i> (<i>N. Bellardi</i> , d'Arch.) . . . . .	.	.	.	r	r	.	c	.
c) » <i>umbonata</i> , m. . . . .	.	.	.	.	rr	.	c	.
d) » <i>aturensis</i> , d'Arch. . . . .	.	.	.	.	.	.	c	.
e) » <i>sphaerica</i> , m. . . . .	.	.	.	.	c	.	r	.
3. <i>N. Lucasana</i> , Deifr. a) type . . . . .	.	.	?	c	cc	.	r	.
b) var. <i>obsoleta</i> , m. . . . .	.	.	.	cc	cc	.	cc	.
c) » <i>granulata</i> , m. . . . .	.	.	.	c	c	.	cc	.
d) » <i>Mentonensis</i> , m. . . . .	.	.	.	.	rr	.	.	.
4. <i>N. Biarritzensis</i> , d'Arch. . . . .	.	.	.	.	.	rr	.	c
5. <i>N. contorta</i> , Desh. a) type	c	r	.	.	.	.	.	.
b) var. <i>irregularis</i> , m. (var. <i>a.</i> , d'Arch.)	r	c	.	.	.	.	.	.
6. <i>N. striata</i> , d'Orb. a) type	c	c	.	.	.	.	.	.
b) var. <i>obesa</i> , m.	cc	c	.	.	.	.	.	.
7. <i>N. Guettardi</i> , d'Arch. a) type . . . . .	?	?	.	.	.	.	c	.
b) var. <i>striolata</i> , m. . . . .	.	.	c	.	c	.	.	.
c) » <i>plicata</i> , m. (var. <i>a.</i> , d'Arch.) . . . . .	.	.	c	.	c	.	c	r
8. <i>N. variolaria</i> , Sow. a) type	cc	c	.	.	cc	.	r	.
b) var. <i>minima</i> , m.	c	r	.	.	.	.	.	.
9. <i>N. anomala</i> , nov. sp. . . . .	.	.	.	.	r	.	.	.
10. <i>Assilina exponens</i> , Sow. a) var. <i>glabra</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	r	.	c
b) » <i>granulata</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	cc	.	c
c) » <i>plicata</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	c	.	cc
11. <i>Assilina mamillata</i> , d'Arch. a) var. <i>glabra</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	cc	.	cc
b) » <i>granulata</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	r
c) » <i>plicata</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	c	.	c
d) » <i>obesa</i> , m. . . . .	.	.	.	.	.	r	.	.

Quant aux autres localités : Antibes¹, Roquestéron, Sospello, Briga, Col de Tende, Villafranca, San-Dalmazzo, le Puget, Ventimiglia, Monte Canello, je ne les connais pas suffisamment et je préfère les passer maintenant sous silence.

DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE

Échelle des Nummulites.

Les huit gisements dont nous avons donné la faune nummulitique d'après des échantillons qui ont été entre nos mains, se divisent en trois groupes :

1° Ceux de Vence et de Fontaine Jarriel, où les Nummulites *striées* se trouvent seules : *N. contorta*, *striata*, *Guettardi* (?) et *variolaria*.

2° Ceux de Menton-Palazzo Orengo et des couches supérieures de la Mortola, où les *Assilines* forment la masse principale : *Ass. exponens* et *mamillata*.

3° Ceux de l'Escarène, Col de Braus, Menton-Garavancarrière de la Mortola, où les Nummulites *granulées*, *N. perforata* et *Lucasana*, prédominent, sinon par le nombre des espèces, du moins par celui des individus.

Ces trois groupes appartiennent-ils tous au même niveau ?

Quelle position occupent-ils ensemble ou séparément dans l'échelle des terrains tertiaires ?

Les géologues n'ont pas répondu à la première question d'une manière qui exclue toute incertitude, tandis que les paléontologues, Bellardi, Ch. Mayer, Tournouër, ont souvent répondu à la seconde.

Mais admettons pour un moment que leurs réponses soient insuffisantes ou contradictoires, il nous sera permis de questionner les Nummulites, et de voir à quels résultats l'on arrive

¹ Depuis que ces lignes sont écrites, M. Renevier a exploité les grès à Nummulites d'Antibes, et j'y ai reconnu les *N. contorta*, *striata* et *variolaria*, cette dernière assez rare.

lorsqu'on les considère seules, en dehors de tout autre considération géologique ou paléontologique.

Mais comment y procéder ?

L'affaire serait très-simple, si l'on connaissait exactement la *répartition des espèces de Nummulites dans les terrains tertiaires*. Malheureusement, il n'en est rien, du moins pour ce qui concerne l'Europe orientale. Les données que nous rencontrons çà et là dans la *Monographie*, celles que nous pouvons recueillir dans les travaux des Tournouër, Hébert, Garnier, Van den Broeck, Pareto, C. Mayer, Rüttimeyer, etc., sont bien insuffisantes pour que l'on puisse établir cette répartition d'une manière solide. Cela tient soit à ce qu'en général les déterminations spécifiques laissent beaucoup à désirer, soit à ce que les paléontologues n'ont pas encore dans nos contrées dirigé leur attention sur ce point spécial. Il est sûr que dans les pays du centre et de l'ouest de l'Europe, les circonstances locales offriraient peu d'occasions favorables à cette étude.

Mais en Hongrie, comme nous l'avons dit en commençant, il en est tout autrement. Aux environs de Pesth et de Gran, dans la portion du royaume qui est comprise dans l'angle du Danube, les terrains éocènes et oligocènes sont très-développés et découpés en une multitude de lambeaux, tous riches en Nummulites, et d'une étude facile.

M. de Hantken ¹ a montré que dans ces contrées les terrains

¹ Voir les ouvrages suivants :

MAX. v. HANTKEN. *Die Tertiärgebilde der Gegend westlich von Ofen*. — Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Vol. XIV, p. 38, 1866.

Id. *Der Ofene Mergel*. Mittheil. aus d. Jahrb. d. kön. ungar. geol. Anstalt. Vol. III, p. 207. 1874.

Id. *Die geol. Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes*. — Mittheil. aus d. Jahrb. d. kön. ungar. geol. Anstalt. Vol. I, 1872.

Id. *Die Kohlenflötze u. Kohlenbergbau in d. Ländern d. ungar. Krone*. — Budapest, 1878.

Id. *Neue Daten zur geol. u. paleont. Kenntniss d. südl. Bakony*. — Mittheil. aus d. Jahrb. d. kön. ungar. geol. Anstalt. Vol. III, 1875.

Id. *A Nummulitok rétegzeti jelentősége a délnyugoti kőszep magyarországi hegység o-harmadkori képződményeiben*. — Abhand. der naturw. Klasse d. Akad. d. Wissensch. 1875. Vol. V.

Et d'autres en langue hongroise.

nummulitifères forment cinq étages lithologiquement et zoologiquement distincts, presque sans passages entr'eux, et de plus que chaque étage est caractérisé par une ou plusieurs espèces appartenant à un seul des six groupes zoologiques établis par d'Archiac.

Il reconnaît de haut en bas :

5° La zone supérieure des *Nummulites striées*,

4° » des *Num. lisses*,

3° » moyenne des *Num. striées*,

2° » des *Num. granulées*,

1° » inférieure des *Num. striées*.

Il a observé, en outre, que les *Num. réticulées* remplacent quelquefois les *Num. lisses*.

Ses vastes recherches dans le reste de la Hongrie, les Carpathes et la Transylvanie lui ont montré la confirmation pleine et entière de cette division, et lui ont fait ajouter deux zones nouvelles. L'une, visible dans la forêt de Bakony, est formée des *Num. subréticulées* et vient se placer entre la première et la seconde; l'autre, visible surtout dans les Carpathes, se place entre la troisième et la deuxième, c'est celle des *Num. explanatæ*, ou des *Assilines*.

Il a donc établi une **Échelle** complète, formée de sept degrés distincts. Chose remarquable, chacun des six groupes zoologiques, proposés par d'Archiac, donne lieu à une zone stratigraphique spéciale. Seul le groupe des *N. striées* se partageait en trois, mais encore chacune de ces trois subdivisions sert à mieux faire ressortir la séparation des autres zones. N'était-ce pas là une coïncidence des plus singulières?

M. de Hantken caractérise chaque zone par une espèce, par celle qui semble le mieux lui imposer son cachet spécial. C'est ainsi qu'il adopte les :

7. Horizon de la *N. striata*, d'Orb., var.
6. { » *N. intermedia*, d'Arch.
 » *N. Tchihatcheffi*, d'Arch.
5. » *N. striata*, d'Orb.
4. » *N. spira*, de Rois.
3. » *N. Lucasana*, Def. (ou *perforata*, d'Orb.).
2. » *N. lævigata*, Lamk.
1. » *N. subplanulata*, H. et M., espèce hongroise voisine et contemporaine de la *N. planulata*, d'Orb.

Cette division et ces désignations répondent parfaitement à ce que l'on observe en Hongrie. Mais si l'on cherche à les généraliser et les appliquer à tous les pays, on se convaincra qu'il y a quelque avantage à y introduire de légères modifications.

Voici donc quelle est l'**Échelle des Nummulites** que je propose :

Échelle des zones nummulitiques.

Nos	Groupe zoologique, d'après d'Archiac.	Espèces caractéristiques.	L O C A L I T É S		
			Hongrie.	Autres pays.	Suisse.
8.	N. striées, zone supérieure.	<i>N. striata</i> , var. (esp. très prob. nouv.)	<i>Ofen</i> .	Grognardo, Priabona.	Flysch des Alpes vaudoises.
7.	N. réticulées.	<i>N. intermedia</i> , d'Arch. <i>N. Fichteli</i> , Mich. (<i>garansensis</i> , pars, d'Arch.)	Nagy Kowacsi. Klausenbourg.	Cassinella, Grognardo, Priabona, Dego, Gaas, <i>Biarritz</i> .	Les Essets (Anzeindaz).
6.	N. lisses.	<i>N. complanata</i> , Lamk. <i>N. Tchahatcheffi</i> , d'Arch.	Domonkos.	Aveza (Vicentin). Bastennes.	<i>Mt Pilate</i> .
5.	N. striées, zone moyenne.	<i>N. contorta</i> , Desh. <i>N. striata</i> , d'Orb.	Piszke. Forêt de Bakony.	<i>Faudon</i> . Vence.	Argentine, Justithal.
4.	Assilines.	<i>N. spira</i> , de Rois., et <i>subspira</i> , d'H. <i>N. exponens</i> , Sow., et <i>mamillata</i> , d'Arch.	Blatnicza. Forêt de Bakony.	Menton-Palazzo Orengo, <i>Gibret</i> , la Mortola, couche sup.	Lac Lowerz.
3.	N. granulées.	<i>N. perforata</i> , d'Orb. <i>N. Lucasana</i> , DeFr.	Bajna. Nagy Kowacsi. Forêt de Bakony.	<i>Menton-Garavan</i> , Peyrehorade, Vérone.	Sissikon. Vitznauerstock.
2.	N. subréticulées.	<i>N. levigata</i> , Lamk. <i>N. Lamarcki</i> , d'Orb.	Forêt de Bakony.	<i>Paris</i> .	
1.	N. striées, zone inférieure.	<i>N. planulata</i> , d'Orb. <i>N. elegans</i> , Sow.	Piszke.	Cuise la Mothe, <i>Brucelles</i> .	La Gemmi (?).

En examinant ce tableau, les observations surgissent en foule. Nous allons en examiner rapidement quelques-unes.

Première colonne.

I

M. de Hantken reconnaît en Hongrie *sept zones*, tandis que mon tableau en indique *huit*. Il admet que mes 6^e et 7^e zones sont contemporaines. Elles ne se rencontreraient pas ensemble dans le même bassin, se remplaceraient l'une l'autre, occupant toujours exactement la même position stratigraphique; leur faune malacologique ne présenterait pas de différences. A ces fortes raisons j'objecte cependant que si les choses se présentent ainsi en Hongrie, dans d'autres pays (Crimée, Landes, Suisse) les *N. complanata* et *Tchihatcheffi* sont volontiers les compagnes d'espèces plus anciennes. De plus, tandis que jusqu'à aujourd'hui la vraie *intermedia* n'a pas été signalée ailleurs que dans sa propre zone, les Nummulites lisses qui caractérisent la 6^e zone ont toutes deux déjà pris naissance au temps de la 3^e et de la 4^e. N'est-il donc pas probable que leur horizon ait précédé celui des *N. intermedia* et *Fichteli*, qui ont pris naissance beaucoup plus tard?

II

Il y aura probablement lieu tôt ou tard d'*intercaler* une ou plusieurs *nouvelles zones* à celles de la liste actuelle. Il y a, parmi les Assilines, un couple d'espèces, les *Ass. granulosa* et *Leymeriei*, qui paraissent caractériser un niveau spécial. On les trouve ensemble dans le Médoc à Cussac, en Crimée à Sébastopol et à Bagtchisaraï, et en Suisse sur une multitude de points entre les lacs de Lucerne et de Wallenstadt, ainsi à Thoregg, Yberg, Euthal, Stöcken, au Flybach et ailleurs. En Crimée, elles se trouvent avec la *N. distans* type et en Suisse avec celle que d'Archiac a nommée *N. distans* var. *a*, et que C. Mayer nomme *N. Kaufmanni*. Il y a là les éléments d'une

zone nouvelle, nettement caractérisée, se retrouvant dans des contrées très-éloignées. Elle viendra se placer probablement immédiatement au-dessus ou au-dessous de la zone 4^e. Les *N. Biarritzensis*, d'Arch., et *Guettardi*, d'Arch., pourraient aussi servir à la caractériser.

III

De plus, il y a des raisons de croire que l'existence des Nummulites tertiaires n'a pas cessé avec notre 8^e zone, et que de nouvelles découvertes nécessiteront la création d'une ou de plusieurs zones d'âge plus récent. Il est possible, par exemple, que la *N. Besanconi*, Tourn., que M. Tournouër a signalée dans les couches à *Natica crassatina*¹, soit plus jeune encore que la *N. striata*, var., des marnes de Bude. Peut-être en serait-il de même de la *N. germanica*, Born., de Magdebourg².

IV

Enfin, il serait possible que les Nummulites suessonien-nes eussent apparu *avant celles de la première zone* et que la *N. Bolcensis*³, Mun.-Chalm., fût dans ce cas.

Deuxième colonne.

I

Dans leur admirable *Monographie*, d'Archiac et J. Haime ont divisé les Nummulites en six groupes, qui sont ceux des :

¹ R. TOURNOUËR. Sur des Nummulites... trouvées dans le miocène inférieur ou l'oligocène moyen des environs de Paris. — Bull. Soc. géol. France. 2^e série. Vol. XXVI, p. 974.

² BORNEMANN. Über einige Foraminiferen aus d. Tertiärbildungen v. Magdeburg. — Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Vol. XII, p. 158. 1860.

³ HÉBERT et MUNIER-CHALMAS. Recherches sur les ter. tert. de l'Europe méridionale. — Comptes-rendus de l'Acad. — Séance du 30 juillet 1877. Vol. 85, p. 320.

Id. Nouvelles recherches sur les ter. tert. du Vicentin. — Comptes-rendus. — Séance du 27 mai 1878. Vol. 86, p. 1310.

- 1° *Num. læves aut sublæves*,
- 2° » *reticulatæ*,
- 3° » *subreticulatæ*,
- 4° » *punctulatæ*,
- 5° » *plicatæ vel striatæ*,
- 6° » *explanatæ* (*Assilinæ*, d'Orb.).

Relativement à la valeur de ces groupes, ces auteurs s'expriment comme suit ¹ :

« Ces groupes n'ont zoologiquement rien d'absolu et ne doivent être regardés que comme destinés à déterminer approximativement une Nummulite donnée d'après ses caractères les plus apparents. Nous sommes loin de leur attribuer l'importance physiologique que l'on assigne quelquefois à ces sortes de coupes, et si l'on réfléchit qu'ils sont tracés dans un seul et même genre, on n'y verra qu'un moyen de repère commode pour sortir du premier embarras où l'on se trouve, lorsqu'on veut assigner la place d'un corps parmi un grand nombre d'autres assez semblables... »

Nous nous associons volontiers à ces appréciations modestes, bien que nous ne puissions admettre en tous points la classification adoptée par d'Archiac et Haime. Les *N. distans* et *irregularis*, par exemple, diffèrent trop peu pour qu'on puisse les placer dans deux groupes différents. Nous en dirons autant des *N. Caillaudi* (*Gizehensis*, var. jun.) et *Viquesneli*.

Mais, abstraction faite de quelques défauts, n'est-il pas remarquable qu'un groupement, auquel ses auteurs refusent toute valeur zoologique, se trouve avoir une application stratigraphique aussi simple, aussi vraie et aussi générale? Chaque zone stratigraphique serait caractérisée par un des groupes établis par les auteurs de la Monographie.

Il importe cependant de ne pas se méprendre sur la valeur de cette affirmation. Son sens véritable est celui-ci : *Les espè-*

¹ *Monographie*, p. 71.

ces caractéristiques de chaque zone sont au nombre de deux qui toutes deux appartiennent au même groupe zoologique. Ces espèces imprimant à chaque zone son cachet particulier, par leur nombre et leur prépondérance, on les a naturellement prises pour types de la zone. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet à propos de la colonne suivante.

Cette utilité pratique des divisions de d'Archiac et Haime serait certainement une raison pour conserver leur groupement tel quel. Cependant comme nous croyons que chaque science doit être poursuivie indépendamment, et développée dans son propre domaine, nous croyons que le paléontologue n'a pas à s'inquiéter des commodités spéciales du stratigraphe, ni à se préoccuper des avantages que celui-ci pourrait retirer de telle ou telle classification. Du reste, comme nous le verrons tout à l'heure, la classification ne répond qu'en partie aux besoins du géologue.

II

Observons encore que *chaque groupe de la Monographie ne caractérise en général qu'un seul horizon stratigraphique.* Les Nummulites striées font seules exception. Elles prédominent dans les zones première, cinquième et huitième, et se trouvent ainsi à la base, au milieu et au sommet de l'*Echelle*.

Troisième colonne.

I

M. de Hantken caractérise chaque zone par une seule espèce, par celle qui est prédominante. Je préfère de beaucoup en prendre *deux*. Mes raisons sont les suivantes :

Dans chaque localité, dans chaque couche nummulitifère, les diverses espèces qui s'y rencontrent ne sont pas en nombre égal, et il y en a toujours une beaucoup plus abondante que toutes les autres et qui imprime au gisement un certain caractère. C'est celle que M. de Hantken choisit pour fossile

caractéristique. Mais il est impossible de s'occuper quelque temps de la distribution des Nummulites par terrains ou par localités, sans être frappé du fait que *presque toujours*, — sinon toujours, — *cette espèce caractéristique est accompagnée d'une autre, plus grande ou plus petite, appartenant au même groupe*. Plus on étend le champ d'observations, et plus ce fait devient frappant. Là où telle espèce est abondante, on est sûr, — ou presque sûr, — d'y rencontrer telle autre, sa compagne habituelle. Les deux ensemble serviront donc à caractériser l'horizon mieux encore que ne pourrait le faire la première seule.

De plus, comme il arrive rarement qu'une espèce soit limitée à une seule zone, mais qu'à l'ordinaire elle se trouve déjà dans une ou plusieurs des précédentes, on obtiendra une précision plus grande, s'il faut que deux espèces aient non-seulement vécu ensemble, mais encore acquis ensemble une place prépondérante. Il peut d'ailleurs arriver qu'en s'en tenant à une seule espèce on soit induit en erreur. J'en citerai un exemple. A Sébastopol, les espèces les plus abondamment représentées sont les *N. distans*, *Tchihatcheffi*, *Guettardi*, *variolaria*, *granulosa* et *Leymeriei*, elles sont toutes en nombre à peu près égal. Les *Biarritzensis* (et *Ramondi*), *Lucasana* et *irregularis* y sont plus rares. Parmi les plus communes, la *Tchihatcheffi* seule figure dans l'échelle de M. de Hantken, et si l'on voulait, d'après cela, placer Sébastopol dans la 6^e zone, je crois que l'on serait dans l'erreur puisque la *N. Lucasana* avait depuis longtemps cessé d'exister lors de la 6^e zone. Si, au contraire, nous prenions les deux espèces du même groupe, *Assil. granulosa* et *Leymeriei* comme caractéristiques, l'âge des couches de Sébastopol serait reporté jusqu'aux environs de la 4^e zone, ce qui nous paraît beaucoup plus probable.

II

Chaque zone, disons-nous, est caractérisée par deux espèces appartenant au même groupe zoologique. L'une d'elles est de taille grande ou moyenne, l'autre est de taille moyenne

ou *petite*; en tout cas, elle est toujours beaucoup plus petite que la première. Autre fait non moins singulier : *la grande n'a jamais de chambre centrale; la petite en a toujours une*. Ce rapprochement constant de deux espèces homologues dont l'une, plus grande, n'a pas de chambre centrale visible, et dont l'autre, plus petite, en a toujours une, est un de ces phénomènes curieux qui ne tardent pas à frapper l'attention de l'observateur. Jusqu'à présent la raison de cette association reste tout entière à trouver.

III

Jetons maintenant un rapide coup d'œil sur chaque zone en particulier et examinons quelle valeur il faut attribuer à chacun des noms spécifiques de cette longue série.

3^e zone. La présence d'un seul nom est ici un aveu d'ignorance. En effet, cet horizon est insuffisamment connu soit en Hongrie, soit ailleurs. Les Nummulites que l'on y rencontre appartiennent presque toutes au groupe des *striées*. Aux environs de Bude on en trouve trois formes, dont aucune n'est encore complètement étudiée, ce sont :

1^o Une espèce de la taille et de la forme de la *N. Ramondi*, Defr., sans chambre centrale, à cloisons arquées, à lame spirale mince. Par ses caractères intérieurs elle ressemble si fort à la *N. vasca*, J. et L., que, malgré une différence très grande de forme extérieure, on ne peut s'empêcher de l'en rapprocher.

2^o Une espèce, homologue de la précédente, plus petite et ornée d'une chambre centrale. M. de Hantken l'a décrite et figurée ¹ sous le nom de *N. striata*, d'Orb., *var.*, tout en admettant qu'elle est probablement une espèce particulière, avis que nous partageons pleinement. Cette *striata var.* me paraît

¹ MAX. VON HANTKEN. *Die Fauna der Clavulina Szaboi Schichten.* — Mittheil. aus d. Jahrb. der kön. ungar. geolog. Anstalt. Tom. IV, 1^{er} Cah. P. 85, pl. XII, fig. 5. Budapest, 1875.

être la même que celle décrite et figurée par d'Archiac sous le nom de *N. vasca* jeune¹, et que la *N. germanica*, Bornem². Elle a la forme et la taille d'une petite *striata*, et la spire peu différente de celle de la *Guettardi*³.

3° La *N. budensis*, Hantk.⁴, qui ressemble à la *N. planulata* var. *a*, du Suessonien⁵.

Les unes ou les autres de ces espèces se retrouvent à Priabona, à Grogardo, à Biarritz, tantôt seules, tantôt mêlées aux espèces réticulées de la zone 7^e. Il y a tout lieu de croire d'après cela que lorsque les géologues italiens ont parlé d'une *N. striata*, supérieure aux couches à *intermedia*, ils ont eu en vue la seconde des espèces de Bude, et que lorsque les géologues français ont mentionné la présence de la *N. planulata* dans les couches les plus récentes du nummulitique, c'était à la *N. budensis* ou à quelque forme voisine qu'ils avaient à faire.

7^e zone. Ici l'imbroglio n'a pas été moindre. L'observation m'a fait voir clairement que la *N. intermedia*, d'Arch., se divise en deux espèces⁶ :

1° L'une, plus grande, sans chambre centrale, à spire irrégulière, est figurée dans la *Monographie* sous les noms de *N. intermedia*, adulte, et *N. garansensis*, adulte (Pl. III, fig. 3 *a-d*; 6 *a*). Nous lui avons conservé le nom de *N. intermedia*, d'Arch.

2° L'autre, petite, ornée d'une chambre centrale, à spire régulière, est la réunion des *N. intermedia*, d'Arch., taille moyenne; *garansensis*, d'Arch., taille moyenne; et *Fichteli*, Michelotti. (*Monogr.* Pl. IV, fig. 4 *a-g*; 5; 7 *a-g*.)

¹ *Monogr.*, p. 145; pl. IX, fig. 12.

² BORNEMANN. *Loc. cit.*

³ Dans une note récente sur les *Nummulites de la zone supérieure de Biarritz*, je réunis les *N. striata*, var., de Hantken, et *N. germanica*, Born., sous le nom de *N. Boucheri*, de la H. — Voir Bulletin de la Soc. de Borda, à Dax. Séance de juillet 1879.

⁴ MAX. VON HANTKEN. *Loc. cit.*, p. 85, pl. XII, fig. 4.

⁵ *Monogr.*, p. 143, pl. IX, fig. 10 *a-c*.

⁶ Voir *Actes de la Soc. helvét. des sciences naturelles*, 60^e session. Bex, août 1877, p. 227.

La désignation donnée par le géologue italien étant la plus ancienne, on doit lui conserver le nom de *N. Fichteli*, Mich. ¹

6^e zone. Les *N. complanata* et *Tchihatcheffi* sont bien connues, leurs caractères ne laissent aucun doute. Il est surprenant que ces deux espèces soient caractéristiques d'un niveau aussi élevé. Leur présence est si fréquente dans les couches à *N. perforata*, qu'on serait tenté de placer leur développement maximum dans le voisinage de ces couches-là. Il n'en est rien cependant, comme nous le verrons dans l'étude de la 4^e colonne.

5^e zone. Ici surgissent encore des difficultés provenant de la valeur des noms spécifiques. La *N. striata*, d'Orb., est une Nummulite assez répandue ², et cependant d'Archiac l'indique sur un petit nombre de points, parce qu'il l'a généralement confondue avec la *N. Ramondi*, Defr., qui est sans chambre centrale. Or, celle-ci n'est probablement pas une vraie espèce. Telle que d'Archiac l'a décrite et figurée, elle paraît être une *Biarritzensis* jeune ou petite. La compagne de la *N. striata*, d'Orb., est la *N. contorta*, Desh. Sous ce nom, comme nous l'avons dit plus haut (page 208), nous comprenons une espèce très-voisine de la *N. Biarritzensis*, d'Arch., avec laquelle nous l'avons longtemps confondue, mais dont nous la séparons en nous basant sur des caractères qui paraissent constants. Nous réservons actuellement le nom de *N. Biarritzensis*, d'Arch., à la compagne de la *N. Guettardi*, d'Arch. Celles-ci se rencontrent au Cap la Mortala dans la couche à Assilines, à Euthal, Yberg, Stöckweid, Fly et aux Föhneren en Suisse, puis en Crimée, en Egypte, et dans le Véronais et le Vicentin.

¹ C'est par erreur que la spire de *Monogr.*, pl. III, fig. 4, *a, b*, n'a pas de chambre centrale. Sauf ce détail, ce dessin représente bien l'intérieur de la *N. Fichteli* et non pas celui de *l'intermedia*.

² Dans les Alpes occidentales, grâce aux échantillons qui m'ont été communiqués par MM. Lory, de Grenoble, je l'ai constatée à Contes, Faudon, les Fermons, St-Bonnet, Laye, St-Michel du Chaillol, Thones, puis en Suisse dans le Val d'Illiers, dans les Alpes vaudoises et au Justithal.

Peut-être ce couple des *N. Biarritzensis* et *Guettardi* méritera-t-il un jour de former un échelon spécial.

Dans cette zone la proportion entre les deux espèces est remarquable en ce que la petite espèce sur bien des points forme le 99 % au moins du nombre total des individus.

4^e zone. Nous avons déjà vu que la *Monographie* donne une classification peu exacte des espèces de ce genre. En nous limitant aux espèces les plus répandues, nous divisons les *Nummulites explanatæ* en six espèces principales, qui forment trois couples, suivant les règles ordinaires. Nous les rangeons comme suit :

Grandes, sans chambre centrale.	Petites, avec chambre centrale.
<p>1. <i>Ass. exponens</i>, Sow. — <i>Monogr.</i> <i>N. exponens</i>, Sow. Pl. X, fig. 1 à 6. — <i>N. granulosa</i>, d'Arch., Pl. X, fig. 15 a, 15 b, 18. — Douteuses, fig. 16, 17.</p>	<p><i>Ass. mamillata</i>, d'Arch. — <i>Mon.</i> <i>N. exponens</i>, jeune. Pl. X, fig. 7 à 10; Pl. XI, fig. 6 a-c; 7 a, b. <i>Ass. granulosa</i>, Pl. IV, fig. 17. — Douteuses, fig. 8 a, b.</p>
<p>2. <i>Ass. granulosa</i>, d'Arch. — <i>Mon.</i>, <i>N. granulosa</i>, d'Arch. Pl. X, 11 a, b; 12 a; 15; 19 a-d. — Douteuses, fig. 13, 14 ab. <i>N. Leymeriei</i>, var. a., Pl. XI, fig. 10 c.</p>	<p><i>Ass. Leymeriei</i>, d'Arch. — <i>Mon.</i> <i>N. Leymeriei</i>, d'Arch. Pl. XI, fig. 9 a-c; fig. 10 a b d e (non 10 c), 11, 12.</p>
<p>3. <i>Ass. spira</i>, de Roissy. — <i>Mon.</i> <i>N. spira</i>, de Roissy. Pl. XI, fig. 1 a, b; 2 a.</p>	<p><i>Ass. subspira</i>, de la H. — <i>Monogr.</i> <i>N. spira</i>, de Roissy. Pl. XI, fig. 3 a; 4 a b. — Douteuse, fig. 5.</p>

Deux de ces trois couples, celui des *Ass. exponens* et *mamillata* et celui des *Ass. spira* et *subspira*, occupent certainement la position que M. de Hantken leur a assignée. Ils paraissent se remplacer mutuellement, c'est-à-dire qu'on ne les trouve pas tous deux sur le même point. Le couple formé des *Ass. granulosa* et *Leymeriei*, n'a pas une position encore fixée. D'après d'Archiac, la *N. Leymeriei* occuperait les couches nummulitiformes les plus anciennes, ce qui est contraire à nos

observations. Nous croyons plutôt qu'elle appartient avec son homologue, l'*Ass. granulosa*, à une zone moyenne.

3^e zone. La *N. Lucasana*, Defr., est une très-bonne espèce, variant beaucoup sans doute, mais facile à reconnaître. Il en est de même de la *N. perforata*, d'Orb., qui a toujours frappé l'œil des géologues par sa taille et sa fréquence. Il faut indubitablement lui réunir les *N. Deshayesi*, d'Arch., *Bellardi*, d'Arch., *Sismondai*, d'Arch., et *Verneuilli*, d'Arch. Nous en avons exposé les raisons à la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Berne en 1878.

2^e zone. Les *N. lævigata*, Lamk, et *scabra*, Lamk, doivent être réunies. Il est impossible de donner aux caractères qui les différencient une valeur spécifique réelle. La *N. Lamarkii* les accompagne fidèlement. D'après les quelques échantillons que j'ai eu sous les yeux, il semble qu'ici, à l'inverse de ce que l'on observe en général, la grande espèce soit plus abondante que la petite.

1^{re} zone. Si les deux espèces, *N. planulata*, d'Orb., et *elegans*, Sow., ont été réunies sous le premier de ces noms dans la *Monographie*, c'est évidemment à tort, puisque la première n'a pas de chambre centrale, tandis que l'autre en a toujours une. La *N. planulata*, d'Orb., est représentée dans cet ouvrage par Pl. IX, fig. 5, *a*; 6, *a, b, c*; 7, *b*, et la *N. elegans*, Sow., par Pl. IX, fig. 7, *a, c-g*; 8, *a-d*; 9, *a, b*. (La *N. planulata*, var. *a*, Pl. IX, fig. 10, *a-c*, me paraît appartenir à la *N. Boucheri*, de la H., de la 8^e zone.) ¹

IV

Encore quelques observations sur cette colonne :

1^o Cette série de 20 à 25 espèces que nous venons de parcourir ne comprend guère que la moitié des Nummulites connues. Comment les autres se distribuent-elles? La réponse à cette question ne peut pas être encore donnée d'une ma-

¹ Voir p. 231, note 3.

nière complète. Quelques-unes ont leur place exactement assignée, ainsi les *N. Brongniarti*, d'Arch., et *Puschi*¹, d'Arch., paraissent se rencontrer exclusivement dans la 3^e avec les autres Nummulites granulées. D'autres n'ont pas encore leur place, ainsi le groupe des *N. Pratti*, d'Arch., *Murchisoni*, Brunn., *irregularis*, Desh., puis la *N. Gizehensis*, Ehrb., et ses variétés *Lyelli*, d'Arch., et *Caillaudi*, d'Arch. D'autres enfin ne paraissent pas être spéciales à une zone, mais se retrouvent également dans plusieurs, ainsi la *N. variolaria*, Sow.

2^o Chaque zone ne contient pas uniquement les deux espèces qui la caractérisent. C'est évident. Parmi les autres il en est qui appartiennent au même groupe zoologique, comme nous l'avons vu pour les *Assilines* et la *N. Brongniarti*; mais il en est aussi, et beaucoup, qui appartiennent à d'autres groupes, ainsi on trouve des espèces striées et des *Assilines* à presque tous les niveaux.

3^o Il est un fait sur lequel il importe d'insister ici, c'est que les espèces caractéristiques se rencontrent souvent ailleurs que dans leur zone propre. Ordinairement, ces espèces-là ont apparu plus ou moins longtemps auparavant, dans une des zones antérieures, mais elles y sont en nombre toujours limité. Par exemple, la *N. subspira* se rencontre déjà dans la 2^e zone, la *complanata* dans la 3^e, la *striata*, var., dans la 7^e. Elles atteignent leur développement maximum dans la zone qu'elles caractérisent. Après ce moment, ces espèces disparaissent et ne se retrouvent plus dans les niveaux supérieurs, à moins qu'elles n'y soient erratiques. A cette dernière règle je ne connais encore qu'une exception.

4^o Ce que nous venons de dire permettrait d'établir une table donnant la *longévité* de quelques espèces de Nummulites. Ce n'est pas le lieu de s'en occuper. Remarquons toutefois une particularité singulière, c'est que les grandes espèces

¹ La *N. Puschi* est une espèce granulée. Nous la considérons comme une variété de la *N. Brongniarti*, malgré les différences de leurs spires. (Voir page 203)

sans chambre centrale ont volontiers précédé leurs homologues à chambre centrale, et ont ainsi joui d'une vie plus longue que leurs compagnes.

Quatrième colonne.

I

Il n'existe pas de localité où les huit zones soient représentées; mais *il y en a un grand nombre où 2, 3 et même 4 se voient superposées* les unes aux autres. Des bassins très-voisins peuvent être très-dissemblables. Ici telle zone manque, là elle existe, un peu plus loin elle est représentée différemment. C'est grâce à cette variété que dans les environs de Pesth et de Gran on peut reconnaître dans une contrée peu étendue six de nos zones.

II

Le *passage d'une zone à celle qui lui succède* se fait à l'ordinaire d'une manière brusque, sans transition. Les environs de Pesth et de Gran en offrent de nombreux exemples. Mais le contraire a aussi lieu. La forêt de Bakony, dans le comitat de Veszprém, en offre un cas remarquable. On peut y suivre, dès la 2^e zone à la 6^e, un passage si graduel dans la faune et dans les caractères pétrographiques, qu'il est impossible d'y tracer des lignes de démarcation. Et cependant on pourra toujours y reconnaître le niveau où l'on se trouve, si l'on prend garde à l'abondance proportionnelle des espèces.

III

Il peut exister sur certains points un *mélange* des espèces qui caractérisent *deux zones voisines*. Notre Musée possède un caillou roulé, sans étiquette, qui provient probablement d'un conglomérat molassique ou diluvien de la Suisse orientale, et qui renferme les quatre espèces, *Assil. exponens* et *mamillata*, *N. perforata* et *Lucasana*. De pareils faits sont rares.

IV

Nous avons fait observer que certaines espèces n'ont pas encore leur place fixée dans notre échelle des Nummulites. Les *localités* où ces espèces prédominent *n'ont*, il est clair, *pas encore leur place déterminée*. Ce sont, chose remarquable, précisément des points qui offrent la faune la plus riche et la plus variée. Nous citerons :

1° Sébastopol, Bagtchisarai et Simféropol en Crimée. On y trouve les *N. distans*, Desh., *irregularis*, Desh., *Biarritzensis*, d'Arch. (et *Ramondi*, d'Arch.), *Tchihatcheffi*, d'Arch., *Lucasana*, Defr., *Guettardi*, d'Arch., *variolaria*, Sow., *granulosa*, d'Arch., *Leymeriei*, d'Arch., et *spira*, de Rois. Toutes paraissent provenir des mêmes couches. En Suisse, un grand nombre de points, entre les lacs de Lucerne et de Wallenstadt, ont la même faune, par exemple, Stöcken, Stöckweid, Euthal, Yberg, Flybach près Weesen.

2° La colline du Mokattam près du Caire, en Egypte, renferme dans sa partie supérieure les fameuses *N. Gizehensis*, Ehr., avec les *N. Lucasana*, Defr., *curvispira*, d'Arch., *discorbina*, d'Arch., et *variolaria*, Sow., soit une espèce lisse, deux granulées et deux striées. Cette couche appartient probablement à la zone des Nummulites granulées, malgré l'absence de la *perforata*.

V

Dans le tableau, les noms soulignés sont les *localités types* que nous proposons. Lorsque les faunes locales seront complètement connues, il y aura peut-être lieu de les changer.

VI

Enfin, nous attirons l'attention des observateurs sur l'*immense extension géographique* de nos zones et la *constance de leurs caractères*, même à grandes distances.

VII

Une rapide revue des localités indiquées dans le tableau offrirait un vif intérêt, mais la digression que l'étude de l'*échelle des Nummulites* nous a obligé de faire est déjà trop longue. Il est temps que nous la terminions en voyant comment *elle s'applique aux gisements divers* et à ceux du comté de Nice en particulier.

VIII

Partout où l'on rencontre en grand nombre un couple d'espèces caractéristiques, la fixation de la zone en découle immédiatement. C'est le cas ordinaire.

Lorsqu'on rencontre non plus un seul, mais deux des couples caractéristiques, c'est celui qui est le plus abondamment représenté qui décidera la question. Comme exemples indiquons Menton-Garavan, Ciupi dans le Vicentin, Orthez, la forêt de Bakony, etc.

Enfin quelques cas se présenteront où la question pourra rester indécidée, comme à Sébastopol, à Stöcken et Yberg, à Cussac dans le Médoc, etc.

Application aux gisements du comté de Nice.

Cette opération ne souffre aucune difficulté. Les gisements de Vence, de la Fontaine Jarriel, caractérisés par les *N. contorta* et *striata*, appartiennent à la *zone moyenne des Nummulites striées*, qui est notre 5^e.

Ceux de Menton-Palazzo Orengo et des couches supérieures de la Mortola, caractérisés par les *Assil. exponens* et *mamillata*, rentrent dans la *zone à Assilines* ou 4^e.

Ceux enfin de Menton-Garavan, des carrières de la Mortola, du Col de Braus et de l'Escarène sont de la *zone des Nummulites ponctuées* ou *granulées*, notre 3^e.

Ces trois niveaux nicéens correspondent donc exactement à trois zones spéciales, qui se suivent sans interruption. Ils occupent ensemble la partie moyenne de la longue série des couches à Nummulites, et reposent directement sur l'horizon des *N. lævigata* et *Lamarki* qui est à la base du calcaire grossier du bassin parisien.

Dans les 8 localités dont j'ai étudié moi-même les Nummulites, je n'ai trouvé aucun représentant des trois zones supérieures ni des deux inférieures. D'Archiac cite la *N. complanata* à Sospello, ainsi que la *perforata*. Aurions-nous là un gisement de la 6^e zone ? C'est peu probable. La *N. complanata* a vécu déjà au temps des Nummulites granulées. Dans les Alpes italiennes ce serait même son principal gisement. D'Archiac cite la *N. intermedia* à Roquestéron, Ventimiglia, Savone et Monte Canello. D'autre part elle se trouve dans les Basses-Alpes à Branchaï et Allons, ainsi qu'il ressort des échantillons qui m'ont été communiqués par MM. Lory et Garnier. La zone des Nummulites réticulées de Cassinella, Dego, Grogardo, s'étend donc sur le côté sud de l'Appenin et au nord de la région qui nous occupe.

Observations diverses.

Les cas douteux qui se présentent dans l'application de l'*Echelle des Nummulites* et dont nous venons d'énumérer quelques-uns, obligent de faire encore quelques réserves sur sa valeur absolue. Elle a évidemment des lacunes. Mais si telle qu'elle est aujourd'hui, elle offre au géologue des avantages incontestables, en lui donnant un moyen facile de synchroni-

ser ou de classer les couches nummulitifères, elle pourra en rendre plus encore, lorsqu'elle aura été complétée et améliorée par des observations nouvelles.

Il serait intéressant d'établir dès à présent le synchronisme des divers degrés de notre *Echelle* avec les divisions stratigraphiques généralement admises. Mais je crois que les éléments nécessaires à ce travail ne sont pas suffisamment établis. En tout cas je ne me sens pas compétent pour le pousser jusqu'au bout. En recourant encore ici aux observations de M. de Hantken et de MM. Renevier, Mayer et d'autres géologues, on peut affirmer les faits suivants :

1° La zone à *N. planulata* et *elegans* est l'équivalent du *Suessonien B.* de d'Orbigny, du *Londonien* de Mayer et de l'*Yprésien* de Dumont.

2° La zone deuxième, à *N. lævigata* et *Lamarki*, occupe dans le bassin de Paris la base du calcaire grossier, du *Parisien A* de d'Orbigny, du *Bruxellien* de Dumont. En Hongrie son niveau est identique à celui de Paris (de Hantken).

3° En Hongrie la 5^e zone, à *N. contorta* et *striata*, contient, d'après M. de Hantken, la faune des grès de Beauchamp à *Fusus Noæ*, ou de *Bartonien* de C. Mayer.

4° La 7^e zone à *N. intermedia* et *Fichteli* représente partout le *Ligurien* de Mayer, qui fait partie de l'*Oligocène*.

Il ressort de toute cette étude deux considérations sur lesquelles il est bon d'insister.

La première, c'est qu'une détermination exacte des espèces est avant tout nécessaire. Le contraire sera toujours une source d'erreurs graves.

La seconde, c'est que la plupart des localités nummulitifères présentant plusieurs zones réunies, il importe de spécifier non-seulement le nom du lieu, mais encore le gisement ou le ni-

veau géologique particulier. Autrement une entente n'est plus possible.

De plus autorisés que nous s'occupent en France, en Suisse et ailleurs de ces questions de parallélisme. Nous serons heureux si l'étude que nous venons de faire vient jeter quelques lumières sur leurs recherches et faciliter leurs conclusions.

Je termine en remerciant les membres de la Société géologique de France qui ont bien voulu me confier le soin d'étudier leurs récoltes, la rédaction du *Bulletin* de la même Société qui a agréé et publié ma lettre sur les Nummulites niçoises, et permis en outre de faire de la planche qui l'accompagnait un tirage à part dont le *Bulletin* de la Société vaudoise des sciences naturelles va profiter, et enfin M. de Hantken, qui a bien voulu me communiquer le plus généreusement possible ses précieuses collections, ses travaux écrits et ses observations inédites.

Explication de la planche X.

Fig. 1 à 3. *Nummulites Brongniarti*, d'Arch., var. *Puschi*, d'Arch. 3^e zone.
Col. de Braus.

1. Spire, grandeur naturelle.
2. Autre individu, spire, grossie 2 fois.

Les cloisons des tours marginaux devraient être plus inclinées dans ces deux figures.

- 3a. Coupe transverse, grand. nat.
- 3b. Id., grossie 4 fois.

Les petites colonnes ou stries blanches, transverses aux couches, rapprochées, ne sont pas marquées sur ces deux figures.

Fig. 4. *Num. perforata*, d'Orb., var. *umbonata*, dlH., 3^e zone. La Mortola.

4 a. Vue de face, grand. nat.

4 b. Profil, id.

Fig. 5. *Num. striata*, d'Orb., var. *obesa*, dlH., 5^e zone. Sémaphore d'Antibes.

5 a. Vue de face, grand. nat.

5 b. Profil, grand. nat.

Fig. 6. *Num. Lucasana*, Defr., var. *Mentonensis*, dlH., 3^e zone. Menton-Garavan.

6 a. Vue de face, grand. nat.

6 b. Profil, id.

6 c. Portion de spire, grossie 4 fois.

Fig. 7. *Num. Lucasana*, Defr., var. *a*, ou *granulata*, dlH., 3^e zone. La Mortola, couches supérieures.

7 a. Vue de face, grand. nat.

7 b. Profil, id.

Fig. 8. *Num. Lucasana*, Defr., var. *obsoleta*, dlH., 3^e zone. Menton-Garavan.

8 a. Vue de face, grand. nat.

8 b. Profil, id.

Fig. 9. *Num. Guettardi*, d'Arch., var. *striolata* (an *N. striata*?) dlH. 5^e zone. Vence.

9 a. Vue de face, grand. nat.

9 b. id. et portion de spire, grossie 4 fois.

Fig. 10. *Num. Guettardi*, d'Arch., var. *plicata*, dlH., 3^e zone. Menton-Garavan.

10 a. Vue de face, grand. nat.

10 b. Id., et portion de spire, grossie 4 fois.

Fig. 11. *Num. variolaria*, Sow., var. *minima*, dlH., 5^e zone. Vence.

11 a. Vue de face, grand. nat.

11 b. Id., grossie 4 fois.

11 c. Profil, id.

11 d. Spire, id.

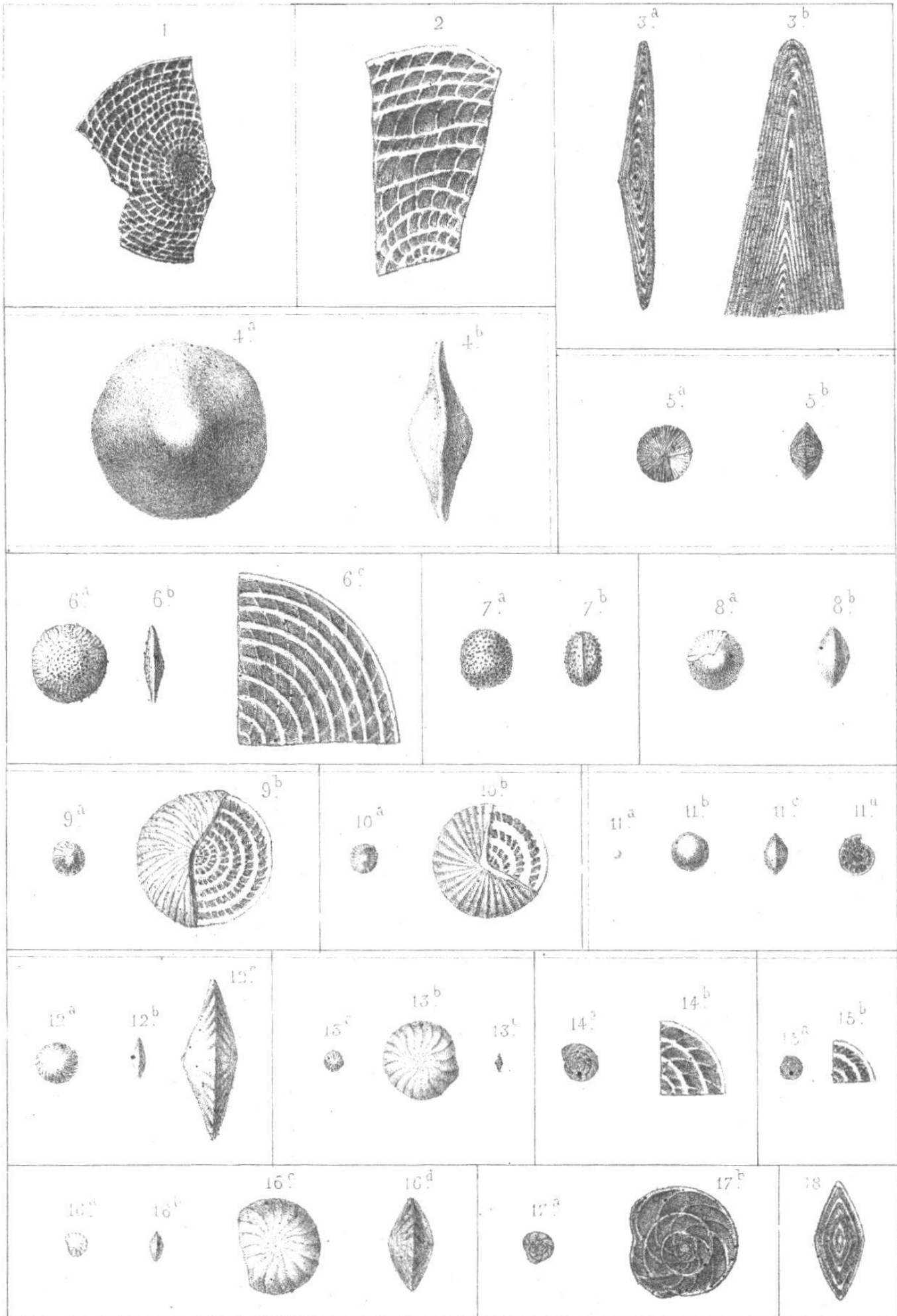
Fig. 12-18. *Num. anomala*, dlH., 3^e zone. Menton-Garavan.

12. Premier individu.

12 a. Vue de face, grand. nat.

12 b. Profil, id.

12 c. Id., grossi 4 fois.



13. Autre individu.
- 13 *a.* Face, grand. nat.
- 13 *b.* Id., grossie 4 fois.
- 13 *c.* Coupe transverse, grand. nat.
14. Autre individu.
- 14 *a.* Spire, grand. nat.
- 14 *b.* Id., grossie 4 fois.
15. Autre individu.
- 15 *a.* Spire, grand. nat.
- 15 *b.* Id., grossie 4 fois.
16. Autre individu.
- 16 *a.* Vue de face, grand. nat.
- 16 *c.* Id., grossie 4 fois.
- 16 *b.* Profil, grand. nat.
- 16 *d.* Id., grossi 4 fois.
17. Autre individu.
- 17 *a.* Spire, grand. nat.
- 17 *b.* Id., grossie 4 fois.
18. Coupe transverse, grossie 4 fois.

Il est fort à regretter qu'aucune des figures de la *N. anomala* ne montre clairement l'un des principaux caractères de cette espèce, savoir que les quatre ou cinq stries les plus rapprochées de la bouche sont relevées en autant de plis nettement accentués. La fig. 16 *d* est la seule qui le montre, bien que d'une manière indistincte.

