

H. F. 115168. (2. 3.)

ACADÉMIE DE PARIS.
FACULTÉ DES SCIENCES.

RECHERCHES
SUR LES
AMMONITES.

— 0 —
THÈSE DE GÉOLOGIE,

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

Devant la Faculté des Sciences de Paris, le 24 avril 1846,

POUR ÊTRE ADMIS

AU GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY.



PARIS,

A. SIROU ET DESQUERS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES.

Rue des Noyers, 37.

—
1846.

~~1430~~
1430

ACADÉMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES.

PROFESSEURS.

MM. DUMAS, doyen,

BIOT.

FRANCOEUR.

MIRBEL.

PONCELET.

LIBRI.

STURM.

DELAFOSSÉ.

LEFÈBURE DE FOURCY.

DE BLAINVILLE.

CONSTANT PRÉVOST.

AUGUSTE SAINT-HILAIRE.

DESPRETZ.

BALLARD.

MILNE EDWARDS.

DUHAMEL,	} agrégés.
VIEILLE,	
MASSON,	
PELIGOT,	
DE JUSSIEU,	

A Monsieur Alexandre Brongniart.



A LA MÉMOIRE

DE GEORGES CUVIER.

RECHERCHES

SUR

LES AMMONITES.



L'étude des corps organisés fossiles qui appartiennent aux animaux mollusques, s'est presque toujours bornée à des descriptions d'espèces plus ou moins imparfaites, sans qu'on y rattachât des vues générales, relatives à l'examen critique des limites de variation de ces mêmes espèces. Néanmoins ces descriptions incomplètes ayant été, pendant longtemps, les seuls faits sur lesquels s'appuyassent les géologues, il en est résulté un inextricable chaos très-propre à jeter dans leur esprit des doutes sur l'application géologique positive de l'animalisation qui nous a précédés à la surface du globe. Les céphalopodes, si nombreux et qui ont joué un si grand rôle dans les couches terrestres de tous les âges, en offrent surtout une preuve évidente lorsqu'on veut jeter un coup d'œil sur les travaux qui les concernent. On voit, par exemple, dans les figures et les descriptions données par Sowerby¹, Zieten², de Haan³, etc., etc., que toutes les mo-

¹ *Mineral conchology of great Britain.*

² *Pétrifications du Wurtemberg.*

³ *Ammonit. et Goniatit.*

difications de formes et d'ornements extérieurs y ont été prises pour autant d'espèces distinctes, tandis qu'elles pouvaient n'être que de simples changements périodiques. En effet, dès l'instant où j'ai voulu fixer rigoureusement les caractères des espèces d'Ammonites, je me suis aperçu que ces variations ne dépendaient pas du hasard, mais de règles positives qu'il s'agissait de fixer.

La publication de ma *Paléontologie française* ayant mis à ma disposition d'immenses matériaux, je me suis livré, avec ardeur, à l'examen minutieux des Ammonites, considérées sous les points de vue zoologique et géologique. Bientôt l'étude comparative de *cent quarante-quatre* espèces du terrain crétacé, et de milliers d'individus de toutes les tailles, m'a mis à portée de découvrir que le sexe et l'âge des animaux habitant les coquilles déterminaient seuls ces modifications extérieures. En 1841¹ je fis connaître les conséquences de mes premiers travaux; mais, loin de m'arrêter là, je continuai mes recherches avec activité; j'étudiai comparativement encore près de *deux cents espèces d'Ammonites des terrains jurassiques*, représentées par de nombreux échantillons recueillis dans les conditions géologiques les plus favorables. Ce sont les résultats définitifs auxquels m'a conduit, après cinq années d'études, l'examen comparatif de plus de *dix mille faits*, que je vais chercher à réunir dans un seul cadre.

CHAPITRE PREMIER.

DES CARACTÈRES EXTÉRIEURS DES AMMONITES.

ÉPAISSEUR DU TEST.

En général, le test des Ammonites est mince; mais il offre beaucoup d'exceptions à cette règle, et j'en possède dont l'épaisseur, surtout sur les côtés, n'est pas moindre de 5 millimètres. Son épaisseur est très-variable, suivant les espèces et suivant leurs diverses régions. S'il y a des côtes, des points d'arrêt transverses, des tubercules, des pointes, ou n'importe quelle aspérité ou saillie, c'est toujours là que le test est plus épais, et souvent le double du reste. Je crois pouvoir expliquer ce fait par le besoin qu'éprouve l'animal de niveler, par un encroûtement interne, la surface intérieure de sa coquille, afin

¹ *Paléontologie française et Annales des Sciences Naturelles.*

de s'y trouver plus commodément, comme on le voit chez les Mollusques Gastéropodes et Acéphales.

Différences entre le moule interne et les accidents extérieurs de la coquille, déterminées par l'irrégularité de l'épaisseur du test. — Ce que je viens de dire de l'inégalité d'épaisseur du test, suivant les parties, chez les Ammonites, n'a pas seulement un intérêt restreint, mais s'applique à des considérations très-importantes sur les énormes différences qu'on remarque entre l'empreinte intérieure de leur coquille et les accidents variés qui recouvrent leur test même. Si le dépôt interne des molécules testacées, qui épaississent la coquille en dedans, se faisait également partout, les matières étrangères qui s'y sont déposées, après la mort de l'animal, donneraient sur le moule la représentation exacte des accidents extérieurs de la coquille : les côtes y seraient aussi aiguës, les pointes aussi saillantes; mais la meilleure preuve que je puisse donner de l'inégalité de cet épaississement interne par l'animal, est que souvent telles espèces, dont le test extérieur est fortement strié, sont entièrement lisses à l'état de moule, comme on le voit chez les *A. Velledæ*, *Latidorsatus*, *Majorianus*, *Duvalianus*, *Juilleti*, *Calypto*, *Guettardi*, etc., etc., ou bien les pointes aiguës qui ornent la coquille de quelques autres disparaissent entièrement dans le moule, ou sont quelquefois remplacées par un faible tubercule qu'on reconnaît chez les *A. Criptoceras*, *Mammillatus*, *Lallierianus*, *Muticus*, *Davæi*, *Sowerbyi*, etc. Il résulte de cette différence entre le moule et la coquille, que le plus ou moins de saillie des côtes et des pointes, la présence ou l'absence de celles-ci, ne doivent autoriser la création d'une espèce qu'autant qu'on a pu l'étudier sur un grand nombre d'individus en divers états, ou lorsqu'il s'y joint des caractères de lobes ou d'enroulement spiral très-tranchés.

VARIÉTÉS.

Modifications des caractères extérieurs des Ammonites. — Ces modifications tiennent à plusieurs causes : aux limites naturelles variables de l'espèce ou variétés, aux suites d'accidents, au sexe et à l'âge. Je traiterai séparément ces diverses questions.

Variétés naturelles. — Les limites des véritables variétés, chez les Ammonites, sont plus ou moins larges, suivant les espèces. Il en est dont tous les individus présentent identiquement, au même diamètre, les mêmes ornements extérieurs, et c'est le plus ordinaire; tandis que d'autres offrent des différences très-no-

tables, tout en ayant les mêmes caractères de lobes et d'enroulement spiral. Dans la première série, je nommerai les *A. Beudanti*, *Grasianus*, *Quadrisulcatus*, *Semisulcatus*, *Mayorianus*, etc., où des centaines d'échantillons ne m'ont pas montré la moindre différence; mais je ne pourrais en citer que très-peu parmi les espèces qui varient le plus, suivant l'âge et le sexe. Si, au même diamètre, le nombre des côtes ou des tubercules est, le plus souvent, le même, comme chez les *A. Fleuriausianus*, *Denarius*, etc., il y a au moins différence notable dans le plus ou moins de compression de la coquille. Dans la seconde série, beaucoup d'Ammonites, offrent au même diamètre, des côtes plus ou moins saillantes, plus ou moins atténuées, comme chez les *A. Lautus*, *Rhotomagensis*, *Varians*, *Mantelli*, *Cristatus*, *Verrucosus*, etc., ou bien un plus grand nombre de côtes par tours, ainsi qu'on le trouve chez les *A. Mantelli*, *Rhotomagensis*, *Varians*, *Astierianus*, *Inflatus*, *Interruptus*, *Martinianus*, *Mamillatus*, etc. D'autres modifications, plus rares et tout à fait exceptionnelles, sont celles qu'on retrouve principalement chez l'*A. Latidorsatus*, dont certains individus, pris au même diamètre, sont tantôt lisses, tantôt pourvus de côtes espacées transverses. Cette Ammonite est aussi l'une des espèces peu nombreuses, qui m'ont présenté des différences notables dans l'enroulement spiral, sur des individus de même âge et de même diamètre. Il n'y a donc point de règles fixes sur les limites de variétés, celle-ci étant plus ou moins larges, suivant les espèces. C'est à l'observateur à chercher, dans les caractères intérieurs, les véritables limites de ces variétés ou de ces espèces.

Variétés accidentelles. — Cette série de modifications, assez communes parmi les Ammonites, amène les changements les plus bizarres. Elle paraît devoir être attribuée aux lésions ou aux blessures de l'animal dans le cours de son existence, blessures et lésions qui, l'empêchant de poursuivre la construction si régulière de sa coquille, font disparaître quelques accidents extérieurs, en font naître de nouveaux, ou rendent très-inégaux les deux côtés de la coquille. Quand ces modifications déforment celle-ci et lui ôtent sa symétrie, il est facile de reconnaître qu'elles proviennent d'une lésion de l'animal, comme on l'a dit pour l'*A. Paradoxus* de Stahl, Zieten, difformité de l'*A. Margaritatus*. Les *A. Serpentinus*, *Brongnartii*, *Radiatus* et *Humphriesianus*, etc., que je possède, en fournissent également la preuve; mais lorsque ces accidents ont lieu sur la ligne médiane du dos, qu'ils changent tout à fait la forme de cette partie, la coquille étant toujours régulière, on n'a, pour ainsi dire, aucun moyen de reconnaître s'il y a eu déformation, et l'on court risque de multiplier inutilement les espèces.

quand on n'a pas le courage de briser les échantillons pour s'assurer si les tours intérieurs sont les mêmes. L'exemple le plus extraordinaire que je puisse citer de ce dernier mode d'accident est celui de l'*A. Interruptus*, figurée dans ma planche 32, fig. 8, des terrains crétacés de ma *Paléontologie*, où une espèce à sillon dorsal, à côtes interrompues au milieu du dos, et alternes de chaque côté de la ligne médiane, est devenue une Ammonite à dos rond, dont les côtes passent par-dessus d'un côté à l'autre. Quelques personnes m'ayant manifesté des doutes sur cette anomalie si extraordinaire, j'ai brisé l'échantillon, et j'ai trouvé que le tour interne, au lieu d'avoir les côtes passant sur le dos, comme on le remarque dans le dernier tour est, sur l'avant-dernier, pourvu du sillon dorsal et des côtes alternes ordinaires à l'*A. Interruptus*. Dès lors, plus d'incertitude possible. Il devient donc indispensable, lorsqu'on trouve, dans un terrain quelconque, une Ammonite de forme anormale, de bien s'assurer si tous les tours ont les caractères propres à chaque âge, et si cette Ammonite ne résulte pas d'une déformation accidentelle.

Variétés des sexes. — Tous ceux qui ont étudié avec soin les *Ammonites* ont pu remarquer que des individus chargés extérieurement des mêmes côtes, des mêmes pointes, de la même distribution d'ornements, offrent, à des diamètres semblables, une forme très-renflée ou très-comprimée. Observées superficiellement, ces différences ont quelquefois motivé la création d'espèces purement nominales, ainsi qu'on en peut juger par les *A. Interruptus*, *Denarius*, *Mantellii*, *Varians*, etc. Chaque fois qu'on rencontrait des individus comprimés ou renflés, on les regardait comme des espèces distinctes. Lorsque je me trouvai en présence d'un grand nombre d'échantillons de chaque espèce, la distribution des lobes me fit reconnaître que le plus ou moins de compression n'apportait aucune différence dans ce caractère important, et que ces individus comprimés devaient appartenir à la même espèce. L'idée me vint alors que, par analogie à ce qu'on observe chez les Olives et autres genres de Gastéropodes, où les sexes sont séparés, ces modifications devaient dépendre de la différence des animaux qui habitaient les coquilles; que les individus les plus comprimés avaient sans doute appartenu aux mâles, tandis que les individus renflés devaient être la demeure des femelles. Les animaux de ce sexe étant toujours plus larges et plus courts chez les Céphalopodes acétabulifères, parce qu'ils doivent contenir les œufs, je dus croire qu'il en était de même chez les Ammonites, dont la coquille avait nécessairement suivi le volume des sexes qui l'habitaient. Une fois convaincu de ce fait, il restait à m'assurer des autres modifications extérieures qui accompagnent ordinairement

rement les sexes, et des limites de celles-ci. J'ai remarqué, par exemple, que les coquilles des mâles, au même diamètre, ont presque toujours les côtes plus nombreuses, et que les tubercules intérieurs sont bien plus rapprochés de l'ombilic, tandis que, chez les femelles, au contraire, les côtes sont plus espacées, les tubercules plus éloignés de l'ombilic et plus saillants (*A. Interruptus*, *Denarius*, *Mantellii*, *Varians*, *Rhotomagensis*). La différence des sexes amène encore des modifications dans l'enroulement spiral de quelques espèces. J'ai observé que les *A. Denarius*, *Interruptus*, *Latidorsatus* ont, par rapport au diamètre entier, le tour externe beaucoup plus large sur les individus comprimés que sur les individus renflés, la nature ayant, sans doute, apporté ainsi une légère compensation de volume intérieur. En résumé, la différence des sexes peut comprimer plus ou moins la coquille, éloigner ou rapprocher les côtes, les tubercules, les rendre plus nombreux par tour, et changer quelquefois le rapport de la largeur du dernier tour au diamètre entier.

*Variétés d'âges*¹. — Les modifications apportées par l'âge, chez les Ammonites, sont si étendues, qu'elles changent complètement l'aspect des espèces. Elles ont donné lieu aux plus graves erreurs, soit dans la description de ces dernières, soit dans leur application positive à la géologie. On pourrait même dire que ces modifications sont de véritables métamorphoses, que doivent subir plus ou moins complètement presque toutes les Ammonites. Convaincu depuis longtemps de cette vérité par beaucoup de faits, j'ai voulu la constater sur un grand nombre d'espèces différentes. Les Ammonites, passées à l'état de fer oxydé ou hydraté, m'en ont surtout donné les moyens, en brisant la coquille et enlevant successivement les tours, les uns après les autres, jusqu'au premier âge de chaque espèce. C'est ainsi qu'après beaucoup de recherches, de comparaisons, et en sacrifiant un grand nombre d'échantillons, j'ai reconnu que l'accroissement, chez les Ammonites, apportait, le plus souvent, cinq modifications principales, suivant l'âge, savoir :

Première modification, que j'appellerai *période embryonnaire*. — En thèse générale, les Ammonites commencent, dans le très-jeune âge (à quelques millimètres de diamètre), par être entièrement lisses, et par avoir le dos rond, lors même qu'elles doivent, un peu plus tard, avoir une carène ou le dos aigu, ainsi qu'on le voit chez les *A. Bifrons* (*Valcotii*), *Cordatus*, *Cristatus*, etc. ; et alors toutes pourraient être confondues, si l'enroulement spiral ne se montrait dif-

¹ J'ai le premier, en 1841, envisagé les êtres fossiles sous ce nouveau point de vue.

férent, dès cet état embryonnaire. On conçoit néanmoins que ce caractère, assez limité, ne s'aidant d'aucun accident extérieur, ni même de la carène, le nombre de formes distinctes de cet âge est très-restreint, et que leur distinction en espèces est, pour ainsi dire, impossible ¹.

Seconde modification, que je nommerai *première période d'accroissement*. — A cet état lisse du premier âge des Ammonites, en succède un autre chez les espèces chargées d'ornements extérieurs; car pour les Ammonites toujours lisses, on conçoit qu'elles doivent continuer leur accroissement uniforme. Dans cette première période d'accroissement, les accidents qu'on remarque chez les Ammonites, qui plus tard doivent être striées ou costulées, sont la présence de saillies ou de légers tubercules qui se manifestent au pourtour de l'ombilic. Ceux-ci, d'abord à peine sensibles, s'élèvent peu à peu, et restent seuls un temps plus ou moins long, suivant les espèces; c'est ordinairement à cet âge que la carène commence à se montrer. Pour quelques Ammonites qui n'ont pas d'autres ornements extérieurs, comme les *A. Lallierianus* (*A. Inflatus* Reinecke), *A. Peramplus*, par exemple, cet état paraît être complet; mais le plus grand nombre doit encore changer de formes (*A. Interruptus*, *Martini*, *Asperimus*, *Denarius*, *Auritus*, *Lewesiensis*, *Camatleanus*, *Insignis*, *Deshayesi*). Quelquefois, lorsqu'il n'y a pas de tubercules, ce sont les côtes ou les stries qui naissent à cette époque de l'accroissement des Ammonites.

Troisième modification, que je considère comme la *dernière période d'accroissement*. — Tandis que les tubercules, les côtes du pourtour de l'ombilic se marquent davantage et s'élèvent, on voit plus ou moins tard, suivant les espèces, naître peu à peu, sur le dos ou sur les côtés, les côtes simples ou interrompues, les nodosités et les tubercules que doivent recevoir les diverses modifications propres à chaque espèce. Si l'Ammonite est destinée à ne présenter qu'une seule rangée de tubercules sur le milieu ou sur les côtés du dos, elle est complète; mais si elle en comporte plusieurs, comme on le remarque chez les *A. Mamillatus* et *Lyelli*, etc., ceux-ci se succèdent de l'extérieur à l'intérieur, jusqu'au nombre fixé par la nature. Quand les Ammonites sont arrivées à joindre les ornements du dos à ceux du pourtour de l'ombilic, tous se prononcent davantage pendant quelque temps, et alors les espèces sont couvertes de tout le luxe d'ornements qu'elles peuvent atteindre. Cet état, le plus durable, puisqu'il occupe

¹ M. Milne Edwards a trouvé ce caractère singulier chez les Crustacés. Ce serait donc une loi générale en zoologie.

ordinairement les trois quarts de l'existence et de l'accroissement des Ammonites, peut être regardé comme l'état réellement *adulte*. C'est celui qu'il faut choisir pour décrire une espèce avec le maximum de ses caractères spécifiques (*A. Leopoldinus*, *Interruptus*, *Dispar*, *Denarius*, *Splendens*, *Bicurvatus*, *Inflatus*, *Camatteanus*, *Verneuilianus* et un très-grand nombre d'espèces des terrains jurassiques, telles que les *A. Lamberti*, *Bancksii*, etc.). Que les Ammonites conservent ou non ces dispositions extérieures, passé un certain moment, les accidents extérieurs, tout en restant foncièrement les mêmes, commencent à s'atténuer, les saillies sont moins fortes et s'effacent peu à peu ; l'espèce, tout en s'accroissant encore, n'est plus aussi parfaite : elle dégénère.

Quatrième modification. *Première période de dégénérescence*. — Beaucoup d'ammonites restent, jusque dans leur plus grand accroissement connu, à la troisième modification (*A. Interruptus*, *Denarius*, *Astierianus*, *Auritus*, etc., etc.) Seulement, les côtes s'éloignent de plus en plus, les tubercules se prononcent davantage. Il arrive aussi très-souvent que, plus âgée, les côtes et les stries du dos s'effacent peu à peu, et finissent par disparaître entièrement, tandis que les tubercules latéraux, ou les côtes de cette partie sont plus espacés, deviennent bien plus saillants, et restent ainsi seuls, pendant une longueur d'accroissement plus ou moins limitée. Cette période, qui correspond en tout à la première période d'accroissement, puisqu'elle représente les Ammonites dans l'état où elles étaient à cet âge, peut-être appelée *première période de dégénérescence*, les Ammonites perdant déjà quelques-uns de leurs caractères extérieurs. *A. Dispar*, *Radiatus*, *Bicurvatus*, *Lewessiensis*, des terrains crétacés ; et, dans les terrains jurassiques, les *A. Lamberti*, *Mutabilis*, *Plicomphalus*, *Decipiens*, *Murchisonæ*, *Banksii*, *Insignis*, etc.

Cinquième modification, que j'appellerai *dernière période de dégénérescence*. — Parmi les Ammonites que je viens de citer, il en est beaucoup qui, à leur plus grand diamètre connu, restent toujours dans l'état précédemment indiqué ; mais j'ai pu en observer aussi un bon nombre qui, après avoir conservé plus ou moins longtemps cette modification, finissent par en changer. Les côtes ou les tubercules latéraux s'éloignent de plus en plus, en s'abaissant peu à peu, et disparaissent enfin entièrement, laissant la coquille aussi lisse, dans son dernier tour que dans le premier, à l'état embryonnaire. Elle est dès lors, au maximum de son accroissement, redevenue ce qu'elle était en naissant. (*A. Dispar*, *Mamillatus*, *Bicurvatus*, *Lewessiensis*, *Radiatus*, dans les terrains crétacés, et les

A. Lamberti, *Mutabilis*, *Murchisonæ*, *Insignis*, *Banksii*, etc., des terrains jurassiques.

En résumé, suivant l'âge, chez les Ammonites, il y a un nombre limité de modifications d'*accroissement* et de *dégénérescence*. Ces modifications ne sont point dues au hasard, mais elles tiennent à des métamorphoses périodiques, tranchées, toujours très-régulières, que subissent la plupart des Ammonites et qui s'opèrent invariablement dans un ordre de succession toujours constant. Chacune, en effet, lisse dans le très-jeune âge, se couvre, plus tard, dans le cours de son accroissement, de tubercules autour de l'ombilic, puis de côtes, de stries ou de tubercules sur le dos. Elle est alors *adulte*. Arrivée au maximum de sa complication extérieure, tous ces ornements commencent à s'altérer; elle dégénère. Ses stries, ses côtes dorsales disparaissent d'abord; elle perd ensuite ses côtes ou ses tubercules latéraux et devient, dans la *vieillesse*, tout aussi simple extérieurement qu'elle l'était dans l'âge *embryonnaire*.

Il est une autre série de modifications apportées par l'âge, qui ne changent pas seulement les ornements extérieurs, mais aussi la forme de la coquille. Ces modifications, plus rares que les autres, n'en sont pas moins très-curieuses; elles ont lieu de différentes manières: chez les *A. Polymorphus* et *Dimorphus*, la coquille commence par avoir ses tours de spire embrassants, son ombilic presque fermé; mais plus tard, ces tours s'éloignent du centre, et ne recouvrant plus qu'une petite partie des tours antérieurs, laissent au contraire un très-large ombilic apparent. Chez l'*A. Humphriesianus*, les tours commencent par décroître régulièrement: mais à un certain âge, ils cessent d'augmenter en largeur, et continuent du même diamètre, ce qui change de suite la forme de la coquille.

La différence énorme entre le moule intérieur et les ornements extérieurs de la coquille, les variétés naturelles, les variétés accidentelles, les variétés de sexes et surtout le grand nombre de variétés d'âges, n'étant pas suffisamment connues, on conçoit dans quel inextricable chaos se trouvait le grand genre Ammonite, quand chacun établissait des espèces sur des échantillons isolés, sans avoir préalablement étudié les limites de celles-ci dans leur ensemble, et sans savoir dès-lors où s'arrêter. On conçoit facilement aussi, qu'eût-on reconnu ces nombreuses causes d'erreurs, on se serait souvent trouvé très-embarrassé, même en apportant à ce travail la plus scrupuleuse attention, si l'on n'avait eu à sa disposition que les caractères extérieurs. On eût vu chacun étendre ou restreindre arbitrairement les limites des espèces; et le plus beau, le plus grand et le plus

utile de tous les genres de coquilles fossiles, aurait perdu l'importance de son application à la géologie, demeurant dès lors plutôt un objet de simple curiosité pour les collecteurs, qu'un moyen de rectification pour le paléontologiste. Heureusement, il n'en est pas ainsi. Un caractère ignoré trop longtemps, celui des ramifications des cloisons, la forme, le nombre des lobes et des selles, sont venus déterminer ces limites d'une manière irrévocable, et fixer toutes les incertitudes. On en doit la première application à M. Léopold de Buch. Ce célèbre géologue sut apprécier, dès son premier Mémoire ¹, toute l'importance que devait acquérir l'application de ce caractère à la fixation des limites de l'espèce chez les Ammonites; et dans plusieurs publications postérieures ², il y ajouta un grand nombre de faits des plus intéressants. Néanmoins, personne depuis n'a osé aborder l'étude des lobes, des cloisons, et à peine, en dehors des précieux travaux de M. de Buch, trouve-t-on quelques Ammonites observées sous ce dernier point de vue, et encore, il faut le dire, sans beaucoup d'exactitude. Il est vrai qu'il y fallait apporter une scrupuleuse attention; et le zoologiste qui voulait ainsi bien étudier les Ammonites, devait s'astreindre à dessiner lui-même ces caractères difficiles à saisir, à les mesurer dans leurs détails, afin de ne pas partir d'un faux principe pour rectifier les erreurs, au risque de les perpétuer indéfiniment. C'est ce que j'ai fait, et l'étude des lobes et des selles, en fixant mes idées sur les limites des variétés telles que je viens de les décrire, doit, en outre, comme on le verra plus loin, me donner un grand nombre d'observations nouvelles.

BOUCHE DES AMMONITES.

Parmi les caractères extérieurs des Ammonites, il en est un qui, tout en ayant été indiqué, laisse encore beaucoup à faire; c'est celui de la bouche. M. DeFrance figura le premier quelques bouches complètes ³, et je fus assez heureux pour lui communiquer alors quelques matériaux; mais, faute de moyens d'étude, les faits isolés recueillis dans ce premier essai ne pouvaient se rattacher à aucune considération générale, et ces restes étant rares dans les collections, personne, depuis, n'a repris la question. Après en avoir observé un bon nombre, je suis

¹ *Annales des sciences naturelles*, 1829, tome xvii, page 967.

² *Id.*, t. xviii, p. 447; t. xxix, p. 5.

³ *Ibid.*

arrivé à des résultats que je crois intéressants sous le rapport de la forme de ces bouches avec celle de la carène dorsale, et des sections naturelles dans lesquelles les Ammonites peuvent être classées. J'ai reconnu que les modifications de la bouche sont de deux natures. Elles suivent les lignes extérieures d'accroissement et la courbure des côtes de tous les âges, et l'on peut alors les voir extérieurement sur le test; ou bien, elles n'ont aucun rapport avec les lignes ordinaires d'accroissement et la courbure des côtes, constituant ainsi une partie tout à fait disparate avec le reste. Dans le premier cas, je les nommerai *bouches constantes*; dans le second, *bouches momentanées*.

BOUCHES CONSTANTES.

Elles peuvent être classées en trois séries :

Dans la première se trouvent les bouches pourvues d'une seule languette médiane dorsale, se prolongeant sur le dos bien au delà des dernières côtes comme un long rostre. Cette disposition, que j'ai reconnue sur un bon nombre d'espèces, appartient à deux modifications tout à fait différentes des formes extérieures : 1° aux Ammonites ornées d'une quille carénale saillante, comme toutes les espèces du groupe des ARIETES dans les terrains jurassiques (*A. radians*, *Rotiformis*, *Bisulcatus*, *Obtusus*, etc.); toutes celles du groupe des CRISTATI, des terrains crétacés (*A. cristatus*, *Bouchardianus*, *Roissyanus*, *Varians*); et quelques-unes de celles des FALCIFER des terrains jurassiques; les espèces du groupe des CORDATI (*A. Cordatus*, *Spinatus*, etc.); 2° aux Ammonites pourvues d'un profond canal indépendant des côtes, caractérisant le groupe des TUBERCULATI des terrains crétacés (*A. Lautus*, *Tuberculatus*). Ainsi, les Ammonites munies de quilles tranchantes simples et crénelées, ou d'un canal profond, appartiendraient à la même division de bouches et se rapprocheraient bien plus par ce caractère, qu'on ne l'aurait pensé d'après les ornements extérieurs.

Dans la deuxième série des *bouches constantes*, non-seulement la bouche forme une languette ou un rostre dorsal, correspondant à la ligne médiane du dos, à la quille ou au canal; mais il y a, de plus, de chaque côté de la coquille, une autre languette, également saillante, correspondant aux coudes ou aux fortes inflexions qu'on remarque dans les côtes ou sur les stries latérales de la coquille. Cette forme de bouche se trouve dans les deux groupes que j'ai précédemment cités. Chez les FALCIFERI (*A. Bifrons* (*Walcotii* Sowerby), *Serpentinus*, etc.),

et les TUBERCULATI (*A. falcatus*); elle serait donc en rapport avec le rapprochement immédiat de ces groupes.

Une troisième série des *bouches constantes*, la plus simple de toutes, est celle qui paraît exister chez un très-grand nombre d'Ammonites, auxquelles, jusqu'à présent, on n'a encore reconnu d'autres bouches que celles des lignes d'accroissement plus ou moins courbes, plus ou moins droites du bord de la coquille, comme dans le groupe des HETEROPHYLLI (*A. Heterophyllus*, *Velledæ*, *Infundibulum*, *Semistriatus*, *Alpinus*, etc.); des LIGATI (*A. Beudanti*, etc.), des CLYPEIFORMES (*A. Clypeiformis*, *Gevrilianus*, *Requienianus*, etc.), des COMPRESSI (*A. Largillierianus*, *Vibrayanus*, *Beaumontianus*, etc.). Cette série de bouches paraît la plus nombreuse et la moins restreinte, puisqu'elle se trouve dans un grand nombre d'espèces. Les bouches qui lui appartiennent, tout en se rapprochant de celles des Nautes, offrent cette différence qu'elles sont le plus souvent saillantes en avant, à la partie dorsale, au lieu d'être échancrées.

BOUCHES MOMENTANÉES.

Je nomme ainsi les bouches qui, au lieu de se trouver, à tous les âges, sur les lignes extérieures d'accroissement, n'apparaissent que de temps en temps, soit qu'elles laissent, de distance en distance, des traces sur la coquille, soit qu'elles n'y en laissent aucune. Lorsqu'elles laissent des traces, elles sont intermédiaires entre les *bouches constantes* et les *bouches accidentelles*, et représentent alors l'analogue des varices des *Cassis*, des *Murex*, des *Ranella*, des *Tritons* parmi les Gastéropodes. On peut penser que ces anciennes bouches sont des points de repos dans l'accroissement, des instants où l'animal pouvait d'autant moins craindre les chocs qu'il avait, dans cet état, un bourrelet plus épais, et je croirais volontiers que ces épaisissements périodiques dans les espèces coïncidaient avec les époques de fécondation où les animaux devaient se rapprocher davantage des côtes et se trouver plus exposés à briser leur frêle coquille. Quoi qu'il en soit, j'ai remarqué ces restes de bouches dans les points d'arrêt d'un grand nombre d'Ammonites appartenant à des groupes différents, mais toutes aux espèces à dos rond, et jamais à celles dont le dos est caréné, sillonné, interrompu, tuberculeux ou canaliculé, ce qui donne une valeur de plus aux diverses modifications de cette partie. J'ai vu ces anciennes bouches parmi les LIGATI (*A. Latidorsatus*, *Parandieri*, *Mayorianus*, *Rarisulcatus*, *Subfascicularis*, *Ligatus*, *Cassida*, *Emerici*, *Royerianus*, *Belus*); parmi les HETEROPHYLLI

(*A. Incertus*, *Tortisulcatus*, *Guettardi*, *Calypso*), et parmi les CAPRICORNI (*A. Inaequalicostatus*, *Subfimbriatus*, *Honnoratianus*, *Lepidus*, *Matheroni*, *Quadrisulcatus*, *Striatissulcatus*, *Duvalianus*). On les retrouve encore sur quelques Ammonites des terrains jurassiques, mais seulement chez un très-petit nombre. Ces restes des anciennes traces de bouche sont infléchis en avant, forment un point saillant sur la ligne dorsale médiane, et l'examen d'un grand nombre de sujets m'a prouvé qu'ils sont toujours accompagnés d'un bourrelet plus épais que les parties voisines du reste du test.

BOUCHES ACCIDENTELLES.

Les *bouches accidentelles* qui ne laissent pas de traces sont les plus extraordinaires ; elles jettent dans un extrême embarras, lorsqu'il s'agit de mettre en rapport leur présence et l'accroissement régulier de la coquille. Avant d'exposer mes idées sur leur formation, je crois devoir les décrire. Elles consistent en deux séries de formes ; elles représentent d'abord un très-fort bourrelet épais, le plus souvent oblique aux lignes d'accroissement et aux côtes, et infléchi en avant, comme on le voit chez l'*A. Astierianus* des terrains crétacés, et sur un assez bon nombre d'Ammonites des terrains jurassiques, telles que les *A. Brongnartii*, *Gervillii*, *Bullatus*, *Dimorphus*, *Deslongchampsii*, *Brongnartii*, *Humpriesianus*, etc., etc., toutes ayant encore le dos rond. Leur seconde modification, plus disparate encore avec l'accroissement régulier des espèces, est celle où sur des espèces à côtes transverses, l'on remarque, de chaque côté de la bouche, une forte languette comme la bouche que j'ai figurée à l'*A. Macilentus* des terrains crétacés, celle des *A. Brackenridgii*, *Sauzei*, *Lenguiferus*, *Microstoma*, et celle de beaucoup d'autres des terrains jurassiques.

Si l'on trouvait ces bouches chez les Ammonites d'une même taille, dans chaque espèce, on pourrait croire qu'elles tiennent à l'âge adulte, et qu'elles se forment, comme celles des *Cyprea*, à l'instant où la coquille ne doit plus s'accroître ; mais il n'en est pas ainsi, et plusieurs exemples m'ont prouvé que ces bouches se trouvent à tous les âges sur les individus bien entiers. Il faut donc supposer que, pour accroître de nouveau sa coquille, l'animal est obligé de détruire cette première bouche, qu'il reforme plus tard, quand il en éprouve le besoin. Ceci paraîtrait d'autant plus vraisemblable, que la partie sans cloison du dernier tour ne semble que provisoirement construite, puisqu'elle se modifie dès qu'il vient s'y former des loges, comme chez beaucoup d'Ammonites (*A. Dimorphus*,

Brongnartii, *Bullatus*, etc., etc.). Je pourrai le démontrer, pour les terrains jurassiques, par plusieurs exemples, où l'accroissement est toujours régulier dans la partie loculée; tandis que, dans la partie non loculée, cet accroissement se rétrécit; le dernier tour devient moins large et finit par n'avoir pas, près de la bouche, la moitié du diamètre des parties tout à fait terminées. J'insiste sur ce caractère singulier, qui peut-être expliquera les formes si bizarres des autres genres d'Ammonidées.

On voit, en résumé, que les formes différentes des bouches d'Ammonites coïncident toujours avec celles du dos des espèces, suivant que cette partie est en quille ou en canal, qu'elle est tuberculée, lisse ou costulée. Ces diversités de formes du dos prennent donc une grande valeur pour les groupes qu'on peut créer dans le genre Ammonite, confirment beaucoup de groupes déjà formés par M. de Buch, et me serviront de base pour la création de plusieurs autres, lorsque, plus loin, j'étudierai les Ammonites sous le point de vue de leur classification.

ENROULEMENT SPIRAL.

Avant de passer aux caractères internes des Ammonites, je dois parler de deux choses distinctes : de leur enroulement spiral et des rapports de ses modifications avec les autres caractères.

L'*enroulement spiral* des coquilles a déjà occupé plusieurs savants, parmi lesquels je citerai MM. Moseley de Cambridge, Naumann de Freyberg, qui ont reconnu que les coquilles enroulées le sont suivant des spirales logarithmiques. M. Élie de Beaumont¹ a, d'après les suggestions de M. Léopold de Buch, successivement mesuré une Goniatile et trois Ammonites des terrains jurassiques, et trouvé qu'elles étaient enroulées à peu près suivant les spirales de même nature. Pourtant il a remarqué que la spirale de deux de ces Ammonites rentre, vers la fin de son enroulement, un peu en dedans de la spirale logarithmique. Sans avoir étudié mathématiquement l'enroulement des Ammonites, j'ai reconnu, sur un grand nombre d'espèces, que l'enroulement est invariable chez les Ammonites adultes, mais qu'il varie deux fois et même souvent trois, suivant les divers âges ainsi : 1° Prend-on l'Ammonite à son état embryonnaire, par exemple, à l'instant où la spirale commence? on la verra d'abord croître on ne

¹ *Société philomatique de Paris*, page 43, séance du 17 avril 1841.

peut plus rapidement dans le premier, ou dans les premiers tours et sortir de l'enroulement qu'elle doit avoir plus tard. 2° Après cette période ordinairement très-courte, la spirale devient régulière, et se continue le plus souvent ainsi, tout le temps de l'existence. 3° D'autres fois, comme l'a observé M. Elie de Beaumont, au lieu de s'accroître toujours régulièrement, à la dernière période de dégénérescence, à l'instant où les Ammonites perdent leurs derniers ornements extérieurs, la spirale, rentre, le plus souvent, en dedans de l'enroulement régulier qu'elle a suivi jusqu'alors. On dirait qu'à cette époque, ou l'animal n'a plus la force ou la faculté de reproduire extérieurement les nombreux ornements dont la coquille était chargée; il cesse aussi de croître régulièrement de volume, et dégénère de toutes les manières; ainsi, d'après ce qui précède, il y aurait certainement trois époques distinctes dans l'enroulement spiral des Ammonites : l'état embryonnaire, l'état stationnaire ou adulte, et l'état de dégénérescence. On concevra facilement qu'on ne doit mesurer une Ammonite qu'à l'état stationnaire.

Il est bien entendu que, dans ces proportions, je ne parle que des tours de spire pourvus de cloisons; car, toujours destinés à contenir l'animal, et dépourvus, dès lors, de cloisons, les deux derniers tiers de l'enroulement suivent rarement la marche régulière, à moins que ce ne soit dans certaines espèces spéciales. Ils sont presque toujours plus étroits que le reste (comme je l'ai dit à propos des bouches), et se rétrécissent de plus en plus, depuis la dernière cloison jusqu'à la bouche.

On a peut-être remarqué que, dans mes descriptions, je ne prends pas la largeur du dernier tour, par rapport au diamètre entier de l'espèce, sur la hauteur de la ligne médiane de la bouche, considérée par rapport au diamètre, comme si l'Ammonite était coupée en deux, mais bien sur la partie externe du tour, prise du bord de l'ombilic, en comparant sa largeur au diamètre entier. Je trouvais deux grands inconvénients à mesurer mathématiquement l'enroulement spiral sur la ligne médiane, ou la largeur comparative du premier et du second tour : le premier, d'être souvent obligé de rompre ou de couper l'échantillon, pour arriver à le mesurer convenablement, et ne pouvant le faire sur des échantillons qui m'étaient confiés, je n'aurais plus eu dès lors un ensemble de faits; le second et le plus grave, que des mesures prises dans ce sens, différaient si peu les unes des autres, qu'elles ne seraient pas assez tranchées pour le géologue, qui ne peut donner beaucoup de temps à la reconnaissance des espèces; et d'ailleurs, ce mode de mensuration n'accusait en rien l'é-

norme différence qui existe extérieurement entre les espèces à tours embrassants et les espèces à tours découverts. Ces dernières considérations m'ont décidé à prendre pour base la largeur extérieure, et non intérieure, du dernier tour, relativement au diamètre entier, ce qui me donne des limites de variation beaucoup plus étendues, et montre de suite les différences qui existent entre les espèces; mais, pour complément, j'ai toujours rapporté ce diamètre aux recouvrements des tours les uns par les autres, en l'indiquant scrupuleusement.

Si, vu le plus ou moins de recouvrement des tours de spire, chez les Ammonites, je jette un coup d'œil rapide sur les espèces, je le trouverai des plus variables. On voit, en effet, dans certaines espèces, les tours simplement appliqués les uns sur les autres, et seulement en contact (*A. Subfimbriatus*, *Honnoratianus*, *Lepidus*, *Quadrisulcatus*, *Striatissulcatus*, *Strangularis*, *Juilleti*, *Fimbriatus*, *Eudesianus*, etc., etc.); d'autres fois les tours se recouvrent de plus en plus, jusques à cacher le quart de leur largeur (*A. Cryptoceras*, *Fascicularis*, *Duvalianus*, *Lyelli*, etc.). De ce point ils vont, en se recouvrant encore davantage, jusqu'à ne montrer à découvert que la moitié de leur largeur (*A. Leopoldinus*, *Interruptus*, *Tuberculatus*, *Mammillatus*). Ils se recouvrent encore plus dans quelques autres Ammonites, où moins du quart de la largeur des tours est apparent (*A. Beudanti*, *Tortissulcatus*, *Belus*, *Latidorsatus*, etc.). Dans certaines autres espèces, l'ombilic se rétrécit de plus en plus, le dernier tour enveloppe tous les autres, et la spire devient tout à fait embrassante (*A. Pulchellus*, *Semisulcatus*, *Velledæ*, *Largilliertianus*, etc.). Si l'on compare les deux extrêmes, il y aura disparité complète de forme, tandis qu'il y a passage évident, sans interruption, depuis les tours entièrement à découvert, jusqu'aux tours tout à fait embrassants, et ce plus ou moins de recouvrement des tours n'est pas toujours en rapport avec les caractères qui peuvent servir de base à la distinction des groupes, tout en étant, comme on le verra, toujours relatif au nombre des lobes des cloisons.

J'ai aussi fait remarquer en traitant de la différence des sexes que le recouvrement des tours, et, conséquemment la largeur du dernier, par rapport au diamètre, variait suivant les sexes, et que les tours, plus larges chez les mâles que chez les femelles, l'étaient presque toujours en raison de la compression de la coquille.

DE LA TAILLE DES AMMONITES.

L'accroissement s'arrête plus ou moins tôt chez les Ammonites, et n'est en rapport ni avec la complication des ornements extérieurs, ni avec celle des caractères internes des cloisons. Je ne sais même pas s'il serait facile d'établir quelques rapprochements entre le plus ou moins grand volume qu'atteignent les espèces et la durée probable de leur existence. Rien ne peut révéler le temps qui devait s'écouler entre la formation de chaque cloison ou de tel point d'arrêt externe, et si ce temps était identique pour toutes les espèces. C'est donc une question qui ne sera, sans doute, jamais résolue, et, dans tous les cas, toute hypothétique. Il n'en est pas ainsi de la taille propre à chaque espèce, et de celle-ci, comparée aux accidents extérieurs et intérieurs, sous la condition toutefois de subordonner cette comparaison aux variétés d'âge, que j'ai passées en revue; je puis dire néanmoins que chaque espèce paraît avoir un diamètre qu'elle ne dépasse pas. Par exemple, dans les terrains crétacés : 1° les *A. Striatulcatus*, *Belus*, *Calypso*, *Picturatus*, *Pretiosus*, *Verrucosus*, *Crassicostatus*, *Asperrimus*, *Bravaisianus* et *Itierianus*, etc., restent toujours de petite taille, c'est-à-dire d'un diamètre au-dessous de trois centimètres; 2° les *A. Dufrenoyi*, *Ligatus*, *Parandieri*, *Macilentus*, *Emerici*, *Duvalianus*, *Tuberculatus*, *Regularis*, etc., sont plus grandes, sans pourtant passer le diamètre de cinq centimètres; 3° les *A. Astierianus*, *Fascicularis*, *Subfimbriatus*, *Latidorsatus*, *Denarius*, *Falcatus*, et beaucoup d'autres, n'atteignent jamais dix centimètres de diamètre, tout en en ayant toujours plus de cinq; tandis que, 4° les *Clypeiformis*, *Bidichotomus*, *Rhotomagensis*, *Rusticus*, etc., vont, dans leur accroissement, au diamètre de trente centimètres. Il en est, dans le nombre, qui, comme les *A. Lewesiensis* et *Peramplus*, atteignent jusqu'à un mètre et plus de diamètre. Ainsi, sous ce point de vue, chaque espèce d'Ammonite semble avoir une limite fixe d'accroissement; sans cela, toutes arriveraient aux mêmes dimensions, ce qui est loin d'avoir lieu.

J'ai dit que la taille propre aux espèces, n'était pas en rapport avec les ornements extérieurs dont elles sont chargées. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les plus petites, les *A. Pretiosus*, *Striatulcatus*, *Verrucosus*, *Asperrimus*, *Bravaisianus*, dont les ornements sont très-complicqués, aux plus grosses espèces qui manquent, pour ainsi dire, d'ornements, comme les *A. Peramplus*, *Clypeiformis* et *Lewesiensis*.

J'ai dit encore que la complication des cloisons n'est pas non plus toujours en rapport avec la taille des espèces. Les nombreuses ramifications des *A. Belus*, *Calypso*, *Picturatus*, etc., par exemple, peuvent le prouver, puisqu'elles ont des parties très-complicquées, et qu'elles sont pourtant dans les plus petites tailles.

CHAPITRE SECOND.

DES CARACTÈRES INTÉRIEURS DES AMMONITES.

Chaque Ammonite se compose intérieurement de plus ou moins de cloisons, se succédant régulièrement pendant un grand nombre de tours de spire ; et, au-dessus de celles-ci, d'une partie vide, occupant toujours les deux tiers environ du dernier tour. Tous les zoologistes s'accordent sur les fonctions de cette vaste cavité supérieure aux cloisons, destinée à contenir l'animal.

FONCTIONS DES CLOISONS.

Rien de plus simple que les fonctions des cloisons chez les Ammonites et chez tous les autres genres cloisonnés. A les voir si compliquées, on serait tenté de leur attribuer une grande importance dans l'économie animale, tandis qu'elles ne sont que l'analogue des vessies aériennes ou natatoires des poissons. Comme je l'ai dit ailleurs ¹ pour la *Sepia*, les *Spirules* et les *Bélemnites*, ces cloisons, servant à retenir de l'air, sont appelées à soutenir l'animal, à le rendre plus léger au sein des eaux, et à faciliter sa natation ; aussi voit-on le nombre des loges, formées par elles, s'augmenter à mesure que l'animal s'accroît, afin de compenser toujours également la pesanteur de celui-ci et de maintenir l'équilibre parfait, dans toutes les périodes de l'existence, entre l'animal et sa coquille chargée, d'un autre côté, de le protéger.

FORMES DES CLOISONS.

Les bords des cloisons, chez les Ammonites, sont formés de *lobes* et de *selles*. Les premiers, dirigés en arrière, par rapport à l'enroulement spiral, sont,

¹ *Histoire générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères*, introduction, et à l'article *Bélemnites* de ma *Thèse de zoologie*.

comme l'a judicieusement pensé M. de Buch, les représentants des digitations nombreuses que devait avoir le pourtour du manteau chez l'animal. Ils ont servi à fixer l'animal à sa coquille; sans eux, le syphon étant dorsal, l'animal aurait pu balloter d'un côté à l'autre; aussi concevra-t-on facilement que ces lobes soient invariablement formés de parties aiguës, tandis que, dirigées toujours en avant, les selles et leurs ramifications ne sont, au contraire, que l'intervalle compris entre les grandes ou les petites divisions des lobes; elles offrent donc toujours des parties obtuses, et souvent arrondies en feuilles très-larges, comme on le voit chez les *A. Calypso*, *Guetardi*, *Thetys*, *Velledæ*, *Alpinus*, *Heterophyllus*, etc.

Motifs d'erreurs dans l'étude des cloisons. — Les lobes et les selles des cloisons étant formés par les bords du *manteau*, et appliqués sur la paroi interne de la coquille, il s'ensuit qu'ils sont recouverts et entièrement cachés, lorsque le test existe, et que leur présence à l'extérieur n'est due qu'à l'altération d'une partie ou à la disparition complète du test. Lors qu'on les aperçoit, on peut être sûr qu'on a sous les yeux un moule intérieur, et non une coquille complète; et que les accidents extérieurs sont dès lors, atténués. Les dessins de ces cloisons sont apparents dans le moule sur la matière étrangère qui en a rempli toutes les cavités, lorsque le test existait encore, et s'est modelée sur toutes les parties. Comme les ramifications des cloisons sont immédiatement appliquées sur le test, il en résulte qu'elles se divisent d'autant plus qu'elles sont extérieures, puisque le centre de la cloison est lisse, et que les troncs des grandes divisions partent de ce point pour se ramifier à la circonférence. J'insiste sur cette disposition, qui pourrait induire en erreur une personne non avertie. Si le moule est très-frais, s'il n'a subi aucune altération, les divisions des cloisons se présentent avec tout leur luxe de détails; mais si, au contraire, par l'usure, une légère couche extérieure de ce moule est enlevée, un grand nombre de ces détails disparaissent, et, avec la même disposition générale, on a des cloisons bien différentes de ce qu'elles doivent être; leur dissemblance augmentant en raison de l'altération extérieure jusqu'à la rendre complète. Il est en tout cas, indispensable de s'assurer, lorsqu'on étudie les cloisons, de la non altération des parties externes, afin d'avoir la véritable forme de ces cloisons.

Variétés naturelles des cloisons. — Je n'ai observé dans les cloisons aucune variété naturelle. Toutes, prises au même âge, donnent exactement les mêmes dispositions générales. Elles ne varient que dans des limites très-restreintes, et seulement dans les derniers détails des petites digitations des lobes et des selles. Je

signalerai pourtant un cas qui détermine quelques légères différences, non dans la forme générale, non dans les détails, mais dans l'allongement ou le raccourcissement de ces mêmes parties, sans y apporter d'autres modifications. Ce cas a lieu généralement dans les dernières cloisons qu'une Ammonite a formées avant sa mort, et paraît être la suite d'une maladie ou de la vieillesse. Il consiste dans leur plus grand rapprochement. En effet, au lieu de conserver entre elles la distance ordinaire croissante, les trois ou quatre dernières se rapprochent tout à coup assez brusquement; et alors, toutes les ramifications des lobes et des selles ne pouvant plus acquérir la même extension, il en résulte que ces parties deviennent infiniment plus raccourcies sur elles-mêmes, tout en conservant la même largeur. On peut dire aussi, en thèse générale, que plus les loges sont espacées dans une espèce, plus les digitations des lobes sont allongées. Je regarde l'écartement des cloisons comme le signe d'un état parfait de santé chez l'Ammonite, tandis que le plus ou moins de rapprochement de ces cloisons tient évidemment à un état maladif. Je n'ai point remarqué de différence due aux variétés des sexes.

Variété d'âge des cloisons. — Si la forme générale des cloisons est invariable pour les six lobes primordiaux (le lobe dorsal, le lobe ventral, les deux lobes latéraux-supérieurs et les deux lobes latéraux-inférieurs), il n'en est pas ainsi de la complication des ornements de ces lobes et du nombre des lobes auxiliaires, tous variant suivant les âges, mais dans des limites bien différentes de celles des accidents extérieurs.

1° Une Ammonite prise dans l'état embryonnaire, par exemple, est, quel que soit le nombre des lobes auxiliaires qu'elle devra offrir plus tard, toujours pourvue au moins des six lobes primordiaux que j'ai indiqués. Dès cet instant, les lobes et les selles montrent les grandes divisions qu'elles comporteront ultérieurement; ils sont pairs ou impairs dans leur ramifications; mais ces ramifications sont des plus simples, offrant souvent une pointe pour chaque grande branche future ou un large feston, pour représenter la division d'une selle qui devra, dans l'avenir, former un grand nombre de feuilles; ainsi, toutes les parties, comme l'Ammonite elle-même, sont dans leur plus grande simplicité, à cette différence près, entre les caractères intérieurs et extérieurs, que l'Ammonite offre déjà presque tous les indices des caractères de lobes dont elle sera pourvue, tandis qu'elle n'a encore aucun des ornements extérieurs dont elle doit se couvrir.

2° De ce premier âge jusqu'à la mort, les cloisons n'éprouvent pas de métamorphoses comme les caractères extérieurs. Elles se compliquent de plus en plus

tout le temps de l'existence des Ammonites, et ne montrent qu'une complication toujours croissante et jamais de dégénérescence. Il y a donc encore, à cet égard, disparité complète des caractères internes aux modifications que l'âge apporte extérieurement. Sur les côtés des pointes de l'âge embryonnaire, qui représentent un lobe, on voit naître peu à peu d'autres pointes qui en retracent les rameaux. Chacune se divise de plus en plus : les branches se forment, les rameaux se dessinent, les digitations de ceux-ci apparaissent successivement et se multiplient, et la pointe simple de l'âge embryonnaire est représentée, dans l'âge adulte, par une grande branche, souvent ornée de beaucoup de rameaux et d'un grand nombre de digitations. Il en est de même des selles; elle se partagent de plus en plus par des lobes accessoires. Le feston entier de l'âge embryonnaire se divise de nouveau; il se subdivise encore; les lobes accessoires croissent et se ramifient à l'infini, et, dans l'âge adulte, le simple feston de l'âge embryonnaire est remplacé par un grand nombre de feuilles plus ou moins divisées, et souvent par des ornements on ne peut plus compliqués.

Nombre des lobes. — J'ai dit encore que l'âge embryonnaire était toujours pourvu au moins de six lobes primordiaux. Parmi les Ammonites qui ne doivent avoir que ceux-ci (les *A. Subfimbriatus*, *Honoratianus*, *Quadrissulcatus*, *Striatissulcatus*, *Strangularis* et *Juilleti* des terrains crétacés, et l'*A. Fimbriatus*, *Eudesianus*, *Linnaeanus*, etc., des terrains jurassiques), les lobes et les selles sont au grand complet pour le nombre, et n'ont plus qu'à se compliquer dans leurs ornements; mais il n'en est pas ainsi pour la plupart des Ammonites, qui doivent avoir plus de lobes. Souvent il y a déjà, dès l'âge embryonnaire, un ou deux lobes auxiliaires comme on le voit chez l'*A. Interruptus*; et ce nombre est toujours en raison de celui qui devra exister plus tard. Les autres apparaissent successivement à diverses époques de l'accroissement, jusqu'à leur maximum numérique, qui existe, le plus souvent, au commencement de l'état *adulte* ou de la seconde période d'accroissement.

En résumé, l'âge n'apporte de modifications aux cloisons que : 1° dans la complication des ornements des divisions, celles-ci existant dès l'âge embryonnaire, et se compliquant seulement de plus en plus, durant toute l'existence de l'Ammonite; 2° dans le nombre des lobes auxiliaires, ce qui a lieu principalement à la première période de l'existence des espèces; ainsi, en comparant toujours des individus de même taille, pour le nombre, la forme et les détails des lobes, on acquerra de suite la certitude de l'identité ou des différences qui

existent, et l'on saura positivement si les individus sont ou non d'espèces distinctes. En prenant toujours un individu adulte pour dessiner les cloisons, on aura les divisions complètes. Dès lors les différences dues à l'âge disparaîtront entièrement, et les caractères internes des cloisons seront toujours applicables à la reconnaissance des limites parmi les espèces.

Rapport du nombre des lobes avec le plus ou moins de recouvrement des tours extérieurs. — Si le nombre des lobes est souvent des plus variables, relativement à l'accroissement des espèces, il l'est beaucoup moins, quand on le compare au recouvrement des tours les uns sur les autres, ou bien à la largeur de ces mêmes tours. En effet, si je confronte sous ce point de vue toutes les espèces, je trouverai que :

1° Chez les Ammonites dont tous les tours sont en contact, et ne se recouvrent nullement (les *A. Subfimbriatus*, *Honnoratianus*, *Quadrisulcatus*, *Striatissulcatus*, *Strangularis* et *Guilleti*), leur nombre est invariablement au minimum. Ces espèces ont, de chaque côté, les deux lobes primordiaux (le lobe latéral-supérieur et le lobe latéral-inférieur).

2° Chez les Ammonites dont le quart environ de chaque tour est caché (*A. Cryptoceras*, *Duvalianus*, *Lyelli*, *Varicosus*, *Regularis*), les lobes sont, le plus souvent, au nombre de trois de chaque côté, c'est-à-dire les deux lobes primordiaux avec un seul lobe auxiliaire; ils varient pourtant jusqu'au maximum de cinq.

3° Chez les Ammonites dont la moitié seulement des tours est apparente dans l'ombilic (*A. Leopoldinus*, *Parandieri*, *Interruptus*, *Tuberculatus*, *Michelinianus*, *Mammillatus*, *Gevrilianus* et *Auritus*), les lobes varient de trois à six, les limites étant déjà plus larges.

4° Chez les Ammonites dont le quart seulement des tours est apparent dans l'ombilic (*A. Tortissulcatus*, *Impressus*, *Splendens*, *Beudanti*, *Belus*, *Latidorsatus*, *Guettardi*, *Quercifolius*, etc.), le nombre des lobes varie de cinq à neuf, ce nombre croissant évidemment à mesure que l'enroulement embrasse davantage la coquille.

5° Enfin, chez les Ammonites dont le dernier tour enveloppe tous les autres (*A. Semisulcatus*, *Thetys*, *Picturatus*, *Terverii*, *Alpinus*, *Largilliertianus*, etc.), ce nombre ne varie plus que de huit à dix, ce dernier chiffre étant le plus élevé que je connaisse dans les Ammonites.

Ainsi, le nombre des lobes, chez les Ammonites, est certainement en raison du recouvrement des tours de spire les uns sur les autres, puisqu'on voit les espèces

à tours contigus et non recouverts, en avoir seulement deux de chaque côté; les espèces à tours à demi-découverts, varier dans les limites de cinq à neuf lobes de chaque côté, tandis que les espèces pourvues de tours entièrement embrassants en montrent huit ou dix, atteignant alors le maximum du nombre connu. Le motif du plus grand nombre de lobes, en raison de la largeur des tours de spire, se présente de lui-même. L'animal avait une plus grande surface à couvrir de ramifications sur les tours embrassants que sur ceux qui sont à découvert; il lui fallait donc plus de largeur dans les lobes et dans les selles, ou un plus grand nombre de lobes. La nature a préféré ce dernier moyen.

Cloisons exceptionnelles. — On a cru que les cloisons des Ammonites étaient symétriquement placées et correspondaient parfaitement à l'admirable régularité de la coquille; que le lobe dorsal, par exemple, était invariablement situé sur la ligne médiane, et que les autres étaient répartis de chaque côté, à égale distance. Il n'en est pourtant pas toujours ainsi, puisque j'ai découvert des exceptions à ces règles sur six espèces, les *A. Denarius*, *Splendens*, *Fittoni*, *Jason*, *Duncani* et *Lyelli*, dans lesquelles le lobe dorsal, au lieu d'occuper la ligne médiane, est placé tantôt à droite, tantôt à gauche de cette ligne, et indifféremment, suivant les individus, le milieu du lobe correspondant aux côtés du dos. Cette anomalie m'ayant frappé, j'ai voulu savoir si elle existait dès le premier âge; et j'ai trouvé (fait plus curieux encore), qu'à l'état embryonnaire, les espèces citées ont les cloisons symétriques comme les autres Ammonites; que le lobe dorsal ne se jette de côté qu'à l'instant où la coquille commence à prendre les tubercules du dos; exemple exceptionnel de véritable métamorphose, dans la position et la forme des cloisons. Tout en regardant cette exception comme très-curieuse, je suis loin de lui accorder une grande valeur dans la classification des groupes, tous les autres caractères étant les mêmes que ceux des espèces voisines pour la forme. Ce n'est vraiment qu'une anomalie.

Une autre série de cloisons exceptionnelles, qui offre également de l'intérêt, mais ne peut servir de base à aucun groupe, est celle qu'on remarque chez les *A. Vibrayeanus* et *Mosensis*. Dans le premier cas, les lobes et les selles n'offrent aucune division, aucune ramification; ils sont arrondis, entiers, sans être anguleux, comme ceux des Goniatites. Dans le second cas, les divisions des cloisons sont moins disparates. On reconnaît, au milieu de beaucoup de digitations confuses, des lobes et des selles assez distinctes.

Cloisons non exceptionnelles. — Les cloisons non exceptionnelles sont,

raison de leurs formes, de leurs ramifications, susceptibles de se diviser et de se subdiviser à l'infini, puisqu'elles affectent un grand nombre de modifications. J'ai déjà parlé du nombre des lobes et de leurs rapports avec les formes extérieures : voyons maintenant si les autres modifications peuvent également y être appliquées. Les cloisons se composent de lobes et de selles, et ces lobes sont divisés en parties paires ou impaires.

Lobes divisés en parties paires. — J'appelle ainsi les lobes qui, à l'exception du lobe dorsal (lequel l'est toujours), sont formés, à leur extrémité, de deux rameaux égaux séparés en bas, sur la ligne médiane, par une petite selle accessoire (*A. Duvalianus*, *Verneuilianus*, *Mantellii*, *Rhotomagensis*, *Juilleti*, *Quadrissulcatus*, *Striatissulcatus*, *Fimbriatus*, *Cornucopiæ*, etc., etc.).

Lobes divisés en parties impaires. — Ces lobes, au lieu d'être divisés par une selle accessoire en deux rameaux égaux à leur extrémité, sont, au contraire, formés par un seul rameau que termine une pointe, et s'il y a des selles accessoires, elles sont latérales et paires (*A. Denarius*, *Cryptoceras*, *Leopoldinus*, *Auritus*, *Mayorianus*, *Varians*, *Lewesiensis*, etc.).

Selles divisées en parties paires. — Les mêmes divisions dont j'ai parlé pour les lobes forment les selles divisées en parties paires. Elles ont, à leur extrémité supérieure, deux parties égales séparées par un lobe accessoire; elles se rapportent d'abord à toutes les espèces à lobes pairs (*A. Duvalianus*, *Mantellii*, *Rhotomagensis*, *Juilleti*, *Quadrissulcatus*, *Striatissulcatus*); et à un très-grand nombre d'espèces à nombres impairs (*A. Denarius*, *Lautus*, *Dupinianus*, *Leopoldinus*, *Diphyllus*, *Velledæ*, *Lewesiensis*, *Mayorianus*, *Varians*, etc.); ainsi, d'un côté, toutes les espèces à lobes formés de parties paires, ont invariablement les selles également formées de parties paires, tandis que le plus grand nombre des lobes formés de parties impaires ont aussi les selles formées de parties paires. Sur 81 espèces à lobes formés de parties impaires, 62 ont des selles pourvues de parties paires et 19 seulement de parties impaires.

Selles divisées en parties impaires. — Les selles que j'appelle ainsi sont celles qui, au lieu d'être partagées sur le milieu par un seul lobe accessoire, le sont par deux, de manière à ce qu'il y ait une feuille médiane (*A. Deshayesi*, *Verrucosus*, *Martini*, *Pretiosus*, *Jeannoti*, *Impressus*); ou bien le lobe accessoire, au lieu de partager la selle en deux parties égales, est placé sur le côté; dès lors, la selle est divisée en deux parties très-inégales (*A. Regularis*, *Tuberculatus*, *Auritus*, *Lautus*, etc.).

Après ces grandes divisions, on conçoit qu'il y en a beaucoup d'autres nées

de leur combinaison, suivant que toutes les selles ou tous les lobes sont formés de parties paires ou impaires, ou qu'il n'y a que les premiers qui se trouvent dans cette condition; mais ces divisions sont toutes spéciales aux espèces, et ne peuvent, en aucune manière, s'appliquer aux généralités. Pour qu'elles soient néanmoins comprises, je vais les indiquer en tableau, en prenant pour point de départ les lobes formés de parties impaires.

Lobes formés de parties impaires.	{	Selles paires. . .	{	La première seulement paire.
			{	Partout.
	{	Selles impaires.	{	La première seulement impaire.
			{	Partout.

Après ces caractères de lobes formés de parties paires ou impaires, il y en a un autre important qui vient se compliquer encore avec eux et multiplier les combinaisons : c'est celui de la longueur relative du *lobe dorsal*, par rapport au *lobe latéral-supérieur*; ainsi, dans certains cas, le lobe dorsal est le plus long; et 1° les lobes sont pairs chez les *A. Striatissulcatus*, *Strangularis*, *Verneuillianus*, *Mantelli*, *Rhotomagensis*, *Fleuriusianus*, *Woolgari*; 2° les lobes sont impairs, avec les selles impaires chez les *A. Varicosus*, *Delaruci*, *Bouchardianus*, *Roissyanus*, *Inflatus*, avec les selles paires chez l'*A. Largilliertianus*.

Le lobe dorsal est égal au lobe latéral-supérieur : 1° avec les lobes pairs (*A. Juiletti*, *Duvalianus*, *Quadrisulcatus*, *Requienianus*); 2° avec les lobes impairs : A. les selles impaires (*A. Sinuosus*, *Pretiosus*, *Belus*, *Ligatus*, *Regularis*, *Martini*, etc.); B. les selles paires (*A. Crassicosatus*, *Semisulcatus*, *Latidorsatus*, *Mammillaris*, etc.).

Le lobe dorsal est plus court que le lobe latéral supérieur, 1° avec les lobes pairs (*A. Ophiurus*, *Subfimbriatus*); 2° avec les lobes impairs : A. les selles impaires (*A. Clypeiformis*, *Jeannoti*, *Deshayesi*, *Goupilianus*, etc.); B. les selles paires (*A. Denarius*, *Grasianus*, *Diphyllus*, *Mayorianus*, *Velledæ*, etc.).

CHAPITRE TROISIÈME.

RAPPORTS ENTRE LES CARACTÈRES EXTÉRIEURS ET INTÉRIEURS.

Si je cherche maintenant les rapports qui existent entre ces deux séries de formes, il me sera facile de démontrer qu'il y a souvent concordance parfaite,

et que les unes peuvent servir à faire juger des autres et à combiner des groupes tout à fait naturels. Outre ce que j'ai dit de la largeur des tours de spire comparée au nombre des lobes, je vais offrir quelques exemples des espèces qui présentent des caractères intérieurs et extérieurs communs.

1° Parmi les Ammonites à lobes formés de parties paires, j'en trouve une série caractérisée par ses tours seulement contigus, cylindriques, lisses, ou marqués, de distance en distance, de points d'arrêts, et ayant toujours deux lobes de chaque côté (*A. Subfimbriatus*, *Honnoratianus*, *Quadrisulcatus*, *Striatissulcatus*, *Strangularis*, *Juilleti*). Toutes ces Ammonites ont, du reste, le même *facies* extérieur.

2° Encore parmi les Ammonites à lobes formés de parties paires, il existe une autre série où les tours, plus ou moins recouverts, sont chargés, sur le dos, de plusieurs rangées de tubercules, dont une médiane; le nombre des lobes et des selles paires est toujours au-dessus de deux (*A. Rhotomagensis*, *Fleuriausianus*, *Woolgari*, *Verneulianus*, etc.). Toutes ont aussi extérieurement le même aspect.

3° Parmi les Ammonites à lobes formés de parties impaires, dont les selles sont paires, il existe une série qui possède le lobe dorsal le plus long et très-large, appartenant aux espèces à tours comprimés, pourvues, sur le dos, d'une quille saillante, et dont la bouche entière est en pointe (*A. Roissyanus*, *Bouchardianus*, *Inflatus*, *Delaruei*, etc.).

4° Une autre série existe également parmi les Ammonites à lobes formés de parties impaires dont les selles sont impaires; celle-ci a le lobe dorsal très-étroit et le plus court. Ces espèces à tours comprimés ou anguleux, sont pourvues, sur la ligne dorsale, d'un sillon très-profond, où est logé le lobe dorsal (*A. Tuberculatus*, *Lautus*, *Auritus*).

Ces quatre exemples, pris dans des espèces de lobes et de formes tout à fait différents, suffisent, je pense, pour prouver qu'il y a rapport des formes extérieures aux formes intérieures, d'où il résulte que la forme des lobes acquiert une valeur d'autant plus grande dans la classification des espèces par groupes, qu'elle coïncide avec les ornements extérieurs dont les Ammonites sont couvertes, et surtout avec la forme du dos. De l'union intime de ces deux séries de caractères peuvent naître des groupes bien distincts, parmi le grand genre Ammonite.

DIVISION DES AMMONITES PAR GROUPES.

Je reviens maintenant sur la classification des Ammonites par groupes naturels; et je vais développer l'ingénieuse classification de M. Léopold de Buch, en l'appliquant aux Ammonites des terrains crétacés. Voici les résultats que me fournit, relativement à ces dernières, la combinaison des caractères de lobes et de selles, avec les formes extérieures du dos et les autres accidents. Je suis obligé d'embrasser la totalité des Ammonites pour arriver à y classer les espèces des terrains crétacés.

ESPÈCES A QUILLE DORSALE ENTIÈRE.

1^{er} Groupe. Les ARIETES, Buch. — *Coquille* ornée, latéralement, de côtes toujours simples, rayonnantes, en saillie. *Dos* carré, pourvu d'une quille médiane. *Siphon* saillant, placé dans la quille dorsale. *Bouche* prolongée en rostre. *Cloisons* formées de lobes et de selles impaires. Lobe dorsal aussi profond que large, plus long que le lobe latéral supérieur. La selle latérale monte beaucoup plus haut que les autres; la selle dorsale est très-courte. Ce groupe ne contient que des espèces propres aux couches inférieures du lias (*A. Bisulcatus*, *Obtus*, *Rotiformis*, etc.).

2^e Groupe. Les FALCIFERI, Buch. — *Coquille* comprimée, pourvue latéralement de plis infléchis en avant, formant souvent un coude sur le milieu de leur longueur, sans tubercules. *Dos* aigu, saillant, en quille étroite, contenant le siphon. *Bouche* complète, pourvue, au milieu et de chaque côté, de pointes saillantes. *Cloisons* formées de lobes impairs et de selles presque paires. La selle dorsale est immense de largeur, et son lobe accessoire pourrait être pris pour le lobe latéral supérieur. Ce dernier est toujours beaucoup plus long que le lobe dorsal. Ce groupe est spécial aux couches supérieures du lias (*A. Serpentinus* Schl., *Radians*, *Bifrons*, etc.).

3^e Groupe. Les CRISTATI, d'Orb. — *Coquille* comprimée, ornée, sur les côtés, de côtes bifurquées et infléchies en avant, sans former de coude, pourvues ou non de tubercules saillants. *Dos* en quille et contenant le siphon. *Bouche* à l'état parfait, prolongée en rostre saillant, sur la ligne médiane du dos. *Cloisons*

formées de lobes généralement divisés en parties impaires, et de selles paires. Lobe dorsal plus long que le lobe latéral supérieur. La selle latérale moins élevée que les autres. La selle dorsale très-haute. Ce groupe diffère des *Arietes* par ses côtes bifurquées ou ornées de pointes sur le milieu de leur longueur, au lieu d'être simples; par sa selle latérale, plus basse que la selle dorsale et non pas plus élevée que celle-ci, et par sa selle dorsale, très-longue. Il se distingue des *Falciferi* par ses côtes élevées, ornées de pointes et sans coude; par le lobe dorsal le plus long, au lieu d'être le plus court; par la selle dorsale, qui n'est pas d'une longueur démesurée. Ce groupe ne se compose que d'espèces propres aux terrains crétacés (*A. Helius*, *Ixion*, *Cultratus*, de l'étage néocomien inférieur; *A. Roissyanus*, *Cristatus*, *Bouchardianus*, *Delaruei*, *Inflatus*, *Varicosus*, *Senquieri*, *Hugardianus* du gault; *A. Bravaisianus*, *Tricarinatus* et *Varians*¹ de la craie chloritée ou grès vert supérieur).

ESPÈCES A DOS CANALICULÉ.

4^e Groupe. Les TUBERCULATI, d'Orb. — *Coquille* ornée latéralement de côtes et de tubercules : ceux-ci alternes sur le côté du dos. *Dos* pourvu, sur la ligne médiane, d'un canal profond, bien distinct. *Bouche* complète, représentant un rostre allongé, correspondant au canal dorsal. *Cloisons* formées de lobes et de selles divisés en parties impaires. Lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur, et si étroit qu'il ne remplit que la largeur du canal dorsal. Toutes les espèces de ce groupe, bien circonscrit, appartiennent au terrain crétacé moyen (*A. Tuberculatus*, *Lautus*, *Auritus*, du gault ou étage albien; *A. Falcatus* de la craie chloritée).

ESPÈCES A DOS TRANCHANT, SANS ÊTRE EN QUILLE.

5^e Groupe. Les CLYPEIFORMES, d'Orb. — *Coquille* comprimée, généralement lisse ou peu ornée de rides. *Dos* tranchant en biseau, sans quille. *Spire* à tours larges, le plus souvent embrassants. *Cloisons* divisées en un grand nombre de lobes formés de parties impaires, et de selles formées de parties paires ou presque paires. Lobe dorsal, plus court que le lobe latéral supé-

¹ Cette dernière espèce a le lobe dorsal plus court, sans avoir aucun des autres caractères des *Falciferi*; peut-être appartient-elle à un petit groupe spécial à l'étage Turonien.

rieur. Les selles et les lobes larges et courts. Les espèces qui se placent dans ce groupe appartiennent aux terrains crétacés (*A. Clypeiformis*, *Gevrilianus*, *Nissus*, *Difficilis*, de l'étage néocomien inférieur; *A. Bicurvatus* du Gault; *A. Requienianus* et *Goupilianus* de la craie chloritée ou étage turonien).

ESPÈCES A DOS SAILLANT ET CRÊNELÉ SUR LA LIGNE MÉDIANE.

6^e Groupe. Les AMALTHEI, Buch. *Coquille* pourvue, sur les côtés, de très-légères côtes infléchies en avant, le dos aigu divisé en plis saillants, transverses, représentant une surface crênelée. *Bouche* pourvue en avant, sur la ligne médiane, d'un rostre dont les crênelures sont les anciennes traces. *Cloisons* formées de lobes et de selles divisées en parties impaires. Lobe dorsal, plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces appartiennent au terrain jurassique (*A. Margaritatus*, *Cordatus*, etc.).

7^e Groupe. Les PULCHELLI, d'Orb. — *Coquille* élégamment divisée, sur les côtés, en côtes saillantes droites et nullement infléchies, qui passent d'un côté à l'autre, en laissant sur le dos un tubercule comprimé, qui vient représenter une série de crêtes. *Cloisons* formées de lobes, divisés en parties impaires, et de selles, divisées en parties paires. Lobe dorsal à peu près égal en longueur au lobe latéral inférieur. Toutes les espèces sont des terrains crétacés inférieurs (*A. Pulchellus* du terrain néocomien; *A. Brottianus* et *Itierianus* du gault ou étage albien).

8^e Groupe. Les RHOTOMAGENSES, d'Orb. — *Coquille* à tours renflés, carrés ou ovales, ornés de côtes saillantes, plus ou moins chargées de tubercules sur quatre ou cinq lignes, dont une rangée sur la ligne médiane du dos; ce qui la rend plus ou moins anguleuse. *Cloisons* formées de lobes et de selles, divisés en parties paires. Le lobe dorsal est plus long que le lobe latéral supérieur. Ce groupe diffère des *Armati* par son dos, pourvu de plusieurs rangées de tubercules, dont un médian, par ses lobes pairs et par son lobe dorsal, toujours le plus long. Toutes ces espèces sont des terrains crétacés moyens (*A. Rhotomagensis*, *Woolgari*, *Verneuilianus*, *Pailleteanus*, *Fleuriusianus*, *Mantellii*¹, *Papalis*, *Vertebralis*, *Deverianus*, *Rusticus*, *Renauxianus*, des craies chloritées ou étage turonien, et l'*A. Lyelli*² du gault).

¹ L'*A. Mantellii*, sans avoir le tubercule dorsal, est pourvu de la même disposition des lobes, et de rangées latérales de tubercules.

² L'*A. Lyelli* est la seule espèce du gault, et en même temps la seule Ammonite de ce groupe qui, tout en

ESPÈCES A DOS EXCAVÉ, POURVU DE TUBERCULES SUR LES CÔTÉS.

9^e Groupe. Les DENTATI, Buch. — *Coquille* plus ou moins renflée, ornée de côtes, souvent bifurquées au pourtour de l'ombilic, où elles forment d'ordinaire un tubercule. L'extrémité des côtes fait saillie de chaque côté du dos, dont le milieu est excavé. *Cloisons* formées de lobes divisés en parties impaires, et de selles, généralement divisées en parties paires. Lobe dorsal, égal ou plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces appartiennent aux terrains crétacés inférieurs. *Première division* : espèces à tubercules impairs sur les côtés du dos (*A. Verrucosus*, du terrain néocomien; *A. Interruptus* (*Dentatus* Sow.), *Denarius*, *Splendens*, *Fittoni*, *Guersanti*, *Mosensis*, *Raulinianus*, *Camatteanus*, du gault ou étage albien). *Seconde division* : espèces à tubercules pairs sur les côtés du dos (*A. Dufrenoyi*, *Pretiosus*, *Neocomiensis*, *Sinuosus*, *Asperrimus*, du terrain néocomien; *A. Michelinianus*, *Archiacianus*, *Regularis*, *Tardefurcatus*, *Mammillatus*, *Nodoso-costatus*, du gault).

10^e Groupe. Les ORNATI, Buch. — *Coquille* peu renflée, à dos étroit, bordé de tubercules; une autre rangée de tubercules à la décurrence de la spire vers le milieu des flancs. *Cloisons* formées de lobes et de selles, composés de parties impaires. Le lobe dorsal toujours infiniment plus court que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces sont de l'étage oxfordien (*A. Duncani*, *Jason*, etc.).

ESPÈCES A DOS PLUS OU MOINS CARRÉ.

11^e Groupe. Les FLEXUOSI, Buch. — *Coquille* pourvue, latéralement ou au pourtour de l'ombilic, d'une rangée de tubercules et d'une autre de chaque côté du dos, le milieu de celui-ci formant une légère saillie. Entre les deux rangées de tubercules des côtés sont, le plus souvent, des côtes qui s'infléchissent en avant. *Cloisons* formées de lobes, divisés en parties impaires, et de selles, divisées en parties paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; le lobe latéral supérieur très-large. Toutes les espèces sont de l'étage néocomien inférieur (*A. Leopoldinus*, *Cryptoceras*, *Radiatus*, *Heliacus*, *Castellanensis*).

12^e Groupe. Les COMPRESSI, d'Orb. — *Coquille* généralement très-comprimée,

ayant les tubercules, les lobes paires, des deux espèces, a néanmoins le lobe dorsal plus court. C'est une des jolies exceptions qui prouvent la différence des formes suivant les étages. On devra peut-être en former un groupe à part, vu ses cloisons non symétriques.

composée de tours larges, très-embrassants, pourvus de côtes ou de stries sur le côté, toutes peu infléchies et allant sur les côtés du dos former des tubercules. *Dos* étroit, comme tronqué et coupé carrément. *Cloisons* composées d'un grand nombre de lobes, formés de parties impaires et de selles, souvent formées de parties paires. Lobe dorsal très-grand, beaucoup plus long que le lobe latéral supérieur. Toutes les espèces sont spéciales aux terrains crétacés (*A. Compressissimus*, *Didayanus*, de l'étage néocomien; *A. Quercifolius*, du gault; *A. Largilliertianus*, *Beaumontianus*, *Sartousianus*, *Vibrayeanus*¹, *Feraudianus*, *Lafresnayanus*, *Catillus*, de la craie chloritée ou du grès vert supérieur).

13^e Groupe. Les ARMATI, Buch. — *Coquille* à tours carrés, pourvue, sur les côtés du dos, d'une rangée de tubercules saillants, et, sur les flancs, d'un ou de plusieurs autres. *Dos* large, carré, se joignant à angle étroit avec les flancs. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles formées de parties paires. Lobe dorsal, plus long ou égal au lobe latéral supérieur, celui-ci placé au milieu des flancs et toujours étroit par rapport à la selle dorsale. Toutes les espèces sont des terrains jurassiques et surtout des couches supérieures (*A. Perarmatus*, *Bakeria*, *Longispinus*, etc.).

14^e Groupe. Les ANGULICOSTATI, d'Orb. — *Coquille* épaisse, à tours presque ronds, pourtant marqués, de chaque côté du dos, de légères saillies qui rendent cette partie presque carrée. *Dos* beaucoup plus étroit que les flancs. Des côtes élevées, alternes, passent sur le dos d'un côté à l'autre. *Cloisons* composées de lobes, formés de parties impaires, et de selles, le plus souvent paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; les lobes auxiliaires obliques vers l'ombilic : ils appartiennent aux terrains crétacés inférieurs (*A. Angulicostatus*, *Martinii*, *Crassicosstatus*, *Gargarsensis*, *Cornuelianus*, *Deshayesi* du terrain néocomien; *A. Milletianus*, *Puzosianus*, *Fissicostatus* du gault ou étage albien). Ce groupe ne diffère des *Planulati* que par le dos carré qui le caractérise.

15^e Groupe. Les CAPRICORNI, Buch. — *Coquille* à tours très-convexes ornés de côtes prononcées, simples, droites, sans tubercules ni épines. *Dos* large, présentant souvent une surface plus grande que celle des flancs. *Cloisons* composées de lobes, formés de parties impaires, et de selles, formées de parties paires. Lobe

¹ Cette espèce n'est ici que d'après ses caractères extérieurs. Elle est anormale partout, en raison de la singulière disposition de ses lobes divisés.

dorsal le plus long; les lobes des côtés, larges. Toutes les espèces sont des terrains jurassiques (*A. Capricornus*, *A. Angulatus*, etc.).

ESPÈCES A DOS ARRONDI, CONVEXE.

16^e Groupe. Les HETEROPHYLLI, d'Orb. — *Coquille* comprimée, formée de tours presque toujours embrassants, apparaissant rarement dans l'ombilic. Les côtés sont lisses, légèrement striés ou sillonnés. *Dos* peu large, très-convexe. *Cloisons* symétriques, divisées en un grand nombre de lobes très-ramifiés, formés de parties impaires, et de selles, le plus souvent formées de parties paires. Lobe dorsal, presque toujours plus court que le lobe latéral-supérieur. Le grand nombre de rameaux des lobes laisse entre eux des selles figurant, à leur partie supérieure, des feuilles larges ou des massues arrondies; plus ou moins divisées, dont l'aspect est tout-à-fait particulier. L'*A. Heterophyllus*, des terrains jurassiques; *A. Incertus*, *Infundibulum*, *Semistriatus*, *Tortisulcatus*, *Calypso*, *Guettardi*, *Semisulcatus*, *Thetys*, *Morelianus*, *Picturatus*, *Terverii*, *Diphyllus*, *Rouyanus*, du terrain néocomien inférieur, et les *A. Velledæ* et *Alpinus*, du gault).

Ce groupe, que M. de Buch n'a pas formé, parce qu'il n'en connaissait qu'une seule espèce, a été très-bien senti par lui. Il est maintenant aussi nombreux que beaucoup d'autres.

17^e Groupe. Les LIGATI, d'Orb. — *Coquille* comprimée, généralement lisse ou peu ondulée, marquée, le plus souvent, de distance en distance, de sillons ou de côtes, anciens points d'arrêt des bouches successives. *Dos* convexe, quelquefois un peu comprimé. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles le plus souvent paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; les derniers lobes auxiliaires souvent obliques en arrière, vers l'ombilic; les selles, très-divisées, ne présentent jamais de feuilles. Toutes les espèces sont des terrains crétacés (*A. Ligatus*, *Intermedius*, *Cassida*, *Dispar*, *Flexisulcatus*, *Emerici*, *Belus*, *Rouyerianus*, *Impressus*, *Inornatus*, *Carteroni*, *Grasianus*, *Cesticulatus*, *Rarisulcatus*, du terrain néocomien; *A. Beudanti*, *Latidorsatus*, *Parandieri*, *Majorianus*, *Dupinianus*, *Versicostatus*, du gault; *A. Lewesianus*, *Peramplus*, *Prosperianus*, de l'étage turonien ou craie chloritée).

18^e Groupe. Les PLANULATI, Buch. — *Coquille* discoïdale, comprimée, composée de tours plus ou moins cylindriques, ornés de stries ou de côtes serrées, se

partageant, vers le milieu ou vers les deux tiers des flancs, en plusieurs branches, sans être pourvues, à cette jonction, d'aucune pointe. *Dos* rond. *Cloisons* formées de lobes, toujours divisés en parties impaires, et de selles formées, le plus souvent, de parties paires. Le lobe dorsal ou plus long ou plus court que le lobe latéral supérieur; les lobes auxiliaires fortement obliqués en arrière, vers l'ombilic. Ce groupe est propre aux terrains jurassiques (*A. Communis*, *Annulatus*; *A. Biplex*). J'y rapporte provisoirement trois espèces des terrains crétacés inférieurs (*A. Macilentus*, *Seranonis* et *Consobrinus*, dont je ne connais les lobes qu'en partie). Ce groupe s'est donc arrêté aux couches les plus inférieures du terrain crétacé, si toutefois les trois espèces citées ont bien les caractères de lobes de cette division.

19° Groupe. *CORONARI*, Buch. — Ce groupe, portant les caractères des *Planulati*, s'en distingue seulement par la présence d'une pointe ou d'un tubercule, au point de jonction des bifurcations des côtes ou des stries qui partent par faisceaux. Tours de spire élevés. *Cloisons* composées de lobes formés de parties impaires, et de selles formées de parties paires. Le lobe dorsal plus court que le lobe latéral supérieur; les lobes auxiliaires obliques; le lobe latéral supérieur est en dehors, et le lobe latéral inférieur est en dedans des tubercules. Ce groupe caractérise principalement l'oolite inférieure (*A. Blagdeni*, *Bechei*, *Contractus*), etc.

20° Groupe. *MACROCEPHALI*, Buch. — *Coquille* analogue pour la forme, les côtes ou les stries, à celles du groupe des *Coronarii*, avec cette différence qu'elle est souvent plus renflée, et que le tubercule, au lieu d'être placé vers la moitié de la largeur du tour de spire, est plus près de l'ombilic : il en résulte que les lobes latéraux supérieurs et inférieurs sont tous deux en dehors du tubercule, au lieu d'être l'un en dehors, l'autre en dedans, comme chez les *Coronarii*. Les espèces les plus bombées sont propres aux terrains jurassiques (*A. Lallierii*, *Brochii*, *Banksii*). Les suivantes sont propres au terrain néocomien inférieur (*A. Astierianus*, *Fascicularis*, *Jeannoti*, *Bidichotomus*).

21° Groupe. Les *FIMBRIATI*, d'Orb. — *Coquille* discoïdale; spire formée de tours cylindriques, le plus souvent contigus, sans se recouvrir en aucune manière, lisses ou ornés transversalement, de distance en distance, de côtes saillantes ou de sillons, anciens points d'arrêt des bouches successives. *Bouche* circulaire. *Cloisons* symétriques, formées de lobes et de selles divisés en deux paires, toujours élargis à leur extrémité et étroits à leur base. Lobe dorsal souvent le plus long. Ce groupe, l'un des mieux caractérisés, se trouve dans les

terrains jurassiques inférieurs et dans les terrains crétacés inférieurs (*A. Fimbriatus*, *Cornucopie*, et *Jurensis* du lias, et *A. Inæqualicostatus*, *Subfimbriatus*, *Ophiurus*, *Honnoratianus*, *Recticostatus*, *Lepidus*, *Quadrisulcatus*, *Striatissulcatus*, *Strangularis*, *Duvalianus*, *Juilleti*, *Matheroni*, du terrain néocomien). On voit que le plus grand nombre des espèces appartient au terrain néocomien, qu'il caractérise parfaitement.

CHAPITRE QUATRIÈME.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES.

§ 1^{er}. EXAMEN CRITIQUE DU NOMBRE D'ESPÈCES D'AMMONITES.

En réunissant les noms donnés par les auteurs aux Ammonites décrites dans tous les pays, je trouve qu'avant mon travail on en connaissait plus de *quatre cents* espèces, dont j'ai pu examiner comparativement le plus grand nombre. En appliquant à ces espèces une révision sévère : 1° de la synonymie, pour détruire les doubles emplois de noms divers donnés à la même Ammonite ; 2° des différences apportées par la conservation des individus pourvus ou non de leur test ; 3° des différences énormes déterminées par l'âge et le sexe, différences que j'ai signalées aux considérations zoologiques, je suis arrivé à trouver que sur ce nombre, plus de la moitié ne sont que des espèces nominales ou de simples variétés des autres, et l'analyse terminée, il ne me reste que *cent quarante-six* espèces positives.

N'eussé-je eu que ces espèces en France, c'eût été déjà beaucoup sur la totalité des Ammonites connues ailleurs ; mais un appel fait aux personnes qui, sur notre territoire, s'occupent de géologie ou s'intéressent aux progrès de cette science, les a trouvées partout disposées à me seconder dans mon travail ; et bientôt, grâce à leurs importantes communications, les collections de toutes les parties de notre pays, réunies dans mon cabinet aux produits des courses que je n'ai moi-même cessé de faire dans ce but, depuis plus de dix ans, m'ont offert l'ensemble le plus complet qu'on ait jamais eu sur un seul point, soit en espèces individuelles, soit en échantillons de chacune de celles-ci, seul moyen d'en fixer rigoureusement les limites. Loin de n'avoir que 146 espèces d'Ammonites, je me suis alors trouvé en présence du nombre immense de *trois cent soixante-douze*,

dont *deux cent vingt-six* n'avaient pas encore été décrites avant mon travail. J'eus, à dater de ce moment, la vive satisfaction de pouvoir prouver que la France, si peu connue sous le rapport de ses fossiles, et dont on n'avait étudié positivement que de petites parties sous ce point de vue; que la France, dis-je, pouvait se montrer, sous ce rapport, la plus riche partie du monde, dès qu'on voudrait l'étudier dans son ensemble, et ne reculer devant aucune des nombreuses difficultés que présente cette manière de l'envisager.

Le nombre élevé des espèces d'Ammonites en France n'est pas, à mes yeux, d'un pur intérêt numérique. Je tiens peu à décrire quelques centaines d'espèces nouvelles de plus ou de moins; mais, comme mon principal but est l'application de la zoologie à la géologie, on sent que, plus ce nombre croissait, plus les matériaux augmentaient de valeur pour cette application, en me donnant, soit un plus grand nombre d'espèces par étage, soit un plus grand nombre de formes identiques pouvant servir à la détermination de ces mêmes étages. En effet, après avoir étudié les espèces d'Ammonites sous ce point de vue, après avoir comparé tous les autres fossiles qui se trouvent toujours avec telles ou telles Ammonites, après avoir vérifié moi-même au nord, au midi, à l'ouest et à l'est de la France, la superposition et la circonscription des couches qui les renferment, leur ordre de succession dans ces mêmes couches, je suis parvenu, sans tenir compte de la couleur et de la nature argileuse ou siliceuse des roches¹, à reconnaître positivement par les Ammonites et par les autres animaux conservés avec elles : que chacun des étages possède sa faune spéciale bien caractérisée, surtout par la présence des Ammonites.

¹ Déjà trois savants avaient reconnu, dans leurs importants travaux, la vérité de ce fait : M. Brongniart, en mettant les terrains noirâtres de la montagne des Fis, dans le terrain crétacé; M. Dufrénoy, en rapportant toutes les roches dures et noirâtres des Pyrénées à cette même formation; et M. Constant-Prévost, dans ses recherches sur le synchronisme des couches terrestres.

J'ai ailleurs (*Paléontologie française*, terrains crétacés, t. 2, p. 401), déterminé la valeur des coupes géologiques dont je me sers ici.

DIVISION DES ESPECES D'AMMONITES PAR TERRAINS ET PAR ÉTAGES.

TERRAINS TRIASIQUES.

Etage du Muschelkalck.

A. *Nodosus* Bruguière.

A. *Bipartitus*.

Etage du grès rouge supérieur.

A. *Johannis Austriæ*. Klipst.

Gaytani, Klipst.

Bidenticulatus, Klipst.

Mandelslohii, Klipst.

Umbilicatus, Klipst.

Latilabiatus, Bronn.

Acuto-costatus, Klipst.

Cingulatus, Klipst.

Larva, Klipst.

Ruppellei, Klipst¹.

A. *Mirabilis*, Klipst.

Humboldtii, Klipst.

Maximiliani, Klipst.

Goldfussii, Klipst.

Dechenii, Klipst.

Wengensis, Klipst.

Meyeri, Klipst.

Granuloso-striatus, Klipst.

Multilobatus, Klipst.

TERRAINS JURASSIQUES.

Étage du Lias inférieur.

	Planches.		Planches
A. <i>Bisulcatus</i> , Bruguière.	43	A. <i>Rotiformis</i> , Sow.	89
<i>Obtus</i> , Sowerby.	44	<i>Liasicus</i> , d'Orb.	48
<i>Stellaris</i> , Sow.	45	<i>Tortilis</i> , d'Orb.	49
<i>Conybeari</i> , Sow.	50	<i>Scipionianus</i> , d'Orb.	51
<i>Kridion</i> , Hebl.	51	<i>Raricostatus</i> , Zieten.	54
<i>Torus</i> , d'Orb.	53	<i>Carusensis</i> , d'Orb.	84
<i>Birchii</i> , Sow. ¹	86	<i>Boucaultianus</i> , d'Orb.	90
<i>Charmassei</i> , d'Orb.	91, 92	<i>Laigneletii</i> , d'Orb.	92
<i>Moreanus</i> , d'Orb.	93	<i>Catenatus</i> , Sow.	94
<i>Sinemuriensis</i> , d'Orb.	95	<i>Collenotii</i> , d'Orb.	95
<i>Sauzeanus</i> , d'Orb.	95	<i>Sismondæ</i> , d'Orb.	97
<i>Philipsii</i> , Sow.	97	<i>Articulatus</i> , Sow.	97

¹ Je n'indique pas ici un plus grand nombre des espèces figurées par M. Klipstein, avant d'en avoir discuté la valeur; plusieurs des espèces décrites me paraissant devoir rentrer dans les variétés d'âge et de sexe.

¹ Les planches indiquées ici et aux étages suivants dépendent des terrains jurassiques de ma *Paléontologie française*, où les espèces ont été figurées.

Étage du Lias moyen.

	Planches.		Planches.
A. Nodotianus, d'Orb.	47	A. Spinatus, Brug.	52
Masseanus, d'Orb.	58	Acteon, d'Orb.	61
Ophioïdes, d'Orb.	54	Oëgion, d'Orb.	61
Planicosta, d'Orb.	65	Engelhardtii, d'Orb.	66
Margaritatus, d'Orb.	67, 68	Boblayei, d'Orb.	69
Maugenestii, d'Orb.	70	Regnardi, d'Orb.	72
Valdani, d'Orb.	71	Guibalianus, d'Orb.	73
Buvignieri, d'Orb.	74	Loscombi, Sow.	75
Centaurus, d'Orb.	76	Subarmatus, d'Orb.	77
Armatus, Sow.	78	Brevispina, Sow.	79
Muticus, d'Orb.	80	Davæi, Sow.	81
Bechei, Sow.	82	Lamellosus, d'Orb.	84
Henleyi, Sow.	83	Hybridæ, d'Orb.	85
Lynx, d'Orb.	87	Coyuarti, d'Orb.	87
Normanianus, d'Orb.	88	Grenouilloux, d'Orb.	96
Fimbriatus, Sow.	98		

Étage du Lias supérieur.

	Planches.		Planches.
A. Serpentinus, Schloth.	55	A. Bifrons, Brug.	56
Thouarsensis, d'Orb.	57	Radians, Schloth.	59
Levesquei, d'Orb.	60	Primordialis, Schlt.	62
Aalensis, Ziet.	63	Annulatus, Sow.	76
Cornucopiæ, Young.	93	Jurensis, Zieten.	100
Germani, d'Orb.	101	Torulosis, Schub.	102
Taylori, Sow.	102	Dudressieri, d'Orb.	103
Braunianus, d'Orb.	104	Mucronatus, d'Orb.	104
Holandrei, d'Orb.	105	Raquinianus, d'Orb.	106
Desplacei, d'Orb.	107	Communis, d'Orb.	108
Heterophyllus, Sow.	109	Calypso, d'Orb.	110
Mimatensis, d'Orb.	110	Sternalis, Buch.	111
Insignis, Schub.	112	Variabilis, d'Orb.	113
Discoides, Zieten.	115	Complanatus, Brug.	114
Concavus, Sow.	116		

Étage de l'Oolite inférieure.

	Planches.		Planches.
A. Truellei, d'Orb.	117, 129	A. Subradiatus, Sow.	118, 129
Sowerbyi, Miller.	119	Murchisoni, Sow.	120
Cycloides, d'Orb.	121	Niortensis, d'Orb.	121
Parkinsoni, Sow.	122	Garantianus, d'Orb.	123
Polymorphus, d'Orb.	124	Pictaviensis, d'Orb.	126
Oolithicus, d'Orb.	126	Eudesianus, d'Orb.	128
Linneanus, d'Orb.	127	Zigzag, d'Orb.	129
Cadomensis, DeFrance.	129	Tessonianus, d'Orb.	130
Pygmeus, d'Orb.	129	Discus, Sow.	131
Edouardianus, d'Orb.	130	Humpriesianus, Sow.	133, 134
Blagdeni, Sow.	132	Linguiferus, d'Orb.	136
Braikendidgii, Sow.	135	Deslongchampsii, DeFrance.	138
Brongnartii, Sow.	137	Sauzei, d'Orb.	139
Caumontii, d'Orb.	138	Dimorphus, d'Orb.	141
Gervillii, Sow.	140	Defrancii, d'Orb.	129
Martyusii, d'Orb.	125		

De toutes ces espèces, une seule, l'*A. Discus*, passe à la grande oolite.

Étage de la grande Oolite.

	Planches.		Planches.
A. Discus, Sow.	131	A. Bullatus, d'Orb.	142
Microstoma, d'Orb.	142	Arbustigerus, d'Orb.	143
Planula, Hell.	144	Contrarius, d'Orb.	145
Julii, d'Orb.	145	Subdivisus, d'Orb.	146
Biflexuosus, d'Orb.	147	Bakeriæ, Sow.	148
Herveyi, Sow.	150	Macrocephalus, Schloth.	151
Hecticus, Rein.	152		

De ces espèces, quatre, les *A. Bakeriæ*, *Herveyi*, *Macrocephalus*, *Hecticus*, se trouvent également dans les couches inférieures de l'étage oxfordien.

Étage Oxfordien inférieur

(ou Killoway-Rock).

	Planches.		Planches.
A. Bakeriæ, Sow.	148	A. Herveyi, Sow.	150
Macrocephalus, Sch.	151	Hecticus, Rein.	152
Crista-galli, d'Orb.	153	Pustulatus, d'Orb.	154

Chamusseti, d'Orb.	Planches. 155	Galdrinus, d'Orb.	Planches. 156
Lunula, Rein.	157	Bipartitus, Ziet.	158
Baugieri, d'Orb.	158	Jason, Rein	159. 160
Calloviensis, Sow.	161	Duncani, Sow.	162
Athleta, Phill.	163, 164	Trotleyanus, d'Orb.	165
Tumidus, Rein.		Tatricus, Hupsch.	
Hommairei, d'Orb.		Coronatus, Brug.	
Bechei, Sow.		Koenigii, Sow.	
Lamberti, Sow.		Dubius, Ziet.	
Tcheffkiniï, d'Orb.		Catenutatus, Fischer.	
Okensis, d'Orb.		Frearsi, d'Orb.	
Virgatus, de Buch.		Pallasianus, d'Orb.	
Meyendorfei, d'Orb.		Uralensis, d'Orb.	
Fischerianus, d'Orb.		Panderi, Eichwald.	
Kirchisensis, d'Orb.		Leachii, Sow.	
Sublœvis, Sow.			

Étage Oxfordien moyen

(ou Oxford-clay).

A. Tortisulcatus, d'Orb.	Planches.	A. Adelæ, d'Orb.	Planches.
Viator, d'Orb.		Triplex, Sow.	
Cordatus, Sow.		Subcordatus, d'Orb.	
Eugenii, Raspail.		Perarmatus, Sow.	
Arduennensis, d'Orb.		Crenatus, Brug.	
Canaliculatus, Ziet.		Oculatus, Bean.	

Plus cinq autres espèces non encore déterminées.

Étage Orfordien supérieur

(ou Coral-ray.)

A. Biplax, Sow.	A. Rupellensis, d'Orb.
Decipiens, Sow.	

Et trois espèces non encore déterminées.

De l'étage Kimméridgien.

A. Bispinosus, Sow.	A. Lallierianus, d'Orb.
---------------------	-------------------------

Et trois espèces non encore déterminées.

De l'étage Portlandien.

A. J'ai de cet étage trois espèces non encore déterminées.

TERRAINS CRÉTACÉS.

Étage Néocomien.

	Planches.		Planches.
A. Alexandrinus, d'Orb.		Ixion, d'Orb.	56
Alternatus, d'Orb.		Jeannoti, d'Orb.	56
Asperrimus, d'Orb.	60	Juilleti, d'Orb.	50. 111
Astierianus, d'Orb.	28	Leopoldinus, d'Orb.	21. 22
Bidichotomus, Leymerie.	57	Lepidus, d'Orb.	48
Boussingaulti, d'Orb.		Ligatus, d'Orb.	38
Carteroni, d'Orb.	61	Moutonianus, d'Orb.	22
Cassida, Raspail.	89	Morelianus, d'Orb.	54
Castellanensis, d'Orb.	25	Neocomiensis, d'Orb.	59
Clypeiformis, d'Orb.	42	Ophiurus, d'Orb.	30
Colombianus, d'Orb.		Picturatus, d'Orb.	54
Compressissimus, d'Orb.	61	Planidorsatus, d'Orb.	
Cryptoceras, d'Orb.	24	Pulchellus, d'Orb.	40
Cultratus, d'Orb.	36	Quadrisulcatus, d'Orb.	49
Didayanus, d'Orb.	108	Radiatus, Bruguières.	26
Diphyllus, d'Orb.	55	Recticostatus, d'Orb.	40
Dispar, d'Orb.	45	Rouyanus, d'Orb.	110
Dumasianus, d'Orb.		Santafeanus, d'Orb.	
Fascicularis, d'Orb.	29	Semistriatus, d'Orb.	41
Galeatus, Buch.		Seranonis, d'Orb.	109
Gevrilianus, d'Orb.	43	Simplus, d'Orb.	60
Grasianus, d'Orb.	44	Sinuosus, d'Orb.	60
Helius, d'Orb.	57	Subfimbriatus, d'Orb.	35
Honnoratianus, d'Orb.	37	Terverii, d'Orb.	54
Incertus, d'Orb.	30	Thetys, d'Orb.	53
Inæqualicostatus, d'Orb.	29	Verrucosus, d'Orb.	58
Infundibulum, d'Orb.	39		
Intermedius, d'Orb.	38		

Étage Aptien.

(ou Néocomien supérieur).

	Planches.		Planches.
A. Belus, d'Orb.	52	A. Impressus, d'Orb.	52
Cesticulatus, Leym.	81	Inornatus, d'Orb.	55
Consobrinus, d'Orb.	47	Martini, d'Orb.	58
Cornuelianus, d'Orb.	112	Matheroni, d'Orb.	48

	Planches.		Planches.
Crassicosatus, d'Orb.	59	Nisus, d'Orb.	55
Deshayesi, Leym.	85	Pretiosus, d'Orb.	58
Dufrenoyi, d'Orb.	33	Rarisulcatus, Leym.	85
Duvalianus, d'Orb.	50	Ricordeanus, d'Orb.	
Emerici, Raspail.	51	Rouyerianus, d'Orb.	112
Flexisulcatus, d'Orb.	45	Striatissulcatus, d'Orb.	49
Gargasensis, d'Orb.	59	Strangulatus, d'Orb.	49
Guettardi, Raspail.	53		

Étage Albien

(ou du Gault).

	Planches.		Planches.
A. Alpinus, d'Orb.	83	Lyelli, Leymerie.	74
Archiacianus, d'Orb.	70	Mammillatus, Schloth.	72. 73
Auritus, Sowerbi.	65	Mayorianus, d'Orb.	79
Bicurvatus, Michelin.	84	Michelianus, d'Orb.	69
Beudanti, Brongniart.	33. 3	Milletianus, d'Orb.	77
Bouchardianus, d'Orb.	88	Mosensis, d'Orb.	67
Brottianus, d'Orb.	85	Nodosocostatus, d'Orb.	75
Camatteanus, d'Orb.	69	Puzosianus, d'Orb.	78
Cristatus, Deluc.	88	Parandieri, d'Orb.	38
Delaruei, d'Orb.	87	Quercifolius, d'Orb.	88
Denarius, Sowerby	62	Raulinianus, d'Orb.	68
Dupinianus, d'Orb.	81	Regularis, Bruguière.	71
Fissicosatus, Phillips.	76	Roissyanus, d'Orb.	89
Guersanti, d'Orb.	67	Senequierianus, d'Orb.	86
Hugardianus, d'Orb.	86	Splendens, Sowerby.	63
Inflatus, Sowerby.	90	Tardefurcatus, Leymerie.	71
Interruptus, Bruguière.	31. 32	Tuberculatus, Sowerby.	65
Itierianus, d'Orb.	112	Varicosus, Sowerby.	87
Latidorsatus, Mic.	80	Velledæ, Michelin.	82
Lautus, Sowerby.	64	Versicostatus, Michelin.	81

Étage Turonien

(ou de la Craie chloritée).

	Planches.		Planches.
A. Beaumontianus, d'Orb.	98	Pailletteanus, d'Orb.	102
Bravaisianus, d'Orb.	91	Papalis, d'Orb.	109
Catillus, Sowerby.	97	Peramplus, Sowerby.	100
Cenomanensis, Ménard.		Prosperianus, d'Orb.	100

	Planches.		Planches.
Deverianus, d'Orb.	100	Renauxianus, d'Orb.	27
Diartii, d'Orb.		Requienianus, d'Orb.	93
Falcatus, Mantell.	99	Rhotomagensis, DeFrance.	105. 106
Feraudianus, d'Orb.	96	Rusticus, Sowerby.	111
Fleuriausianus, d'Orb.	107	Sartousianus, d'Orb.	94
Galliennei, d'Orb.		Tricarinatus, d'Orb.	91
Goupilianus, d'Orb.	94	Varians, Sowerby.	92
Lafresnayanus, d'Orb.	97	Verneuilianus, d'Orb.	98
Largilliertianus, d'Orb.	95	Vibrayanus, d'Orb.	96
Lewesiensis, Sowerby.	101. 102	Vieilblancii, d'Orb.	
Mantellii, Sowerby.	103. 104	Woolgari, Sowerby.	108
Nouelianus, d'Orb.			

Étage Sénonien
(ou de la Craie blanche).

A. Ligeriensis, d'Orb.

Le résumé numérique des espèces que je viens de citer donne les résultats suivants :

TERRAINS TRIASIQUES.

Étage du muschelkalck.	2	} 21
Étage du grès rouge supérieur.	19	

TERRAINS JURASSIQUES.

LIAS.	{	Étage du Lias inférieur.	24	}	84	}	197
		Étage du lias moyen.	31				
		Étage du lias supérieur.	29				
OOLITE.	{	Étage de l'oolite inférieure.	31	}	44		
		Étage de la grande oolite.	13				
OXFORDIEN.	{	Étage oxfordien inférieur.	37	}	60		
		Étage oxfordien moyen.	17				
		Étage oxfordien supérieur.	6				
KIMMÉRIDIEN.	{	Étage kimméridgien	5	}	9		
		Étage portlandien.	4				

A reporter 218

TERRAINS CRÉTACÉS.

NÉOCOMIEN. .	{	Étage néocomien.	56	}	79	}	154
		Étage aptien.	23				
		Étage albien ou gault.	40				
		Étage turonien ou de la craie chloritée.	33				
		Étage sénonien ou de la craie blanche.	2				
		Total général.					372

RESUMÉS.

Sans avoir égard aux formes, je trouve que les espèces d'Ammonites proprement dites ont commencé à se montrer sur le globe avec les terrains triasiques ; que d'abord en petit nombre dans l'étage du muschelkalk, elles ont pris de suite un plus grand développement dans la faune des grès rouges supérieurs. Avec les premières couches du lias, elles sont encore devenues plus nombreuses, et se sont conservées au même degré de multiplicité, bien que différentes, dans les étages successifs du lias de l'oolite. Elles ont pris même le maximum de leur développement numérique avec l'étage oxfordien inférieur, mais postérieurement elles n'ont plus montré, dans les trois autres étages jurassiques supérieurs, que très-peu d'espèces.

Les Ammonites des terrains crétacés commencent par atteindre un grand développement numérique à l'étage néocomien ; elles diminuent de près de la moitié, sous ce rapport, à l'étage albien ou du gault, et conservent à peu près ce même nombre dans l'étage turonien ou de la craie chloritée ; mais à peine a-t-on franchi cette limite, qu'elles n'ont plus que quelques représentants isolés dans la craie blanche à laquelle aucune espèce ne survit.

Les Ammonites nées avec les couches triasiques ont donc eu deux époques de maximum de développement numérique, l'un à la partie moyenne des terrains jurassiques, l'autre au commencement de la période crétacée, et ont cessé d'exister avec les couches supérieures de cette dernière époque géologique.

Si je suis, en réunissant tous les faits bien constatés, la circonscription géolo-

gique de toutes ces espèces, par étage, je trouverai, par exemple, que jusqu'à présent je n'en ai pas vu une seule franchir les limites de son étage dans le muschelkack et le grès rouge supérieur du terrain triasique. Les étages du lias inférieur, moyen et supérieur, m'ont offert les mêmes résultats; mais il n'en est pas de même de l'oolite inférieure, puisque l'*A. Discus* se trouve simultanément dans les couches inférieures de la grande oolite. La grande oolite offre aussi quatre espèces qui se trouvent en même temps dans les couches les plus inférieures de l'étage qui lui a succédé, et les étages oxfordiens, inférieur et moyen, montrent encore une ou deux espèces communes. Quant aux étages kimméridgien et portlandien, ils ont jusqu'à présent leurs espèces propres, ainsi que les étages crétacé, néocomien et aptien. L'étage albien ou le gault contient de nouveau trois espèces, les *A. Latidorsatus*, *Mayorianus* et *Inflatus*, qui se rencontrent également dans les couches inférieures de l'étage turonien. La première se trouvant mélangée avec des espèces de la craie chloritée, à Cassis (Bouches-du-Rhône), au cap la Hève, près du Havre (Seine-Inférieure); la seconde, qui est dans le même cas, à Cassis et à Vergons (Basses-Alpes), et la troisième également à Montblainville (Meuse).

Les Ammonites sont donc nées à dix-sept époques successives, et chacune présente, après l'ancantissement complet des espèces qui existaient, l'arrivée de nouvelles séries bien distinctes des premières. Ce résultat, auquel je suis arrivé après avoir comparé des milliers d'Ammonites du monde entier, et en particulier de toutes les parties de la France, et avoir vérifié la superposition des couches, prouve évidemment qu'il n'existe pas *quelques coquilles isolées, caractéristiques des terrains*, comme on l'a dit jusqu'à présent, mais que presque toutes les espèces du genre Ammonite, *sont caractéristiques*, que toutes peuvent indiquer positivement l'étage auquel elles se rapportent, et ne laisser aucun doute sur leur application, quand elle sera faite avec critique et avec la connaissance parfaite des espèces.

Il me reste à expliquer pourquoi quelques espèces peuvent se trouver avec celles d'un étage supérieur à celui qu'elles caractérisent, afin de détruire tous les doutes qu'on pourrait élever à leur égard. Je remonterai un peu haut pour développer mon opinion, qui se rattache à d'autres considérations générales d'une grande importance.

Les Ammonites, à n'en pas douter, étaient des animaux pélagiens, vivant au sein des mers, et ayant probablement les mêmes manières de vivre que les Nautilés. A mesure qu'elles grandissaient, pour compenser le poids qu'acquerrait

l'animal, celui-ci remplissait d'air une loge de plus, au moyen d'une cloison, afin de rétablir l'équilibre, comme je l'ai dit aux caractères zoologiques. Il en résultait qu'à la mort de l'animal, la coquille, remplie d'air dans ses cloisons, ne tombait jamais au fond des eaux; mais, comme les coquilles des Nautilus et de la Spirule, elle était transportée à leur surface par les courants et par les vents, et jetée ensuite à la côte. Cette propriété de surnager, dont la coquille est douée, vient résoudre deux questions : l'une zoologique, l'autre géologique.

La première consiste dans l'opinion qu'il peut encore exister des Ammonites vivantes au sein des mers actuelles. Je répondrai négativement par ce seul fait de la nature de la coquille. Si les Ammonites vivaient encore, comme la coquille ne pourrait tomber au fond des mers par suite de l'air qu'elle contient, elle serait indubitablement jetée sur quelque côte, comme le sont les Nautilus et les Spirules, et elle n'aurait pas manqué d'être rencontrée par les innombrables collecteurs de coquilles, répandus depuis des siècles sur toutes les parties du monde. Il faut donc renoncer pour toujours à l'espoir de trouver des Ammonites vivantes.

La seconde question est de pure application à ce qu'on observe dans les couches à fossiles. Les coquilles des Ammonites surnageant à la surface des eaux, ont été transportées ainsi jusques aux côtes des mers de l'époque où elles vivaient, et n'ont pu, dès-lors, se déposer au milieu de ces mêmes mers, où avaient lieu les principaux dépôts.

Cette supposition explique pourquoi le nombre des Ammonites, qu'on rencontre dans les différents bassins, est en raison inverse de la puissance des bancs, les plus épais ne contenant que peu d'Ammonites, tandis que les plus minces en renferment bien davantage. Elle explique encore pourquoi l'on trouve ordinairement beaucoup plus d'Ammonites au pourtour d'un bassin géologique quelconque que dans son milieu, les coquilles étant toujours jetées sur le littoral. Lorsqu'on rencontre seulement des Ammonites adultes isolées dans une couche, on doit supposer que cette couche s'est formée, lorsque la faune de cette époque était pleine de vie, tandis que les amas d'Ammonites de tous les âges, qu'on remarque dans certains lieux, doivent provenir de causes générales qui ont pu détruire tous les individus d'une espèce et les jeter ensemble à la côte, causes inconnues, mais puissantes, dans lesquelles il faut évidemment chercher les motifs : 1° de l'extinction des espèces d'une faune entière; 2° de leur remplace-

ment par des espèces caractérisant une autre faune ; 3° de la séparation des formations et des étages, contenant des faunes particulières.

De la coquille, surnageant à la surface des eaux, sort enfin l'explication du fait par lequel les Ammonites, des couches inférieures, se trouvent dans les couches supérieures, sans avoir pourtant vécu simultanément aux ces dernières. Je suppose que des Ammonites se soient déposées sur les côtes des mers, vers la fin d'une époque géologique quelconque, et qu'elles s'y soient peu à peu recouvertes des matières étrangères qui composent ordinairement les couches. Si, de l'instant où elles se sont déposées, jusqu'à l'instant où une autre faune commence à naître, il s'est passé assez de temps pour que les loges des Ammonites se soient, par suite d'une action chimique, remplies, soit de carbonate de chaux, soit de sulfure de fer, comme on l'observe souvent, soit encore de matières étrangères, par suite des fractures du test, la coquille restera dans ces couches à l'état de roche, et ne surnagera plus à la surface ; mais, au contraire, s'il n'y a pas eu plus de temps et plus d'altération qu'entre notre époque et celle des fossiles tertiaires de l'âge de Grignon ou de Dax, les Ammonites auront encore leurs loges pleines d'air ; les couches détruites par une dénudation mettront, de nouveau, les coquilles d'Ammonites à flot : elles viendront se déposer simultanément avec celles qui vivent à cette seconde époque, et alors il y aura mélange d'espèces de deux faunes, sans que pourtant ces espèces aient vécu ensemble. C'est ainsi que je m'explique la réunion de quelques espèces, toujours les plus supérieures d'une faune, avec les espèces les plus inférieures d'une autre faune postérieure à celle-ci. Ces explications satisfont avec d'autant plus de raison, pour les espèces que j'ai citées, que ce mélange n'arrive le plus souvent, que lorsque l'étage inférieur n'existe plus et a été détruit par une dénudation, comme à Cassis, à Vergons et près du Havre, où le gault n'existe pas et a été complètement anéanti par une cause inconnue, etc.

Lorsqu'on voit les Ammonites que la légèreté de leur coquille rend plus susceptibles que les autres Mollusques, d'être transportées d'une couche à l'autre, appartenir néanmoins à des époques bien tranchées, on doit attacher plus d'importance à leur disposition qu'à celle des autres genres ; car cette disposition prouve qu'entre chacune des époques géologiques où les Ammonites ont vécu, il s'est passé assez de temps pour que leur coquille ait perdu la propriété de surnager à la surface des mers, à moins qu'à cette époque l'action chimique fût beaucoup plus intense qu'elle ne l'est depuis la période tertiaire jusqu'à notre époque, où cette action cesse d'être générale. Dans tous les cas, les Ammonites, appartenant aux animaux les plus parfaits des Mollusques, offrent, par ce motif et par la fragilité

de leur coquille, plus de garanties pour leur distribution géologique que les autres coquilles infiniment plus susceptibles d'être remaniées dans les couches.

§ 3. RAPPORT DES CARACTÈRES ZOOLOGIQUES DES AMMONITES AVEC LES DIFFÉRENTES ÉPOQUES GÉOLOGIQUES AUXQUELLES ELLES ONT VÉCU.

J'ai dit que toutes les espèces d'Ammonites, de chaque étage de terrain, pouvaient être considérées comme caractéristiques. Il me reste maintenant à chercher si, parmi ces espèces, il est des groupes de formes plus ou moins particuliers à ces étages, et susceptibles de prouver, plus que des espèces isolées, les changements qui se sont opérés aux différentes époques, tout en donnant aussi aux géologues de nouveaux moyens de distinguer zoologiquement ces mêmes époques.

Si, avant de puiser, dans l'ensemble des formes extérieures et intérieures des Ammonites, des caractères positifs de groupes, je cherche, dans les accidents purement extérieurs, un *faciès* plus général, qui puisse faire distinguer l'ensemble des formes des Ammonites de chaque étage, je trouverai les résultats suivants, pour les espèces du terrain crétacé¹ :

1° Parmi les Ammonites de l'étage néocomien, un caractère extérieur, qui frappe et lui appartient surtout, est la présence, chez trente espèces sur soixante-quinze, de sillons ou de côtes transverses, qui viennent représenter, de distance en distance, sur chaque tour de spire, les différents points d'arrêt des anciennes bouches. Ce caractère est surtout saillant dans l'étage néocomien, tandis qu'il existe à peine sur quelques espèces des terrains jurassiques. Dans le gault, il ne se montre plus que chez quatre espèces (*A. Mayorianus*, *Latidorsatus*, *Parandieri* et *Dupinianus*) ; ainsi l'on peut dire que la forme extérieure dominante et la plus particulière à l'étage néocomien est celle de ces points d'arrêt.

2° Au milieu des formes diverses si variées des Ammonites du gault, où les ornements extérieurs sont très-saillants, on remarque un caractère plus général que tous les autres : c'est la présence, de chaque côté du dos, d'une rangée de saillies plus ou moins tuberculeuses, formées par les côtes, qui, alternes ou paires, y sont ou non interrompues. Je trouve ce caractère chez vingt-sept Ammonites sur quarante-deux, beaucoup plus de la moitié du nombre total.

¹ Je ne développe pas ces résultats au delà des terrains crétacés, la place me manquant ici pour embrasser l'ensemble des Ammonites.

Quoique ce caractère ne soit pas spécial au gault, puisque je l'ai observé sur beaucoup d'espèces de l'étage néocomien, et sur quelques-unes de la craie chloritée, j'ai cru devoir l'indiquer comme le plus général parmi les Ammonites du gault.

3° Un caractère plus rare dans les autres terrains vient se montrer surtout chez les Ammonites de l'étage turonien ou de la craie chloritée : c'est celui de plusieurs rangées latérales, et souvent d'une rangée médiane de tubercules, placés sur les côtés ou sur le dos. On le voit dans les espèces suivantes, chez quinze Ammonites sur vingt-sept, c'est-à-dire sur un peu plus de la moitié.

A. Bravaisianus.
Carolinus.
Deverianus.
Fleuriausianus.
Falcatus.
Lafresnayanus.
Mantellii.
Papalis.

A. Renauxianus.
Rhotomagensis.
Rusticus.
Varians.
Verneuillianus.
Vertebralis.
Woolgari.

On peut donc signaler ces rangées de tubercules comme caractérisant la plus grande partie des Ammonites de cet étage.

En résumé, comme caractères dominants dans chacun des étages des terrains crétacés, les formes purement extérieures donnent à l'étage néocomien les points d'arrêt; au gault, deux rangées de saillies près du dos.

En appliquant des caractères plus certains et plus tranchés, résultant de la réunion simultanée des formes extérieures et intérieures, je trouve les groupes d'Ammonites dont j'ai parlé aux généralités zoologiques, divisés par étages, ainsi qu'il suit :

1^{re} division. Groupes étrangers aux terrains crétacés, et propres aux terrains jurassiques.

Les ARIETES de Buch, propres au lias inférieur.

Les FALCIFERI de Buch, propres au lias supérieur.

Les AMALTHEI de Buch, propres aux différentes couches jurassiques.

Les ORNATI de Buch, propres à l'*Oxford-clay*.

Les CAPRICORNI de Buch, propres aux terrains jurassiques ou oolitiques.

Les CORONATI de Buch, propres à l'oolite inférieure.

Les ARMATI de Buch, propres aux couches jurassiques.

2^e *division*. Groupes contenant en même temps des espèces propres aux terrains jurassiques et aux terrains crétacés.

Les HETEROPHYLLI d'Orbigny sont des terrains jurassiques, et existent dans les terrains crétacés, seulement à l'étage néocomien inférieur et au gault. Les espèces, tout en se trouvant dans deux formations à la fois, se distinguent très-nettement.

Les MACROCEPHALI de Buch sont propres aux terrains jurassiques, et se trouvent encore, mais en très-petit nombre, dans les couches crétacées les plus inférieures (le néocomien inférieur) les plus rapprochées de l'époque où l'ensemble du groupe vivait.

Les FIMBRIATI d'Orbigny, dont il existe quelques espèces dans le terrain jurassique inférieur, tandis qu'il y en a, dans le terrain néocomien seulement, douze espèces ne passant pas aux étages supérieurs des terrains crétacés.

Les PLANULATI de Buch. Ce groupe, propre au terrain jurassique, m'a fourni trois espèces dans l'étage néocomien des terrains crétacés.

3^e *Division*. Groupes spéciaux aux terrains crétacés.

Les CRISTATI d'Orb. se trouvant en très-petit nombre dans les étages néocomien, au maximum dans le gault, et réduits, dans la craie chloritée, à une seule espèce, qui même diffère de caractère. Ce groupe est donc plus particulièrement propre au gault.

Les TUBERCULATI d'Orb., inconnus aux étages néocomiens, à leur maximum dans le gault inférieur et réduits à une seule espèce dans la craie chloritée.

Les CLYPEIFORMES d'Orb., se trouvant dans les trois étages des terrains crétacés.

Les PULCHELLI d'Orb., appartenant aux étages néocomiens et du gault.

Les ROTHOMAGENSES d'Orb., spéciaux à la craie chloritée, la seule espèce du gault qui s'y rapporte, ayant des caractères différents des autres espèces.

Les DENTATI de Buch, propres seulement aux étages néocomien et du gault, inconnus dans la craie chloritée : ils sont surtout nombreux dans le gault.

Les FLEXUOSI de Buch, ne se trouvant que dans l'étage néocomien inférieur.

Les COMPRESSI d'Orb. En très-petit nombre dans l'étage néocomien et dans le gault, ils sont à leur maximum de nombre dans l'étage de la craie chloritée.

Les ANGULICOSTATI d'Orb., propres à l'étage néocomien et au gault.

Les LIGATI d'Orb. Les espèces en sont très-nombreuses, surtout aux étages néocomien et du gault : elles le sont très-peu dans la craie chloritée.

On voit, dès lors, que sur *vingt-et-un* groupes que font admettre les caractères zoologiques,

1° *Sept* sont spéciaux aux terrains jurassiques ;

2° *Dix* sont propres aux terrains crétacés ;

3° *Quatre* contiennent, en même temps, des espèces des deux terrains.

Quelques détails encore avant de me résumer.

Sur les dix groupes propres aux terrains crétacés, quatre (les *CRISTATI*, les *CLYPEIFORMES*, les *COMPRESSI* et les *LIGATI*) se trouvent dans les trois étages ; mais le premier plus particulier au gault ; le troisième plus particulier aux craies chloritées ; le dernier, au contraire, plus particulier aux deux étages inférieurs. Trois groupes (les *PULCHELLI*, les *DENTATI*, les *ANGULICOSTATI*) ne se rencontrant que dans les deux étages inférieurs, l'étage néocomien et le gault. Deux groupes (les *TUBERCULATI* et *ROTHOMAGENSES*) existent, au contraire, dans les deux étages supérieurs, le gault et la craie chloritée, le premier plus spécial au gault, le second propre à la craie chloritée. Après ces distinctions, il reste un groupe, les *FLEXUOSI*, propre seulement à l'étage néocomien inférieur. Si donc quelques-uns des groupes sont plus ou moins largement répartis sur deux ou trois étages, ils paraissent néanmoins caractériser plus particulièrement tel ou tel de ces derniers.

Sur les quatre groupes contenant, en même temps, des espèces propres aux terrains jurassiques et crétacés ; l'un, les *HETEROPHYLLI*, se compose d'espèces dont les caractères sont différents suivant ces terrains, et peuvent toujours les faire reconnaître. Deux autres, les *MACROCEPHALI* et les *PLANULATI*, sont spéciaux aux terrains jurassiques ; et, s'ils contiennent quelques espèces dans les terrains crétacés, elles sont peu certaines, puisque je n'ai pu en voir les lobes, et se rencontrent toutes dans l'étage le plus inférieur qui est en contact avec le terrain jurassique ; dernières traces de ces mêmes formes, indiquant que la nature n'a pas voulu, dans ce cas, procéder brusquement, comme elle l'a fait dans presque tous les autres groupes. Il me reste le groupe des *FIMBRIATI*, qui, comme on le voit par les espèces, est plus particulier à l'étage néocomien. Il est à remarquer, du reste, que pour tous les groupes qui contiennent, en même temps, des espèces des deux terrains, ces espèces appartiennent toujours aux étages inférieurs des terrains crétacés, et jamais à l'étage supérieur.

CONCLUSIONS GÉOLOGIQUES.

De tout ce qui précède, exposé fidèle des faits que j'ai pu observer sur les Ammonites, je crois qu'on peut tirer les conséquences suivantes, qui sont d'un haut intérêt dans l'ordre de succession des êtres à la surface du globe, et dans l'application de leurs formes à la reconnaissance des terrains :

1° Il existe des limites tranchées entre les faunes propres à chaque formation ou terrain, puisqu'aucune des espèces d'Ammonites ne passe des terrains jurassiques aux terrains crétacés.

2° Il existe, à chaque grande époque géologique, non seulement des espèces distinctes, mais des séries de formes zoologiques spéciales, le plus souvent tranchées, comme on peut le voir dans la distribution des groupes par terrain.

3° Ce changement de forme dans la succession des êtres est d'autant plus marqué, qu'il a lieu entre des époques plus importantes; il y a plus de différence entre les formes propres aux terrains jurassiques et crétacés, qu'il n'y en a, par exemple, entre les différents étages des terrains crétacés eux-mêmes.

4° Les affinités qu'on remarque entre les groupes d'espèces des étages du terrain crétacé, prouvent évidemment, non-seulement que ces étages appartiennent à l'une des grandes coupes géologiques, mais encore qu'ils se séparent nettement, sous ce rapport d'affinité, des étages des terrains jurassiques, qui ont aussi leurs caractères généraux spéciaux; ainsi, les terrains crétacés constituent bien une époque distincte des terrains jurassiques.

5° Les différents étages des terrains crétacés, tout en offrant des affinités et des passages réciproques de groupes d'Ammonites, ont cependant des formes extérieures distinctes, la nature ayant, à chaque époque, varié ses productions et leur ayant donné un *faciès* d'ensemble facile à saisir.

6° Les différents étages, indépendamment du *faciès* général, ont des groupes spéciaux de formes, ou, du moins, un nombre dominant d'espèces de ces groupes qui peuvent presque toujours les faire reconnaître.

7° Dans tous les cas, à très-peu d'exceptions près, les espèces d'Ammonites sont entièrement distinctes par terrain, et suivant les étages de ces terrains, et toutes peuvent servir à les distinguer nettement les uns des autres, sous quelque forme minéralogique qu'ils se présentent.

PROPOSITIONS DE BOTANIQUE.

I.

Les palmiers paraissent avoir, sur le sol de l'Amérique méridionale, des limites de hauteur très-marquées, qu'ils ne franchissent pas.

II.

Des limites en latitude existent aussi pour les espèces, lorsqu'on marche des régions tropicales vers le pôle.

III.

Sous la même latitude, les espèces diffèrent complètement, suivant le versant des Andes où elles se trouvent.

IV.

Sur le même versant des Andes et par la même latitude, les espèces y sont, en général, réparties suivant la nature du sol. Telle espèce, par exemple, pousse dans les marais; telle autre habite les terrains sablonneux; tandis que quelques autres restent seulement sur le sol accidenté des montagnes.

V.

Tout en étant circonscrites dans leur habitation, les espèces ont des limites d'extension très-différentes. Les unes n'occupent que les régions tropicales; tandis que d'autres, de ces mêmes espèces, s'étendent bien en dehors.

Vu et approuvé par le Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

Le 15 avril 1846.

DUMAS.

Permis d'imprimer.

L'Inspecteur-Général de l'Université, Vice-Président de l'Académie de Paris,

ROUSSELLE.