

MONOGRAPHIE
DES
AMMONITES

PAR

P. REYNÈS

DOCTEUR EN MÉDECINE ET ÈS-SCIENCES,
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'INSTITUT IMPÉRIAL GÉOLOGIQUE DE VIENNE,
DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, DE PALÉONTOLOGICAL SOCIETY,
DE LA SOCIÉTÉ LINÉENNE DE NORMANDIE, etc.

AVEC PLANCHES LITHOGRAPHIÉES
D'APRÈS NATURE ET DE GRANDEUR NATURELLE.

MONOGRAPHIE
DES
AMMONITES

PAR

PIERRE REYNÈS

Docteur ès-sciences et en médecine
Professeur à l'École de Médecine de Marseille,
Directeur du Muséum d'histoire naturelle de la même ville ;
Membre correspondant de l'Institut impérial de Vienne,
De la Société Géologique de France,
De Paleontological society,
De la Société linéenne de Normandie, etc., etc.,

Avec **PLANCHES LITHOGRAPHIÉES D'APRÈS NATURE**
et de grandeur naturelle,

UN GRAND ATLAS

de 58 planches contenant plus de 1100 sujets.

ET

UNE BROCHURE DE TEXTE INACHEVÉ

Avec une Introduction par M. le D^r P. DE ROUVILLE,
Doyen et Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Montpellier.

CET OUVRAGE N'EST TIRÉ QU'À 250 EXEMPLAIRES

Prix de l'Atlas et du Texte : 60 francs.

INTRODUCTION.

Pendent opera interrupta! Pierre Reynès a voué sa vie scientifique à l'étude des Ammonites; rien ne lui a coûté pour arriver à comprendre l'organisation de ces animaux, pour saisir les éléments rationnels d'une classification de leurs genres nombreux, pour établir leur ordre de succession à travers les temps géologiques; acquisitions dispendieuses, courses pénibles, voyages réitérés aux gisements classiques, étude patiente sur place de la distribution de chaque espèce en hauteur dans les couches, constatation attentive de leurs associations ou de leur isolement, récoltes fatigantes pour suffire à des échanges incessants, maniement journalier de milliers d'échantillons, lutte patiente pour mettre à nu, en dépit des gangues les plus résistantes, des détails d'ornementation susceptibles de lui fournir des bases pour une distinction d'espèce ou de variété, sacrifice des commodités les plus vulgaires pour faire place à une collection s'augmentant tous les jours, correspondance quotidienne avec les spécialistes de tous les pays, incursions dans le domaine zoologique pour éclairer par l'étude des animaux vivants similaires la physiologie et l'organisation de ces animaux disparus, . . . rien n'a été épargné par notre défunt confrère pour faire revivre sous nos yeux, dans

sa vraie physionomie, cette famille d'êtres si riches de formes et si importante au point de vue de la paléontologie stratigraphique.

Jeune encore, il aspirait sans trêve à l'accomplissement de la tâche qu'il s'était imposée. Il commençait à formuler ses résultats; il avait déjà représenté à grands frais une portion importante de la grande tribu :... la mort l'a surpris au moment où sortant des généralités et de l'analyse savante et fidèle des travaux de ses prédécesseurs, il allait exposer ses vues personnelles et nous livrer la clef de sa méthode...

Tant de peines, de soins, de préoccupations exclusives semblaient devoir être les conditions d'un achèvement prochain de sa grande œuvre: elles furent malheureusement les causes de sa brusque interruption. Les pierres étaient sorties de la carrière et déjà taillées..... Les forces ont défailli, et l'outil est tombé des mains avant l'heure: les forces physiques ont trahi une volonté trop ardente.

Pierre Reynès a été brusquement enlevé à son œuvre, à ses amis, à sa famille;... cette dernière n'a pas voulu que tout fût perdu de son cher mort: elle a pieusement recueilli les premières pages de son ouvrage inachevé; elle ne craint pas de les livrer telles quelles au public, sous l'inspiration d'un sentiment bien légitime et aussi sous l'affectueuse pression de nombreux amis.

Quelque incomplets qu'ils soient, en effet, ces matériaux n'en sont pas moins susceptibles de servir utilement à la mémoire de Pierre Reynès et de fournir à la science des documents pleins d'intérêt. Ils se rapportent à la période du *lias*.

Quelques feuilles d'introduction et soixante-douze pages d'une monographie qui devait aux connaissances générales ajouter tant d'éléments nouveaux, renferment un grand nombre d'observations originales dignes d'être conservées. Cinquante-huit planches, portant la plupart de nombreuses figures dessinées avec le plus grand soin, sous les yeux mêmes de l'auteur, d'après les exemplaires de choix, et luxueusement gravées, réunissent pour la plus grande commodité du naturaliste les images de fossiles éparses trop souvent dans des monographies spéciales, que toutes les bibliothèques ne possèdent pas; les dessins d'espèces nouvelles établies par Reynès suppléeront par leur fini à la lacune regrettable résultant du manque de texte. L'auteur avait adopté pour la division du lias les zones généralement reçues à *Ammonites angulatus*, *Bucklandi*, *obtusus*, *oxynotus*, *rari-costatus*, *armatus*, *Davœi*, *margaritatus*, *serpentinus*, *bifrons*. . . Pour ne rien laisser perdre des précieux débris de notre regretté confrère, nous joignons ici les premières pages d'un catalogue qu'il avait commencé de dresser de sa main sous ce titre : Distribution des Ammonites jurassiques et crétacées dans le Muséum d'histoire naturelle de la ville de Marseille.

Ce titre est le vrai frontispice du monument que Reynès avait conçu et qu'il a réussi à édifier matériellement dans ce Muséum si digne de la ville qui l'a bâti; la collection d'Ammonites qui s'y déploie excite l'admiration de tous les paléontologistes pour lesquels elle est devenue dès le premier jour un but de pèlerinage obligé: c'est dans ces galeries, c'est au milieu de ces vitrines qu'on pourra seulement se faire

une vraie notion de l'œuvre grandiose de Pierre Reynès. Honneur à cet ouvrier infatigable! et puisse un jour son édifice en pierre, à l'amélioration incessante duquel il vouait son existence, au double titre de fondateur et de conservateur, prendre vie et extension au-delà de ses limites naturelles, pour le plus grand profit de tous, sous la plume dévouée et habile d'un nouveau spécialiste assez curieux de l'œuvre de Reynès pour en inventorier les richesses et en surprendre et en communiquer l'esprit à tout le monde savant!

Montpellier, le 20 août 1879.

P. DE ROUVILLE,

Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences.

DISTRIBUTION

DES

AMMONITES JURASSIQUES ET CRÉTACÉES

DANS

LE MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

DE LA VILLE DE MARSEILLE.

FORMATION LIASIQUE.

1^{er} Étage: INFRALIAS.

Zône à Ammonites planorbis.

Ammonites planorbis, Sowerby.

var. A. lævigata = Am. psilonotus lævis, Quenstedt.

var. A. plicata = Am. psinotus plicatus, Quenst.

Ammonites Phillipsi, Sowerby.

Ammonites Johnstoni, Sowerby.

Ammonites Laqueus, Quenstedt.

syn. Am. Burgundiæ, Martin

Ammonites liasicus, d'Orbigny.

var. A. Laqueolus, Schlenbach.

var. A. subliasicus, Reynès.

Ammonites Prometheus, Reynès.

syn. Am. catenatus in d'Orbigny.

Ammonites tortilis, d'Orbigny.syn. *A. longipontinus*, Opperl.**Ammonites Delmasi**, Reynès.

Coquille de petite taille, à tours grèles; côtes droites latérales assez saillantes; dos légèrement arrondi, carènes et sillons dorsaux peu accusés.

Loc. Leurey près Semur (Côte-d'Or).

Zône à Ammonites angulatus.**Ammonites Catenatus**, Sowerby.syn. *A. subangularis*, Opperl.**Ammonites angulatus**, Schlotheim.syn. *A. Moreanus*, d'Orbigny.**Ammonites angulatus**, Reynès.

Coquille comprimée, tuberculée, à côtes anguleuses se joignant sur le dos et formant un angle dirigé en avant (Loc. Wurtemberg.)

2^e Étage: LIAS INFÉRIEUR.

(Sinemurien d'Orb).

Zône à Ammonites multicoslatus.**Ammonites Scylla**, Reynès.

Coquille comprimée, arietiforme à tours étroits; côtes saillantes, presque droites, ne passant pas sur le dos. Dos pourvu de deux sillons à peine accusés. Elle se rencontre dans les couches les plus inférieures.

Loc. Aisy-sur-Thil (Côte-d'Or).

Ammonites conybeare, Sowerby.**Ammonites spiratissimus**, Quenstedt.**Ammonites Kridion**, Hell.**Ammonites rotiformis**, Sowerby.**Ammonites Vercingetorix**, Reynès.

Ammonite voisine de la multicoslatus de Sowerby, mais s'en distingue par des côtes plus serrées et des tours plus volumineux. La coquille présente un plan oblique très-accentué sur l'angle formé par le plan dorsal et le plan latéral.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites multicosatus, Sowerby. Variété déroulée.**Ammonites planaries**, Reynès.

Coquille arietiforme, à tours rectangulaires comprimés sur les flancs; côtes saillantes falciformes dirigées en avant sur le dos, tuberculeuses sur le point où les côtes s'infléchissent en avant. Deux sillons dorsaux; trois carènes accentuées. Variété probable de l'*Am. multicosatus*.

Loc. Ohrshersleben (Prusse), Esslingen (Wurtemberg).

- **Ammonites Wehli**, Reynès.**Ammonites Deffneri**, Opperl, = *Am. Bonardi*, d'Orb.- **Ammonites debilitatus**, Reynès.

Espèce comprimée, à tours étroits presque carrés; côtes légèrement infléchies en avant, latérales; dos carré à deux sillons et trois carènes accusées. Cette espèce a le même enroulement que l'*Ammonites Scylla*, elle en diffère par les sillons dorsaux très-marqués dans cette espèce et à peine indiqués dans la précédente.

Loc. Vaihingen (Wurtemberg).

Ammonites Parthenope Reynès.**Ammonites Rouvillei**, Reynès.

Coquille à tours carrés et à côtes serrées, légèrement courbées, sans tubercules. Le dos est comprimé, pourvu de carènes peu saillantes et de sillons assez profonds. Voisine de l'*Ammonites Scylla*, elle s'en distingue par des tours moins grêles, les sillons dorsaux plus marqués et une plus grande taille.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites Isis, Reynès.

Coquille très-affinée de l'*Am. multicosatus*, mais en différant par des côtes plus serrées et des tours plus larges.

Loc. Arques (Doubs).

Ammonites rotator, Reynès.

syn. *A. rotiformis* in d'Orb.

Ammonites meridionalis Reynès.**Ammonites Gmundensis**, Opperl.**Ammonites Aglae**, Reynès.

Coquille comprimée, à tours carrés, tuberculée sur l'angle formé par le dos et les flancs, dos comprimé, aplati, à triple carène.

Loc. Autun (Saône-et-Loire).

Ammonites compressaries, Quenstedt.**Ammonites striaries**, Quenstedt.

Coquille lisse, ne présentant que de légères côtes sur le moule intérieur; les tours sont également comprimés.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites Schloenbachii, Reynès.

Coquille à tours arrondis, ornée de côtes infléchies en avant, serrées et tuberculeuses. Dos arrondi, tricaréné.

Loc. Vaihingen (Wurtemberg).

Ammonites Aussoniensis, Reynès.

Variété probable de l'Ammonites sinemurensis dont elle se rapproche par son ornementation et son mode de développement. Dans le jeune âge, les côtes se joignent deux à deux et aboutissent à un tubercule; à l'état adulte, les côtes sont simples, infléchies en avant et tuberculées.

Ammonites coronaries, Quenstedt.**Ammonites Terquemi, Reynès.**

Coquille de petite taille, à tours arrondis, pourvue de côtes saillantes peu distantes et s'éteignant sur la carène. Le dos est légèrement caréné mais sans sillons dorsaux.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites Mandubius, Reynès.**Ammonites conybeare, Sowerby.****Ammonites conybearoides, Reynès.**

Cette coquille, qui ressemble au dessin rapetissé de l'Ammonites conybeare, se distingue de cette dernière par des tours bien plus étroits et une taille infiniment plus petite. L'Ammonites conybeare de Sowerby a trois pieds de diamètre, tandis que notre espèce a à peine 8 centimètres.

Loc. Vaihingen (Wurtemberg).

- Ammonites Silvestrei, Reynès.

Coquille à tours très-étroits, carrés costulés et carénés. Elle se rapproche par l'amincissement de ses tours des Ammonites Scylla, spiratissimus et debilitatus. Elle diffère de la première par des sillons dorsaux très-marqués; de la seconde par des tours plus comprimés; de la dernière par des côtes plus droites, moins nombreuses et des flancs plus comprimés.

Loc. Vaihingen (Wurtemberg).

Ammonites tardecrescens, Haüer.**- Ammonites Munieri, Reynès.**

Coquille comprimée, à carènes saillantes, côtes droites latérales n'aboutissant pas jusqu'au dos et laissant un léger méplat sur le pourtour extérieur des flancs, dos tricaréné.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites Bucklandi, Sowerby.**Ammonites Scipionis, d'Orbigny.****Ammonites Charmassei, d'Orbigny.****Ammonites geometricus, Phillips.**

syn. Am. Hartmani, Opper jeune.

Am. miserabilis, Quenstedt.

Forme déroulée (Scaphites).

var. **Am. falcaries = Am. Bodleyi, Buckman.****Ammonites Dumortieri, Reynès.**

Coquille comprimée, à tours étroits, presque ronds, côtes saillantes, obliques, dirigées en avant et formant un angle aigu sur le dos.

Loc. Hallange.

Ammonites Driani, Dumortier.**Ammonites striaries, Quenstedt.****Ammonites circumdatus, Martin.****Ammonites Dall'Eræ, Reynès.****Ammonites Breoni, Reynès.****Ammonites Cazalisii, Reynès.**Petite espèce (1 à 2 c^m) comprimée sur le côté; dos lisse et rond. Côtes latérales peu saillantes; tours étroits, presque ronds.

Loc. Semur (Côte-d'Or).

Ammonites Sauzeau, d'Orbigny.**Ammonites Detzkurchueri, Gümbel.****Ammonites Euceras, Gümbel****Ammonites Hermani, Gümbel.****Zône à Ammonites obtusus.****Ammonites obtusus, Sowerby.**syn. **Am. Smithi, Sowerby (jeune).**syn. **Am. Petreus, Buvig.****Am. Furneri** in Quenst.**Ammonites lævigatus, Sowerby.****Ammonites Silvestrei, Reynès.***Nota.* Voir la description (zône *Ammonites multicostatus*).**Ammonites serapis, Reynès.**

Coquille comprimée, à tours presque ronds, côtes simples, assez serrées, peu saillantes.

Cette espèce se rapproche par ses caractères généraux de l'*Ammonites Ragozzonii* de Haner, dont elle se distingue par des flancs plus comprimés.

Loc. Campiglia (Toscaue).

Ammonites Furneri, Sowerby.**Ammonites stellaris, Sowerby.**

- Ammonites Brookei**, Sowerby.
Ammonites Czizeki, Häuer.
Ammonites Lavizzarii, Häuer.
Ammonites cylindricus, Sowerby.
Ammonites Birchii, Sowerby.
 syn. *Am. Heberti*, Opperl.
 Am. brevispina, in Häuer.
Ammonites latispina, Reynès.
Ammonites Landriotti, d'Orbigny.
Ammonites Bochari, Reynès.
Ammonites planicostatus, Sowerby.
 syn. *Am. Zyphus*, Ziet.
 syn. *Am. œduensis*, d'Orbigny.
 syn. *Am. Dudressieri*, d'Orbigny.
Ammonites geometricus, Phillips.
 syn. *Am. ceras*, Giebel.
Ammonites tenuistriatus, Men.
Ammonites Plotti, Reynès.
Ammonites.
 syn. *Am. heterophyllus*, Sowerby.
Ammonites Guibali, d'Orbigny.
 syn. *Am. margaritatus*, in Menegh.
Ammonites diformis, Emmerich.
Ammonites Roberti, Häuer.
Ammonites Buvignieri, d'Orbigny.
Ammonites Nardii, Meneghi.
 Am. minatensis, in Häuer.
Ammonites Bourgueti, Reynès.
Ammonites Lipoldi, de Häuer.
Ammonites doricus, Men.
Ammonites abnormis, Häuer.
Ammonites Electre, Reynès.
Ammonites stella, Sowerby.

Zône à Ammonites oxynotus.

Ammonites oxynotus, Quenst.

Zône à Ammonites raricostatus.

Ammonites Schlumbergeri, Reynès.

Ammonites albion, Reynès.

Ammonites chryseis, Reynès.

Ammonites calliope, Reynès.

Ammonites biformis, Sowerby.

Ammonites cylindricus, Sowerby.

Ammonites Suessi, Häuer.

Ammonites Boucaulti, d'Orbigny.

Ammonites Pellati, Dumortier.

Ammonites raricostatus, Ziet.

Ammonites Hierlatzikus, Häuer.

Ammonites gagateus, Yong.

Ammonites densinodus, Opel.

Ammonites bifer, Quenst.

Turrilites Valdoni, d'Orbigny.

Ammonites Guibaldi, d'Orbigny.

Ammonites nodoti.

Ammonites Buviguieri, d'Orbigny.

Ammonites lotharingus, Reynès.

Ammonites Nardii, Meneg.

Ammonites Samuel, Reynès.

Ammonites Leda, Reynès.

Ammonites rutilans, Bean.

Ammonites carusensis.

Ammonites stella, Sowerby.

Zône à Ammonites armatus.

Ammonites armatus, Sowerby.

MONTPELLIER , JEAN MARTEL AÎNÉ , IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE.

MONOGRAPHIE DES AMMONITES

PREMIÈRE PARTIE

LIAS

MARSEILLE. — IMPRIMERIE H. SEREN, QUAI DE RIVE-NEUVE, 3.

MONOGRAPHIE

DES

AMMONITES

PAR

P. REYNÈS

Docteur en médecine et ès-sciences,
Membre correspondant de l'Institut Impérial Géologique de Vienne,
de la Société Géologique de France, de Paléontological Society,
de la Société Linéenne de Normandie, etc.

AVEC PLANCHES LITHOGRAPHIÉES
D'APRÈS NATURE ET DE GRANDEUR NATURELLE.



PREMIÈRE PARTIE

LIAS



PARIS

J.-B. BAILLIÈRE & FILS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
RUE HAUTEFEUILLE, 19.

LONDRES,

HIPP. BAILLIÈRE, REGENT-STREET, 429.

NEW-YORK,

BAILLIÈRE-BROTTERS, BROADWAY, 440.

BERLIN,

R. FRIEDLÄNDER ET SOHN, DOROTHEENSTRASSE 94.

MADRID,

C. BAILLY-BAILLIÈRE, Piazza del Principe Alfonso, 8.

MARSEILLE,

E. CAMOIN, RUE CANNIÈRE, 1

—
1867

PRÉFACE

En publiant la MONOGRAPHIE DES AMMONITES , j'ai pour but de faire connaître chaque espèce avec ses variétés et les modifications apportées par l'âge et le sexe. Le complément indispensable de ce travail est d'appliquer un nom à l'espèce, sans négliger toutefois la synonymie. Je n'ose me flatter d'avoir atteint complètement ce résultat , car , où trouver les matériaux nécessaires pour un travail de ce genre ? J'ai réuni le plus grand nombre d'ouvrages que j'ai pu me procurer et je les ai analysés avec le soin et la patience qu'exigeait une si longue œuvre ; depuis dix ans, je n'ai cessé de recueillir des Ammonites ; c'est le résultat de mes recherches et de mes travaux que je donne sous forme de Monographie.

La marche que j'ai suivie pour faire une espèce a été la suivante : J'ai pris un individu adulte et j'ai enlevé successivement les tours extérieurs jusqu'au centre ; j'ai ensuite rapproché les individus de ma collection qui se rapportaient aux divers diamètres que j'obtenais ainsi par le déroulement de l'Ammonite arrivée à l'état adulte ; c'est par ce moyen, que je pourrais appeler mécanique, que j'ai reconnu l'identité spécifique de quelques individus jeunes avec des adultes, malgré leur différence de forme ou d'ornementation. Cette méthode a l'avantage de mettre à l'abri de toute critique et l'on est bien obligé d'admettre comme moi les conséquences dérivant du déroulement des gros individus.

Relativement au sexe et aux variétés, je me suis toujours basé sur l'association ; c'est en effet le seul moyen de contrôle que nous ayons et il est évident qu'un sexe ne peut être antérieur à un autre. En recueillant dans un même horizon un certain nombre d'Ammonites, on voit que pour un même mode d'ornementation, il existe des formes renflées, à ombilic profond, à tours épais, et en même temps des formes comprimées, à tours plus minces et à ombilic plus évasé. Ce sont ces deux formes qui se trouvent constamment associées et qui se répètent dans tous les horizons géologiques, que j'attribue à des sexes. Cette opinion avait déjà été émise et en partie mise en pratique par de Blainville, d'Orbigny et quelques autres naturalistes modernes. Blainville avait déjà reconnu que les femelles devaient avoir des coquilles bien plus larges que les mâles à cause du développement des ovaires. D'Orbigny, dans sa *Paléontologie française* appliqua ce principe à quelques espèces, mais ce principe n'a jamais été généralisé et dans la *Paléontologie française* comme dans la plupart des ouvrages actuels, on voit que les formes sexuelles sont le plus souvent décrites sous des noms spécifiques différents.

Les différences individuelles, ou les variétés, ne peuvent être comprises, suivant moi, qu'en étudiant les modifications qui s'opèrent sur les tours d'un même individu.

Une fois l'espèce faite par l'association des individus de sexe et d'âge différents, et de leurs variétés, il ne reste qu'à la dénommer. Pour ne pas m'égarer à travers cette longue synonymie et donner à l'espèce le nom qui a servi à la désigner pour la première fois, j'ai commencé par analyser les ouvrages les plus anciens et en remontant d'année en année j'ai fini par arriver jusqu'à nos jours. J'ai évité ainsi toute idée préconçue de synonymie déjà faite ; en outre, il n'a pu m'échapper aucune figure, ni aucune description. Il est évident que par ce moyen, j'ai trouvé d'abord le nom le plus ancien, et ensuite toutes les dénominations qui ont été données successivement à la même espèce.

Je ne fais de réserves que pour le cas où les figures sont par trop mauvaises, et les descriptions insuffisantes. Je dois aussi invoquer la pauvreté de mes matériaux pour quelques rares espèces que je signalerai dans mon texte ;

je ne doute pas que si j'en avais eu en plus grand nombre, je n'eusse réuni certains échantillons, figurés sous des noms spécifiques différents.

Mon travail présente quelques lacunes bibliographiques; mes désirs ont été impuissants à me procurer certains ouvrages, aussi je compte sur l'aide et la bienveillance de mes confrères pour m'aider à combler tous ces *desiderata*.

J'appelle ici l'attention des paléontologues sur quelques points généraux de l'étude des Ammonites; l'anatomie de ces êtres est à peu près inconnue; il ne nous est rien resté du corps de l'animal et nous n'avons le plus souvent que des débris informes de la coquille. Malgré la pauvreté des éléments que la nature a laissés à notre disposition, plusieurs savants ont tenté d'éclairer cette branche de la physiologie fossile; les auteurs du seizième et dix-septième siècle avaient rapproché l'Ammonite du Nautilé à cause des analogies de la coquille. Quelques naturalistes forcèrent ce rapprochement au point de n'en faire qu'un seul genre; les observateurs plus modernes et principalement nos contemporains ont démontré ce qu'il y avait d'exagéré dans cette assimilation. Quelques-uns même ont essayé de restaurer l'animal; de Blainville, d'Orbigny ont établi quelques points incontestables de l'organisation des Ammonites; de nos jours, M. Suess a démontré que la conformation de ces êtres devait varier suivant la structure de la coquille; enfin grâce aux nombreux matériaux de ma collection, j'ai établi quelques principes généraux que je me propose de démontrer :

— Espèce ;

— Conformation différente de l'animal suivant les espèces ;

— Résorption des bouches ou de l'ornementation dans quelques espèces ;

— Encroûtement de la coquille, recouvrement de l'ornementation chez les individus d'une même espèce ;

— Les Ammonites avaient des bouches à tout âge ;

— Ces bouches laissent des traces dans quelques espèces; chez certaines Ammonites, il est impossible de savoir la place qu'elles ont occupée ;

— La distance d'une bouche à une autre est variable ; elle croît généralement par le développement de l'animal ;

— Les distances d'une bouche à une autre ne correspondent pas aux intervalles intercloisonnaires et pendant l'intervalle d'une bouche à une autre, il pouvait se former deux, trois, quatre ou plusieurs cloisons. Les temps d'arrêt que nécessitait la formation des cloisons et des bouches n'étaient donc pas simultanés ;

— Variation de l'enroulement dans une même espèce ; comme conclusion forcée on arrive au passage actuel d'un genre à un autre. Les formes génériques actuelles ne sauraient donc être regardées comme des différences profondes entre des groupes d'espèces, mais bien comme des différences inférieures à l'espèce elle-même ;

— Les caractères sexuels sont accusés dans les Ammonites par des différences dans la proportion des tours ; aussi les enroulements varient-ils dans une même espèce ;

— Les changements opérés dans l'ornementation des Ammonites varient avec le diamètre ; on peut induire de là que ces modifications s'opéraient à des âges différents ;

— La dissymétrie des cloisons et le rejet du siphon sur un des flancs de la coquille ne sauraient constituer un caractère ;

— Les loges ne servaient point à l'animal de point d'attache avec la coquille.

Nous ne saurions rester indifférents à l'étude de ces animaux, qui, à une certaine époque, dans les temps anciens, ont été sur la terre les principaux représentants du règne animal.

Parmi les mollusques actuels nous sommes loin de trouver des formes plus fastueuses et on se demande avec étonnement comment la nature a pu créer des êtres si variés avec si peu d'éléments.

Dans ces derniers temps, une théorie nouvelle a fait de nombreux prosélytes en France et en Angleterre ; je veux parler de la modification des espèces. De tous les êtres qui ont vécu sur la surface du globe, les Ammonites ont laissé le plus de débris ; après avoir pullulé en nombre immense, chaque espèce a laissé sa coquille avec des caractères en

rapport avec l'organisation de l'animal, et ces caractères sont si tranchés et si constants dans une même espèce, qu'une modification n'a pu s'opérer sans qu'il nous soit permis d'en constater la trace.

L'étude des Ammonites peut donc contribuer à la solution du problème si ardu posé par M. Darwin ; ici l'on ne saurait invoquer l'absence de matériaux. Les conséquences de cette étude sont loin de confirmer les résultats du savant Anglais. S'il est vrai que quelques espèces soient voisines, s'il est vrai aussi que quelques espèces montrent quelques formes transitoires et passant même d'une zone fossilifère à une autre, il faut avouer aussi que dans l'immense majorité des cas, à chaque zone correspondent des types nouveaux qu'on ne saurait faire dériver d'aucune façon des types antérieurs. Je suis loin d'admettre cependant, comme l'a fait d'Orbigny, que chaque terrain soit nécessairement caractérisé par des espèces distinctes ; j'admets le passage d'une espèce, d'un terrain ou d'une zone à une autre, bien que le plus souvent ce fait soit rare et le nombre des passages relativement très-limité.

J'ose espérer que ce travail apportera un peu plus de clarté dans la détermination et la dénomination des espèces ; la confusion qui provenait des modifications spécifiques et de l'insuffisance des synonymies, disparaîtra au moins en partie.

J'ose croire aussi que tout sentiment de nationalité s'effacera dans l'adoption d'une nomenclature ; il ne saurait exister aujourd'hui de nomenclature anglaise, française, allemande ; quel que soit le nom qui ait été donné à l'espèce, quel que soit le pays où il ait été primitivement appliqué, il faut accepter cette première dénomination. La science n'a pas de limites géographiques et il faut savoir faire le sacrifice de tout amour-propre d'auteur ou de pays. Quant à moi, j'accepterai tout nom ayant la priorité sur ceux que j'aurai donnés, et je serai extrêmement reconnaissant envers ceux de mes confrères qui voudront me signaler les erreurs que j'ai pu faire et les synonymies que j'ai laissées dans l'oubli. N'ayons tous qu'un même but, le progrès et le perfectionnement de la science.

Qu'il me soit permis de témoigner ma reconnaissance

envers ceux qui ont contribué à m'aider de leurs conseils et m'ont confié leurs matériaux. MM. les professeurs d'Archiac, Bayle et Hébert à Paris ont bien voulu m'autoriser à visiter les collections du Museum, de l'Ecole des Mines et de la Sorbonne. A Londres, grâce à la bienveillance de MM. Waterhouse, Samuel et Henri Woodward, j'ai retrouvé au Bristish Museum une partie des types de Sowerby ; j'ai pu ainsi effacer bien des doutes relativement aux espèces de *Minéral Conchology*. Les collections de la ville de Semur, m'ont été aussi d'un puissant secours ; les recherches faites par MM. Collenot, Bochard et Bréon dans les environs de Semur, ont été couronnées d'un plein succès ; leur collection de Lias inférieur est assurément une des plus belles et des plus riches.

Enfin j'adresse mes remerciements à tous mes confrères et amis, MM. de Hauer, Meneghini, Deslongchamps, Gaudry, Dieulafait, Dumortier, Schlumberger, de Ferry, Schloenbach, Coquand, Trautschold, A. Desnoyers, Suess, Fielding, Gümbel, à tous ceux qui ont bien voulu mettre à ma disposition leur collection ou leurs livres.

Il me reste un pieux devoir à remplir envers la mémoire du docteur Oppel ; aussi savant que modeste, on peut dire de lui que la science a autant perdu que ses amis.

A cette perte si récente vient s'en joindre une autre non moins grande ; Sæmann vient de s'éteindre !! Ses connaissances profondes en géologie, minéralogie et paléontologie le feront à jamais regretter des naturalistes. C'est une perte irréparable pour les savants, un deuil éternel pour ses amis.

P. REYNÈS.

Marseille, 14 Juillet 1866.

BIBLIOGRAPHIE DE L'OUVRAGE

AVEC

LES ABRÉVIATIONS ADOPTÉES DANS LE TEXTE.



Plinius, *Historia Naturalis*.

Plinc. *Hist. Naturalis*.

1565. *Conrad Gessner*, *De omni rerum fossilium genere*. — *De rerum fossilium figuris et similitudinibus*. Tiguri.

Conrad Gessner. *De omni rerum fossilium genere*.

1595. *Joh. Woodward*, *An essay towards a natural history of the earth and terrestrial bodies, especially minerals as also of the sea, rivers and springs with an account of the universal deluge and of the effects, that it had upon the earth*. London.

J. Woodward. *A Nat. history of the Earth*.

1598. *J. Bauhinus*, *Historia novi et admirabilis fontis balnei que bollensis in ducato Würtembergico ad acidulas Gœppingenses cum plurimis figuris variorum insectorum, quæ in et circa hunc fontem reperiuntur*. Monte Belligardo.

Bauhinus. *Hist. fontis balnei que bollensis*.

1616. *Fabius Columna*, *De aquatilibus*. Romæ.

Fabius Columna. *De aquatilibus*.

1622. *Museum Franc. Calceolarii Juv. Verouensis*. Veronæ.
Museum Calceolarium.

1636. *Boëtius de Boot*, *Gemmarium lapidum historia, qua non solum ortus natura, vis et pretium, sed etiam modus quo ex iis, olea, salia, tincturæ, essentiæ arcana et magisteria arte chymica confici possunt ostenditur*. Hanov.

Boëtius de Boot. *Gemmarium lapidum historia*.

1636. *B. Cæsius*, *Mineralogia sive naturalis philosophiæ thesauri, in quibus metallicæ concreciones, medicamentorum, fossilium, miracula, lapidum, et gemmarum dignitas continentur*. Lugduni batavorum.

B. Cæsius. *Mineralogia*.

1636. *A. Toll*, *Gemmarum et lapidum historia quam olim edidit A. Boëtius de Boot*. Lugduni Batavorum.

A. Toll. *Gemmarum et lapidum historia*.

1648. *Aldrovandus*, *Museum metallicum*. Barth. *Ambrosinus* composuit

Aldrovande. *Mus. metallicum*.

1655. *Museum Wormianum seu historia rerum rariorum tam naturalium, quam artificialium, tam domesticarum quam exoticarum quæ Hafniæ Danorum in ædibus auctoris servantur. Lugduni. Museum Wormianum.*
1669. *F. Lachmund, Oryctographia Hildesheimensis seu admirandorum fossilium quæ in tractu Hildesheimensi reperiuntur descriptio. Hildesheimi.*
Lachmund. Oryctographia Hildesheimensis.
1674. *Boccone, Recherches et observations naturelles sur le Corail et sur les Coquilles fossiles, etc. Amsterdam.*
Boccone. Recherches et observations naturelles.
1677. *Plott, The natural history of Oxfordshire. Oxford.*
Plott. Nat. history of Oxfordshire.
1678. *Lister Martin, Martini Lister, e Societate regiâ Londini, Historiæ animalium Angliæ tres tractatus, unus de Araneis, alter de cochleis, tum terrestribus tum fluviatilibus, tertius de cochleis marinis, quibus adjectus est quartus de Lapidibus ejusdem Insulæ ad cochlearum quamdam imaginem figuratis memoriæ et rationi. Londini, 1678-92.*
Lister (M.) Historiæ animalium Angliæ.
1702. *Scheuchzer, Specimen lithographiæ helveticæ curiosæ. Tiguri.*
Scheuchzer. Specimen lith. helvet.
1708. *Conr. Lange, Historia lapidum figuratorum Helvetiæ ejusque viciniæ. Venetiis.*
Lange. Historia lapidum.
1708. *J. J. Baier, Oryctographia norica sive rerum fossilium et ad minerale regnum pertinentium in territorio norimbergensi ejusque vicinia observatarum succincta descriptio. Norimbergæ — Scia-graphia musei sui accedunt supplementa Oryctographiæ noricæ. Norimbergæ 1730.*
J. J. Baier. Oryctographia norica.
1710. *Büttner, D. S., Rudera diluvii testes, Zeichen und Zeugen der Sündfluth. Leipzig.*
Büttner. Rudera diluvii testes.
1711. *G. E. Rumphius, Thesaurus cochlearum, concharum, conchyliorum et mineralium. Lugduni Batavorum.*
G. E. Rumphius. Thesaurus cochlearum.
1712. *J. G. Baier, Fossilia diluvii universali monumenta. Altdorf.*
Baier. Fossilia diluvii.
1712. *J. Morton, The natural History of Northamptonshire; with some Account of the Antiquities, to which is annex'd a transcript of Doomsday-Book, so far as it relates to that County. London.*
Morton. A. Nat. History of Northamptonshire.
1716. *Lochner, Rariora musei Besleriani. (Norimbergæ.)*
Lochner. Rariora musei Besleriani.

1716. *Besler*, *Gazophylacium rerum naturalium*. Leipzig et Francofurt.
Besler. *Gazophylacium*.
1716. *Jacob Scheuchzer*, *Museum diluvianum*. Zürich.
Scheuchzer. *Museum diluvianum*.
1717. *M. Mercati*, *Methallotheca Vaticana Romæ*.
Mercati. *Methallotheca Vaticana*.
1717. *G. A. Helwing*, *Lithographia Angerburgica, sive lapidum et fossilium in districtu angerburgensi et ejus vicinia, ad trium vel quatuor milliarum spatium, in montibus, agris, arenofodenis et in primis circa lacuum littora et fluviorum ripas, collectorum brevis et Succincta consideratio. Regiomonti. 1717-20.*
Helwing. *Lithographia Angerburgica*.
1734. *A. Seba*, *Locupletissimum rerum naturalium thesauri accurata descriptio, et iconibus artificiosissimis expressio per universam physices historiam*. Amstelodami. 1734.65.
Seba. *Rerum naturalium descriptio*.
1741. *A. Ritter*, *Oryctographia Calembergica sive delin. rerum foss. in duc. Brunsvico 2 partes. Sondershausen. 1741-43.*
Ritter. *Oryctographia Calembergica*.
1742. *Mémoires pour servir à l'histoire des pétrifications. Haag.*
Bourguet. *Mémoires*.
1743. *Hebenstreit*, *Museum Richterianum, continens fossilia, animalia et vegetabilia mar., illustrata iconibus et commentariis. Lipsiæ.*
Hebenstreit. *Museum Richterianum*.
1744. *J. J. Spada*, *Corporum lapide factorum Agri veronensis catalogus. Veronæ.*
Spada. *Catalogue*.
1748. *Brückner*, *Versuch einer beschreibung historischen und naturlicher Merkwürdigkeiten der Sandschaft. (Curiosités naturelles de Bale). Basel. 1748-63.*
Brückner. *Cur. Nat. de Bale*.
1749. *G. G. Leibnitz*, *Protogæa sive de Prima facie telluris ex antiquissimæ historiæ vestigiis in ipsis naturæ monumentis dissertatio. Goettingæ.*
Leibnitz. *Protogæa*.
1753. *Linné*, *Museum Tessinianum, Holmiæ.*
Linné. *Museum Tessinianum*.
1755. *D'Argenville Desallier*, *Histoire naturelle éclaircie dans une de ses parties principales, l'oryctologie.*
D'Argenville Desallier. *Hist. Naturelle*.
1755. *G. W. Knorr und Walch*, *Lapides ex celeberrimorum virorum sententia diluvii testes. — Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur und der Altherthumern des Erdbodens, zum beweis einer allgemeinen Sündfluth. Nuremberg 1755-73.*
Knorr und Walch. *Lapides diluvii testes*.

1757. *Allioni*, *Oryctographiæ Pedemontanæ specimen. Parisiis.*
Allioni. *Orycht. Pedemont.*
1757. *J. J. Baier*, *Monumenta rerum petrificatarum præcipuâ oryctographiæ Noricæ. Norimbergæ.*
Baier. *Monumenta rerum petrificatarum.*
1758. *J. J. Baier*, *Oryctographia norica sive rerum naturalium et ad minerale regnum pertinentium in territorio Norimbergensi ejus que vicinia observatarum succinta descriptio, cum supplementis a 1730 editi. Norimbergæ.*
Baier. *Oryctog. Norica. 2^me édit.*
1758. *Joh. Chr. Schreber*, *Lithographia halensis. Halæ.*
Schreber. *Lithographia halensis.*
1758. *Joh. Gesner*, *Tractatus physicus de petrificatis. Lugduni Bata- vorum.*
Gesner. *Tractatus de Petrificatis.*
1760. *J. Plancus*, *De conchis minus notis liber. Edit. alt. Romæ.*
Plancus. *De conchis minus notis.*
1762. *Guettard*, *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux qu'il renferme. Paris.*
Guettard. *Terrains de la Pologne.*
1763. *Bertrand*, *Dictionnaire universel des fossiles propres et des fossiles accidentels, contenant une description des terres, des sables, des sels, des soufres, des bitumes, des pierres simples et composées, communes et précieuses, etc., etc. La Haye.*
Bertrand. *Dict. des fossiles.*
1770. *M. Lister*, *Historiæ sive synopsis methodicæ conchyliorum et tabularum anatomicarum, editio altera. Recensuit et indicibus auxit G. Huddesford. Oxonii.*
Lister. *Historiæ sive synopsis.*
1774. *Schræter*, *Vollständige einleitung in die Kenntniss und Geschichte der steine und versteineringen. Altenburg. 1774-84.*
Schræter. *Vollständige einleitung.*
1778. *Bourguet*, *Traité des pétrifications. Nouv. édit. Paris.*
Bourguet. *Pétrifications.*
1779. *Walcott*, *Descriptions and figures of petrifications found in the quarries gravels pits, etc. near Bath. Bath.*
Walcott. *Petrif. of Bath.*
1789. *Bruquière, Lamark, Deshayes*, *Encyclopédie méthodique ou par ordre des matières; histoire naturelle des vers, des coquilles et des mollusques. Paris.*
Bruquière. *Ammonites.*
1804. *J. Parkinson*, *Organic remains of a former world. Examination of the mineralized remains of the vegetables and animals of the antediluvian World, generally termed extraneous. London.*
Parkinson. *Organic remains.*

1807. *Leonhard*, Taschenbuch für die gesammte Mineralogie Hinsicht auf de neuesten Entdeckungen.
Leonhard. Taschenbuch.
1808. *Denis de Montfort*, Conchyliologie systématique. Paris.
Denis de Montfort. Conc. syst.
1811. *J. Parkinson*, Organic remains of a former World. London.
Parkinson. Organic remains.
1812. *J. S. Sowerby*, Mineral Conchology of Great Britain. London. 1812-29.
Sowerby. Min. Conc.
1813. *Schlotheim*, Beitrage zur naturgeschichte des versteineringen. Frankfurth an Main.
Schlotheim. Naturg. des versteineringen.
1815. *Lamark*, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris. 1815-22.
Lamark. Animaux sans vertèbres.
1817. *Kendahl*, A descriptive Catalogue of the minerals and fossils organic remains of Scarborough. Scarborough.
Kendahl. Descript. Catalogue.
1818. *C. M. Reinecke*, Maris protogæi nautilus et argonautas vulgo cornua ammonis in agro coburgico et vicino reperiundos descripsit et delineavit Reinecke, etc. Coburgi.
Reinecke. Nautili et Argonautæ.
1820. *Schlotheim*, Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha.
Schlotheim. Die Petrefactenkunde.
1822. *Schlotheim*, Nachtrage zur Petrefactenkunde. Gotha.
Schlotheim. Nachtrage.
1822. *J. Parkinson*, An introduction to the study of fossils organic remains. London.
Parkinson. Introduction.
1822. *Young and Bird*, A Geological Survey of the Yorkshire Coast, describing the Strata and fossils occurring between the Humber and the Tees, from the German ocean to the Plain of York. Withby.
Young and Bird. Geol. Survey of Yorkshire.
1822. *Conybeare and Phillips*, Outlines of the geology of England and wales. London.
Conybeare and Phillips. Geology of England.
1824. *Defrance*, Tableau des corps organisés fossiles. Paris.
Defrance. Tableau des corps fossiles.
1824. *Stahl*, Uebersicht die Versteineringen Würtembergs. Stüttgard und Tubingen.
Stahl. Versteineringen Würtembergs.

1825. **Kruger**, Urveltliche Naturgeschichte der organischen Reiche in alphabetischer Ordnung. Quedlinburg und Leipsig.
Kruger. Urveltliche Naturgeschichte.
1825. **De Haan**, Monographiæ Ammoniteorum et Goniatiteorum specimen. Lugduni.
Haan. Monographiæ Ammoniteorum et Goniatiteorum.
1826. **T. A. Catullo**, Saggio di Zoologia fossile, ovvero osservazioni sopra li petrefatti delle provincie Austro-Venete. Padova.
Catullo. Saggio di Zoologia fossile.
1829. **Holl**, Handbuch der Petrefactenkunde mit einer Einleitung von Choulant. Dresden 1829-31.
Holl. Handbuch der Petrefactenkunde.
1829. **Ure**, A new system of geology. London.
Ure. Geology.
1829. **E. Rüppell**, Abbildung und Beschreibung einiger neuer Versteinerungen aus der Kalkschiefer formation von Solenhofen. Frankfurt.
Rüppell. Versteinerungen von Solenhofen.
1829. **Keferstein**, Alphabetisches Verzeichniss der fossilen Conchylien und Echiniden-Gattungen und Arten. Weimar. (Zeitung für geognosie, geologie, und naturgeschichte des innern der Erde).
Keferstein. Alphabetisches Verzeichniss.
1829. **Saigey et Raspail**, Annales des sciences d'observations. Paris.
Saigey et Raspail. Annales.
1829. **Phillips**, Illustrations of the geology of Yorkshire or a description of the Strata and organic remains of the Yorkshire. York.
Phillips. Geology of Yorkshire.
1830. **Hartmann**, Systematische Uebersicht der Versteinerungen Württembergs. Tübingen.
Hartmann. Uebersicht der Versteinerungen.
1830. **Sam. Woodward**, A synoptical table of british Organic Remains. London.
Woodward. Syn. table.
1830. **Zieten, C. H. von**, Die Versteinerungen Württembergs oder naturgetreue Abbildungen der in den vollst. Sammlungen, namentlich der in dem kabinet des Oberamts-Arzt Dr. Hartmann befindl. Petrefacten, mit Angabe der Gebirgsformationen und Fundorte. Stuttgart. 1830-33.
Zieten. Versteinerungen Württembergs.
1830. **Bosc**, Histoire des coquilles, contenant leur description, leurs mœurs et leurs usages. Paris.
Bosc. Histoire des coquilles.
1831. **L. von Buch**, Recueil de planches de pétrifications remarquables. Berlin
Buch. Pétrifications remarquables.

1832. *G. P. Deshayes*, Description des coquilles caractéristiques des terrains. Paris.
Deshayes. Coquilles caractéristiques.
1832. *Eth. Benett*, A Catalogue of the Organic Remains of the County of Wilts. Warminster.
Benett. Org. rem. of Wilts.
1832. Systematisches Verzeichniss der Petrefactensammlung des verstorbenen von Schlotheim. Gotha.
Systematisches Verzeichniss.
1832. *De la Bèche*, A. Geological manual. 2^d edit. London.
De la Bèche. Geological manual.
1833. *L. von Buch*, Ueber Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien, über die Arten, welche in altern Gebirgsschichten vorkommen, und über Goniatiten insbesondere. Berlin.
Buch. Ueber Ammoniten.
1833. Merkwürdige Versteinerungen aus der Petrefactensammlung der verstorbenen wirklichen Geh. Rath's Freiherrn von Schlotheim. Gotha.
Merkwürdige Versteinerungen.
1833. *Léopold de Buch*, Sur les Ammonites et leur distribution en famille; sur les espèces qui appartiennent aux terrains les plus anciens et sur les Goniatites en particulier. (Ext. des *Annales des sciences naturelles*). Paris.
De Buch. Sur les Ammonites.
1833. *Thirria*, Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône. Besançon.
Thirria. Statistique de la Haute-Saône.
1833. *De la Bèche*, Manuel Géologique (traduit par Brochant de Villiers sur la 2^e édit. de 1832). Paris.
De la Bèche. Manuel Géologique.
1833. *S. Woodward*, An outline of the Geology of Norfolk. Norwich.
Woodward. Geology of Norfolk.
1833. *De la Bèche*, Sur les environs de la Spezia (Mémoire de la Société Géologique). Paris.
De la Bèche. Sur les environs de la Spezia.
1833. *Parkinson*, Organic remains on a former world. 2^d edit. London.
Parkinson. Organic remains.
1834. *H. de Blainville*, Anatomie des coquilles polythalamés siphonnées récentes pour éclaircir la structure des espèces fossiles. Paris.
De Blainville. Coquilles polythalamés.
1835. *De Mandelsloh*, Mémoire sur la constitution géologique de l'Albe de Wurtemberg, avec des profils de cette chaîne. Strasbourg.
Mandelsloh. Albe de Wurtemberg.

1835. *Deslongchamps*, Mémoire sur les fossiles du genre *Munsteria*. Caen.
Deslongchamps. Fossiles du genre *Munsteria*.
1836. *W. Buckland*, Geology and mineralogy considered with reference to natural theology. London.
Buckland. Geology and mineralogy.
1836. *F. A. Roemer*, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, mit Nachtrag. Hannover. 1836-39.
Roemer. Versteinerungen des Oolithengebirges.
1837. *Bolley*. Liasformation bei Langenbrücken. Heidelberg.
Bolley. Liasformation bei Langenbrücken.
1838. *De Verneuil*, Mémoire géologique sur la Crimée, suivi d'observations sur les fossiles de cette péninsule, par Deshayes. Paris.
De Verneuil. Mémoire géologique sur la Crimée.
1838. *D'Hombres-Firmas*, Recueil de mémoires et d'observations de physique, de météorologie, d'agriculture et d'histoire naturelle. Nîmes. 1838-41.
D'Hombres-Firmas. Mémoires et observations d'histoire naturelle.
1838. *S. Woodward*, A synoptical table of british organic remains, in which all the edited british fossils are systematically and stratigraphically arranged in accordance with the views of the Geologists of the present day. London.
Woodward. Synopt. table.
1839. *De la Bèche*, Report on the geology of Cornwall, Devon and west Somerset. London.
De la Bèche. Geology of Cornwall.
1839. *Zieten*. Geognostisches Verzeichniss sämmtlicher Petrefacten Würtembergs, mit Citaten ihrer Abbildungen und Fundorte. Stuttgart.
Zieten. Geog. Verzeichniss der Petrefacten.
1840. *D. de Blainville*, Prodrome d'une monographie des Ammonites. Paris.
Blainville. Prodrome d'une monogr. des Ammonites.
1841. *H. Coquand*, Considérations sur les Aptychus. Paris.
Coquand. Aptychus.
1841. *Ch. Moxon*, Illustrations of the characteristic fossils of the british strata. London.
Moxon. Characteristic fossils.
1842. *Ch. Moxon*, The Geologist, being a record of investigations in geology, etc., for the yars. 1842-43. London.
Moxon. The Geologist.
1842. *F.-V. Raspail*, Histoire naturelle des Ammonites, suivie de la description des espèces fossiles des Basses-Alpes, de Provence, de Vaucluse et des Cévennes. Paris.
Raspail. Histoire nat. des Ammonites.

1842. *D'Orbigny*, Paléontologie française. Terrains jurassiques. Paris. 1842-43.
D'Orbigny. Paléontologie française. Terrains jurassiques.
1843. *John Morris*, A catalogue of british fossils: comprising all the genera and species hitherto described; with references to their geological distribution and to the localities in which they have been found. London.
Morris. Catalogue of British fossils.
1843. *J. E. Portlock*, Report on the Geology of the County of Londonderry, and of parts of Tyrone and Fermanagh. Dublin and London.
Portlock. Geology of Londonderry.
1843. *M. Simpson*, A monograph of the Ammonites of the Yorkshire Lias. London.
Simpson. Ammonites of the Yorkshire Lias.
1843. *Quenstedt*, Das Flözgebirge Würtembergs mit besondere Rücksicht auf den Jura. Tübingen.
Quenstedt. Flözgebirge.
1844. *Mantell*, The medals of creation. London.
Mantell. Medals of creation.
1845. *R. J. Murchison*, Outline of the geology of the neighbourhood of Cheltenham. A new edition augmented and revised by J. Buckman and H. E. Strickland. London.
Murchison. Geology of Cheltenham.
1845. *F.-A. Quenstedt*, Petrefactenkunde Deutschlands, mit besondere Rücksicht auf Würtembergs. Tübingen. 1845-49.
Quenstedt. Die Cephalopoden.
1846. *D'Orbigny*, Recherches sur les Ammonites. Paris.
D'Orbigny. Recherches sur les Ammonites.
1846. *T. A. Catullo*, Memoria geognostica paleozoica sulle Alpi Venete, con due append. 1846-47. Modena.
Catullo. Memoria geog. paleozoica.
1848. *Bronn, Göppert u. H. von Meyer*, Index palæontologicus oder Uebersicht der bis jetzt bekannten fossilen Organismen. 1848-49. Stuttgart.
Bronn. Index palæontologicus.
1848. *Giebel*, Gæa excursoria germanica. Deutschlands Geologie, Geognosie und Paläontologie. Leipzig.
Giebel. Gæa excursoria germanica.
1849. *Th. Brown*, Illustrations of the fossil Conchology of Great-Britain and Ireland; with descriptions and localities of all the Species. London.
Brown. Fossil Conchology.
1849. *D'Orbigny*, Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Paris. 1849-52.
D'Orbigny. Cours de pal. et de géol. strat.

1850. *Bayle*, Cours de Géologie (Ponts et Chaussées). Paris.
Bayle. Cours de Géologie.
1850. *G. A. Mantell*, A pictoral Atlas of fossil remains, with descriptions. London.
Mantell. Pictoral Atlas.
1850. *A. D'Orbigny*, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris.
D'Orbigny. Prodrome de Paléont. strat.
1850. *Hehl*, Die Geognostische Verhältnisse Württembergs. Stuttgart.
Hehl. Geog. Verhältnisse.
1850. *Morris*. A tabular view of the princip fossiliferous deposits of the British Isles. London.
Morris. Tabular view.
1851. *Savi e Meneghini*, Considerazione sulla geologia stratigrafica della Toscana. Firenze.
Savi e Meneghini. Geologia della Toscana.
1851. *Giebel*, Bericht über die Leistungen im Gebiete der Paläontologie mit besondere Berücksichtigung der Geognosie Während der Jahre 1848 und 1849. Berlin.
Giebel. Bericht.
1851. *Bayle et Coquand*, Mémoire sur les fossiles secondaires découverts dans le Chili. Paris.
Bayle et Coquand. Fossiles du Chili.
1851. *Studer*, Geologie der Schweiz. Berne, Zürich. 1851-53.
Studer. Geologie der Schweiz.
1851. *Schaffhäutl*, Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. München.
Schaffhäutl. Geog. Unters. des südbayerischen Alpengebirges.
1852. *C. G. Giebel*, Deutschlands Petrefacten. Ein systematisches Verzeichniss aller in Deutschland und den angrenzenden Ländern vorkommenden Petrefacten nebst Angabe der Synonymen und Fundorte. Leipzig.
Giebel. Deutschlands Petrefacten.
1852. *Giebel*, Allgemeine Paläontologie. Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna und Flora der Vorwelt. Leipzig.
Giebel. Allgemeine Paläontologie.
1852. *A. Buvignier*, Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse, contenant les descriptions et figures de 400 espèces inédites des fossiles des terrains jurassiques et crétacés. Paris.
Buvignier. Statistique de la Meuse.
1852. *F. A. Quenstedt*, Handbuch der Petrefactenkunde. Tübingen.
Quenstedt. Handbuch der Petrefactenkunde.

1852. *Albin Gras*, Catalogue des corps organisés fossiles du département de l'Isère. Grenoble.
A. Gras. Catalogue des fossiles de l'Isère.
1852. *Buckmann*, A Stratigraphical arrangement of the british geological formation. London.
Buckmann. Stratigraph. arrangement.
1852. *A. Daubrée*, Description géologique et minéralogique du Bas-Rhin. Paris.
Daubrée. Descript. géologique du Bas-Rhin.
1852. *Cotteau*, Etudes sur les Mollusques fossiles du département de l'Yonne. Paris.
Cotteau. Fossiles de l'Yonne.
1853. *Strombeck*, Der obere Lias und braune Jura bei Braunschweig. Berlin.
Strombeck. Obere Lias und braune Jura.
1853. *Chapuis et Dewalque*, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Bruxelles.
Chapuis et Dewalque. Fossiles de Luxembourg.
1853. *A. Oppel*, Der mittlere Lias Schwabens. Stuttgart.
Oppel. Mittlere Lias Schwabens.
1853. *Pictet*, Traité de paléontologie ou Histoire naturelle des animaux fossiles, considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques. 2^{me} édition. 1853-57. Paris.
Pictet. Traité de Paléontologie.
1853. *G. Meneghini*, Nuovi Fossili Toscani illustrati. Pisa.
Meneghini. Nuovi fossili Toscani.
1853. *F. v. Hauer*, Ueber die Gliederung der Trias-Lias-und Jura Gebilde in den nordöstlichen Alpen. Wien.
Hauer. Trias-Lias-und Jura Gebilde.
1854. *F. v. Hauer*, Ueber einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-schichten. Wien.
Hauer. Unsymmetrische Ammoniten.
1854. *F. v. Hauer*, Beiträge zur kenntniss der Capricornier der österreichischen Alpen. Wien.
Hauer. Capricornier.
1854. *F. v. Hauer*, Beiträge zur kenntniss der Heterophyllen der österreichischen Alpen. Wien.
Hauer. Heterophyllen.
1854. *J. Morris*, A catalogue of british fossils : comprising all the genera and species hitherto described ; with references to their geological distribution and to the localities in whichthey have been found. London.
Morris. Catalogue of Bristish fossils.

1854. *Vogt*, Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde. Braunschweig.
Vogt. Lehrbuch der Geologie.
1854. *Bornemann*, Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlusse. Berlin.
Bornemann. Liasformation von Göttingen.
1855. *Zeuschner*, Geognostische Beschreibung aus Liaskalkes in der Tatra und in den angrenzenden Gebirgen. Wien.
Zeuschner. Liaskalkes in der Tatra.
1855. *Simpson*, The fossils of the Yorkshire Lias. London, Whitby.
Simpson. The fossils of the Yorkshire Lias.
1855. *F. A. Schmidt*, Petrefactenbuch, oder allgemeine und besondere Versteinерungskunde, mit Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse, besonders in Deutschlands. Stuttgart.
Schmidt. Petrefactenbuch.
1855. *O. Terquem*, Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg et de Hettange. Paris.
Terquem. Paléontologie du Lias inférieur.
1855. *Phillips*, Manuel of geology practical and theoretical. London and Glasgow.
Phillips. Manuel of geology.
1856. *F. V. Hauer*, Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Wien.
Hauer, Cephalopoden aus dem Lias.
1856. *Lyell*, Manuel de Géologie élémentaire. Paris (5^e édition).
Lyell. Manuel de Géologie.
1856. *Parran*, Notes sur les formations secondaires des environs de St-Affrique.
Parran. Formations secondaires des environs de St-Affrique.
1856. *F. A. Quenstedt*, Der Jura. Tübingen.
Quenstedt. Der Jura.
1857. *Stoppani*, Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia. Milano.
Stoppani. Studii geologici e paleontologici.
1857. *E. Dumortier*, Notes sur quelques fossiles peu connus ou mal figurés du Lias moyen. Lyon.
Dumortier. Fossiles peu connus du Lias moyen.
1857. *Dewalque*, Description du Lias de la province de Luxembourg. Liège.
Dewalque. Lias de Luxembourg.
1857. *F. v. Hauer*, Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino. Wien.
Hauer. Alpen von Passau.

1858. *F. Chapuis*, Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Première partie. Bruxelles.
Chapuis. Fossiles de Luxembourg.
1858. *S. J. Mackie*, The Geologist. London.
Mackie. The Geologist.
1858. *Reynès et de Rouville*, Géologie de l'arrondissement de St-Affrique et des parties limitrophes des départements de l'Hérault et de l'Aveyron. Montpellier.
Reynès et de Rouville. Geologie de l'arrondissement de St-Affrique.
1858. *F. v. Hauer*, Erläuterung zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardie.
Hauer. Schichtgebirge der Lombardie.
1858. *Ræmer*, Die jurassische Weserkette. Bonn.
Ræmer. Juras. Weserkette.
1858. *J. Martin*, Notice paléontologique et stratigraphique, établissant une concordance inobservée jusqu'ici entre l'animalisation du Lias inférieur de la Côte-d'Or, de l'Yonne et celle de grès d'Hettange et de Luxembourg. (Extrait du bulletin du congrès scientifique de France, tenu à Auxerre au mois de septembre 1858). Auxerre. Paris 1859.
J. Martin. Géol. et Paléont. du Lias.
1859. *Don J. Vilanova y Piera*, Memoria geognóstica agricola sobre la provincia de Castellon. Madrid.
D. J. Vilanova y Piera. Memoria geog. s. la prov. de Castellon.
1859. *Chenu J. C.*, Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Paris.
Chenu. Manuel de Conchyliologie.
1859. *Deffner und Fraas*, Die Jura-versenkung bei Langenbrücken. Stüttgard.
Deffner und Fraas. Die Jura bei Langenbrücken.
1859. *A. Favre*, Mémoire sur les terrains liasiques et keuperiens de la Savoie.
Favre. Terrains liasiques et keupériens.
1860. *J. Martin*, Paléontologie statigraphique de l'infra-lias du département de la Côte-d'Or. Paris.
J. Martin. Infra-lias de la Côte-d'Or.
1860. *Wagner*, Die Liasschichten der Thalmunde von Falkenhagen in Fürstenthum Lippe-Deimold. Bonn.
Wagner. Liasschichten der Thalmunde.
1860. *Stur*, Ueber die Kössener Schichten im nordwestlichen Ungarn.
Stur. Kössener Schichten im Ungarn.

1861. *Stabile*, Fossiles des environs du lac de Lugano. Lugano.
Stabile. Fossiles de Lugano.
1861. *Hauer*, Ueber die Ammoniten aus dem Sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val di Trompia, provinz Brescia. Wien.
Hauer. Ammoniten im Val di Trompia.
1861. *Ooster*, Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. Zurich, 1861.
Ooster. Céphalopodes fossiles des Alpes.
1862. *Oppel*, A. Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des K. Bayerischen Staates. Stüttgart.
Oppel. A. Paläont. Mittheilungen.
1862. *Fridrici*, Aperçu géologique du département de la Moselle. Paris.
Fridrici. Aperçu géol. de la Moselle.
1863. *Schafhäütl*, K. E. Süd-Bayern's Lethæa geognostica Der Kressenberg und die südlich von ihre gelegenen Hochalpen geognostische betrachtet in ihrem Petrefacten. Leipzig.
Schafhäütl. Süd Bayern's Lethæa geognostica.
1863. *Schloenbach*, Ueber die Eisenstein der mittlere Lias in nordwestlichen Deutschland. Berlin.
Schloenbach. Eisenstein der mittlere Lias.
1863. *Day*, On the middle and the upper lias of the Dorsetshire coast.
Day. Middle and upper Lias.
1863. *Pietet*, Mélanges paléontologiques. Genève.
Pietet. Mélanges paléontologiques. Aptychus.
1863. *Wright*, On the Ammonites of the lias formations. London.
Wright. Ammonites du Lias.
1863. *Eugène Deslongchamps*, Notes paléontologiques. Sur la nature des Aptychus. Paris.
Deslongchamps. Notes paléontologiques. Aptychus.
1864. *Eugène Deslongchamps*, Etudes sur les étages inférieurs jurassiques de la Normandie. Paris et Caen.
Deslongchamps. Etages jurassiques inférieurs.
1864. *E. Dumortier*, Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. Première partie. Infralias. Paris.
Dumortier. Dépôts juras. Infralias.
1864. *K. Seebach*, Der hannoversche Jura. Berlin.
Seebach. Der hannoversche Jura.
1864. *A. V. Dittmar*, Die Contorta-Zone (Avicula cont.) ihre Verbreitung und organ. Einschlüsse. München.
Dittmar. Die Contorta-Zone.

MONOGRAPHIE

DES

AMMONITES



GÉNÉRALITÉS



Historique. On rencontre dans les terrains secondaires des coquilles enroulées dans un même plan et dont la forme est généralement comprimée ; ces coquilles, connues depuis longtemps, ont été désignées sous le nom d'Ammonites ou de cornes d'Ammon (*Ammonites, cornu Ammonis*). L'origine de cette dénomination est attribuée à l'analogie qui existe entre ces coquilles et les appendices cornus qui décoraient les oreilles du dieu Ammon ; quelques auteurs prétendent que ces coquilles servaient au culte de ce dieu païen et que c'est de cet usage d'où viendrait le nom. Il importe peu de savoir si ce nom dérive réellement de l'emploi que les anciens en faisaient dans leur culte, dans le but de se procurer des rêves agréables, ou bien si l'adoption de cette dénomination provient du grand nombre de ces fossiles que l'on rencontrait dans les environs du temple africain. Quoi qu'il en soit, ce nom est adopté généralement dès les premiers siècles du Christianisme et Pline lui-même dans son *Histoire naturelle* (1) en

(1) *Ammonis cornu inter sacratissimas Æthiopiæ gemmas, aureo colore, Arietini Cornu effigiem reddens, promittitur prædivina somnia representare.* (Pline, *Hist. Nat.*, lib. xxxii, cap. x.)

parle comme étant une pierre précieuse de couleur d'or, en forme de corne de bélier, et propre à procurer des rêves. A partir du seizième siècle, ce nom est presque généralement en usage et ce n'est que plus tard que des nouvelles dénominations sont créées pour désigner des sections naturelles ou artificielles du genre Ammonite. Quelques auteurs du dix-septième siècle ont désigné les Ammonites sous le nom d'Ophiomorphites (*Snake stone*) (1), pierre de serpent. Cette expression tenait à une ancienne croyance qui a régné dans plusieurs parties de l'Angleterre et du continent. On croyait que par l'intervention d'un grand saint, les serpents des temps anciens, avaient été changés en pierre. Cette absurde croyance ne se répandit guère parmi les savants; de toutes les espèces perdues, les Ammonites sont un des genres dont les affinités zoologiques ont été les premières mises à jour et les rapports qui existaient entre leur coquille et celle du Nautilé ont été saisis par les naturalistes du seizième et du dix-septième siècle. Belon en 1553, Worm en 1653, Boccone en 1669, démontrent dans leurs ouvrages les analogies existant entre le Nautilé et l'Ammonite, en se fondant sur ce que ces deux genres de coquilles sont formés de tours enroulés dont l'intérieur est divisé en chambres par des cloisons; Plott et Lister les premiers établirent des différences entre les genres Nautilé et Ammonite, basées principalement sur le mode d'enroulement; ils figurèrent les Nautilés avec des cloisons simples, tandis que les Ammonites avaient des cloisons plus ramifiées. Après avoir établi un tel rapprochement et avoir reproduit

(1) Ces noms ne sont pas les seuls qui aient été donnés aux Ammonites; outre les noms vulgaires de *Corne de bélier*, *serpent de pierre*, *Ammonites*, *Ammonia*, *Ammonius lapis*, *Ammonshorn*, *Schneckenstein*, *Bergschnek*, *Sthéinhorn*. Plott (1677) les désigne sous le nom d'*Ophiomorphites*, Mereati (1717) sous celui d'*Ophioides*; Montfort (1808) désigne les Ammonites par les noms génériques de *Planulites*, *Simplegades*, *Ellipsolites*, *Amaltheus*. Dans son histoire naturelle, Lamarck (1822) adopte les noms d'*Ammonites Globulites* et *Ammonocératites*. Plus récemment, en 1825, Haan divise le genre en *Ammonites*, *Planites* et *Globites*. Je n'ai pas l'intention de passer ici en revue les divers noms qui ont été donnés aux Ammonites ou aux subdivisions qu'on a voulu leur faire subir; lorsqu'il sera question des genres, je reviendrai en partie sur ce sujet, à propos des dénominations qui ont été données aux divers groupes et de l'importance qu'on doit leur attribuer.

si exactement le Nautilite et l'Ammonite, on comprend difficilement comment ces deux savants ont pu regarder ces deux genres fossiles comme des productions originales de la nature. Woodward s'élève fortement contre cette opinion et il en fait ressortir l'absurdité ; c'est, dit-il, une preuve des plus surprenantes de la crédulité, de la précipitation et du défaut de jugement de certains auteurs.

Lerche (1) démontre qu'à la forme rameuse des cloisons la position du Siphon vient s'ajouter comme caractère distinctif du Nautilite et de l'Ammonite, fait entrevu déjà par d'Accosta en 1778.

Les divisions spécifiques des Ammonites ont laissé beaucoup à désirer jusqu'à nos jours ; les efforts tentés jusqu'à la fin du dernier siècle avaient été presque sans résultat ; les descriptions des auteurs anciens sont presque toujours incomplètes et le plus souvent leurs figures sont méconnaissables. Ces ébauches paléontologiques n'en sont pas moins intéressantes à connaître et il n'est personne qui n'apprenne avec intérêt l'époque à laquelle une espèce a été décrite ou figurée pour la première fois. Les ouvrages les plus remarquables des siècles antérieurs sont ceux de Bauhinus (1598), du docteur Plott (1677), de Lister (1685 à 1692, de Lhuïd (1699), de Baier (1708), de Langius (1708), de Morton (1712), de Scheuchzer (1716), de Bessler (1716), de Bourguet (1742), de Bruckner (1748), de Walch et Knorr (1755 et 1773), de Bertrand (1763), de Walcott (1789), de Schroeter (1784) (2).

Les espèces qui étaient décrites dans ces auteurs anciens n'étaient jamais désignées sous des noms spécifiques ; Bruguière, en 1789, fut le premier qui entra pleinement dans la voie de la spécification et qui désigna les espèces sous des noms distincts. Bosc et Boissy après lui se bornèrent à répéter ce qu'il avait dit.

Denis de Montfort, dans sa *Conchyliologie systématique*, a divisé les Ammonites en plusieurs genres et les a à tort rapprochées des foraminifères. Cette erreur déjà

(1) Lerche, *Oryctographia Halensis*, page 34 (1790).

(2) Consulter la liste bibliographique des auteurs cités dans l'ouvrage.

commise par Plancus (1760) et Soldani (1780), a été reproduite encore de nos jours. Il n'est rien resté des divers genres que Montfort a établis, et ce qu'il y a de plus fâcheux, c'est que son type ammonite ne se rapporte à aucune espèce de ce genre; mais bien à un Nautilé, largement ombiliqué.

Schlotheim en 1813, donne des noms aux diverses espèces décrites et figurées par les auteurs qui l'avaient précédé; ces noms n'offrent aucune concordance avec ceux de son *Traité des Pétrifications (Petrefaktenkunde)* qu'il publia en 1820. Vers la même époque, en 1812, Sowerby entreprit de décrire les espèces fossiles de la Grande-Bretagne. Bien que ces descriptions soient parfois incomplètes, son travail n'en restera pas moins comme un des plus remarquables et des plus complets qui aient été publiés au commencement de ce siècle. Cette œuvre a été continuée par son fils, J.-Carle Sowerby, de 1823 à 1829. C'est la première œuvre capitale qui mérite d'être citée en paléontologie.

En 1818, Reinecke a publié un remarquable ouvrage sur les Ammonites: les figures et les descriptions sont les meilleures qui ont paru jusqu'alors; il est regrettable que les analogies l'aient entraîné à confondre les Ammonites avec les Nautilés et les Argonautes sous le nom de deux genres si distincts.

Schlotheim, en 1820, décrit une série d'espèces dans son *Petrefaktenkunde*; j'ai déjà dit que ces noms ne concordent pas avec ceux qu'il avait employés en 1813; ses descriptions sont généralement obscures et insuffisantes; sans les excellentes figures de Reinecke et de Knorr, il serait difficile et presque impossible de reconnaître une espèce.

Dans ces dernières années, de nombreux travaux ont été publiés sur les Ammonites; il n'est personne qui ne connaisse les ouvrages de d'Orbigny, Oppel, Bronn, Sharpe, Phillips, Zieten, Pictet, Quenstedt; que de noms il faudrait citer s'il fallait nommer tous ceux qui ont décrit ou figuré des Ammonites; en Angleterre, en France, en Allemagne, dans les Indes et le Nouveau Monde, etc.,

on a fait connaître des espèces nouvelles. Un travail bibliographique, détaillé, peut seul rendre compte de tout ce qui a été fait jusqu'ici.

Entrons maintenant dans le cœur de notre sujet.

Ammonites. Les Ammonites sont des coquilles enroulées, polythalamées et siphonnées. Elles sont généralement enroulées régulièrement et, suivant les espèces, plus ou moins renflées ou comprimées. Les chambres sont formées par des cloisons successives dont le bord extérieur se plisse de manière à produire des enfoncements variant en nombre et en profondeur suivant les espèces. Il résulte de ce fait que le plan cloisonnaire coupe la coquille suivant une ligne plus ou moins sinueuse. M. de Buch a donné aux parties de ces lignes relevées vers la bouche le nom de selles et aux parties enfoncées celui de lobes. On peut donc concevoir l'Ammonite comme un long tube conique, enroulé symétriquement autour d'un axe et dont l'intérieur est divisé en chambres, par des cloisons à bords frangés.

Siphon. Le siphon occupe la région médiane et externe de la coquille; c'est un tube continu, s'étendant depuis le centre jusqu'à la partie inférieure de la dernière chambre habitée par l'animal, mais sans communication avec les chambres intérieures.

Dans la plupart des espèces, le siphon est presque partout d'égal diamètre et ne grandit que proportionnellement aux tours; mais il n'en est pas toujours ainsi et parfois le siphon est étranglé de distance en distance et même complètement interrompu par un plan qui se confond avec celui des cloisons. Je possède une Ammonite du *Kim meridge Klay* qui présente ce mode de structure.

Ombilic. Les Ammonites en s'enroulant forment une cavité qui est limitée par le bord interne des tours; c'est cette cavité qui est désignée sous le nom d'ombilic; dans les espèces à tours très-comprimés, l'ombilic est très-évasé; dans les espèces à tours renflés, il devient profond; il peut être réduit à un plan ou former une cavité profonde. L'angle compris entre les deux parois opposés varie depuis 5° jusqu'à près de 180°

Tours. Les tours ou circonvolutions sont les parties enroulées de la coquille; relativement à leur forme, ils peuvent être carrés, trapézoïdaux, triangulaires, hexagonaux, arrondis, ovalaires, ellipsoïdaux, formes qu'il est facile d'apprécier par une section perpendiculaire aux tours. En considérant les tours les uns par rapport aux autres, ils sont tantôt en contact, ou tantôt séparés, plus ou moins recouverts; on a ainsi des tours disjoints, contigus ou embrassants.

Cloisons. J'ai déjà dit que le plan d'intersection des cloisons avec la coquille produisait une ligne sinueuse dont les diverses parties portaient le nom de lobes et de selles. Ces cloisons sont généralement identiques dans les individus appartenant à la même espèce. Leur nombre varie suivant l'âge et les individus; il est cependant constant dans quelques espèces. Suivant que les cloisons sont anguleuses, en dents de scie (serratifformes), ou fortement divisées (persillées), on a créé des divisions dans les Ammonites qu'on a élevées même à l'état de genres. La connexion intime qui existe entre les diverses espèces et les nombreuses formes transitoires entre ces trois divisions principales ne me permettent pas de me ranger à cette opinion. Longtemps on a cru que les espèces à cloisons anguleuses (Goniatites) caractérisaient seules les terrains anciens; pendant longtemps aussi on a admis que les espèces à cloisons serratifformes (Ceratites) étaient propres au Trias et que les Ammonites apparaissaient exclusivement dans les terrains jurassiques et s'éteignaient à tout jamais à la fin de la période crétacée. Cette chronologie que l'on a voulu établir dans la forme des cloisons est incompatible avec les découvertes actuelles; les faunes triasiques de Saint-Cassian et du Hallstadt démontrent que les Ammonites ont vécu simultanément avec les Goniatites et les Cératites. La découverte des Cératites dans la craie moyenne ne permet plus d'admettre l'antériorité des espèces à cloisons serratifformes; nous devons donc reconnaître que bien que les Goniatites aient apparu les premières, elles ont vécu conjointement avec les Ammonites; elles sont nées à la fin de la période silurienne et ont disparu avec la période triasique. Quant aux

Cératites, elles se sont montrées pour la première fois dans le Muschelkalk ; dans toute l'étendue du Lias et des terrains jurassiques, on ne trouve pas de véritables Cératites, à moins de considérer certaines Ammonites (*Am. sternalis*) comme appartenant à cette division. C'est seulement vers le milieu de la période crétacée qu'elles reviennent en nombre et caractérisent certaines zones de la craie moyenne et supérieure (zone à *Inoceramus labiatus*, grès d'Uchaux ; craie de Maëstricht).

C'est aussi dans ces terrains que l'on rencontre ces formes mixtes qu'il devient impossible de classer en regardant les coupes basées sur les cloisons comme des divisions génériques. J'ai signalé déjà une espèce de la craie d'Afrique dont les lobes intérieurs étaient simples et les lobes extérieurs persillés comme dans une Ammonite ; on peut donc considérer les Goniatites et les Cératites comme des sous-divisions du genre Ammonite.

Il importe de bien préciser ici tout ce qui a rapport aux lobes et aux selles ; je suppose, qu'une Ammonite est placée debout en face de l'observateur avec la bouche dirigée en haut. Si l'on observe les lobes et les selles, on verra que les lobes s'éloignent de cette bouche, tandis que les selles s'en rapprochent en s'élevant.

La partie externe ou dorsale de l'Ammonite est occupée par un lobe ; on l'a appelé à cause de cela lobe dorsal ; il est divisé par une petite selle ordinairement traversée par le siphon et à laquelle je donne le nom de *sellette*. Deux selles limitent de chaque côté des flancs le lobe dorsal ; ces deux selles, qui, à raison de cela ont été appelées dorsales, séparent le lobe dorsal ou siphonal du premier lobe latéral. La selle dorsale est ordinairement large, et peu élevée, cependant dans certaines Ammonites et même dans certains groupes, le contraire a lieu.

Le premier lobe latéral occupe la partie externe des flancs ; il est souvent plus grand et plus profond que le lobe dorsal, mais il dépasse toujours en dimension les autres lobes latéraux que M. de Buch a appelés lobes accessoires. Ces derniers existent en nombre variable et deviennent de plus en plus petits en se rapprochant du bord interne du tour, ils sont limités par des selles de plus en plus petites.

Une dernière selle, qui occupe la partie ventrale du recouvrement du tour et qui est désignée sous le nom de selle ventrale, est ordinairement très-élevée et relativement étroite.

Pour éviter toute erreur, je désignerai les lobes et les selles des côtés par les mots de premier, second, troisième lobes latéraux sans y comprendre le lobe dorsal et de première, deuxième, troisième selles latérales, abstraction faite de la selle dorsale.

Quant à ce qui touche aux divisions des lobes, j'appellerai branches les simples enfoncements, et sous le nom de rameaux et digitations, je désignerai les divisions plus profondes des branches; ces mots peuvent s'appliquer indistinctement aux selles et aux lobes.

Les cloisons sont moins ramifiées dans les individus jeunes que dans les adultes; Ainsi les loges, dès le début, ne sont formées que de simples digitations; plus tard, elles deviennent plus profondes et se convertissent en rameaux; à leur tour, ces rameaux se transforment en lobes et alors les cloisons sont arrivées à leur complet développement. Dans certaines espèces, cependant, les lobes continuent à se diviser avec l'âge, de telle sorte que le lobe principal semble formé de plusieurs lobes secondaires.

Les cloisons n'occupent pas la totalité de l'Ammonite; lorsqu'un individu est conservé avec sa bouche, on voit qu'une partie du dernier tour, quelquefois même le dernier tour tout entier est entièrement dépourvu de cloisons; c'est cette partie de l'Ammonite qui correspond à la chambre d'habitation, elle est ordinairement désignée sous le nom de dernière loge. Par la comparaison de deux Nautilus, l'un vivant et l'autre à l'état de moule fossile, on se fait une idée nette de la chambre d'habitation de l'Ammonite. On voit en effet que la partie correspondante à la chambre habitée par l'animal est sans loge. Il résulte aussi de cet examen que les cloisons ne sont visibles que sur les moules intérieurs des Ammonites et lorsque le test a disparu.

Ornementation. Il est peu d'espèces dont les formes soient aussi variées que les Ammonites et cependant les moyens que la nature a mis en jeu pour produire des formes si diverses ne sont pas très-considérables. Les

moyens d'ornementation consistent en sillons, côtes, stries, tubercules; il suffit de la combinaison de deux ou plusieurs de ces éléments avec une forme générale déterminée pour produire une espèce.

Côtes. Les côtes que l'on peut définir, les portions linéaires saillantes de la coquille sont fortes ou grêles suivant les espèces; tantôt serrées, tantôt espacées, elles occupent la totalité ou une partie plus ou moins grande des tours; quelquefois elles sont brusquement interrompues et la région occupée par cette intersection est extrêmement variable. Les côtes sont simples dans quelques espèces; mais elles s'accouplent deux à deux ou en plus grand nombre dans quelques autres; les bifurcations se font sur le même point ou sur des points différents. Enfin les côtes sont quelquefois tuberculées.

Tubercules. Les tubercules sont les portions de la coquille terminées en pointe; ils sont tantôt ronds, tantôt ellipsoïdaux; leur nombre varie avec les espèces; les unes n'ont qu'un rang de tubercules, les autres en ont deux, trois, quatre rangs ou un plus grand nombre. Ils occupent toutes les régions de la coquille; parfois ils sont placés sur le pourtour de l'ombilic (*tubercules ombilicaux*); quelquefois sur les flancs (*tubercules latéraux*); enfin on les voit aussi sur la région dorsale de la coquille (*tubercules dorsaux*); ces tubercules qui existent isolément sur l'une ou l'autre de ces régions ont leur siège, dans quelques cas, sur toutes ces régions à la fois.

Sillons. Les parties profondes qui sont limitées par les côtes portent le nom de sillons; leur nombre est subordonné à celui des côtes ainsi que leur étendue et leur profondeur. Il existe cependant des sillons sans côtes, ce sont des dépressions de la coquille sur un plan uniforme. Outre ces deux sortes de sillons, il en est d'autres qui n'ont aucun rapport direct avec l'ornementation et proviennent d'anciennes bouches. Je donnerai à ces sillons le nom de *sillons buccaux*.

Stries. La coquille est lisse dans beaucoup d'espèces, mais parfois elle est revêtue de lignes minces, droites ou sinueuses qui la recouvrent en totalité ou en partie; ce sont ces petites lignes qui sont désignées sous le nom de stries.

En résumant ce que je viens de dire sur les Ammonites, on voit qu'une coquille est comprimée, ou renflée, à tours ronds, carrés, ou trapézoïdaux, etc., à ombilic large ou étroit, à côtes simples ou multiples, ou simplement lisses, à côtes non tuberculées ou avec un ou plusieurs rangs de tubercules, à côtes striées ou dépourvues de stries, à cloisons simples ou ramifiées.

Chambre d'habitation. La chambre d'habitation était la partie de la coquille habitée par l'animal; son étendue est variable suivant les espèces et elle comprend tout l'espace renfermé entre la bouche de la coquille et la dernière cloison. Dans quelques espèces, elle n'est formée que d'un demi-tour et même un peu moins; mais cette longueur augmente beaucoup dans quelques autres, au point d'occuper le tour tout entier et même les deux derniers tours.

Les proportions de la chambre d'habitation devaient influencer considérablement sur la forme de l'animal; lorsque la chambre était très-courte, l'Ammonite devait se rapprocher plus ou moins de notre Nautile actuel; lorsqu'au contraire la chambre d'habitation s'allongeait considérablement, l'animal devenait anguiforme. Tous les organes dans ce cas devaient être extrêmement allongés; tel était l'animal qui habitait la coquille que nous connaissons sous le nom d'*Am. Baylei*, *Oppel*. Ce mollusque, dont le diamètre était tout au plus de 2 centimètres, avait au moins 2 m. 50 de long.

Il est rare que l'on puisse se servir de la chambre d'habitation comme moyen de détermination de l'espèce; pour avoir la grandeur exacte de cette chambre, il est nécessaire que la bouche soit conservée; les sujets malheureusement sont extrêmement rares et le test empêche quelquefois de voir la portion du moule sur laquelle les cloisons commencent à se montrer.

Bouche. La bouche est la partie terminale d'une coquille complète d'Ammonite; la forme en est très-variable suivant les espèces. Dans les Falcifères (*A. bifrons*, *A. serpentinus*, *A. radians*), elle est brusquement terminée, suivant l'inflexion des côtes, et ne présente ni bourrelet, ni appendices latéraux.

Dans les Amalthées (*A. spinatus*), la bouche a la même

conformation que dans les Falcifères, mais la carène, qui est en dents de scie, est fortement projetée en avant. Nous donnerons à ce prolongement le nom d'*appendice dorsal* ; cette bouche qui est si simple dans les deux groupes que je viens de citer, se complique extrêmement dans quelques autres espèces.

Il arrive souvent qu'à cet appendice dorsal il s'en adjoit deux autres occupant la région moyenne des flancs ; ces deux appendices sont simplement projetés en avant (*A. Reineckeri*) ou bien élargis en spatules (*A. cadomensis*).

Les appendices latéraux ne sont pas nécessairement accompagnés de l'appendice dorsal ; ainsi dans le groupe des Ornati, cet appendice n'existe jamais : la coquille est simplement terminée par les deux rostres latéraux se prolongeant en languettes (*A. Jason*).

Dans les Falcifères, la bouche revêt accidentellement une apparence rostrée ; tel est l'*A. bifrons*, qui, à l'état jeune, prend des appendices latéraux ; mais on sait que dans le groupe des Falcifères, la bouche suit rigoureusement en direction l'inflexion des côtes, et en examinant de près la coquille de l'*A. bifrons*, on voit qu'il en est exactement ainsi ; car au fur et à mesure que l'Ammonite grandit, cette inflexion devient moins grande et les rostres sont moins prolongés. Arrivée à son développement complet et après que la coquille a perdu toute trace de sillon latéral, la bouche est conformée comme dans l'*A. serpentinus* et les autres Falcifères ; elle est formée alors d'un large appendice dorsal et de deux appendices latéraux à peine accusés.

Dans certains groupes d'Ammonites, la bouche est simplement circulaire ; dans ce cas, elle est constituée par un bourrelet plus ou moins fort, faisant saillie sur le reste de la coquille. Cette forme de bouche est tantôt perpendiculaire, tantôt oblique par rapport à l'axe des tours ; lorsque la bouche est oblique, il arrive parfois que la coquille est plissée fortement dans le voisinage de la bouche, et en tenant l'Ammonite droite devant soi, on voit que cette partie se rapproche de la capote d'un cabriolet par sa conformation extérieure (*A. Gervillei*).

La forme des bouches n'est nullement en rapport avec l'ornementation des coquilles ; ainsi, dans le groupe des

Coronarii, on voit plusieurs Ammonites très-voisines dont la bouche est conformée très-différemment ; je citerai à l'appui de ce fait les Am. Humphriesianus, Braikenridjii, linguiferus, dont les bouches sont si différentes, et cependant, les coquilles montrent des points de contact si rapprochés dans leur mode d'ornementation, qu'il est souvent difficile de les séparer ; c'est dans ce cas surtout qu'on doit regretter l'absence des bouches comme moyen de différenciation.

On admet généralement que les Ammonites n'ont de bouche que lorsqu'elles sont arrivées à l'état adulte. Par cette hypothèse, du reste toute gratuite et qu'aucun fait ne justifie, on assimile les Ammonites à certains gastéropodes qui n'ont de péristome qu'après que la coquille a atteint son complet développement (*Planorbis*, *Cyclostomes*). Les individus de diverses grandeurs pourvus de leur bouche, d'après cette théorie, sont des individus de grande ou de petite taille, arrivés au terme de leur croissance. A priori, il n'existe aucune raison de croire le contraire, et je me propose même de démontrer que les Ammonites sont pourvues de bouche à tout âge, c'est-à-dire à des âges très-différents.

On distingue trois sortes de bouches :

1° Bouches simples ou continues, limitées par les côtes ou les stries (*A. serpentinus*, *bifrons*) ;

2° Bouches composées ou périodiques avec rostres (*A. linguiferus*, *primordialis*) ;

3° Bouches composées ou périodiques, circulaires et sans rostre (*A. Astieranus*, *communis*, *subarmatus*, *Humphriesianus*, *Gervillei*).

En examinant la conformation d'une bouche rostrée et d'une bouche circulaire dans certaines espèces, on voit en avant de la bouche, un sillon qui est généralement oblique et que je propose de désigner sous le nom de *sillon buccal*, à cause de son origine. Les Ammonites à bouche simple n'ont jamais ce sillon et il n'appartient, je le répète, qu'à quelques espèces à bouche circulaire ou rostrée. Ce sillon, qui provient d'un bourrelet buccal placé autour de la bouche, doit nécessairement laisser une trace sur le moule intérieur des Ammonites et produire une sorte d'étrangle-

ment. Or, si les bouches ont apparu sous les différents diamètres de la coquille, on doit rencontrer sur les diverses parties de la coquille une série d'étranglements (sillons buccaux), dont l'origine est due au bourrelet buccal; il suffit de voir certaines espèces, pour se convaincre que mon hypothèse est réelle. Le groupe des *Planulati*, les *Ammonites Astierianus*, *dimorphus*, *Martiusii*, *Backeriæ*, *polymorphus* possèdent toutes des sillons buccaux en nombre plus ou moins grand; il faut donc en conclure que ces espèces ont des bouches non-seulement sous des diamètres distincts, mais encore à des âges divers; les individus de diverses tailles pourvus de leur bouche confirment l'opinion que j'avance.

L'écartement des sillons indique que les bouches se formaient périodiquement; ce n'est donc plus aux *Cyclostomes* qu'on doit assimiler les coquilles à sillons buccaux, mais bien aux genres *Murex* et *Triton*.

Puisqu'il reste établi par la présence du sillon buccal que les *Ammonites* avaient des bouches à divers âges, il est probable que les espèces sans sillon n'en étaient point dépourvues; et ce qui le prouve surabondamment, c'est la présence des bouches dans les individus grands et petits. Il faut donc admettre que la présence des bouches n'indique pas que l'*Ammonite* a atteint son entier développement; l'examen d'une série d'individus de la même espèce et tous complets, était presque suffisant pour se ranger à cette opinion; un des exemples les plus concluants à citer, c'est l'*A. Gervillei*, dont je possède dans ma collection une quinzaine d'individus, depuis un demi-centimètre jusqu'à sept centimètres de diamètre, et tous avec leur bouche.

Les bouches circulaires et les bouches rostrées apparaissent donc pendant la vie de l'animal à certains intervalles périodiques, mais variables dans les individus et dans les espèces. Ce fait, qui nous est dévoilé par la trace des sillons buccaux, nous démontre que, pendant une partie de son existence, l'animal était privé de la bouche, et l'on s'explique ainsi comment l'on peut rencontrer des individus complets et cependant dépourvus de bouche périodique.

Il est probable que dans les *Ammonites* à bouche simple

(*A. bifrons, serpentinus*) et à bouche dépourvue de bourrelet (*Am. Jason, Duncani, primordialis, subradiatus*), la bouche était persistante. Dans les *Am. bifrons* et *serpentinus*, la bouche étant formée par la dernière côte, une côte nouvelle la déplaçait nécessairement; ce fait se voit également dans les *A. Thouarcensis* et *radians*, probablement dans tous les *Falcifères*, les *Arietes*, etc. Dans les Ammonites du groupe des *Ornati*, *Flexuosi* et dans toutes celles qui ont des rostrés latéraux (*A. Duncani, Gulielmi, primordialis, subradiatus, etc.*), l'accroissement de l'Ammonite se faisait par l'addition successive de nouvelles côtes, et comme les côtes sont fortement infléchies en avant dans le voisinage du rostre, il fallait que l'animal pût restaurer au fur et à mesure l'ornementation de manière à la rendre régulière. Toute trace de courbure disparaissait ainsi et la coquille reprenait sa livrée habituelle, là où naguère se voyait un rostre ou un bourrelet. Ce mode de restauration, qui ne peut s'expliquer que par la présence du manteau à l'extérieur de la coquille peut sembler étrange; mais des faits pareils se présentent dans les gastéropodes et on ne saurait les nier.

Il n'y a rien d'étonnant à ce qu'une partie de la coquille soit reconstituée, et on verra plus loin qu'il en est de même dans certaines parties de l'ornementation (*sutures, côtes, stries*); mais la résorption de la bouche entière et le remplacement du dernier tour par un tour plus large étonnent bien davantage, et on ne saurait *a fortiori* l'admettre sans démonstration. Il est des espèces dont le dernier tour s'amincit et dont la bouche est placée à l'extrémité de cette partie étranglée; on pourrait les appeler généralement des *Microstomes* (*A. bullatus, microstoma*). Or, les Ammonites de ce groupe si singulier des *Microstomes* (*Bullati*) ont, lorsqu'ils sont complets, la partie du tour qui avoisine la bouche moins large que la portion du tour placé plus en arrière, et cela quel que soit le diamètre de la coquille. Les individus grands et petits ne sauraient être considérés comme adultes, ce qui serait contraire au mode de développement que nous avons établi dans les Ammonites, puisqu'il faut nécessairement que ces coquilles aient passé successivement par les âges intermédiaires. Il a donc

fallu qu'à un moment donné l'animal élargit cette portion étranglée du dernier tour au point de dépasser la largeur des tours antérieurs et former plus en avant une partie plus étroite pourvue de la bouche. J'ai hésité longtemps à admettre la résorption de toute une portion de la coquille ; après bien des doutes, j'ai fini par me rendre à l'évidence. L'A. Gervillei est encore un très-bon exemple de ce mode de structure.

La nature vivante présente-t-elle des modes de résorption semblables ? Le meilleur moyen de m'en assurer était de m'adresser à une autorité compétente. M. Deshayes, dont le talent d'observation est incontestable, a bien voulu me renseigner sur ce point scabreux. Après lui avoir communiqué mes observations, il m'a affirmé avoir constaté des faits de même nature chez certains gastéropodes ; cette remarquable analogie entre le mode d'accroissement des Ammonites et de certains gastéropodes détruit donc le doute systématique que quelques esprits difficiles à persuader pourraient opposer à cette explication.

En considérant les sillons isolés que l'on trouve sur les moules intérieurs des Ammonites comme des sillons buccaux, on s'explique facilement ces étranglements ou sillons anormaux qui se voient si souvent sur certaines espèces. Cette hypothèse permet d'assigner une origine à l'existence de ces sillons qui interrompaient brusquement et sans cause apparente le mode d'ornementation qui était habituel à l'animal.

Les Ammonites ont deux sortes de bouches ; des bouches continues et des bouches périodiques. Les premières, que l'on peut appeler bouches d'ornementation, sont formées par l'accroissement simple de la coquille, c'est-à-dire par une côte, un intervalle intercostal, une strie. (*A. bifrons*, *serpentinus*, *radians*, *elegans*, *Arietes*, *Nautilus Pompilius*). Les bouches périodiques ou temporaires n'apparaissent que de distance en distance et par conséquent à des intervalles plus ou moins variables. Ces bouches sont de deux sortes : les unes sont rostrées (*A. Jason*, *A. Reineckei*, *A. Martiusii*, *A. cadomensis*) ; les autres ont un bourrelet circulaire (*A. Humphriesianus*, *A. Gervillei*, *A. crassus*, *A. communis*). Je ferai remarquer que pendant tout

l'intervalle de deux bouches périodiques, l'Ammonite avait une bouche d'ornementation, et par conséquent toutes les Ammonites ont sans exception des bouches continues, seulement chez certaines, de temps à autre, il apparaissait des bouches périodiques.

Dimensions. Dans une Ammonite on distingue la largeur et l'épaisseur. La première de ces grandeurs est donnée par l'ammonite vue à plat ; la deuxième lorsque l'ammonite est placée sur son dos. Il en est de même pour l'épaisseur et la largeur dans les tours. Une ammonite est généralement large ou étroite suivant que les tours sont minces ou épais, larges ou étroits. Il peut arriver cependant qu'une ammonite atteigne un diamètre considérable avec des tours grêles par suite du grand nombre de tours ; tels sont les *A. Baylei*, *Spiratissimus*, *tardecrescens*, *Landrioti*. Généralement les grandes espèces ont des tours qui se développent rapidement en largeur et en épaisseur.

Un triangle proportionnel que j'ai fait placer en tête de l'Atlas de cet ouvrage est destiné à mesurer le rapport des grandeurs dans les Ammonites, quel que soit leur diamètre. Les diamètres sont pris sur les lignes horizontales ; les lignes obliques coupent les diamètres en parties qui expriment toutes des centièmes ; sur les côtés du grand triangle, j'en ai fait construire deux autres donnant des rapports en 10^{mes} et en 20^{mes}.

Le triangle étant isocèle, quelle que soit la ligne horizontale que l'on prenne comme diamètre, chaque partie de ces lignes, interceptée par les lignes obliques, exprimera des 100^{mes}. Il suffit donc pour avoir le rapport de la largeur, de l'épaisseur, du recouvrement des tours, de la grandeur de l'ombilic, de prendre le diamètre, de le porter sur une des lignes horizontales de longueur égale et de mesurer ensuite la largeur, la hauteur, etc., sur cette même ligne qui est prise comme diamètre. A l'aide de ce triangle, on peut donc obtenir des mesures directes quel que soit le diamètre de l'Ammonite.

Les divers rapports qu'il est utile et indispensable de connaître dans les Ammonites sont la hauteur et la largeur des tours par rapport au diamètre, le recouvrement des tours et la largeur de l'ombilic.

Mode d'enroulement. Les Ammonites s'enroulent en spirales qui se modifient selon les espèces ; l'enroulement régulier dans la plupart d'entre elles varie chez quelques autres, soit par l'irrégularité de la spire (*A. Kridion*, *densinodus*, *refractus*, *Scaphites Yvanii*), soit par la dissymétrie de l'individu par rapport au plan médian. Dans le premier cas, l'Ammonite, par l'irrégularité de l'enroulement du dernier tour, se rapproche plus ou moins de la forme dont on a fait le genre Scaphites ; dans le second cas, l'Ammonite prend un enroulement qui lui donne quelque similitude avec les Turrilites. Sous la forme turriculée, l'un des deux ombilics est toujours concave, tandis que l'autre est tantôt concave, plan ou convexe ; dans le premier cas, les deux ombilics sont plus ou moins égaux ; dans le second, l'un est plan et l'autre un peu plus profond ; enfin, dans le dernier cas, l'ombilic de l'un des côtés augmente de profondeur aux dépens de l'autre qui prend une forme turriculée (*A. bifer*, *viticola*).

Les modes irréguliers d'enroulement ne sont pas communs à tous les individus d'une même espèce ; tandis que les uns prennent la forme de Scaphites ou de Turrilites, les autres restent franchement à l'état d'Ammonites, et se rattachent tous entre eux par des passages et des caractères communs (loges, ornementation, dimensions des tours, etc).

Deux éléments de variation modifient la largeur des tours par rapport à la coquille entière, je veux parler des spirales externe (dorsale) et interne (ventrale). Il est évident que ces deux spirales fixent la limite de la largeur d'un tour, et une variation quelconque dans l'une de ces spirales entraîne avec elle une modification dans la largeur des tours. La spirale externe étant constante, et la spirale interne variant, il est de toute évidence que les tours seront d'autant plus larges et l'ombilic plus petit que les tours de la spire interne seront plus petits. Cette dernière spire est donc en rapport direct de grandeur avec l'ombilic.

Le recouvrement des tours dépend de la différence d'enroulement des spires. Les spirales étant à peu près parallèles, les tours se touchent simplement sans se recouvrir ;

la spire interne étant plus serrée que la spire externe, les tours se recouvrent et les tours internes sont d'autant plus cachés que la différence dans les spires est, elle-même, plus grande. Ceci n'est vrai que pour les espèces dont les tours se recouvrent, et on comprend que certaines autres du groupe des Fimbriati, dont les tours sont simplement en contact, et qui, cependant, augmentent rapidement de volume, présentent de grandes différences dans leurs spires. Quand la spire interne se réduit en un point, l'ombilic est nul et les tours, dans ce cas, ne dépendent que de la grandeur de la spire externe ; plusieurs Ammonites du Trias sont ainsi constituées. (*A. bicarinoïdes*, *globus*).

L'enroulement varie, non-seulement d'une espèce à une autre, mais, dans l'espèce même, il se modifie suivant des limites très-variables. Quelques espèces sont enroulées anormalement ; d'autres suivent des lois presque géométriques, et M. de Beaumont a démontré que la spirale externe de quelques Ammonites suit une spirale logarithmique ; dans un certain nombre, on peut admettre qu'il en est ainsi ; mais le plus souvent, il s'en faut de beaucoup que l'enroulement soit régulier et l'irrégularité de l'enroulement devient caractéristique de quelques-unes d'entre elles.

Dans les microstomes, le tour externe est toujours plus rétréci (*A. Microstoma*, *bullatus*, etc.) ; dans les *A. refractus* et *Christoli*, chaque portion de tour est brusquement recourbée, de telle sorte que les tours forment des angles très-saillants. Un mode d'enroulement plus singulier est celui de l'*A. Cadomensis* ; le dernier tour est comprimé si fortement que la coquille semble avoir subi une compression ; la forme générale de cette coquille devrait la faire ranger parmi les Scaphites. Dans les Ammonites *fuscus*, *lingulatus*, *Reineckeï*, *Baugieri*, *dentatus*, le dernier tour se rétrécit comme dans les microstomes ; aussi l'enroulement devient irrégulier par le rapprochement de la spire externe avec la spire intérieure. On ne saurait s'étendre davantage et avec utilité sur ces modes d'enroulements qui seront décrits et figurés avec les espèces ; qu'il nous suffise d'établir que les enroulements sont réguliers et irréguliers dans les Ammonites.

J'aurais pu parler ici des divers enroulements des Ammonitidées (*Ancyloceras*, *Scaphites*, *Toxoceras*, etc.), mais devant traiter ce même sujet avec plus de détail dans la discussion des caractères génériques, je renvoie à ce chapitre.

Du Test. La coquille d'une Ammonite est formée d'une série de couches nacrées ; la difficulté de séparer les lamelles les unes des autres ne m'a pas permis de préciser exactement leur nombre. J'en ai compté quatre dans l'A. *primordialis*, cinq dans l'A. *Okensis*, trois dans l'A. *Virgatus*, deux dans l'A. *Birchii*. La paroi des cloisons est bien plus mince et m'a paru n'avoir qu'une seule couche. Il est peu probable qu'il en soit ainsi, car dans le Nautilé, plusieurs couches concourent à la formation d'une cloison ; si nous n'observons pas le même fait dans les Ammonites, c'est que la fossilisation a détruit ou modifié en partie les caractères organiques. Il faut admettre, d'après mes observations, que dans les cloisons le test était bien moins épais que dans la coquille.

Le test est généralement mince dans les Ammonites ; il prend, cependant, une épaisseur considérable dans certaines espèces (*A. stellaris*, *obtusus*). Le test varie d'épaisseur dans les diverses régions de la coquille ; il devient épais là où il se forme une bouche, un tubercule, une côte.

D'Orbigny a fait ressortir, avec raison, la différence considérable qui existe entre le test des Nautilés et celui des Ammonites ; dans les Nautilés, on observe deux séries de couches : extérieurement, une couche blanche, opaque, revêtue de couleurs ; à l'intérieur, des couches nacrées. Cette structure de la coquille du Nautilé diffère donc de celle des Ammonites par la couche opaque externe, qui manque complètement dans ces dernières, et qui est remplacée par des couches nacrées. Inutile de répéter que les bords frangés des cloisons et la position du siphon distinguent nettement ces deux genres.

Des différences entre le Test et le Moule intérieur. Si la coquille conservait la même épaisseur dans toutes ses parties, le moule intérieur serait la reproduction exacte du test ; mais il n'en est pas ainsi et les côtes aussi bien que

les tubercules sont bien moins saillants sur le moule que sur la coquille. Il arrive aussi que certains sillons buccaux visibles sur le moule ne sont pas apparents sur le test (*A. Nilssoni*, *Jurensis*, *tatricus*). Quelquefois l'animal encroûte, en totalité ou en partie, la coquille au point de faire disparaître les côtes et les tubercules (*A. mammillaris*); cette modification devenant apparente par la rupture du dernier tour, la coquille revêt une forme tout-à-fait distincte, et sous cet état, on est exposé à faire une erreur de détermination. Il est donc important, dans la création et même dans la détermination des espèces, d'avoir, à la fois, une partie du test et une partie du moule intérieur. Cela est si vrai que parfois il n'existe aucune similitude entre le moule intérieur et le test de quelques Ammonites : ainsi, dans l'*A. Driani*, le test est lisse et le moule a des côtes assez fortes avec de plus petites côtes intercalées entre les premières.

Des modifications du Test. J'ai déjà signalé les modifications de la coquille en ce qui concerne la bouche, et on a vu que non-seulement cette dernière est résorbée, mais qu'une partie du dernier tour peut disparaître et être remplacé par un tour plus large (*A. microstoma*, *bullatus*). Il me reste à parler de quelques autres modifications dont il n'a pas été question jusqu'ici, des modifications de l'ornementation. Prenons comme premier exemple de cet ordre l'*A. crenatus*. L'examen d'une série d'individus de tailles diverses démontre que les tubercules en dents de scie, placés sur le dos, n'occupent qu'une partie de la région dorsale ; la position des tubercules reste constante pendant toute la durée de la vie de l'animal et s'étend sur une des moitiés du dernier tour ; mais la dernière partie, qui est en contact avec la bouche et placée immédiatement sous elle, est entièrement lisse ; c'est la région que devait occuper l'animal. Puisque les individus de diverses grandeurs nous prouvent que l'Ammonite a eu des côtes à tout âge, il est permis d'en conclure que l'animal a détruit, en grandissant, les tubercules qui se trouvaient sur les parties qu'il occupait successivement. Ce que je viens de dire de l'*A. crenatus* est vrai pour bien d'autres espèces.

Comme second exemple de modifications d'ornementa-

tion, citons l'*A. Nardii*; cette espèce est pourvue de grosses côtes simples, rayonnantes, passant sur le dos et n'occupant que la portion buccale du dernier tour; la portion en rapport avec l'animal est toujours privée de côtes, de telle sorte qu'en amputant la moitié du dernier tour, on a une Ammonite lisse. Dans l'*A. dentatus*, les tubercules sont résorbés; dans l'*A. Nardii*, les côtes disparaissent. Dans les *A. bicostatus* et *Baugieri*, les tubercules ne se voient qu'à une faible distance de la bouche, et lorsque l'Ammonite est complète, la portion buccale du dernier tour en est constamment dépourvue; une portion du manteau devait donc s'étendre sur la paroi externe des tours et produire les tubercules au fur et à mesure que l'animal et la coquille grandissaient.

Une autre sorte de modification, dont il a été question à propos des bouches, est propre à certaines Ammonites (*A. Duncani*, *primordialis*); les côtes qui s'étendent sur les appendices latéraux et sur la portion du test avoisinant la bouche, sont fortement infléchies en avant, tandis que celles qui sont à une petite distance sont presque droites. Il faut donc que l'animal ait eu la faculté de redresser les côtes au fur et à mesure que la coquille grandissait. Je n'insiste pas davantage sur ces modifications qui seront signalées lorsqu'il sera question des espèces.

Variations d'âge. Les Ammonites sont loin de présenter aux diverses époques de leur existence des caractères constants. L'Ammonite jeune ne ressemble que bien rarement à l'Ammonite qui a atteint l'état adulte, et sous cet état qui est le plus persistant, elle diffère, presque toujours, de l'état de vieillesse. Il importe donc de bien préciser les modifications ou transformations qui s'opèrent aux âges successifs dans la plupart des Ammonites.

Jeune âge. Quelle que soit l'espèce, l'Ammonite débute, généralement, par une coquille à tours ronds et à surface lisse (*A. Baugieri*, *bifrons*, *margaritatus*, *bicostatus*, *geometricus*, *elegans*, etc.). Dans les espèces qui ont le dos comprimé et les flancs costulés (*A. crassus*, *Astierianus*, *Braunianus*, *subarmatus*), l'ornementation apparaît en même temps que l'individu. Il m'a été im-

possible, du moins dans les espèces que je cite, d'obtenir une coquille dépourvue de côtes latérales, bien que le diamètre fût infiniment petit. Un fait plus singulier, c'est que dans certaines variétés tuberculées de l'*A. margaritatus*, les pointes latérales accompagnent les tours jusqu'au centre, et à côté de ces individus, on voit des formes comprimées de ce même *A. margaritatus* presque lisses, sans carène dorsale et dont le diamètre dépasse un centimètre; j'ai eu lieu d'observer que généralement dans les jeunes individus d'une même espèce, les proportions ne sont pas constantes; si on ajoute à ce défaut de proportions le manque de caractères, par suite de toute absence d'ornementation, on comprend combien la détermination des jeunes individus devient difficile.

Age adulte. Les Ammonites, après avoir passé par les variations du premier âge, accusent bientôt des caractères franchement déterminés, qu'elles gardent pendant la plus grande partie de leur existence; c'est toute cette durée que j'appelle âge adulte. Cet âge commence à des diamètres bien différents suivant les espèces et même suivant les variétés, témoin l'*A. margaritatus* qui a des côtes dans les individus les plus petits des variétés tuberculées et qui reste lisse dans les variétés comprimées jusqu'à un centimètre et plus.

Les caractères de l'âge adulte persistent à peu près pendant toute la durée de la vie et ne tendent à disparaître que dans l'état de vieillesse. Lorsque l'Ammonite a atteint les dernières périodes de sa vie, les côtes, les tubercules s'affaissent et finissent par disparaître, et elle reprend la forme qu'elle avait pendant sa jeunesse; elle est alors entièrement lisse (*A. bisulcatus, margaritatus, rotator, Sowerbyi, insignis, bifrons, etc.*).

Dans quelques espèces il arrive qu'avant de prendre l'état de dégénérescence, l'Ammonite acquiert des caractères différents de ceux de l'âge adulte; c'est un état transitoire entre cet âge et l'âge sénile; je l'appellerai *âge mûr*. On peut donc distinguer dans ces Ammonites le jeune âge, l'âge adulte, l'âge mûr et la vieillesse; ces deux âges intermédiaires sont accusés dans beaucoup d'espèces par des caractères bien tranchés; l'ornementation se modifie tout à coup et même sans rapport aucun avec les

caractères de l'âge antérieur (*A. peramplus*, *Deverianus*, *Rhotomagensis*, *Erbaensis*, etc.).

Mais les modifications si tranchées dans les espèces que j'ai citées, sont loin de se produire généralement. Souvent et contrairement à ce que je viens de dire, l'Ammonite garde jusqu'à la fin de ses jours le même mode d'ornementation (*A. Duncani*, *Gulielmi*, *bifrons*, *Martiusii*, *Parkinsoni*, *Arietes*, *Falcifères*, etc.).

De la taille dans les Ammonites. Dans toute l'étendue du règne animal, on constate, dans les divers genres, des espèces grandes et petites. Il en est ainsi dans les Ammonites; tandis que certaines espèces atteignent un mètre et plus de diamètre (*A. Lewesiensis*, *peramplus*), il en est d'autres qui ont à peine un ou deux centimètres après avoir acquis leur taille la plus grande (*A. velox*, *Zitteli*); entre ces deux extrêmes, toutes les grandeurs sont représentées et l'on en voit de tous les diamètres; généralement les grandes espèces ont des tours qui grossissent rapidement (*A. Lotharingus*, *cornuocopiae*, *bisulcatus*, *Leopoldinus*, *Scaphites gigas*, etc.); mais il n'en est pas ainsi dans toutes, et certaines, malgré leur grande taille, ont relativement des tours minces (*A. Gumbeli*, *Humphriesianus*, *Baylei*).

Dans une même espèce, tous les individus n'atteignent pas la même taille, et c'est ce que l'on peut constater facilement par les divers états d'ornementation caractéristiques des âges successifs. Dans tel individu, les caractères de l'âge adulte se montrent sous un diamètre, et dans tel autre ils n'apparaissent que plus tard. La même observation est applicable au changement qui se produit dans le passage de l'âge adulte à l'âge mûr et à la vieillesse. Les modifications se font sous des diamètres divers, et parfois même varient dans des limites considérables. Du reste, pour nous faire une idée complète de l'espèce, soit en général, soit en particulier, il est nécessaire d'avoir un grand nombre d'individus et dans un bon état de conservation. Il faut bien le reconnaître, nos collections publiques et particulières sont généralement pauvres, et il faudrait consacrer un musée tout entier aux Ammonites. C'est à peine si l'on trouve quelques individus pour représenter une espèce; aussi, dans presque toutes les collections, il manque

des individus pour voir l'enchaînement des variétés d'âge, de sexe et d'ornementation.

Citons quelques exemples d'Ammonites eu égard au diamètre :

Ammonites ayant moins de trois centimètres :

A. Zitteli, refractus, lævigatus, velox, asperrimus, verrucosus, etc.

Ammonites atteignant cinq centimètres de diamètre :

A. Belus, Guettardi, Dufrenoyi, Emerici, Fraasi, polymorphus.

Ammonites de cinq à dix centimètres de diamètre :

A. linguiferus, Braikenridgei, crassus, subarmatus, Astierianus, striatocostatus, etc.

Ammonites ayant un diamètre compris entre dix et vingt centimètres :

A. Delucii, bifrons, Lilli, Escheri, athleta, Lamberti, cordatus, etc.

Ammonites dont le diamètre atteint à trente centimètres :

A. Humphriesianus, Truellei, Rothomagensis, cornucopiæ, Sowerbyi, serpentinus, obtusus, stellaris.

Ammonites dépassant cinquante centimètres et arrivant même à un diamètre d'un mètre :

A. bisulcatus, peramplus, Lewesiensis, Vielbanci, Leopoldinus, plicatilis, Bechei, insignis, Lotharingus.

Des monstruosités dans les Ammonites. Dans toutes les espèces animales, il est des individus que la nature favorise médiocrement. Ces êtres, que l'imperfection ou l'absence d'un organe rend difformes, ont aussi leurs représentants parmi les Céphalopodes, et de même que parmi nous, nous voyons des bossus et des boiteux, de même, parmi les Ammonites, on peut citer de nombreux cas de tératologie.

Les anomalies dans la structure des Ammonitidées sont de plusieurs sortes. Dans quelques-unes, l'ornementation seule est affectée (une côte s'efface, ou un tubercule s'atrophie); dans d'autres, les cloisons ne sont plus symétriques par rapport au plan médian et le lobe dorsal est rejeté sur un des côtés. Parfois le siphon occupe une portion anormale et il accompagne sur les côtes le lobe dorsal dans sa déviation; enfin, dans quelques cas plus anormaux,

et dans cette même position anormale, l'ornementation accompagne le lobe dorsal et le siphon ; l'Ammonite devient alors totalement irrégulière. Comme exemple de ces anomalies, je citerai les Ammonites abruptus et paradoxus de Stahl (1), dont Zieten (2) a reproduit les figures. La première appartient au groupe des Planulati et la deuxième au groupe des Amalthei (*A. margaritatus*).

Je puis encore citer des anomalies de même nature ; plusieurs Ammonites de ma propre collection (*A. Delucii*, *Lamberti*, *margaritatus*, *athleta*) ont toutes subi la même déformation.

Parfois l'Ammonite est non-seulement difforme, mais il n'existe aucune régularité dans la déformation, les côtes sont de diverses grandeurs, les tours à sections variables, l'enroulement sans régularité, les lobes disposés sans symétrie ; les individus qui sont frappés de cette sorte de rachitisme sont souvent fort difficiles à classer ; je possède une Am. athleta tellement transformée qu'elle est presque méconnaissable, tant les caractères sont altérés ; mais ces déformations sont loin d'être aussi fortes dans toutes les espèces, et souvent l'altération est bornée à quelques côtes et à une portion de la carène (*A. margaritatus*).

Je dois signaler encore un cas de tératologie remarquable, contre lequel il faut se tenir en garde dans la création des espèces. Dans quelques individus, j'ai vu un sillon se produire dans la partie médiane des flancs ; ce sillon, qui est constant dans certaines espèces (*canaliculati*), n'existe ici qu'anormalement et ne se voit que sur l'un des flancs (*A. Guibali*, collection Schlumberger), ou sur une partie des tours (*A. Varians*, collection Reynès).

J'ai dans ma collection des individus dont les lobes seuls sont dissymétriques, sans altération de tout autre caractère ; le lobe dorsal n'occupe plus la région dorsale et cependant les côtes sont à leur place et les tours parfaitement réguliers (*A. geometricus*, *planorbis*).

Il est inutile d'insister davantage sur ce sujet qui ne peut

(1) Stahl. Versteinerungen Württembergs. 1824. Pl. III, fig. 6 et 7.

(2) Zieten. Versteinerungen Württembergs. 1830. Pl. X, fig. 2 et Pl. XI, fig. 6.

présenter un véritable intérêt que lorsqu'il sera question des espèces. Il suffira alors de citer les cas les plus remarquables par leurs difformités et ceux qui peuvent être un sujet d'erreur.

A quelle cause rattacher ces anomalies de structure ? est-ce à une cause pathologique ou à une cause traumatique ? Il est probable que ces deux causes ont été en jeu et peut-être même ont-elles exercé à la fois leur action. Personne n'ignore que lorsqu'une partie du manteau ne remplit plus ses fonctions par suite d'une blessure ou d'une maladie, la coquille est nécessairement altérée ; l'ornementation seule peut être atteinte ou bien c'est la coquille elle-même qui est déformée. Il est évident que ces causes ont dû exercer leur action sur la coquille des Ammonites.

Des Sexes. Les Céphalopodes ont tous les sexes séparés, et jusqu'à présent on ne connaît pas une seule espèce androgyne. Les dissections opérées sur les diverses espèces de Céphalopodes Dibranches et Tetrabranches ont démontré que tous les individus étaient unisexués : les uns appartiennent au sexe mâle, les autres au sexe femelle.

Les affinités de structure de la coquille, qui rapprochent si étroitement le Nautilé de l'Ammonite, nous permettent de supposer que ces animaux avaient les plus grandes affinités de structure organique, et que dans les Ammonites, les sexes étaient séparés. Cette opinion a été émise, il y a déjà plus de vingt ans, par un éminent naturaliste (1). Depuis, d'Orbigny et plusieurs paléontologues ont admis, comme de Blainville, des sexes chez les Ammonites. La différence dans les dimensions des coquilles également ornées semble en être une des preuves les plus convaincantes. Parmi les individus, on en voit qui sont minces, de forme comprimée, et d'autres dont les tours sont larges ; nous pensons que les premiers sont les mâles et les seconds les femelles. Le développement des ovaires exigeait dans les femelles une coquille spacieuse ; tandis que les mâles n'ayant qu'un testicule n'avaient aucun besoin d'occuper un espace aussi considérable.

Il résulte de la comparaison d'un certain nombre d'indi-

(1) *De Blainville. Prodrome d'une monographie d'Ammonités. Paris 1840.*

vidus de la même espèce que, sans aucun doute, dans le genre Ammonite, les formes comprimées sont presque toujours accompagnées de formes renflées et que ces deux formes sont constamment associées. L'ornementation et les cloisons sont identiques; les individus ne diffèrent que par l'enroulement et la largeur des tours. En faisant une étude générale des Ammonites, il est facile de se convaincre que la plupart des espèces ont deux formes distinctes, et on peut s'en assurer toutes les fois que les matériaux sont nombreux. A quelle cause attribuer cette différence d'épaisseur si ce n'est à des sexes ?

L'ornementation est souvent plus accusée dans un des sexes que dans l'autre, bien que la disposition générale soit identique. Les côtes et les tubercules sont alors plus marqués et le nombre en est moins grand; dans ce cas, les sillons acquièrent plus de profondeur (*A. bifrons*, *Murchisonæ*, *Martiusii*, *Truellei*, *Duncanii*, etc.)

Dans d'autres espèces, l'ornementation n'est nullement changée, les tours conservent leurs proportions ordinaires, et ne se modifient dans aucune de leurs parties.

Des variétés individuelles. Nous avons déjà vu que les Ammonites montrent suivant les sexes des variétés de structure dans leur coquille, que les formes comprimées appartiennent aux mâles, et les formes renflées aux femelles. Nous savons, en outre, que la coquille se modifie suivant les âges, et que selon les espèces l'Ammonite se montre sous trois ou quatre formes diverses. Nous ne reviendrons pas ici sur ces variations de sexe et d'âge et il ne sera question que des changements qui s'opèrent dans les individus d'un même âge.

Les variations auxquelles les Ammonites sont assujetties sont de diverses sortes; les unes n'ont d'action que sur l'enroulement; les autres n'exercent leur influence que sur l'ornementation; dans quelques cas enfin les lobes seuls sont altérés.

Variétés d'enroulement. A part les différences sexuelles, on constate divers changements dans le mode d'enroulement; le nombre des tours varie pour un diamètre déterminé et alors les tours sont dans quelques individus plus

serrés et dans quelques autres moins embrassants. On ne saurait attribuer ces modifications à des sexes, puisque le fait dont je parle se constate à la fois dans les mâles comme dans les femelles, c'est-à-dire que les coquilles comprimées, comparées entre elles, varient dans le mode d'enroulement, de même que les coquilles renflées, examinées à l'exclusion des formes comprimées, varient aussi entre elles. Dans quelques espèces, ces variations sont considérables (*A. crassus, multicostratus, geometricus, etc.*).

Variétés d'ornementation. L'ornementation n'est modifiée que bien rarement sous l'influence des sexes; les uns ont des côtes plus saillantes et plus nombreuses, tandis que les autres ont des caractères plus effacés. Mais les sexes seuls n'agissent pas exclusivement sur le mode d'ornementation, et il suffit de rapprocher les individus d'un même sexe pour signaler de fortes différences: ainsi les côtes, les stries, les tubercules varient en nombre, en grandeur, en étendue (*A. bifrons, crassus, Lamberti, etc.*).

Variétés dans les cloisons. Outre la dissymétrie des cloisons, par rapport au plan médian, j'ai à signaler de nombreuses variations dans les cloisons. Les Ammonites arrivées au même âge n'ont pas toujours des loges identiques; fortement espacées dans certains individus, elles se rapprochent considérablement chez d'autres; en outre, le plissement du bord des cloisons est parfois plus considérable, et dans ce cas les individus d'un certain âge ont les cloisons moins ramifiées; les lobes sont semblables alors à ceux que l'on voit chez des Ammonites moins avancées en âge; aussi, faut-il ne s'attacher qu'aux caractères généraux des lobes et des selles, ne prendre que le dessin général des cloisons; car si l'on voulait entrer dans les détails et reconnaître dans chaque individu les mêmes digitations, les mêmes rameaux, il n'y aurait plus moyen de faire une espèce; il ne faut donc s'attacher qu'à la physionomie générale du lobe.

Les trois sortes de variations que je viens de signaler se montrent conjointement ou isolément; il est possible de constater dans un seul échantillon des variations multiples ou bien des variations de même nature.

Citons maintenant quelques exemples de ces diverses variations dans les espèces. Un exemplaire de l'Am. bi-

frons, de ma collection, a les côtes extrêmement serrées sur une portion du dernier tour, tandis qu'elles sont normalement placées sur le reste de l'Ammonite. Parmi les anomalies les plus singulières, je citerai l'A. latidorsatus; quelques exemplaires sont ornés de côtes courbes placées de distance en distance; par contre, on voit des individus à côtes presque lisses et même costulés si légèrement qu'il faut faire miroiter la coquille pour apercevoir la trace des côtes tant elles sont légères. Dans la plupart des collections on a occasion d'observer de nombreuses variations dans le chiffre des tubercules de l'Am. mamillaris. Les A. varians, Rhotomagensis se montrent sous des aspects, qui ne sont pas moins changeants que ceux de l'Ammonite précédente. Comme exemple de position anormale des loges par rapport au plan médian, je citerai les A. abnormis, interruptus, Rhotomagensis, planorbis, etc. Il est probable qu'il a dû exister des variétés locales; mais l'impossibilité dans laquelle nous sommes de constater le plus souvent les modifications doit nous entraîner dans plus d'une erreur relativement aux espèces, dont nous devons accroître considérablement le nombre.

En récapitulant l'ensemble des variations auxquelles les Ammonites sont soumises, nous voyons qu'il y a des variétés d'âge et de sexe, des variétés individuelles et des variétés locales; variétés qui entraînent des modifications dans l'ornementation, la position des lobes, la situation du siphon et le mode d'enroulement.

Affinités zoologiques. Les caractères des Ammonites sont tellement tranchés et il est si peu de coquilles qui s'en rapprochent par leur structure, que le jour où le Nautilite fut connu, l'analogie entre ces deux êtres fut établie; mais plus tard on découvrit des coquilles microscopiques à plusieurs chambres et avec siphon et les auteurs de cette découverte, trompés par une ressemblance apparente, en firent des Ammonites. Cette opinion que quelques auteurs anciens (Soldani, Plancus) avaient émise, il y a un siècle, pouvait régner alors que les connaissances anatomiques étaient si peu répandues, mais on a lieu de s'étonner que de nos jours une erreur semblable se soit reproduite, et on comprend difficilement comment on a pu ranger les Ammonites

à côté des Foraminifères. Il n'est pas besoin de discuter longtemps un rapprochement aussi anormal ; les Céphalopodes ont une organisation fort complète, ils ont une tête distincte, des appareils de respiration, de circulation et de sécrétion, un ganglion cérébral et un appareil génital, etc. ; de tous les mollusques, ils sont les plus élevés en organisation. Dans les Foraminifères, il n'existe aucun organe spécial et le travail physiologique n'est, pour ainsi dire, pas divisé ; c'est une masse charnue avec des tentacules sarcoïdiques et la vie est toute végétative. Assurément, on ne saurait établir aucune affinité zoologique entre des êtres aussi disparates et une erreur de cette nature n'est due uniquement qu'à la ressemblance de l'enveloppe testacée.

Il est inutile d'insister davantage sur ce sujet qui ne peut jamais être une cause d'erreur ; les Ammonites les plus petites, si peu qu'elles soient caractérisées, ont toujours un diamètre d'un centimètre environ. Les Foraminifères ont des formes tellement exiguës qu'ils exigent presque toujours l'emploi du microscope.

Cherchons maintenant à établir les différences et les rapports qui existent entre le genre Nautilé et le genre Ammonite.

La coquille des Nautilés et des Ammonites est formée d'un cône spiral, s'élargissant plus ou moins rapidement, enroulé autour d'un axe central, et dont les flancs sont symétriques, par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe, qui coupe la coquille en deux parties égales. Ce cône est divisé par des cloisons placées de distance en distance et traversé par un tube unique, qui a reçu le nom de siphon. Les seuls rapprochements qui existent entre ces deux genres, c'est d'avoir à la fois des coquilles polythalamées et siphonnées ; les différences ne siègent que dans la position et la structure des divers éléments de la coquille.

Dans les Nautilés, les cloisons ont le bord simplement ondulé ; les lobes et les selles sont, par conséquent peu flexueux et ne forment qu'une ligne simplement sinueuse ; le siphon est placé dans le centre de la cloison ou dans un point qui en est assez rapproché. Mais cette position du siphon doit s'étendre jusqu'à la spire interne pour les naturalistes, qui rangent les Clyménies parmi les Nautilés ;

le seul caractère qui distingue ces deux genres, c'est la position du siphon qui, au lieu d'être dans le centre de la cloison, comme dans les Nautilus ou sur le dos de la coquille comme dans les Ammonites, est placé sur la portion ventrale du tour.

La structure d'une Ammonite diffère de celle du Nautilus en ce que les cloisons au lieu d'être simplement sinueuses ont leur bord plus ou moins frangé ; les selles et les lobes sont plus profondément entaillés, et parfois ils se divisent à tels points qu'ils imitent les feuilles d'une plante très-découpée d'où le nom de *persillés*. Pourtant il n'en est pas toujours ainsi ; il existe des Nautilus à cloisons anguleuses (*Nautilus Zigzag*) et des Ammonites à lobes simples (*Goniatites*) qu'il est impossible de séparer par ce caractère ; mais si la forme des cloisons est insuffisante dans ces circonstances, pour tirer d'embarras les paléontologistes, nous trouvons dans le siphon un caractère certain de détermination. Dans les Ammonites, le siphon suit, dans tout son parcours, la spire externe, c'est-à-dire qu'il est placé sur le dos de la coquille. Dans quelques Nautilidées, le siphon se rapproche du bord externe, mais il ne devient jamais dorsal et les cloisons sont simplement courbes ou ondulées ; il ne peut donc rester le moindre doute dans le mode de distinction de ces deux genres.

Parmi les coquilles polythalamées siphonnées, nous devons signaler une espèce vivante dans les mers actuelles : la Spirule ; sa forme extérieure semble indiquer une certaine analogie avec les Crioceras, dont quelques auteurs ont fait un genre que nous ne séparons pas des Ammonites. On se demande, en voyant un mode d'enroulement si voisin, si les Crioceras n'étaient pas des coquilles internes comme la Spirule. Étudions pour résoudre ce problème l'organisation de cette coquille.

Dans la Spirule, les cloisons sont simples et le siphon est ventral ; cette différence de structure nous met déjà dans l'impossibilité de ranger dans un même genre la Spirule et les Crioceras ; en outre, la position de l'animal, par rapport à la coquille, ajoute un nouveau caractère qui ne permet pas de les confondre avec les Ammonites.

Dans l'Ammonite et le Nautilus, l'animal habite toujours

dans la dernière chambre ; dans la Spirule, la coquille occupe le bas de la région dorsale et est cachée en partie dans l'épaisseur des chairs. On ne saurait admettre qu'il en ait été ainsi pour les Crioceras, qui ont de telles affinités avec les Ammonites, que la même espèce peut se présenter avec des tours contigus ou avec des tours disjoints, c'est-à-dire sous les formes de Crioceras et d'Ammonite.

H. de Blainville (1) a signalé dans la structure du test du Nautilé et de la Spirule une différence importante, le test est celluleux dans la Spirule et lamelleux dans le Nautilé. Cette même différence est applicable aux Ammonites, puisque dans celles-ci la coquille est lamelleuse comme dans les Nautilés.

Les Ammonites se placent donc à côté des Nautilés ; mais elles s'en distinguent à la fois et par le plissement du bord des cloisons et par la position du siphon ; elles appartiennent donc à la classe des Céphalopodes, se rangent dans l'ordre des Tetrabranthes, et se groupent dans une famille spéciale, la famille des Ammonitidées.

Aptychus. On rencontre avec les Ammonites et dans l'intérieur de la dernière chambre, des corps de nature organique ressemblant, par leur forme triangulaire, aux lames testacées d'un Anatifé. Plus récemment, on a découvert dans cette même chambre, mais dans des espèces différentes, des corps d'une seule pièce, semblables à une Patelle ou à un Helcyon. Ce sont ces corps que les naturalistes ont désigné les premiers, sous le nom d'*Aptychus*, et les seconds, sous le nom d'*Anaptychus* (2).

(1) Anatomie des coquilles Polythalamés siphonnées récentes pour éclaircir la structure des espèces fossiles. Paris 1834.

(2) Il est probable qu'à côté des *Anaptychus* viennent se ranger des corps, dont on a retrouvé l'empreinte dans le Plänermergel de Saltzbourg, près Quedlimbourg, et qui ont été décrits pour la première fois par M. Giebel. Cet auteur, qui a donné à ce nouveau genre le nom de *Sidetes* (Neues Jarbuch, 1847, page 821), suppose que le fossile complet se composait de deux valves et il les place après les *Aptychus*. M. Ooster s'élève contre cette opinion et pense qu'une valve unique pouvait être l'équivalent des deux valves de l'*Aptychus* ; il cite à l'appui de ce fait l'*Aptychus Numida*, que M. Coquand (*Géologie de la province de Constantine*, 1854) n'a pas hésité à classer parmi les *Aptychus*, bien qu'il n'ait qu'une seule valve. M. Coquand suppose que les deux valves de cette espèce sont soudées en une seule.

Longtemps on s'est demandé ce qu'étaient ces sortes de coquilles ? si elles étaient propres aux Ammonites ou si leur association avec ces êtres anciens était le résultat d'une rencontre fortuite ou du parasitisme. Il est peu probable que la provenance de ces corps puisse être attribuée à un animal autre que l'Ammonite ; on voit bien des êtres vivre dans l'intérieur des coquilles (le Pajure) et dans le corps des animaux (les vers intestinaux), mais ces êtres habitent, en général, indistinctement une coquille ou un animal quelconque, et souvent le parasite lui-même est remplacé par un autre parasite. Dans les Ammonites, il n'en est pas ainsi ; un *Aptychus* déterminé ne se rencontre pas indifféremment dans une Ammonite quelle qu'elle soit, et un *Anaptychus* quelconque ne se trouve pas indifféremment dans n'importe quelle espèce ; ajoutons à cela une remarque importante, c'est que là où l'on trouve un *Aptychus*, on ne voit jamais d'*Anaptychus*, et réciproquement.

La grandeur de l'*Aptychus* est proportionnelle au diamètre de la coquille, fait inexplicable dans l'hypothèse du parasitisme ou d'une rencontre fortuite. Ainsi les *Am. Planorbis*, *geometricus*, *margaritatus* ont un *Anaptychus* à une valve ; l'*A. Serpentinus* a un *Aptychus* corné à deux valves ; l'*A. Euglyptus* un *Aptychus* à lames cornées et calcaires, etc. On peut établir, qu'en général, une espèce renferme un *Aptychus* ou un *Anaptychus* de forme déterminée et constante.

Ici vient se placer une objection : comment se fait-il que les *Aptychus* soient si rares, et qu'on les trouve souvent sans les Ammonites ou en dehors de ces dernières ? En admettant que l'*Aptychus* ait fait partie de l'animal, ce corps ne saurait être comparé qu'à la plume cartilagineuse d'un Calmar, à l'osselet d'une Seiche, à la coquille d'une Spirule ou au cartilage du Nautilé ; car on sait que sous la peau et dans la région dorsale de beaucoup de Céphalopodes, il se développe un corps qui est tantôt corné, tantôt cartilagineux ou calcaire, dont la forme et la nature varient considérablement suivant l'animal. Demandons-nous donc pourquoi il n'en serait pas ainsi chez certaines Ammonites ? je dis certaines, car on n'en rencontre pas dans

toutes les espèces, et rien ne prouve que toutes en fussent nécessairement pourvues. Dans cette hypothèse, il est probable que l'Aptychus devait accompagner le corps de l'animal après la mort, et sous l'influence de la putréfaction, flotter avec celui-ci après s'être séparé de la coquille; ce n'est que dans certaines circonstances, par l'enfouissement simultanément des chairs et de la coquille, et dans des cas particuliers de fossilisation que les Aptychus se sont conservés. Il est bien rare, en outre, de trouver une Ammonite avec la dernière chambre, et alors même qu'elle est d'une conservation parfaite, il faut, pour retrouver l'Aptychus, briser le test et fouiller dans la gangue qui remplit la chambre d'habitation. L'Aptychus ne peut donc occuper une place bien constante dans cette chambre; une fois l'animal mort et en partie putréfié, l'Aptychus, livré à lui-même, et n'étant plus retenu par les chairs dans la position normale qui lui était assignée durant la vie, obéissait aux lois physiques, c'est-à-dire à l'action de la pesanteur et aux causes de mouvement (déplacement de la coquille, mouvement des eaux) auxquelles il était assujéti. Il faut donc pour retrouver un Aptychus fouiller à divers niveaux dans l'épaisseur de la gangue, à cause de la position variable que prenait l'Aptychus, une fois l'animal mort. Partant de ce principe, j'ai recherché des Aptychus dans certaines Ammonites et malgré une extrême difficulté, je suis cependant parvenu, après beaucoup d'essais infructueux, à découvrir l'Aptychus qui est propre à l'espèce.

A l'appui de mes expériences personnelles, je ne puis m'empêcher de rappeler celles d'un observateur aussi profond que judicieux; le docteur Opper (1), frappé par la beauté et la conservation des échantillons de M. Moore, pourvus presque tous de leur Aptychus, dirigea ses recherches, à son retour dans le Wurtemberg, dans le but de retrouver les Aptychus en place. Il m'est d'autant plus aisé de citer ses propres paroles que M. Dumortier (2) a donné

(1) Jahrshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1856, page 107.

(2) Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. Lias inférieur. 1867. Page 181.

une excellente traduction de ce paragraphe, que je vais m'empresser de reproduire :

« Pendant mon voyage en Angleterre, j'ai vu à Bath, « dans la collection de M. Moore, une magnifique série « d'Ammonites, munies de leurs Aptychus : les falcifères « du lias supérieur d'Ilminster font très-bien voir surtout « la disposition des Aptychus. Dans cette collection, on « voit des Ammonites contenant des Aptychus depuis « l'âge adulte jusqu'au diamètre de trois lignes : mais, « ce qui me parut le plus intéressant, fut une Ammonite « lisse, tout-à-fait comprimée, qui provenait du lias « inférieur et qui, chose surprenante, laissait voir un « Aptychus non divisé. Malgré la compression, je re- « connus que cette Ammonite n'était autre que l'*Ammo- « nites Planortis* (Sowerby) ou *psilonotus* (Quenstedt).

« A mon retour, je cherchai à mettre à découvert l'Ap- « tychus de nos *Ammonites psilonotus*, et je réussis à la « première tentative ; je reconnus la place de l'Aptychus, « dans la grande chambre et dans la même position où se « trouvent ordinairement les espèces connues ; du milieu « du dos, l'Aptychus se contourne en dedans, de chaque « côté, d'une manière symétrique ; le contour extérieur « qui n'est pas toutefois mis complètement en évidence, « ressemble à celui d'un Aptychus des falciferiens ; cepen- « dant l'entaille cordiforme est moins apparente. La subs- « tance paraît être une masse noire, poreuse, friable, qui « porte au dehors des plis peu marqués et parallèles à la « périphérie. L'Aptychus est d'une seule pièce, et l'on « voit clairement que rien n'indique une séparation en deux « parties. »

Après avoir donné connaissance des expériences si remarquables et si concluantes du regretté Opperl, je dirai un mot de l'opinion du traducteur ; M. Dumortier ne met pas en doute un seul instant que l'Aptychus ait fait partie de l'Ammonite, et suppose qu'il a servi d'opercule à l'animal.

Il ne faut donc pas s'étonner de la rareté des Aptychus, si l'on songe aux nombreuses causes de destruction auxquelles ils ont été exposés et à la difficulté de les retrouver.

Il est des localités qui sont spécialement riches en Apty-

chus; telle est la célèbre localité de Solenhofen, où tant de débris des anciennes faunes se sont accumulés; il est aussi des terrains qui renferment des Aptychus en abondance. Tels sont les *Schistes à Possidonies* qui occupent la base du lias supérieur; mais que ces schistes argileux se modifient latéralement et passent à l'état calcaire, et cette cause si simple suffit souvent pour qu'on ne trouve plus aucun Aptychus. On serait porté à en conclure que la nature du dépôt était contraire au mode de conservation de ces corps. Ce serait là une erreur, car les strates de Solenhofen sont calcaires, et c'est à une autre cause de destruction inconnue pour nous qu'il faut attribuer l'absence d'Aptychus.

Jetons un coup d'œil sur les opinions diverses que les naturalistes ont émises sur la nature des Aptychus. Scheuchzer (1) est un des premiers qui les ait signalés; il les désigne sous le nom de Tellinoïdes et ne semble pas avoir bien saisi leurs affinités zoologiques; il les range à côté des Pectunculites (Terebratulina) et des Pectinites (Pecten). Jacob Baier (2) a reproduit trois figures d'Aptychus dans son *Traité des pétrifications*. Il désigne la figure 5 sous le nom de Chame et les figures 6, 7 et 8, sous le nom de Tellines. Il suffit de signaler ces dénominations pour se faire une idée de l'opinion de cet auteur.

Walch (3) décrit deux espèces d'Aptychus et en donne d'assez bonnes figures, mais il s'en faut de beaucoup qu'il ait saisi leurs rapports zoologiques. Il les classe parmi les Lamellibranches, comme ses prédécesseurs l'avaient fait antérieurement.

Il n'est pas surprenant de voir des osselets d'une forme si singulière placés parmi les Lamellibranches. A part la charnière qui manquait, la forme extérieure semblait les rapprocher des Donax et des Tellines; mais ces rapports

(1) Specimen lithographiæ Helvetiæ curiosæ. Tiguri. 1702. Page 21, fig. 27 et 28.

(2) Monumenta rerum petrificatarum. Noremburgi. 1757. Page 19, pl. XIV, fig. 5, 6, 7 et 8.

(3) Knorr. Lapidés ex celeberrimorum virorum sententia diluvii testes. 1771. 3^me partie. Supp. V, tab. E, fig. 5 et 6, page 174.

des *Aptychus* et des coquilles bivalves ne sont qu'apparens et ne consistent que dans une ressemblance fortuite extérieure.

Les différences sont, en revanche, des plus grandes. Dans les coquilles, il y a une charnière, des impressions palléales et musculaires sur la face interne, et les stries d'accroissements ne sont visibles que sur la face externe du test. Dans les *Aptychus*, on ne voit aucune trace d'impression musculaire ni palléale, point de charnière et les stries d'accroissement n'existent que sur la lame cornée, qui, comme nous le savons, correspond à la face interne des bivalves. Comme dernier moyen de distinction, je signalerai la différence de structure des enveloppes calcaires. Dans les Acéphales, la coquille est formée de lames superposées qui vont sans cesse en s'agrandissant par l'élargissement successif du manteau; dans les *Aptychus*, les choses ne se passent pas ainsi; le test est celluleux au lieu d'être lamellaire et les stries d'accroissement sont obliques, par rapport à la face interne et à la face externe. Il résulte de ce mode de structure que les lames tubuleuses calcaires se recouvrent successivement, mais sans empiètement sensible. On peut se faire une idée exacte de ce mode de superposition en sciant par le milieu un os de *Seiche* et en ayant soin que la section soit perpendiculaire aux faces de l'osselet. Cette ressemblance entre la lame calcaire des *Aptychus* et l'osselet de la *Seiche* est un argument de plus en faveur de l'affinité étroite qui lie ces corps à structure si anormale; aussi M. Coquand n'a pas manqué de signaler ce rapprochement, lorsqu'il a cru pouvoir faire des *Aptychus* l'osselet d'un Céphalopode à corps nu.

Parkinson (1), en 1811, en fait un genre nouveau, les désigne sous le nom de *Trigonellites* (2) et les classe entre

(1) *Organic remains on a former world*. London. 1833. Page 184, pl. XIII, fig. 9, 10, 11 et 12.

(2) Si nous avions à nous occuper de l'antériorité des dénominations, il faudrait évidemment restituer aux *Aptychus* le nom que leur avait donné primitivement Parkinson; mais par ce seul fait que les *Aptychus* font partie des Ammonites et cessent de former un genre à part, il est peu important de changer une dénomination généralement acceptée.

les Donax et les Venus ; il en décrit plusieurs espèces. Bien que les Aptychus laissent à désirer au point de vue de leurs affinités, on doit reconnaître que c'est un progrès de les avoir séparés, comme l'a fait Parkinson, en un genre distinct.

Schlothheim (1) ne sort pas du classement adopté par les naturalistes qui l'avaient précédé ; il range invariablement les Aptychus parmi les Lamellibranches à côté des Donax, et en décrit plus de vingt espèces recueillies dans les diverses contrées de l'Allemagne.

Les progrès de la science moderne et les découvertes successives sont venus modifier les idées qui jusqu'alors avaient fait foi dans la science.

MM. Ruppell (2) et Voltz considèrent les Aptychus comme des opercules d'Ammonites ; cette opinion, bien que peu soutenable comme nous le verrons plus loin, a l'avantage de faire de cet osselet une partie de l'Ammonite.

MM. Eudes Deslongchamps, Coquand et Jourdan en font des genres spéciaux de Céphalopodes.

Sous le nom de Munsteria, Eudes Deslongchamps (3) rapproche les Aptychus des Teudopsis et des Calmars, opinion qui est plus tard reproduite par M. Coquand.

M. Deshayes (4) les regarde comme appartenant en propre à l'animal des Ammonites. « Il me paraît hors de doute « que les Aptychus sont des parties intérieures de l'animal « des Ammonites ; mais il est certain pour moi que ce n'est « pas un opercule. »

Demandons-nous maintenant ce que le créateur du genre pensait de ces corps fossiles ; M. de Meyer (5) considère les Aptychus comme des parties internes de mollusques, mais sans se prononcer à l'égard des Ammonites.

M. Coquand croit que l'Aptychus était l'osselet d'un Cé-

(1) Die petrefactenkunde. 1820. Page 182.

(2) Abbildung und Beschreibung einiger Versteinerungen aus der Kalkschiefer von Solenhofen. Frankfurth 1829.

(3) Mémoires sur les fossiles du genre Munsteria. Caen 1835. Page 64. (Mémoires de la Société Linnéenne).

(4) Deshayes et de Verneuil. Mémoire géologique sur la Crimée. (Mémoires de la Société Géologique.) 3^{me} volume, page 31. 1837.

(5) Act. Acad. Leop. Carol. Nat. t. XV.

phalopode à corps nu qui, par la structure de son osselet, occupait une place intermédiaire entre les genres Seiche et Calmar. Sur quelles données M. Coquand s'appuie-t-il pour en faire l'osselet d'un Céphalopode autre que l'Ammonite ? Après avoir prouvé que l'Aptychus ne saurait être un opercule d'Ammonite et démontré que sa structure le rapproche de l'osselet de la Seiche et des lames cornées des Teudopsis, M. Coquand en conclut que l'Aptychus ne peut appartenir à l'Ammonite. Je reconnais, comme ce savant, que l'Aptychus n'a jamais servi d'opercule et que sa structure se rapprochant à la fois de l'osselet de la Seiche et des lames cornées des Teudopsis, il faut en faire un osselet logé dans l'épaisseur des chairs ; mais toutes ces conditions sont réalisées en logeant l'Aptychus dans la chambre d'habitation et dans l'épaisseur des chairs de l'Ammonite. Dans ce cas, l'Aptychus ne sert pas d'opercule et sa structure cesse d'être une anomalie.

De nos jours, il s'est produit une opinion bien singulière et elle est due à un de nos plus célèbres paléontologistes, Alcide d'Orbigny. Ce savant a rapproché les Aptychus des Anatifes et les a classés parmi les Cirrhipèdes. Après avoir nié tout rapport entre les Ammonites et ces corps singuliers, après avoir cherché à démontrer qu'il n'existait d'analogie d'aucune sorte avec les Teudopsis, en se fondant sur ce que l'Aptychus était formé de deux valves et présentait une épaisseur considérable, d'Orbigny en fait des Anatifes à *deux valves seulement* !!

Ce rapprochement, qu'un auteur ancien, Bertrand (1), avait déjà établi, il y a un siècle, avait quelque apparence de vérité, à une époque où les sciences étaient encore dans l'enfance, et il n'était pas plus absurde alors d'en faire des Tellines que des *Conches anatifères*. Mais on comprend bien plus difficilement comment d'Orbigny a reproduit une erreur aussi grossière. C'est en vain que ce paléontologue invoque la forme trigone de l'Aptychus et sa structure poreuse qu'il rapproche des Cypris ; on ne saurait admettre un Anatife bivalve, et comme le fait remarquer mon

(1) *Bertrand*. Dictionnaire universel des fossiles. La Haye. 1763. Page 138.

excellent ami, M. Eugène Deslongchamps (1), ce sont deux mots qui jurent ensemble.

Les Anatifes, d'après d'Orbigny (2), se fixent sur les corps flottants de toute nature, et les Spirules, corps flotteurs par excellence, sont toujours couvertes d'Anatifes; on explique ainsi pourquoi les Ammonites flottantes comme les Spirules renferment des Aptychus.

« Cette réunion, ajoute d'Orbigny, qui a paru si extraordinaire, et qui a conduit à des considérations si étranges, devenait, au contraire, indépendamment des formes, le plus puissant argument, pour prouver l'analogie que nous avons signalée. Où trouve-t-on, en effet, les Aptychus fossiles? presque toujours sur des points littoraux des anciennes mers où ils ont été déposés avec tous les corps flottants, le bois et surtout les coquilles flottantes, telles que les Nautilus et les Ammonites. Il n'est donc pas étonnant que l'Ammonite qui était *probablement* couverte extérieurement de ces animaux parasites, en contienne aussi quelques-uns dans la vaste cavité formée par la loge où était contenu l'animal. »

Je n'ai pas besoin de revenir sur ce que j'ai dit plus haut pour réfuter la théorie du célèbre paléontologiste, et je me demande comment, après avoir admis la théorie du parasitisme, d'Orbigny peut dire que l'Ammonite devait être *probablement* couverte d'Aptychus; si l'Ammonite était, en réalité, couverte par ces sortes de corps, on pourrait tout au plus admettre qu'ils appartenaient à un animal parasite, mais non à un Cirrhipède. Mais il n'en est rien; jamais un Aptychus n'a été trouvé adhérent au test des Ammonites; ils occupent simplement la cavité de la dernière chambre ou se rencontrent çà et là hors de la coquille. Souvent l'Ammonite est recouverte d'Huitres, de Serpules, de Plicatules, de Foraminifères en grand nombre et jamais on n'a vu un Aptychus adhérent? Il faut donc abandonner une théorie aussi peu fondée.

(1) Notes paléontologiques. Aptychus. Paris. 1863. Page 13.

(2) *D'Orbigny*. Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Paris. 1849. Page 254-257, vol. 1.

Quelle était la position d'un Aptychus dans la chambre d'habitation et quels étaient ses rapports avec les organes de l'animal ? On ne saurait sûrement résoudre ce problème ; cependant à en juger par leur forme habituelle et la place qu'ils ont conservée dans certaines coquilles, il est probable qu'ils étaient logés vers le fond de la chambre. Plusieurs Ammonites rencontrés à Solenhofen avec les Aptychus semblent confirmer cette opinion. Cependant, dans les *Schistes à Possidonies* du Lias, l'Aptychus lythensis ne tapisse pas le fond de la cloison de l'A. serpentinus (lythensis, Quenst) ; l'Aptychus est placé dans la région dorsale et profonde de la dernière chambre.

Si nous voulons aller plus en avant et savoir avec quels organes l'Aptychus était en rapport, nous ne pouvons recourir qu'aux analogies ; dans les Nautilus, le fond de la chambre d'habitation est rempli par les organes de la circulation, de la nutrition et de la génération ; c'est donc avec l'un ou l'autre de ces organes principaux que l'Aptychus se trouvait en rapport.

Il est vrai que parmi les auteurs contemporains nous en voyons un grand nombre qui pensent que les Aptychus sont des opercules d'Ammonites, opinion que Rüppell avait émise en 1829 et à laquelle s'est rattaché plus tard Voltz. Cette opinion, suivant moi, est peu soutenable et plusieurs raisons semblent la combattre puissamment : 1° la position de l'Aptychus qui ne pourrait se retrouver dans l'intérieur de la chambre occupé par l'animal, s'il était vrai qu'il fût placé sur la *coiffe* comme le prétend M. Eugène Deslongchamps ; 2° le défaut d'analogie ; on n'a jusqu'à présent découvert aucun Céphalopode operculé dans les mers actuelles, témoins le Nautilus et l'Argonaute qui sont dépourvus d'opercules. En revanche, il se développe dans l'épaisseur des chairs des Céphalopodes, des osselets, des cartilages dont la forme, l'étendue, la nature et la position varient extrêmement, et nous avons quelques raisons de croire qu'il en était de même dans les Ammonites. Du reste, en admettant l'hypothèse que l'Aptychus a servi d'opercule, il n'y a qu'une seule place à lui assigner, le pied postérieur, la coiffe de M. Owen, comme l'a dit avec raison M. Eugène Deslongchamps, car le côté dorsal

était indubitablement occupé par les tentacules, les cirrhes et l'ouverture de l'entonnoir. Il est donc peu probable que les *Aptychus* aient servi d'opercule.

En Angleterre, l'opinion générale qui prédomine jusqu'à présent, consiste à ne voir dans les *Aptychus* que des opercules d'Ammonites; les arguments sur lesquels se sont appuyés les savants anglais reposent sur la position que l'*Aptychus* paraît occuper dans quelques circonstances et qui, suivant ces mêmes savants, serait la place normale que prenait ce corps. Pour bien faire comprendre la portée de ce fait et juger de la valeur de son interprétation, je vais en présenter un exemple.

Dans le journal de M. Mackie (1) S. Woodward a représenté une figure de l'*A. subradiatus* avec l'*opercule* en place (with the operculum in situ). L'*Aptychus* est bien en effet dans sa position réelle; la partie étroite à l'extérieur; les deux valves rangées côte à côte avec la suture médiane parallèle à l'axe de la coquille; de plus, le bord de la coquille est suivi dans tout son pourtour par le bord de l'*Aptychus*, qui forme ainsi un opercule parfait; ce fait ne saurait être contredit. Mais il est un oubli que S. Woodward a commis, et cet oubli, c'est de se demander si la coquille était complète? On comprend en effet que là où est l'*Aptychus*, il se produit une moins grande résistance que sur toute autre région du moule intérieur et qu'une cassure puisse se faire à la séparation nette du plan de l'*Aptychus*, de manière à mettre le corps à nu dans la position où l'a représenté Woodward. C'est en effet ce qui est arrivé et ce qui se démontre aisément dans l'espèce qui a été choisie par l'auteur lui-même. Nous savons en effet que la bouche de l'*A. subradiatus* n'est pas circulaire, comme le laisse supposer S. Woodward, mais formée de deux appendices latéraux très-avancés. Il en résulte que la partie que ce savant a considéré comme la bouche est le fond de la chambre d'habitation et que la bouche elle-même ne peut exister dans un individu ainsi conformé, puisque les appendices latéraux manquent avec la portion de la coquille qui leur sert de support. Cette

(1) Mackie. The geologist, page 328. 1860.

partie se reconnaît en ce que les côtes s'infléchissent brusquement vers le milieu des flancs et forment des angles de plus en plus aigus jusqu'à la bouche elle-même, où ces angles atteignent leur maximum. Dans l'échantillon de S. Woodward, les côtes sont droites, il manque donc une grande partie du dernier tour.

A ces considérations, nous pouvons ajouter les incompatibilités de structure. Nous atteindrons ce but, en comparant les raisons qui ont été données pour et contre par les divers naturalistes. Les deux lobes de l'Aptychus, d'après M. Voltz, ressemblent à la section d'une Ammonite; il faut, pour qu'il en soit ainsi, que, dans un grand nombre d'espèces, la portion étroite de l'Aptychus soit placée du côté de la tête de l'animal, c'est-à-dire sur le côté dorsal de la coquille; cette ressemblance a alors quelque apparence de réalité; mais en est-il ainsi et pouvons-nous admettre un instant que l'Aptychus était fixé sur les tentacules et les cirrhes?

Je ne crois pas devoir m'arrêter sur une hypothèse aussi singulière, mais en admettant que l'Aptychus soit placé en sens inverse, c'est-à-dire sur la coiffe, nous nous trouvons en face d'une nouvelle difficulté, c'est le défaut de rapports entre l'opercule et l'ouverture. Il faudrait au moins une échancrure pour le retour de la spire, et M. Coquand (1) a signalé, avec la plus grande netteté, toutes ces différences. « La section transversale de la dernière cloison, « dit-il, est loin de traduire la configuration de l'ouverture « de la coquille; car lorsque dans celle-ci la bouche est « complète, ainsi qu'on l'observe dans quelques espèces qui « proviennent de la grande oolite de la Normandie, le bord « se termine par des appendices en forme d'oreillettes, « ou par un double bourrelet séparé par un profond sillon au devant duquel s'abaisse une espèce de lèvre inclinée qui modifie singulièrement la coupe transversale du corps du cône spiral prise dans la partie la plus épaisse; et nous avouons que dans ce cas, il est impossible de comprendre et de démontrer comment les Aptychus ont pu s'adapter à une bouche ainsi conformée.

(1) Considérations sur les Aptychus. 1841. Page 51.

« On se convainc facilement de cette impossibilité quand
« on examine une série un peu complète d'Ammonites, et
« surtout la division qui comprend les Ammonites globu-
« leuses à dos très-larges dont les Ammonites Gervillei et
« Brongniarti peuvent être considérées comme le type. »

Aux arguments si légitimes que le professeur Coquand a exposés avec tant de clarté, j'ajouterai encore quelques exemples pour démontrer plus complètement l'impossibilité de considérer l'Aptychus comme un opercule.

L'Am. cadomensis, qui caractérise l'Oolite Inférieure, a une bouche formée par trois appendices ; un appendice dorsal et deux appendices latéraux, tous trois recourbés sur eux-mêmes et rapprochés presque jusqu'au contact. Ces trois appendices sont infléchis de telle sorte qu'ils se rejoignent vers le milieu de l'ouverture où il n'existe qu'une petite ouverture triangulaire. Les deux branches supérieures de cette ouverture en forme de T communiquent avec deux excavations limitées par l'appendice dorsal et les appendices latéraux ; la branche inférieure communique avec une ouverture un peu plus grande limitée par le retour de la spire. Avec une bouche ainsi conformée où placer l'Aptychus ou un opercule quelconque ? et cependant cette forme de bouche est commune à beaucoup d'espèces (*A. Reineckei*, *plicatilis*, *Lithograficus*, *Heberleini*, *Thoro*, etc.) ; et dans la plupart de ces espèces, malgré la conformation de la bouche, on rencontre des Aptychus. En outre, comment expliquer l'entrée des Aptychus dans des coquilles ainsi conformées ? on a beau invoquer le parasitisme et le hasard, il sera toujours fort difficile de répondre à une objection de cet ordre.

Je clôturerai ces divers exemples par un dernier fait qui me paraît sans réplique à l'égard de ma théorie. Je possède un exemplaire de l'A. bullatus avec l'Aptychus en place ; or, personne n'ignore que l'ouverture de la chambre d'habitation est extrêmement rétrécie dans cette espèce. L'étranglement est même si considérable dans quelques individus que le diamètre de l'ouverture n'est que la moitié de celui du dernier tour pris dans sa partie la plus large. Il résulte de ce mode si anormal de structure, qu'on ne saurait faire entrer un Aptychus dans la dernière chambre

de cette Ammonite et qu'on ne pourrait non plus le faire sortir par l'ouverture de cette même chambre. Les conséquences qui découlent de ce fait sont tellement contraires à l'hypothèse d'une introduction artificielle qu'il me paraît superflu d'insister davantage. Je passerai donc à un ordre de faits diamétralement opposés et qui semble combattre mes propres arguments.

On a rencontré accidentellement plusieurs *Aptychus* dans la même chambre d'habitation. Ce fait, qui ne peut s'expliquer que par l'introduction artificielle de quelques-uns de ces corps dans la cavité d'une Ammonite, a été invoqué contre la théorie que nous soutenons, par les paléontologues, qui ont fait de l'*Aptychus* un opercule ou un osselet de Céphalopode à corps nu. Suivant moi, ce fait n'a rien de bien surprenant et nous n'avons pas plus à nous étonner de la présence d'un *Aptychus* étranger dans cette cavité, que de l'introduction d'une coquille quelconque, d'un fragment de roche ou d'une portion de gangue; on ne peut donc tirer aucune indication de ces faits isolés.

Qu'il me soit permis d'exposer encore à la suite de ces opinions diverses les raisons par lesquelles M. Eugène Deslongchamps regarde l'*Aptychus* comme une partie intégrante de l'Ammonite.

« La taille de l'*Aptychus* (1) renfermé est toujours en rapport avec celle de l'Ammonite qui le loge. La même espèce d'*Aptychus* accompagne constamment la même espèce d'Ammonite. Il est impossible (2) d'admettre qu'un corps étranger soit venu se loger au milieu des parties charnues de l'animal et que parmi un assez grand nombre de formes, la nature ait choisi constamment la même forme d'*Aptychus* pour la même forme d'Ammonite. On n'a rencontré (3) des *Aptychus* que dans les terrains de même âge où pullulent les Ammonites. »

Je suis heureux de me trouver en concordance parfaite avec un observateur du mérite de M. Eugène Deslong-

(1) E. Deslongchamps. Notes paléontologiques. *Aptychus*. Paris. 1863. Page 19.

(2) Loco citato, page 18.

(3) Loco citato, page 20.

champs. Je ne saurais, cependant, admettre avec lui que les Aptychus calcaires se sont conservés à l'exclusion des Aptychus cartilagineux, non que je nie absolument qu'ils aient existé, bien que jusqu'à présent aucune découverte ne justifie cette hypothèse ; mais il peut très-bien arriver que toutes les Ammonites n'aient pas été pourvues d'Aptychus et d'Anaptychus. Je puise la preuve de ces variations dans ce que nous connaissons des Ammonites ; les unes sont pourvues d'un osselet à deux valves (Aptychus), les autres n'ont qu'un osselet univalve (Anaptychus), et certaines semblent en être complètement dépourvues, c'est-à-dire que jusqu'ici toutes nos recherches ont échoué et cela malgré l'abondance des matériaux. Puisque dans les premières et les secondes nous constatons une différence si considérable dans la forme de l'osselet, puisqu'il y a deux valves dans les unes et une seule valve dans les autres, pourquoi les dernières n'auraient-elles pas un osselet cartilagineux ou n'en seraient-elles pas totalement privées. Les changements si anormaux dont nous constatons la trace autorisent d'autant mieux la hardiesse de cette hypothèse que la texture et la nature de l'Aptychus sont plus variables.

Parmi les opinions les plus récentes, nous devons en signaler une nouvelle qui est due à M. Jourdan de Lyon ; cet observateur, se fondant sur ce que l'on trouve des becs de Céphalopodes (Rhynchoteuthis) associés avec les Aptychus dans les mêmes couches et les mêmes localités, se demande si ces corps ne proviendraient pas d'un même animal. L'Aptychus serait, dans cette hypothèse, l'osselet d'un Céphalopode à corps nu et les Rhynchoteuthis, les mâchoires de ce même mollusque ; M. Jourdan lui donne le nom d'Aptycoteuthis et voici comment il s'exprime :

« Nous avons recueilli un grand nombre d'Aptychus
« dans toutes nos couches oxfordiennes et nous y avons
« trouvé en même temps un grand nombre de mâchoires
« ou becs de Céphalopodes; en les trouvant aussi abondam-
« ment les uns que les autres dans les mêmes couches,
« avec certaines harmonies dans les espèces, nous avons
« été appelés naturellement à nous demander s'il était
« possible que ces deux natures de corps inconnus jusqu'ici,
« quant à leur parenté, eussent appartenu aux mêmes ani-

« maux, et s'il n'était pas probable que ces Aptychus
« avaient été les osselets intérieurs et dorsaux des Céphalo-
« lopodes porteurs de becs ou mâchoires. Plus nos recher-
« ches se sont multipliées, plus cette idée de rapproche-
« ment de ces deux corps a fait des progrès et est devenue
« persistante. »

« Nous considérons aujourd'hui les divers genres et les
« diverses espèces d'Aptychus comme ayant appartenu
« à des genres et à des espèces de Céphalopodes acé-
« tabulifères voisines des Calmars et surtout des Sei-
« ches et porteurs des becs ou mâchoires appelés *Rhyn-*
« *choteuthis*. Nous donnons aux uns et aux autres réunis
« pour noms de familles celui d'*Aptychoteuthis*. »

L'hypothèse de M. Jourdan semble des plus rationnelles et offre même un côté si séduisant, qu'on se demande avec étonnement, pourquoi elle ne s'est pas présentée plutôt à l'esprit des paléontologues qui regardaient les Aptychus comme l'osselet d'un Céphalopode nu ; mais cette hypothèse reposant nécessairement sur l'association des Aptychus et des Rhynchoteuthis, ne peut être soutenu qu'à la condition que cette association soit réelle ; il importe donc de rencontrer ces deux sortes de corps associés dans les mêmes couches et dans les mêmes lieux ; il importe aussi, comme l'a très-bien exprimé M. Jourdan, qu'il y ait une certaine harmonie de formes entre les divers échantillons, et que le nombre des uns et des autres soit dans un rapport constant. Voyons s'il en est réellement ainsi ? Je ferai observer tout d'abord qu'on ne saurait invoquer la fossilisation comme preuve du contraire ; car il est évident que, par ce seul fait, qu'on trouve les Rhynchoteuthis et les Aptychus dans un même terrain, les mêmes chances de conservation ont été assurées aux uns comme aux autres. En outre, chaque individu des diverses espèces d'Aptychoteuthis a dû laisser, comme trace du passage de son existence, ses deux rostres et son osselet. S'il est donc vrai que les choses se sont passées ainsi, on doit constater des rapports de forme, de grandeur et de nombre, par ce fait unique que ces débris divers faisaient partie d'un même animal ou d'une même espèce. La solution de ce problème est donc attachée

à l'étude de ces faits dans les localités diverses où se rencontrent ces débris de Céphalopodes.

Dans les *Schistes à Possidonies* du Lias de l'Aveyron, j'ai recueilli de nombreux échantillons de l'*Aptychus lythen-sis*; et je n'ai jamais eu la bonne fortune d'y rencontrer un seul exemplaire de *Rhynchoteuthis*.

Dans les couches oxfordiennes de Rians (Var), on trouve en nombre considérable le *Rhynchoteuthis Coquandi*; les *Aptychus* y sont fort rares; quant à leur grandeur relative, elle est si différente qu'on ne saurait admettre que ces corps proviennent d'un même animal.

Je pourrais encore multiplier ces exemples et prouver que cette opinion se trouve contredite par les arguments même sur lesquels elle semble s'appuyer, sans qu'il soit nécessaire d'invoquer les motifs qui m'ont fait considérer les *Aptychus* comme une partie intégrante des Ammonites.

Les *Aptychus* sont de diverses natures: quelquefois on n'observe qu'une simple lame cornée (*cornei*); dans d'autres circonstances, cette lame est doublée par une enveloppe calcaire qui, dans certaines espèces, a une structure celluleuse (*cellulosi*) et dans d'autres, une structure imbriquée (*imbricati*). Cette différence de structure les a fait classer en trois groupes distincts par les auteurs qui se sont occupés de ces singuliers osselets. Quant aux *Anaptychus*, on est encore peu éclairé sur leur nature. M. Schlumberger (1) qui les a étudiés, n'a aperçu qu'une lame charbonneuse, dont la composition indique l'origine organique. J'ai observé moi-même quelques *Aptychus Planorbis* et leur substance m'a paru un peu cornée.

On ne saurait rapprocher aucun osselet de Céphalopode de l'*Aptychus*. M. Coquand a eu raison de les séparer en un genre distinct, du moment qu'il n'en faisait pas une partie intégrante de l'Ammonite; des analogies qu'ils présentaient avec l'osselet de la Seiche, il en a induit qu'ils étaient situés sous la peau ou cachés dans l'épaisseur des chairs. « Les *Aptychus* (2) devaient être, comme l'os de la

(1) *Aptychus* et *Anaptychus*. 1867.

(2) *Coquand*, *Aptychus*. Page 55.

« Seiche , situés dans l'épaisseur de la peau du dos d'un
« mollusque Céphalopode mou et devaient être en contact
« de toute part sans adhérence avec des tissus vivants ,
« mais dont la nature devait être diverse ; car , chaque ré-
« gion de ces tissus déposait sur la coquille des matières
« qui prennent un aspect et un arrangement différents. »

Cette observation, qui me paraît juste et qui concorde pleinement avec nos vues personnelles, nous autorise à supposer que la position de l'Aptychus variait dans l'épaisseur du corps des Ammonites ; il est probable que la nature de la sécrétion devait changer suivant le rapport de l'Aptychus avec les organes de l'animal.

M. Lyell (1) a consigné dans ses *Eléments de Géologie* une opinion des plus étranges, que quelques naturalistes ont cherché à déduire des analogies. Dans le Nautilé vivant, on a constaté un gésier à plis cornés ; partant de ces observations, ces savants ont supposé que les Aptychus étaient l'équivalent de ces plaques. D'après cette théorie, ces corps auraient servi de paroi à l'estomac et favorisé la digestion en procurant à l'animal un moyen de trituration plus facile, ainsi que cela se passe dans le gésier des oiseaux ; sous l'influence de muscles puissants.

Je n'ai pas encore prononcé le nom de M. Quenstedt et cependant l'habileté de cet observateur est si peu contestable, qu'il importe de savoir ce qu'il pense des Aptychus. Cette opinion mérite d'autant plus d'être mise en relief que M. Quenstedt est un des paléontologues qui ont le plus fait pour assigner les rapports des Aptychus et des Ammonites ; jouissant d'un crédit et d'une réputation justement acquise, il a popularisé, en Allemagne, l'idée de connexion étroite qui relie entre eux les corps que nous venons de citer. M. Quenstedt a même été plus loin et a désigné les Aptychus sous le nom d'opercules d'Ammonite.

J'ai le plus vif regret de me trouver en désaccord avec un observateur dont j'apprécie si profondément les travaux. M. Quenstedt n'est pas un géologue de cabinet ; c'est par l'observation directe et incessante qu'il est parvenu à fouiller le Jura du Wurtemberg, à assigner à chaque couche

(1) Tome 1^{er}, page 613, 6^{me} édition, traduction Ginestou.

sa nature , son épaisseur , ses relations stratigraphiques et sa teneur en fossiles ; c'est par l'observation directe qu'il a fait ses espèces en les parquant dans des horizons déterminés ; voilà pourquoi nous professons la plus grande estime pour les travaux du professeur de Tübingen. M. Quenstedt a marché dans la même voie que Williams Smith, Young, Phillips ; il a marché dans cette voie que , de nos jours , tant de savants parcourent avec succès. Cette légion d'observateurs qui ne prennent la plume qu'après le marteau est le représentant de l'école positiviste ; par contre , nous savons toutes les déceptions , les désillusions amères qui ont été les conséquences des théories enfantées par les esprits à longue portée , par l'école du romantisme. Laissons ces savants éthérés nous regarder du haut des nuages pendant que, courbés sur le sol, nous arrachons à la terre un de ses secrets. N'oublions jamais que la découverte du fait le plus infime a suffi pour mettre à néant les théories les plus hardies , les plus ingénieuses et jouissant du plus grand renom.

Les *Aptychus* se sont montrés depuis les terrains paléozoïques jusqu'à la dernière limite de l'époque crétacée ; ils ont été signalés dans tous les étages où les *Ammonites* ont fait leur apparition. Ainsi dans les terrains anciens où le sous genre des *Goniatites* a pris son entier développement , on a constaté des *Aptychus* ; dans les terrains jurassiques et crétacés , les *Ammonites* et les *Aptychus* sont en nombre considérable ; mais ces corps cessent à la fois de paraître dans les couches plus élevées ; jamais on n'en a rencontré trace dans les terrains tertiaires, sinon à l'état roulé. La présence des *Aptychus* partout où se sont montrées les *Ammonites* et leur absence dans les terrains où ce genre n'a laissé aucune trace , est un des meilleurs arguments à invoquer pour prouver l'affinité étroite qui lie ces deux sortes de corps fossiles.

Du moment qu'il est admis que les *Aptychus* font partie intégrante des *Ammonites*, tous les noms spécifiques qui ont été créés pour les désigner sont condamnés à disparaître et tout au plus si on peut leur donner le nom de l'*Ammonite* elle-même. Le même fait s'est présenté pour les vers cestoïdes ; les états agame et générateur de ces

annélides ont porté pendant longtemps deux noms distincts, et ce n'est que les découvertes modernes qui ont mis à néant les nomenclatures qui ont exprimé, dans un autre temps, l'état imparfait de la science.

Je résume donc mon opinion en disant que les Aptychus et les Anaptychus ont fait partie intégrante des Ammonites, qu'ils étaient logés dans la dernière chambre et dans l'épaisseur des chairs de l'animal; qu'ils étaient en rapport direct mais probablement variable avec les organes de la nutrition, de la circulation et de la génération; qu'on ne saurait les considérer comme des opercules d'Ammonites, ni comme des osselets de Céphalopodes à corps nu et encore bien moins comme des lames calcaires de Cirrhipèdes. D'après moi, ces corps sont l'équivalent d'un osselet de Céphalopode.

De l'espèce. Les zoologistes considèrent l'espèce comme la collection des individus qui, par voie de génération, se perpétuent avec des caractères constants. Cette définition est à peu près générale dans tout le règne animal, excepté le cas de génération alternante, dont nous n'avons pas à nous occuper ici, ce mode de génération n'étant propre à aucun mollusque. Ne pouvant définir l'espèce, dans les Ammonites, que par les débris qui sont parvenus jusqu'à nous, nous dirons que c'est la collection des individus, qui, sous les états successifs de grandeur (aux divers âges), sont caractérisés par un même mode d'ornementation, un système de cloisons identiques et un mode d'enroulement déterminé. L'espèce comprend les variétés d'âge et de sexe, les variétés individuelles, les variétés locales et les monstruosités; elle peut donc être représentée par une série d'individus différant beaucoup entre eux par les caractères. Nous avons vu déjà qu'il peut exister jusqu'à quatre systèmes d'ornementation selon les âges; nous savons aussi qu'à ces diverses variétés d'âge, il faut ajouter les formes renflées et comprimées produites par les sexes, et enfin les cas plus anormaux des variétés locales, individuelles et tératologiques.

Pour faire une espèce, il faut donc observer les états successifs d'ornementation de l'Ammonite aux différents âges, et le seul moyen d'y arriver avec certitude con-

siste à dérouler les grands individus jusqu'au centre. On étudie ensuite l'Ammonite sous tous les diamètres, et on rapproche ensuite les divers individus que l'on a recueillis dans un même terrain. Il faut aussi rechercher les variétés sexuelles; on y arrive en recueillant avec soin les échantillons parqués dans une même zone fossilifère. Ce moyen est d'autant plus avantageux qu'il donne en même temps les monstruosité et les variétés individuelles.

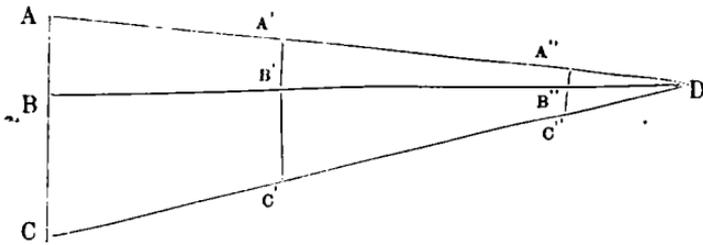
De la migration des espèces d'une zone dans une autre. L'étude stratigraphique des faunes prouve que, pour la majorité des Ammonites, la cessation de l'espèce concorde avec celle des étages, aussi chaque terrain renferme-t-il une série d'Ammonites qui se distinguent de celle de tout autre étage; de ce fait, résulte la loi générale que chaque étage ou portion d'étage (zone) est caractérisé par des faunes spéciales qui lui sont propres; mais cette loi subit des variations dans le passage de quelques espèces, bien que le nombre en soit relativement restreint. La plupart du temps, l'espèce apparaît tout à coup et se montre sous son plus grand développement (*A. serpentinus*, *A. bifrons*); elle est précédée quelquefois par de rares individus dans les couches immédiatement plus anciennes (*A. Nilssoni*, *Parkinsoni*). Dans d'autres cas, l'espèce ne s'éteint pas en totalité; après s'être montrée dans sa station nouvelle, elle se voit encore dans les couches plus récentes en nombre plus ou moins grand (*A. angulatus*, *Charmassei*, *margaritatus*).

En comparant les faunes d'une même zone dans des contrées éloignées, on ne trouve pas toujours une concordance complète; les associations ne sont pas nécessairement identiques et une espèce parquée dans une zone déterminée dans un pays, apparaît dans une zone antérieure, dans une contrée éloignée. Ainsi l'*A. margaritatus*, qui dans le Wurtemberg et l'Aveyron se voit en grand nombre au-dessus de la zone à *A. fimbriatus*, se montre dans la Bourgogne associée à cette espèce et dans la zone suivante qui est la station vraie de cette Ammonite.

Lorsque les zones fossilifères ont une très-faible épaisseur, les mélanges paraissent plus nombreux, et parfois il est impossible d'établir entre les divers horizons une ligne

de démarcation bien nette ; ainsi à la Verpillière les Am. Sowerbyi, radians, insignis, semblent associées aux Am. primordialis, et aalensis, tandis que dans l'Aveyron, le Wurtemberg et la plupart des contrées, ces mêmes Ammonites sont répandues dans trois ou quatre horizons distincts représentés par des couches d'une épaisseur considérable.

Ces mélanges de zones sont plus apparents que réels et je crois même qu'on peut en donner en quelque sorte la preuve mathématique. Supposons trois zones fossilifères A A' A'', B B' B'', C C' C'', s'amincissant successivement ainsi que l'exprime la figure ci-contre ; il est évident que



l'épaisseur totale du terrain représenté par ces trois zones diminuera d'autant plus qu'on sera dans le voisinage du point D, et inversement en s'éloignant de ce point, l'épaisseur du terrain augmentera ; telles sont les épaisseurs AC, A'C', A''C'', prises en trois points différents et qui représentent des localités plus ou moins éloignées ; mais dans chacun de ces lieux, les distances qui séparent les zones les unes des autres (AB, A'B', A''B'', et BC, B'C', B''C'') sont proportionnelles au développement du terrain et d'autant plus petites qu'elles sont plus voisines du sommet du triangle. Donnons à AC une épaisseur de 120^m, à A'C' une épaisseur de 60^m ; à A''C'' 1^m 20 ; la ligne B'B'', coupant les trois parallèles AC, A'C', A''C'' vers le tiers de leur longueur, nous aurons les valeurs suivantes : BC = 80 mètres, AB = 40 mètres ; B'C' = 40 mètres, A'C' = 20 mètres ; B''C'' = 0 m. 80 ; A''C'' = 0 mètr. 40 ; c'est-à-dire que les épaisseurs des zones sont entre elles comme les épaisseurs diverses des terrains ; or ce que nous avons admis comme hypothèse se voit en réalité stratigraphiquement et dans des proportions non

moins surprenantes ; à la Verpilière (Isère) le Lias supérieur, à Oolites ferrugineuses, possède une épaisseur de 1 m. 20, sans comprendre la zone à *Am. serpentinus* ; mais ces mêmes zones représentées à la Verpilière (zone à *A. bifrons*, zone à *A. radians*, zone à *A. opalinus*) acquièrent dans l'Aveyron et la Lozère une épaisseur dépassant quelquefois 80 mètres. Une épaisseur de 60 cent. prise à la Verpilière équivaut donc à une épaisseur de 40 mètr. à Roquefort et à Lauras, en admettant que les proportions de ces diverses zones soient rigoureusement mathématiques.

Il ne faut donc pas induire de ce qu'on trouve les fossiles du Lias et même de l'Oolite inférieur dans une couche de 1^m 20 que les zones sont mélangées à la Verpilière ; de même si l'on rencontre des fossiles de deux zones distinctes dans un bloc de 30 centimètres, on ne peut rien conclure en faveur du mélange. Il faut étudier les horizons avec précision et chercher avec d'autant plus de soin la ligne de démarcation des zones fossilifères que ce problème est rendu plus difficile par le peu d'épaisseur des strates. Dans la localité que nous venons de prendre pour exemple et où tant de géologues ont cru voir la confusion la plus complète, les faunes sont réellement séparées et on peut y étudier très-distictement la zone à *A. bifrons*, la zone à *A. aalensis*, et la zone à *A. Murchisonæ* et *Sowerbyi* (*A. subinsignis*, *Oppel*). La seule difficulté est de tracer une ligne de démarcation bien nette entre les zones à *A. radians* et à *A. aalensis* qui semblent se confondre en une seule, à cause de leur faible épaisseur.

M. Dumortier, qui a étudié avec le plus grand soin la Verpilière, a reconnu, bien avant moi, la séparation des zones, et c'est en partie à ses observations que je dois de m'être tiré de la solution d'un problème dont les données semblaient combattre l'indépendance des faunes et la superposition des horizons.

Lorsque les couches sont très-fossilifères et peu nombreuses, dans deux horizons successifs, les strates de séparation sont en contact immédiat et les fossiles de ces zones sont en rapport direct. On comprend, en effet, que bien que la distinction des faunes soit complète, un *A. insignis* de la partie inférieure de la zone à *A. radians*

puisse être plaquée sur un A. crassus appartenant aux strates les plus élevées de la zone à A. bifrons ; dans ce cas, il y aura contact immédiat de deux fossiles d'horizon distinct et cependant il n'y aura pas mélange ; le mélange ne sera qu'apparent et ne paraîtra vrai qu'à l'observateur qui ne saura pas interpréter cette association accidentelle. Il importe donc d'étudier les zones fossilifères dans les pays où elles prennent une épaisseur considérable et on ne peut rien induire de ce que, dans certaines localités à zones étroites, on rencontre des espèces d'horizon différent, associées dans une même roche et de faible épaisseur. Je ferai remarquer aussi que pour juger de l'antériorité d'une espèce, il faut aller dans les contrées où les zones fossilifères sont épaisses, et dans lesquelles les terrains prennent un grand développement. Il est vrai que les terrains sont plus pauvres en fossiles, mais le résultat des recherches a une importance infiniment plus élevée. Le rapprochement et l'écartement des individus fossiles, en hauteur verticale, sont sous la dépendance directe de la quantité des sédiments, il est de toute évidence que pour un nombre limité de fossiles se déposant en un lieu déterminé, les strates sont d'autant plus riches qu'elles ont moins de puissance et les fossiles sont d'autant plus largement espacés que l'apport des sédiments aura été plus considérable. Cette assertion peut donc être considérée comme une loi générale puisque le fait lui-même est général ; il n'est pas un géologue qui conteste que les zones sont d'autant plus fossilifères que l'épaisseur des terrains est moins considérable et que là où les sédiments sont accumulés puissamment la richesse en fossiles diminue. Il suffit donc pour déterminer un tel état de choses, ainsi que cela s'est produit à la Verpillière, que les sédiments se déposent en faible quantité. Nous pouvons prévoir même le cas extrême où les sédiments sont assez insuffisants, pour que toutes les espèces puissent être en contact, gisant pêle-mêle les unes à côté des autres, presque sans ordre stratigraphique apparent. Si l'on ajoute à cette première cause de mélange, celles qui journallement ne cessent d'exercer leur action (destruction de la roche, pesanteur, action des eaux, causes motrices accidentelles), on voit avec quelle

prudence nous devons interpréter le mélange des faunes dans de telles circonstances.

Mais ces restrictions posées sur le mélange artificiel des espèces, nous n'en serons pas moins dans l'obligation d'admettre leur passage à travers deux zones successives et même encore d'un terrain dans un autre ou d'une formation dans une formation plus récente.

Passage des espèces. La théorie du passage des espèces est généralement répandue aujourd'hui et fait tous les jours de nouveaux adeptes ; les découvertes qui se font successivement rendent de plus en plus difficile la délimitation des groupes spécifiques ; et que de variétés qui disparaissent élevées naguère au rang d'espèces ! Cette difficulté, augmentée encore de l'impossibilité de tracer une ligne de démarcation entre des variétés très-voisines, a mis les paléontologues dans le plus pénible embarras et il faut bien avouer qu'entre certaines espèces affines, il est presque impossible de tracer une ligne de démarcation. Et néanmoins, après cet aveu qui semble donner raison à l'école si sagement représentée par M. Darwin, j'ose émettre une opinion qui est diamétralement opposée à celle du savant anglais.

La première remarque à faire sur le passage des espèces, c'est que cette théorie si simple au premier abord, est basée sur des données le plus souvent fictives. Une faune transitoire vient-elle à faire défaut, on suppose qu'elle sera trouvée ; si d'un animal complexe on remonte à un prototype, on admet que tous les chaînons intermédiaires ont à jamais disparu ; dans les sciences d'observation, on ne saurait procéder ainsi et nous avons vu trop d'exemples de merveilleuses théories anéanties par les découvertes modernes, pour que nous nous laissions entraîner à des spéculations aussi hasardées. Les théories pour être vraies, doivent exclusivement se baser sur les faits ; on ne peut supposer un fait qu'avec réserve, sans quoi on est exposé à faire du roman en guise de science. Les savants du plus grand renom n'ont-ils pas enfanté des théories dont l'impossibilité nous est clairement démontrée ? Que reste-t-il même des idées adoptées dans les écoles ? Il est inutile de rappeler ici les discussions des

Neptuniens et des Vulcanistes. Que ces considérations nous tiennent en garde contre les conceptions les plus ingénieuses !

Entrons maintenant dans la discussion de notre sujet, et prenons comme exemple le groupe des Proboscidiens ; admettons que nos Éléphants d'Asie et d'Afrique dérivent du Mammouth (*Elephas primigenius*) et que ce dernier ait eu pour père le Mastodonte. Nous aurons certainement fait de grandes concessions, car rien ne démontre que les modifications du squelette puissent se produire uniquement parce que deux individus de la même espèce habitent des continents distincts. Passons outre et admettons que nos deux espèces actuelles aient subi les modifications que nous constatons, par ce seul fait que les individus qui en sont les représentants habitent dans des contrées éloignées. Admettons aussi que ces deux éléphants aient eu pour père le Mammouth ; ici la concession est encore plus grande, puisque aux caractères tranchés du squelette se joignent des différences d'organisation et un mode d'habitation différant considérablement de celui de nos Éléphants. Le Mammouth vivait dans les régions froides où il a été enseveli et ce qui le prouve, c'est l'épaisseur de la fourrure dont sa peau était revêtue ; nos Éléphants habitent sous les zones torrides. Passons outre et comme dernière supposition, admettons que le Mammouth soit le descendant du Mastodonte. Malgré la violation de toutes les lois anatomiques, nous aurons là une série d'êtres se rattachant entre eux par un enchaînement de rapports et commençant par le Mastodonte. Mais là s'arrêtent tous les efforts des théoriciens et ils ne peuvent remonter plus haut ; le Mastodonte devient le prototype des Proboscidiens et au même titre il faudra admettre des prototypes Ours, Cheval, Singe, Trigonie, Ammonite, etc.

Une conséquence à tirer de la théorie de M. Darwin, c'est le changement brusque de l'espèce coïncidant avec la nature du terrain ; ce fait me paraît inexplicable ; citons-en un exemple dans des Ammonites très-voisines de forme et voyons à quel résultat nous arrivons. Le groupe que nous prenons comme type a des tours ronds, des côtes

divisées sur les flancs et des tubercules placés sur la région où les côtes se dichotomisent.

- A. crassus zône à *A. bifrons*.
- A. crassus très-rare zône à *A. radians*.
- A. Sauzei, Brocchii, Baylei. zône à *A. Murchisonæ*.
- A. Blagdeni, Braikenridgei. zône à *A. Humphriesianus*.
- A. linguiferus zône à *A. Parkinsoni*.
- A. linguiferus zône à *A. arbustigerus*.
- zône à *A. discus*.
- A. Gowerianus zône à *A. calloviensis*.
- A. Banksi zône à *A. athleta*.

Ainsi, en partant de la théorie des passages et en admettant l'unité d'espèce de toutes les formes que nous venons de citer, on obtient ce résultat singulier, c'est que chaque variété correspond à un horizon déterminé. Ce changement se fait brusquement, sans formes transitoires; telle espèce petite (*A. crassus*) devient énorme (*A. Brocchii*, *Baylei*); telle espèce à côtes fortes et espacées (*A. Braikenridgei*) prend des côtes fines et serrées (*A. linguiferus*); mais pourquoi cette transformation subite et sans passages dans la théorie même du passage des espèces? Les géologues comme les paléontologues sont donc dans la nécessité d'admettre que l'espèce a commencé à une époque déterminée et la théorie de M. Darwin n'a pas d'autre effet que de réduire, sans preuves suffisantes, le nombre des prototypes; et cependant, toute la difficulté est là.

Appliquons les mêmes considérations à d'autres Ammonites et admettons que le groupe des *Heterophylli* provient en entier d'un prototype créé à l'époque du Lias; nous aurons là le commencement d'une espèce sans possibilité de remonter plus haut et tous les individus qui sont nés après cette époque seront des variétés de ce type modifié par le temps et le milieu.

Les paléontologues n'en seront pas moins tenus de connaître toutes les modifications qui se seront opérées et de les signaler surtout lorsqu'elles deviennent caractéristiques d'un horizon déterminé. Le résultat de la théorie des passages aura donc pour conséquence de donner un nom nouveau à tout le groupe et de faire connaître toutes nos espèces actuelles sous le nom de variétés d'étage. Il faudra

dire alors : A. Heterophyllus, Lias moyen ; A. Heterophyllus, Lias supérieur ; A. Heterophyllus, Oolithe inférieure ; A. Heterophyllus, Oxfordien ; A. Heterophyllus, Néocomien, etc. ; et nous évitons d'en désigner un plus grand nombre pour ne pas multiplier nos citations. Prenons un autre exemple. L'A. bifrons a des caractères si tranchés qu'elle ne ressemble en rien à ses congénères ; elle est cependant voisine d'une forme parquée dans une zone antérieure (*A. Levisoni*) et qui ne se distingue de l'A. bifrons que par l'absence du sillon latéral. Faisons dériver suivant la théorie des passages l'A. bifrons de l'A. Levisoni et nous aurons encore là un prototype. Admettons, toujours d'après la même théorie, que l'Ammonites calloviensis est l'aïeul des A. Jason, Gulielmi, Duncani et appliquons le même principe à toutes les espèces affines. Quel sera le résultat général que nous aurons atteint ? Le nombre des espèces étant de 1,000 sera réduit à 100 ; après avoir pris connaissance de ces 100 prototypes, il faudra faire l'étude de nos espèces actuelles qui, dans l'hypothèse des passages, sont considérées comme des variétés. Le travail paléontologique ne sera certainement pas amoindri et nous serons en droit de nous demander pourquoi un changement si brusque s'est opéré dans l'espèce et pourquoi cette coïncidence avec des horizons déterminés ? En outre, si nous examinons la question d'une manière plus générale et que nous cherchions à savoir sur quoi M. Darwin se fonde pour admettre plutôt 100 prototypes qu'un nombre plus considérable, la difficulté reste la même, tant qu'on s'arrêtera là. Il faudrait, pour que la question fut simplifiée, remonter toute la série des êtres jusqu'à la monade sans interruption sensible par la modification de plus en plus simple et non interrompue des organismes.

La conséquence directe qui résulte de cette hypothèse, c'est que les animaux les plus simples ont précédé tous les autres. Or l'étude de la paléontologie stratigraphique est loin de se plier à cette loi. Les trilobites apparaissent les premiers ; ce sont des êtres ayant une organisation profonde ; système nerveux, appareils visuel, digestif, circulatoire, etc. ; en un mot, travail physiologique extrêmement divisé, ce qui indique un être élevé dans l'échelle animale,

Nous ne pouvons pas affirmer, par conséquent, que les êtres les plus simples aient précédé les organismes les plus complexes. L'origine de l'espèce est pour nous un problème insoluble, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, et que nous admettions en principe une ou cent espèces, le problème n'en reste pas moins aussi ardu. Quand il s'agit de l'origine des êtres, contentons-nous de signaler leur apparition lorsqu'ils se montrent dans un horizon; saisissons les rapports et les différences qui les rapprochent et qui les distinguent, c'est tout ce qu'il nous est permis de faire. Quant aux rapprochements entre les diverses espèces, ayons soin de les établir lorsqu'ils se présenteront. Nous avons vu que pour certaines d'entre elles, il est des âges qui se distinguent à peine, tandis que les adultes diffèrent considérablement. Nous savons aussi que dès le début les Ammonites sont lisses ainsi que dans l'état de vieillesse, ce qui indique dans les âges extrêmes, un rapprochement général.

Il n'est point nécessaire d'insister davantage sur ce sujet et nous n'admettons pas le passage des espèces en principe, malgré les déductions tirées des formes affines. Tenons-nous en garde contre une exagération qui consiste à élever à l'état d'espèce les formes identiques rencontrées dans les divers étages. En science, il faut se garder d'obéir à une idée systématique. Constatons que dans le plus grand nombre de cas, les espèces changent en même temps que les étages; mais il est téméraire d'aller plus avant et lorsque nous rencontrerons deux coquilles avec des caractères semblables, faisons-en une même espèce et ne nous retranchons pas derrière un principe.

De l'animal. Il ne nous est rien resté de l'animal des Ammonites et tout ce que nous pouvons en savoir est déduit des analogies que nous lui supposons avec le Nautilé. L'Ammonite devait avoir en tant que Céphalopode une tête distincte, un ganglion cérébral, des organes spéciaux de digestion, de respiration, de sécrétion, etc. Mais de même que les Céphalopodes tétrabranches, elle a dû posséder des branches au nombre de quatre et des bras surmontés de tentacles, des muscles latéraux d'attache, un manteau re-

couvrant en entier le corps de l'animal et flottant plus ou moins hors de la coquille. L'entonnoir devait être en rapport avec le dos de la coquille et formé de deux lames repliées l'une au-dessus de l'autre comme dans les Nautilites. La disposition générale des organes dans les Ammonites des groupes des Falcifères et Heterophylles devait être à peu près la même que dans le Nautilite. Le corps était légèrement allongé et ce fait nous est révélé par la grandeur de la dernière chambre. Mais dans quelques espèces à tours amincis, le corps avait une forme anguiforme et était extrêmement allongé (*A. Baylei*, 1^m 50 longueur, 0^m 03 largeur).

Toutes les Ammonites à bouche circulaire et à bouche limitée par l'ornementation (Falcifères et Ariètes) avaient le corps recouvert en grande partie par la coquille, puisque rien ne pouvait soutenir le corps de l'animal en dehors de la chambre d'habitation; il n'en était pas ainsi lorsque l'Ammonite avait des appendices latéraux; il est probable que dans ce cas l'animal vivait en partie hors de la coquille et sans possibilité d'y rentrer complètement. Dans les espèces à rostres, la chambre est relativement plus petite et en outre il est presque certain que les muscles latéraux devaient se fixer en partie sur les appendices; dans quelques espèces, la forme du rostre semble indiquer cet usage. Il est donc probable que suivant les dimensions générales, les Ammonites peuvent se diviser en animaux à corps long (anguiforme), et animaux à corps raccourci (nautiliforme). Par rapport à la coquille, ces êtres étaient en partie nus dans les espèces rostrées (*A. Durcani*, *Elisabethæ*, *plicatilis*) et complètement enveloppés dans les formes à bouche circulaire (*Humphriesianus*) et à bouche limitée par l'ornementation (*A. serpentinus*, *bifrons*).

Des moyens d'attache de l'Ammonite. Jusqu'ici, on a admis généralement que la forme plissée des cloisons était nécessitée par le besoin que l'animal éprouvait de s'attacher à la coquille et que c'était par les plis des lobes et des selles qu'il adhérait à son habitation. On ne saurait partager cette opinion en comparant le Nautilite et l'Ammonite; le Nautilite est fixé à sa coquille par les muscles latéraux; pourquoi les refuser à l'Ammonite?

Blainville (1), dont l'autorité est si grande en anatomie comparée, n'a pas hésité un seul instant à donner des muscles d'attache à l'Ammonite, d'après les affinités étroites qui unissent ce genre à celui des Nautilus, mais il est d'autres considérations tirées de la structure de la coquille qui semblent révéler la trace de ces muscles; la forme des bouches rostrées, par exemple, n'indique-t-elle pas par les stries d'accroissement qu'une partie de l'animal était attachée sur ce point? toutes les parties de l'animal étant renfermées dans le manteau, à part les muscles d'attache, on ne saurait admettre que toute autre partie du corps ait aidé à fixer l'animal. Pour rendre cette démonstration plus complète, je vais prouver que toute autre partie de la coquille (les loges) n'a pu servir de point d'attache. L'animal, dans les Ammonites, se déplaçait périodiquement, c'est-à-dire qu'après avoir formé une cloison dans la partie postérieure de la chambre, l'animal se portait brusquement en avant pour se faire une habitation plus spacieuse, s'accommodant avec sa nouvelle taille. Or comment concevoir que l'animal, pendant toute la durée de la construction d'une cloison, pût s'attacher à un plan qui n'existait même pas ou dont la résistance était si faible, dès le principe, que le moindre effort eût suffi pour le briser? Mais cet état de choses a persisté pendant toute la durée de la vie de l'animal, car les Ammonites n'ont jamais cessé de former des cloisons. Quant au cordon musculo-cutané qui était renfermé dans le siphon, nous ne pensons pas qu'il ait servi de moyen d'attache chez aucun mollusque tetrabranché; les muscles latéraux sont tellement puissants qu'un cordon d'une si faible résistance n'a pu être que d'un secours relativement exigü. On a tout lieu de croire que l'élasticité de ce cordon permettait à l'animal, lors de la formation d'une cloison, de s'avancer de tout un espace intercloisonnaire.

Je crois qu'on peut assigner au siphon un usage qu'il a nécessairement rempli pendant l'existence de l'Ammonite. Lorsque l'animal se portait en avant pour former une cloison et limiter en arrière son habitation nouvelle, la

(1) Prodrôme d'une monographie des Ammonites. Paris. 1840.

partie postérieure de la chambre naguère occupée par l'animal, était pleine d'eau; une fois la cloison faite, si l'animal n'avait eu le moyen de remplacer le liquide renfermé dans l'espace intercloisonnaire par un gaz, les chambres auraient été nécessairement remplies d'eau; mais il n'en est pas ainsi dans les coquilles chambrées des mers actuelles; l'eau est remplacée plus ou moins complètement et il est même rare d'en trouver des traces, dans l'intérieur des chambres; cependant, dans une circonstance j'ai trouvé de l'eau dans la chambre d'un *Nautilus Pompilius* dont j'avais brisé la coquille en présence de M. Dall'Ermon dessinateur, et que j'avais dans une collection depuis plus de deux ans. Mais que ce remplacement se fasse complètement ou en totalité, il ne se produit pas moins, et comme la seule partie qui mette en communication la dernière chambre close avec l'animal est le siphon, c'est donc par cette ouverture que ce remplacement s'est produit. On peut donc assigner au siphon cet usage et peut-être même est-il le seul qu'il ait rempli dans les êtres à coquille polythalamé.

Quelques naturalistes, de Blainville entre autres, ont tenté d'assigner une cause à la forme si bizarre des cloisons; ils ont pensé que les lobes se modelaient sur l'organe qui occupait le fond de la chambre; de même que dans l'espèce humaine on voit la cavité crânienne reproduire fidèlement les lobes du cerveau, de même, dans les *Ammonites*, les cloisons se modelaient sur un appareil à structure en grappe; il est donc probable que si cette hypothèse est fondée, ce serait avec un organe à structure racémiacée, une glande telle que le foie, que les cloisons ont contracté leurs formes si différentes, puisque dans le *Nautilus* le foie est logé dans la partie postérieure du corps. Je ne pense pas qu'on puisse attribuer la forme des cloisons à un autre organe que celui que je viens de citer; ainsi on ne saurait assigner ce rôle aux organes générateurs. L'identité des cloisons dans les mâles comme dans les femelles fait rejeter cette hypothèse, les différences organiques de l'ovaire et du testicule ne permettent guère de croire que ces deux appareils eussent une forme identique.

On a cherché à se rendre compte de l'emploi du siphon

et du plissement plus ou moins grand des bords de la cloison ; de Buch et Buckland ont prétendu que le tube siphonal servait à augmenter ou à diminuer la densité de la coquille en permettant à l'animal de le remplir de liquide ou de le vider suivant ses besoins ; par ce moyen l'animal pouvait monter ou descendre dans l'intérieur des mers. Quant aux persillures des cloisons , leur but principal serait de résister à la pression des eaux. Ces deux hypothèses ne sauraient être soutenues ; quelques grammes d'eau dans l'intérieur de ce tube ne pouvaient modifier que bien faiblement la densité d'une Ammonite ; outre cela nous ne saurions oublier que dans les Nautilus comme dans certaines Ammonites , le siphon ne forme pas un tube continu ; il est interrompu de distance en distance par des plans qui le divisent en cavités distinctes ou bien il est étranglé par le rapprochement des parois internes de manière à ne pas permettre le passage d'un liquide quelconque. Dans des conditions aussi spéciales, pouvons-nous admettre une hypothèse à laquelle la réputation de deux grands noms a prêté un si grand appui ? Pourquoi ces transformations dans les cloisons, si la forme persillée est nécessaire pour résister à la pression des eaux ? une Ammonite du groupe des Fimbriati ou de celui des Heterophylli aurait pu résister à une pression énorme , tandis qu'une Goniatite était dans les plus tristes conditions de solidité et de conservation. Devrait-on induire de là que certaines espèces à cloisons simples vivaient à la surface des mers tandis que d'autres habitaient à des profondeurs inouïes ? l'association des diverses espèces à cloisons simples et ramifiées ne permet guère de croire à un mode si distinct dans la manière de vivre des Ammonites. Nous ne croyons pas à l'utilité nécessaire d'une chose quelconque dans la nature ; l'extinction d'une espèce ne modifie en rien la marche de ce qui se passe à la surface de notre planète ; que de choses inutiles et que de prodigalités ! que de choses belles ou sans attraits qui ne servent de rien ! à quoi sert la couleur sur une coquille ? à quoi sert le coloris du plumage dans un oiseau ? à quoi sert un tubercule ou une côte chez une Ammonite ? Chercher la solution d'un tel problème est chose aussi singulière que de se demander à quoi servent certains détails de toilette chez

un homme ou une femme? Ne cherchons pas où il n'y a pas à chercher, surtout dans les objets de pure ornementation ; de même que nos jeunes filles, les Ammonites étaient susceptibles d'élégance et de coquetterie ; ne nous étonnons donc plus de leur luxe et de leur splendeur.

Des groupes dans les Ammonites. Les tentatives faites jusqu'à aujourd'hui pour diviser le genre Ammonite sont loin d'avoir répondu à l'attente qu'on semblait en droit d'en espérer ; la découverte successive de types affines se reliant les uns aux autres par des transitions insensibles rend les coupes extrêmement difficiles et confuses ; en prenant un même groupe dans les divers ouvrages de paléontologie, on est surpris de voir combien les auteurs diffèrent entre eux, sous le rapport des matériaux qui servent à constituer ce groupe. A quelle cause attribuer ces dissidences et ces tentatives d'association toujours infructueuses ? Cette difficulté est, je crois, inhérente au problème lui-même ; les transformations d'une même espèce suivant les âges, et les passages insensibles s'opérant d'une forme à une autre par la dégradation infinitésimale des caractères, rendent au moins cette étude fort difficile, si elle n'est pas impossible. La plupart des savants qui se sont occupés du classement des Ammonites ont plutôt obéi au besoin instinctif de grouper des objets nombreux, qu'à chercher à se rendre compte si la chose était possible. S'il est vrai que les classifications nous sont inspirées par le nombre des objets, d'un autre côté, elles sont indépendantes de la quantité numérique de ces mêmes objets. Admettons, pour un instant, qu'il n'existe plus qu'une seule espèce des genres Trigonie, Elephant, Ammonite, Singe, Belemnite, etc. ; ces genres en existeraient-ils moins ? Il y a donc une indépendance complète entre le nombre des individus et leur classement. Tel groupe, tel genre, telle famille, peuvent être représentés par une ou deux espèces, tandis que certaines autres divisions en comprennent un bien plus grand nombre. Les Ammonites sont dans ce dernier cas ; elles forment un genre immense dans lequel il est à peu près impossible d'établir des coupes à cause des affinités étroites qui relient entre elles les espèces des divers groupes.

Les classifications étant indépendantes du nombre ne sont pas, par conséquent, sous la dépendance de l'utilité plus ou moins grande qu'on peut en retirer ; il importe donc de savoir si on peut classer les Ammonites de manière à satisfaire au but de toute classification, c'est, qu'une fois, une division ou un groupe établi, le naturaliste ne puisse le confondre avec un autre et soit dispensé de remonter aux caractères de ce groupe dans la détermination des individus, c'est-à-dire qu'un Ariète ou un Heterophylle étant donné, on n'ait plus qu'à reconnaître les Ariètes et les Heterophylles entre eux. Je ferai remarquer d'abord que les caractères des groupes ne sont pas tellement longs qu'on ne puisse en peu de mots les rappeler dans la description d'une espèce ; quant aux divisions, elles n'ont rien de bien absolu, puisque suivant les âges, une même espèce peut être caractérisée très-différemment. En outre, les variations graduées des espèces rendent de plus en plus problématique la démarcation des groupes les mieux établis. Les Ariètes, par exemple, sont assurément un des meilleurs groupes de tout le genre et un des plus faciles à saisir : espèces à tours carrés ou à peine arrondis, avec carène dorsale entre deux sillons, ornées de côtes fortes, infléchies en avant sur la région dorsale ; lobes simples ; première selle latérale plus élevée que la selle dorsale. Eh bien ! dans ce groupe si naturel nous avons des espèces à tours ronds (A. liasicus), à lobes très-divisés (A. liasicus), sans sillons sur le dos (A. Sauzeanus). Que deviendraient *a fortiori* les caractères du groupe, si comme M. Wright, je considérais l'A. planorbis comme appartenant aux Ariètes ? Il existe donc de grandes difficultés et nous ne devons pas nous montrer trop exigeants dans le groupement des Ammonites. Ce que je viens de dire n'est pas fait pour encourager beaucoup le paléontologue dans la voie des recherches, mais on ne doit pas se dissimuler une difficulté. Je crois cependant que dans un ouvrage de cette nature et malgré mon opinion personnelle, il importe d'exposer les travaux des paléontologues sur ces tentatives de division, et le meilleur moyen d'y réussir c'est de les présenter par ordre chronologique. Je tâcherai de donner aux divers groupes un peu plus de précision, tout en élargissant suffi-

samment le cadre des diverses sections afin de laisser le plus petit nombre possible d'objets non classés.

Les principaux auteurs qui ont essayé de classer les Ammonites sont : Haan (1825), de Buch (1831), Beyrich (1837), d'Orbigny (1840), Quenstedt (1844-49), Sandberger (1850), Bronn (1851-52), Giebel (1852), Pictet (1854), Hauer (1856), Suess (1865).

On ne saurait considérer comme classifications sérieuses les quelques tentatives qui ont été faites avant 1830 ; nous en aurons la preuve en analysant rapidement les travaux exécutés avant cette époque. Montfort, en 1808, cherche à diviser le genre Ammonite ; confondant, pêle et mêle, les Nautilus, les Ammonites et les Foraminifères, il décrit sous des noms génériques une série d'individus, sans s'inquiéter des rapports qu'ils ont entre eux. Nous n'avons évidemment à analyser l'ouvrage de Montfort qu'en ce qui concerne nos études et nous nous bornerons à citer les divisions suivantes empruntées à sa conchyliologie systématique : Aganides (page 30) (*Goniatites*, de Haan ?) ; Pélaguse (*A. funiferus* ?) (page 62), Planulites (*A. Plicatilis*) (page 79) ; Simplegades (page 82) ; Ellipsolites (*A. Mayorianus* ?) (page 86) ; Amaltheus (*A. Margaritatus*), (page 91). Ces descriptions qui ne s'adaptent qu'à une espèce et non à un groupe spécifique, ne peuvent être admises dans la science ; aussi de tous ces noms, ne nous est-il à peu près rien resté. Reconnaissons toutefois que c'est à Montfort que nous devons la création des genres Turrilites et Aganides (1) (*Goniatites* ?). Mais tout en rendant justice à son mérite, nous ne saurions passer sous silence l'erreur grave d'avoir décrit comme type de son genre Ammonite le Nautilus ombiliqué des mers actuelles (page 74).

Lamarck, en 1822, sépare des Ammonites à tours visibles les espèces à tours enveloppants, sous le nom d'Orbulites.

(1) Je crois, comme M. Pictet, qu'il y a désavantage à remplacer l'expression de *Goniatite* par celle d'*Aganide*, qui est à peu près inconnue ; si Montfort avait caractérisé son genre de manière à ne permettre aucun doute, l'expression d'*Aganide* serait adoptée par tous les paléontologues ; mais ce n'est pas en disant *Cloison percée par un seul trou* que l'on caractérise un genre ; il faut indiquer la position de ce trou et la figure de Montfort semble même indiquer un syphon central ; dans ce cas, les *Aganides* deviendraient des *Aturies*, c'est-à-dire des *Nautilus* à lobes anguleux.

Trois ans plus tard, Haan dans sa monographie des Ammonites et des Goniaticites n'est pas plus heureux que Lamarck : il élève au rang de genre, les trois divisions qu'il établit dans l'ensemble des Ammonites, *Planites*, *Ammonites* et *Globites* ; les Ammonites à tours étroits (*A. Birchii*, *A. biplez*, etc.) constituent la première de ces divisions ; les Ammonites à tours larges, (*A. margaritatus*, *A. stellaris*, *A. splendens* etc.) forment la division proprement dite des Ammonites, et son troisième groupe (les Globites) semblable aux Orbulites de Lamarck, ne renferme que les espèces embrassantes à tours largement épais (*A. heterophyllus*, *A. Bechei*, *A. Brongniarti* etc.) Haan a cependant établi quelques groupes plus naturels et qui sont encore adoptés par les naturalistes ; tels sont les Goniaticites et les Cératicites qu'il réunit avec les Rhabdites dans une famille unique : les *Goniaticites*.

Le célèbre Léopold de Buch est le premier qui ait réussi à classer les Ammonites : sous le nom de familles, il réunit un certain nombre d'espèces entre elles, et il faut dire à sa gloire, que la plupart des groupes du savant de Berlin ont été adoptés par les auteurs modernes et qu'ils répondent aux besoins de la science tout autant que les divisions créées depuis. C'est en 1832, dans les mémoires de l'Académie de Berlin, que de Buch (1) publia la classification qui depuis est devenue si vulgaire et à laquelle les divers auteurs n'ont fait qu'ajouter, sans presque rien en retrancher. De Buch divise le genre Ammonite en quatorze groupes, en se fondant à la fois sur la forme des cloisons (anguleuses, serratifformes, persillées), la forme générale de la coquille et le mode d'ornementation. C'est ainsi qu'il obtient les quatorze groupes suivants : I Goniaticites, II Ceraticites, III Ariètes, IV Falciferi, V Amalthei, VI Capricorni, VII Planulati, VIII Dorsati, IX Coronarii, X Macrocephali, XI Armati, XII Dentati, XIII Ornati, XIV Flexuosi.

De Buch soupçonne que l'*A. heterophyllus* doit former le type d'une famille à part (*Heterophylli*). On trouve dans les annales des sciences naturelles (1833) une traduction de ce

(1) Ueber Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien, über die Arten, welche in ältern Gebirgsschichten vorkommen, und über Goniaticiten insbesondere. Berlin 1832.

remarquable travail, qui méritait, à si juste titre, l'honneur d'être traduit en notre langue.

En 1837, M. Beyrich (1) propose de diviser les Goniatites en six groupes; il se fonde exclusivement sur la nature des cloisons, sans tenir aucun compte de la forme générale de la coquille. Les divisions adoptées par cet auteur sont au nombre de six : Nautilini, Simplicis, Æquales, Irregulares, Primordiales, Carbonarii. La variation des loges aux divers âges et les modifications spécifiques ne permettent pas d'adopter sans hésitation un classement qui ne délimite d'une manière assez précise aucun groupe. Quelle différence établir entre un lobe linguiforme et un lobe infundibuliforme? Où est la limite d'un lobe profond et d'un lobe qui ne l'est pas? Il vaudrait mieux incontestablement répartir les Goniatites dans les divers groupes des Ammonites, en n'ayant égard qu'à la différence générale.

Jusqu'en 1840, aucun travail n'a été publié sur ce sujet; mais, après cette date, divers travaux apparaissent successivement. Dans son volume des Céphalopodes crétacés, (Paléontologie française, tome 1^{er}, page 405) d'Orbigny a publié une classification du genre Ammonite. Après avoir considéré les Goniatites (Aganides) et les Cératites comme des genres distincts, le célèbre paléontologue divise les Ammonites en 21 groupes, parmi lesquels on retrouve tous ceux de de Buch. Les groupes nouveaux sont : Cristati, Pulchelli, Clypeiformi, Compressi, Angulicostati, Ligati, Fimbriati, Tuberculati et Rhotomagenses.

Nous n'avons par l'intention maintenant de donner les caractères de chacun de ces groupes ni de critiquer leur valeur, nous proposant plus loin de faire connaître les différents groupes, en indiquant les motifs qui nous font adopter ou rejeter ceux des divers auteurs.

Le professeur Quenstedt, en 1849, adopte en grande partie les classifications de de Buch et d'Orbigny; il crée le groupe des Globosi et change sans raison apparente quelques noms de groupes, tels sont : Clypeiformi, d'Orbigny = Disci, Quenstedt; Flexuosi, Buch = Denticulati, Quenstedt; Il subdivise en outre les Goniatites en deux sous-genres : les Subnautilini et les Subammonii.

(1) De Goniatitibus in mont. Rhenan. occurrent. Berol. 1837.

Vers 1850, MM. Guido et Fridolin Sandberger ont proposé dans leur description géologique et paléontologique de Nassau une classification nouvelle des Goniatites; se guidant exclusivement d'après la forme des cloisons, ils ont pris pour mode de classement la hauteur, la largeur et la forme générale des lobes et des selles. Ils ont obtenu ainsi les huit genres suivants : Linguati, Sandberger; Lanceolati, Sandberger; Genufracti, Sandberger; Serrati, Sandberger; Crenati, Sandberger; Acutolaterales, Sandberger; Magnosellares, Sandberger; Nautilini, Beyrich.

Cette classification présente le même écueil que celle adoptée par M. Beyrich en 1837, écueil qui devait être bien grand, puisque MM. Guido et F. Sandberger n'ont pu, avec un même système, maintenir la classification de celui qui les avait précédés dans cette voie. En effet, parmi les huit genres proposés par ces savants, un seul groupe de Beyrich (Nautilini), a été conservé. Il est vrai que plusieurs des nouvelles coupes diffèrent si peu de celles de cet auteur qu'on peut, à juste raison, les considérer comme identiques; telles sont les Magnosellares, Sandberger, que nous ne pouvons différencier des Simplicis, Beyrich; les trois groupes Linguati, Lanceolati et Serrati nous paraissent devoir être réunis en un seul, le degré plus ou moins grand d'acuité d'un lobe ne pouvant être considéré comme un caractère; ce groupe, que nous regardons comme unique, est désigné par M. Beyrich sous le nom de *Æquales*. Tels sont encore les groupes des Genufracti et des Acutolatérales qu'il nous paraît impossible de séparer l'un de l'autre, malgré l'exiguité de la selle dorsale et la petitesse de la selle latérale de l'un d'eux; ces deux groupes, se fondant en un seul, me paraissent correspondre à celui des Irregulares de Beyrich, mais en modifiant légèrement les caractères. Les Crenati des mêmes auteurs ne me semblent pas non plus différer des Primordiales de Beyrich. En somme, je ne me crois pas autorisé à adopter aucun des groupes de MM. Sandberger, même en prenant, comme moyen, la méthode par trop exclusive qui leur a servi de base, la forme des cloisons.

Dans sa *Lethæa geognostica* (1851-52) Bronn adopte les groupes génériques établis avant lui par de Buch, d'Orbigny et Quenstedt.

Le D^r Giebel (*Fauna der Vorwelt, Cephalopoden*) modifie les nomenclatures que nous venons d'exposer à l'égard des Goniatices, qu'il divise en trois sections; Subnautilini, Angulati, Multilobati. Toutes les autres divisions sont conformes à celles adoptées par d'Orbigny et Quenstedt. Il supprime cependant la division des Cératices et des Goniatices, qu'il répartit dans divers groupes.

Dans son traité de paléontologie (1854), M. Pictet donne une classification du genre Ammonite; suivant l'exemple de d'Orbigny, il regarde les Goniatices et les Cératices comme des coupes génériques et ne conserve dans les Ammonites proprement dites que les espèces à cloisons persillées. Nous avons déjà exposé les motifs qui nous empêchent d'adopter cette opinion. Quant aux divers groupes, le savant professeur adopte ceux qui avaient été établis par ses devanciers; il crée le seul groupe des Gemmati.

Dans la Monographie des Ammonites du Lias du nord-est des Alpes (1856), M. de Hauer classe les Ammonites en familles. Les Ammonites du Lias sont loin de représenter tous les groupes; aussi, ce n'est qu'imcomplètement que nous pouvons connaître les divisions adoptées par cet auteur. Ces groupes sont les suivants: Arietes, Falciferi, Amalthei, Ornati, Capricorni, Heterophylli, Planulati, Fimbriati, Coronarii.

Samuel Woodvard (*A manuel of the mollusca, London* (1851-54), se conformant à l'opinion de MM. de Hauer, d'Orbigny et Pictet, sépare les Goniatices et les Cératices du genre Ammonite. Quant aux Ammonites persillées, il adopte les groupes suivants: Arietes, Falciferi, Cristati, Amalthei, Rhotomagenses, Disci, Dentati, Armati, Capricorni, Armati, Heterophylli, Ligati, Annulati, Coronati, Fimbriati, Cassiani. Dans cette nomenclature, nous voyons apparaître deux groupes nouveaux, les Annulati, démembrément des Planulati et les Cassiani, qui sont semblables aux Globosi de Quenstedt.

Il me reste à analyser une dernière classification des Ammonites, qui est due au professeur Suess, de Vienne. D'après cet auteur, les groupes divers dont nous avons exposé la nomenclature et qui, suivant moi, peuvent être considérés comme des sous-genres, sont élevés à l'état de coupes gé-

nériques, sous des dénominations nouvelles ; ainsi les Heterophylli de de Buch et d'Orbigny deviennent les Phylloceras de cet auteur ; c'est ainsi que les Ammonites Heterophyllus, taticus, Velledæ, deviennent les Phylloceras heterophyllus taticus et Velledæ. Le groupe des Fimbriati devient le genre Lytoceras et l'Ammonite fimbriatus Lythoceras fimbriatus.

Sous le nom d'Arcestes, M. Suess désigne une série d'Ammonites correspondant aux Globosi de Quenstedt, aux Cassiani de M. Woodward. L'Ammonites galeiformis devient le type de ce nouveau genre, Arcestes galeiformis ; les Ammonites subumbilicatus, Johannis Austriæ appartiennent aussi au genre Arcestes.

Je suis loin de contester le mérite du travail de M. Suess qui nous a révélé des aperçus nouveaux sur la forme du manteau des Ammonitidés ; mais je ne saurais le suivre dans ces divisions. Nous avons bien assez de noms sans rendre les nomenclatures encore plus complexes par l'introduction illimitée d'expressions nouvelles. Je repousse donc cette nouvelle division des Ammonites tout en reconnaissant l'intérêt vif que j'ai pris à la lecture du travail de M. Suess.

Le Docteur Laube, entrant dans le même ordre d'idées que M. Suess, a créé l'expression de Trachyceras (1869) pour désigner un ensemble d'Ammonites ayant pour type l'Ammonite Aon du Trias (Trachyceras Aon).

Maintenant que nous connaissons les diverses divisions qui ont été adoptées successivement par les auteurs, entrons dans le cœur de notre sujet en limitant rigoureusement ces groupes et en faisant connaître les motifs qui nous déterminent à les adopter ou à les rejeter.

Les groupes établis par les auteurs, sont les suivants : Goniatites, Haan ; Ceratites, Haan ; Arietes, de Buch ; Falciferi, de Buch ; Anialthei, de Buch ; Dentati, de Buch ; Ornati, de Buch ; Flexuosi, de Buch ; Armati, de Buch ; Capricorni, de Buch ; Heterophylli, de Buch ; Planulati, de Buch ; Macrocephali, de Buch ; Dorsati, de Buch ; Coronarii, de Buch ; Nautilini, Beyrich ; Simplicis, Beyrich ; Æquales, Beyrich ; Irregulares, Beyrich ; Primordiales, Beyrich ; Carbonarii, Beyrich ; Cristati, d'Orbigny ; Pulchelli, d'Orbigny ; Clypeiformi, d'Orbigny ; Compressi,

MONOGRAPHIE
DES
AMMONITES

PAR
Pierre REYNÈS

DOCTEUR ÈS-SCIENCES ET EN MÉDECINE, PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE MARSEILLE,
DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE LA MÊME VILLE,
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'INSTITUT IMPÉRIAL DE VIENNE, DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, DE PALEONTOLOGICAL SOCIETY,
DE LA SOCIÉTÉ LINÉENNE DE NORMANDIE, etc., etc.

Avec **PLANCHES LITHOGRAPHIÉES D'APRÈS NATURE** et de grandeur naturelle.

LIAS

ATLAS

De 58 Planches contenant plus de 1400 Sujets.

Cet Ouvrage n'est tiré qu'à 250 Exemplaires.

PARIS

Librairie J.-B. BAILLIÈRE & Fils,
19, rue Hautefeuille.

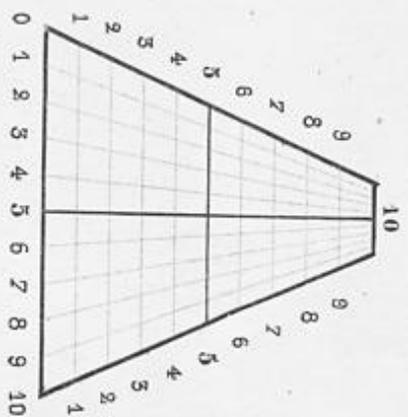
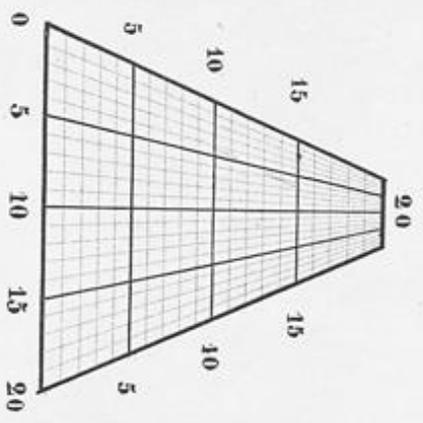
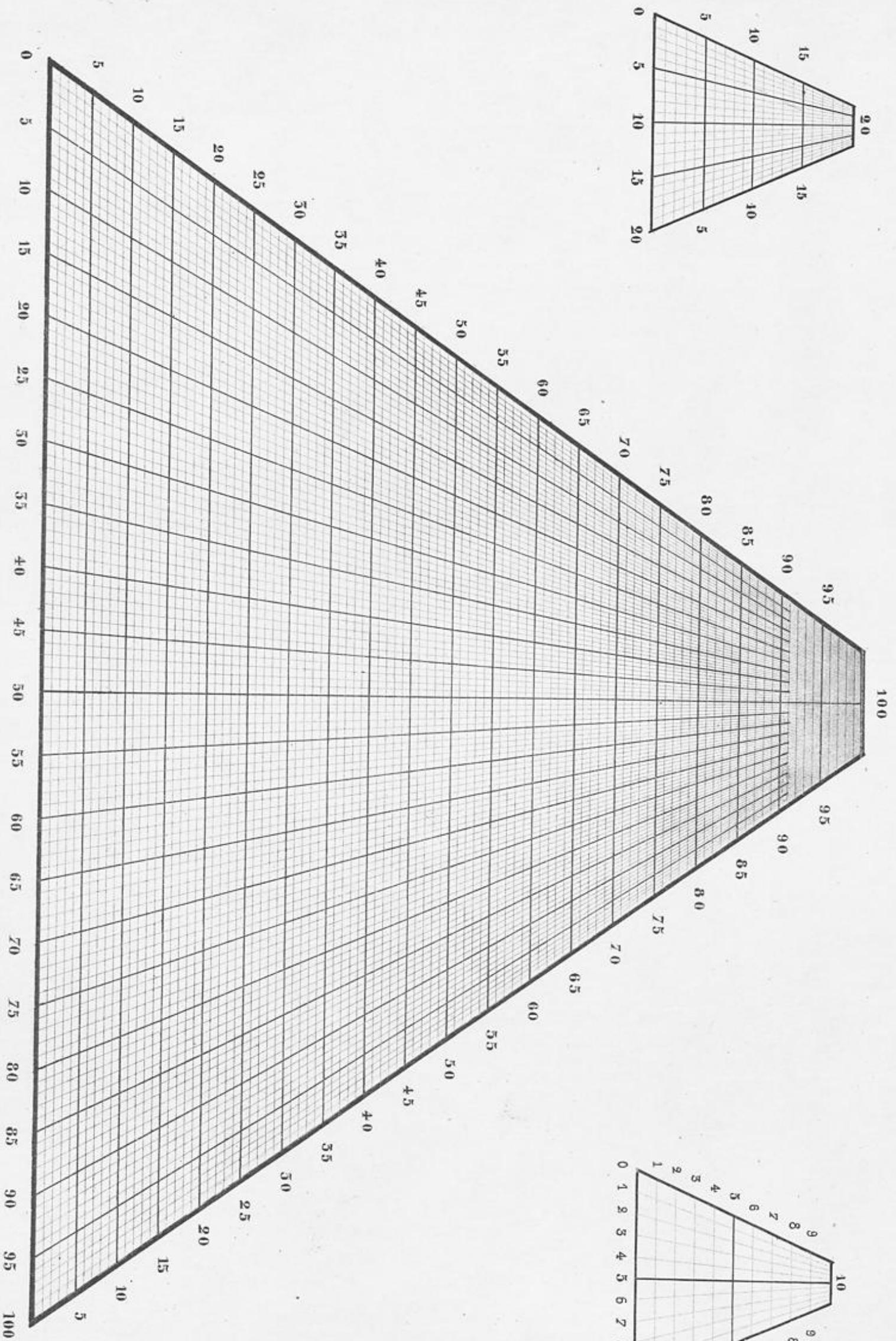
Librairie F. SAVY,
77, boulevard Saint-Germain.

MARSEILLE

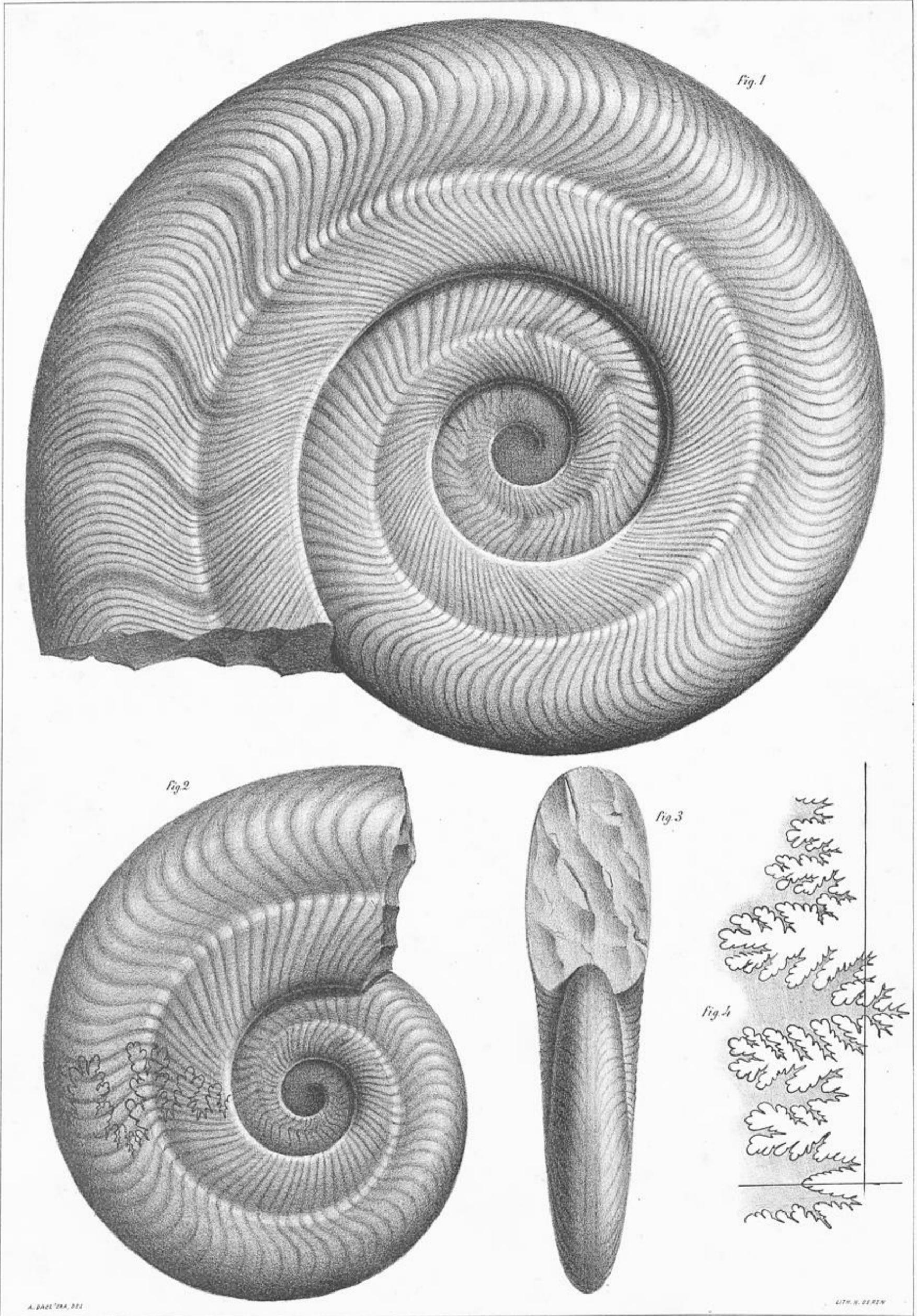
Librairie Et. CAMOIN, rue Cannebière, 4.

1879





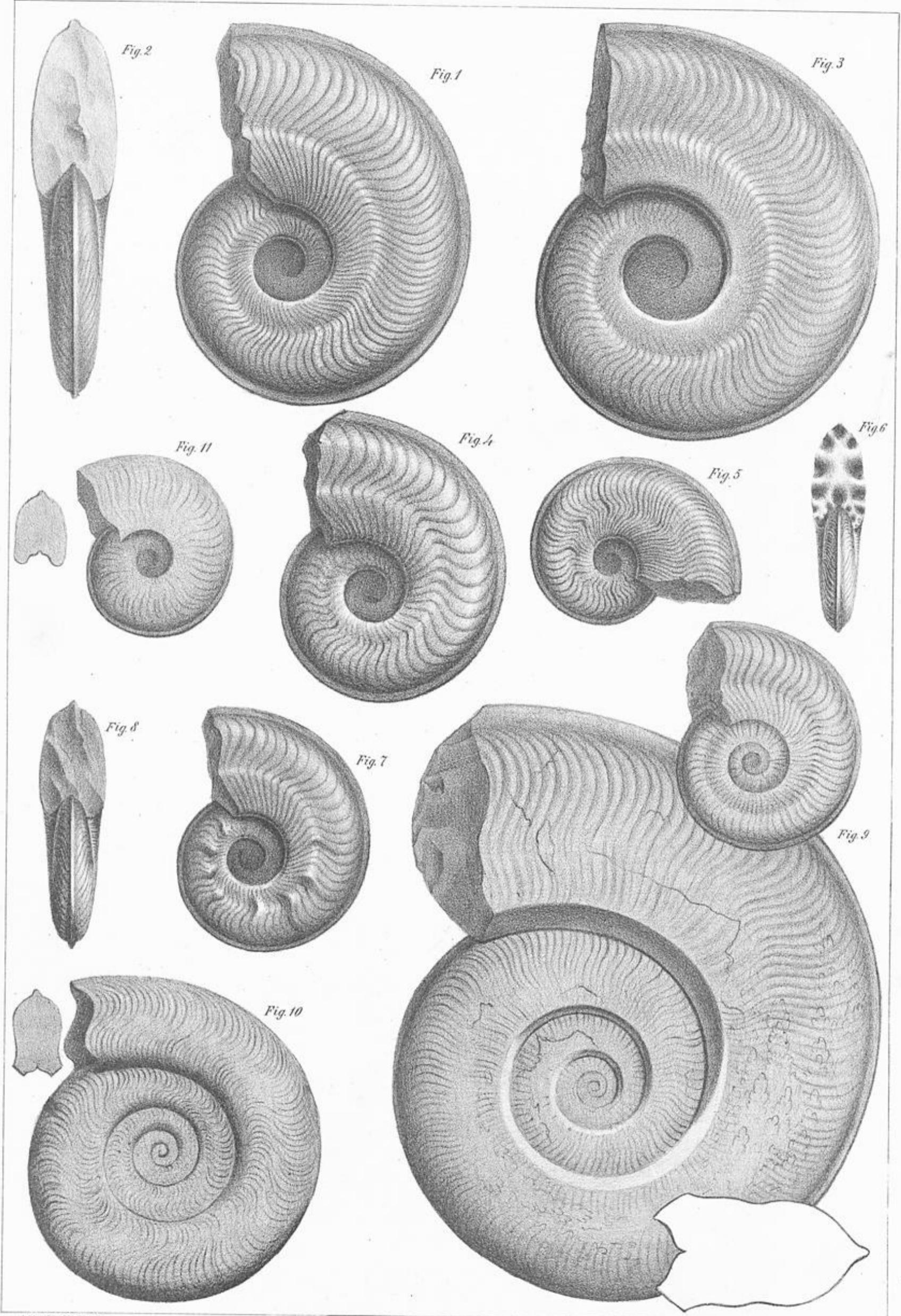
Triangle proportionnel servant à mesurer les rapports des tours dans les Ammonites



Ammonites serpentinus Reinecke (L.S. Zone à *Possidonia Bronnii*)

A. DALL'ERA, DEL.

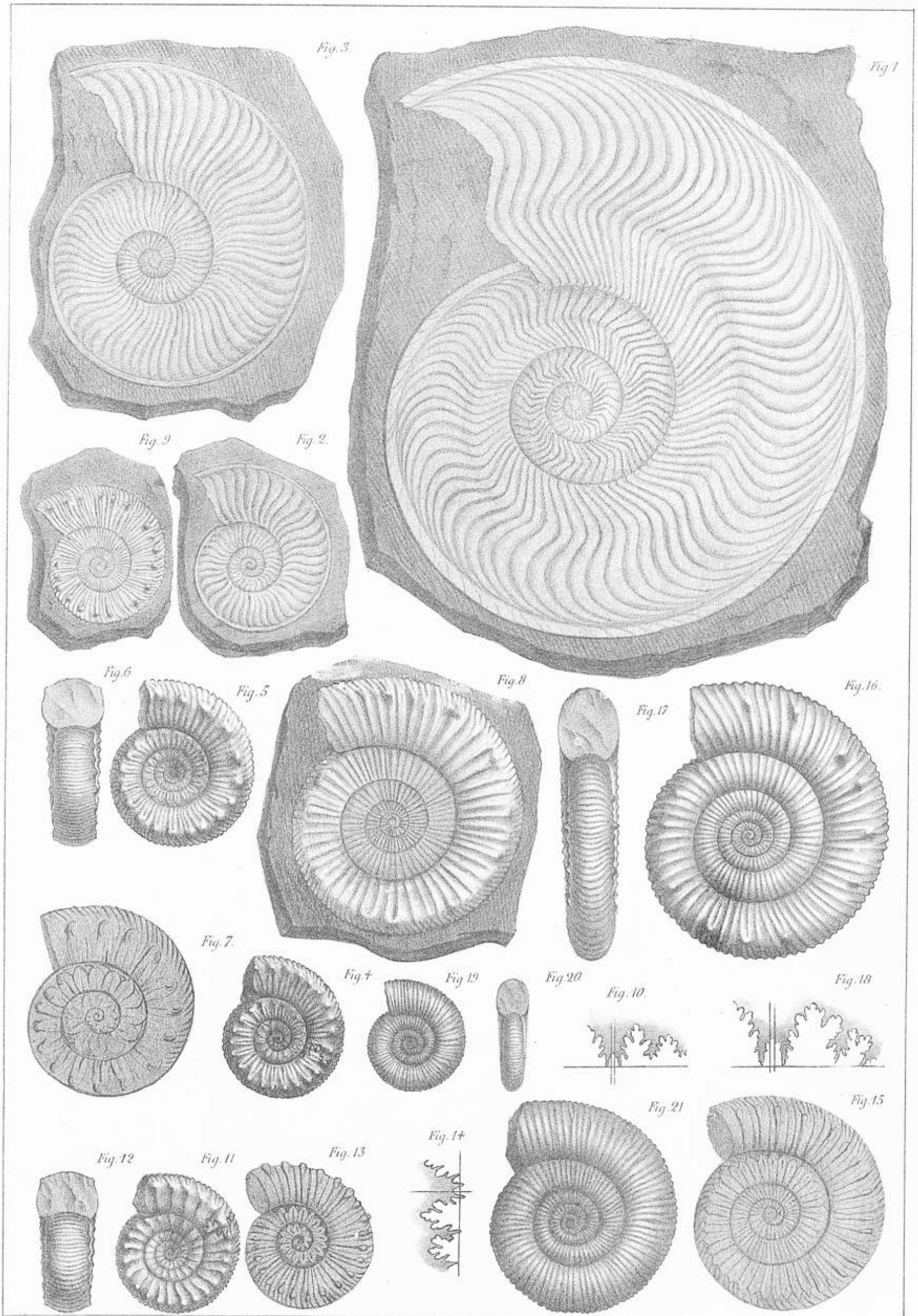
LITH. H. DEREN



A. SALLERER DEL ET LITH.

LITH. H. SEREN

FIG. 1 à 11. *Ammonites serpentinus* Reinecke (L.S. Zone à *Possidonia Bronnii*)



Dall'era del.

Lith. H. Seren.

Fig. 1. *Ammonites Serpentinus* Reinecke (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)
 " 2-3 ——— *Serpentinoidea* Reynès (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)
 " 4-10 ——— *Subarmatus* Young et Bird (Var. *fibulatus* Sowerby) (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)
 " 11-14 ——— *Subarmatus* Young et Bird (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)
 " 15-18 ——— *Youngi* Reynès (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)
 " 19-21 ——— *Annulatus* Sowerby (L.S. Zone à *Rössidonia Bronnii*.)

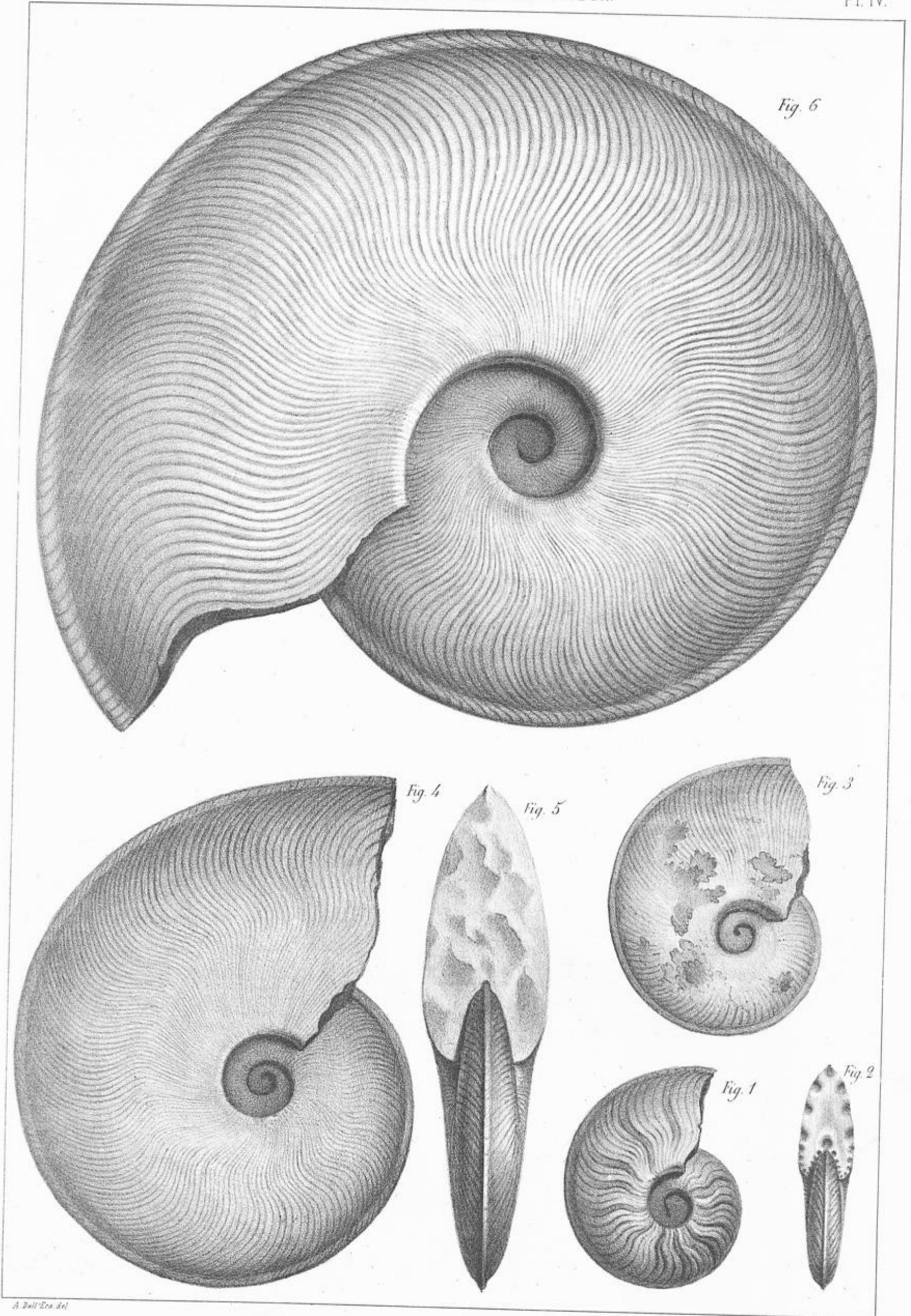


Fig 1-6 *Ammonites elegans*, Sowerby, (L.S. Zone à *A. bifrons*)

Lith. H. Steen

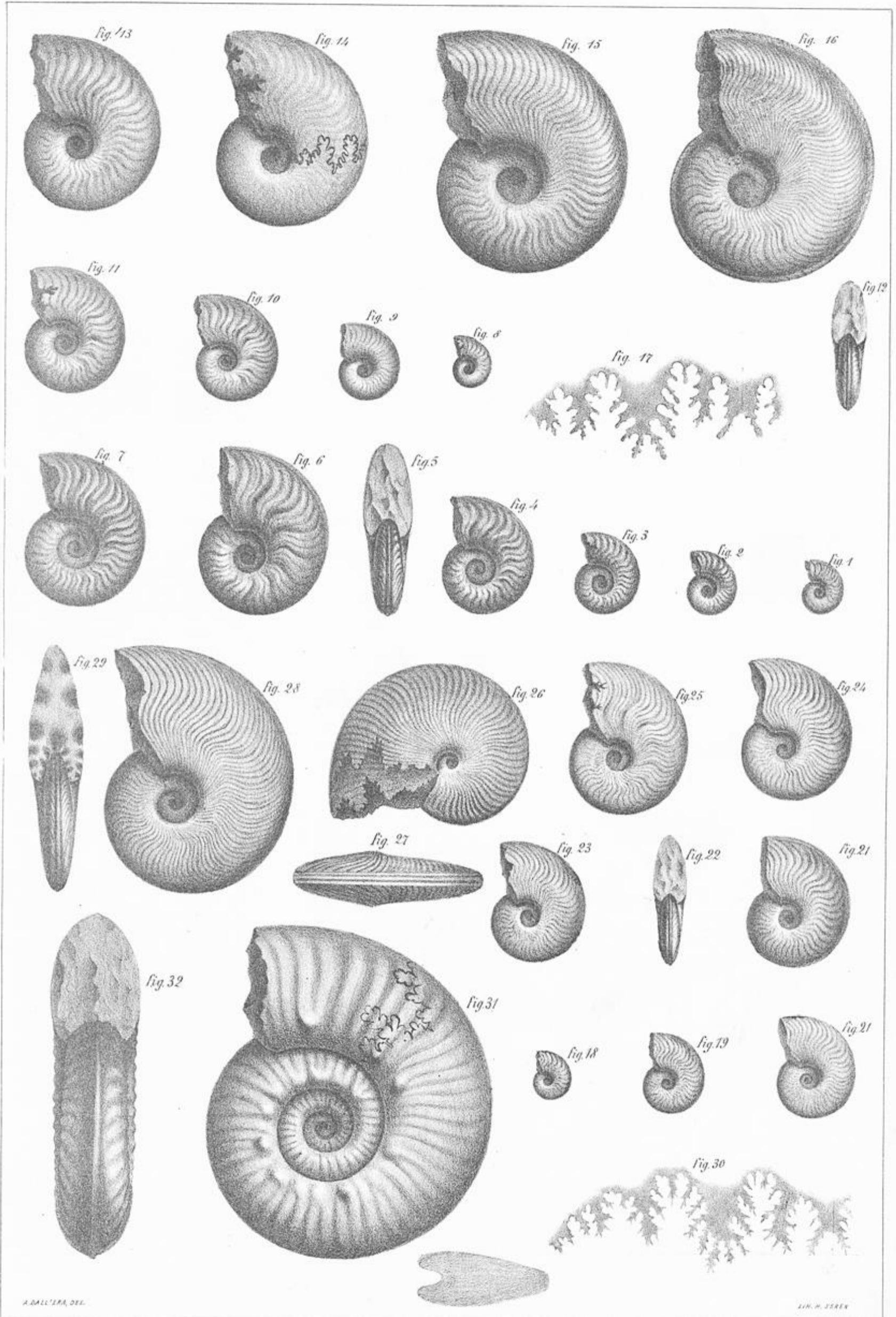


Fig. 1 à 17 *Ammonites élégans* Sowerby (L.S. Zone à *A. bifrons*)
 „ 18 à 30 *A. bicarinatus* Münster in Zieten (L.S. Zone à *A. bifrons*)
 „ 31 à 32 *A. Lilli Hauer* (L.S. Zone à *A. bifrons*)

A. DALL'ARA, DEL.

LIN. H. JENSEN

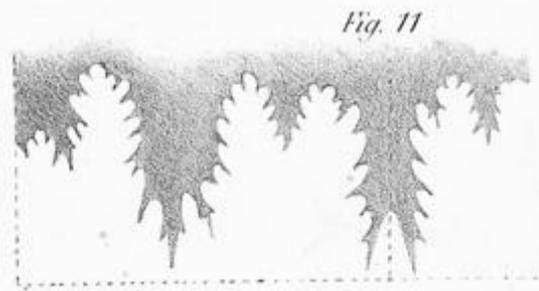
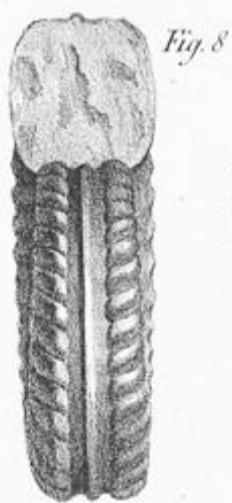
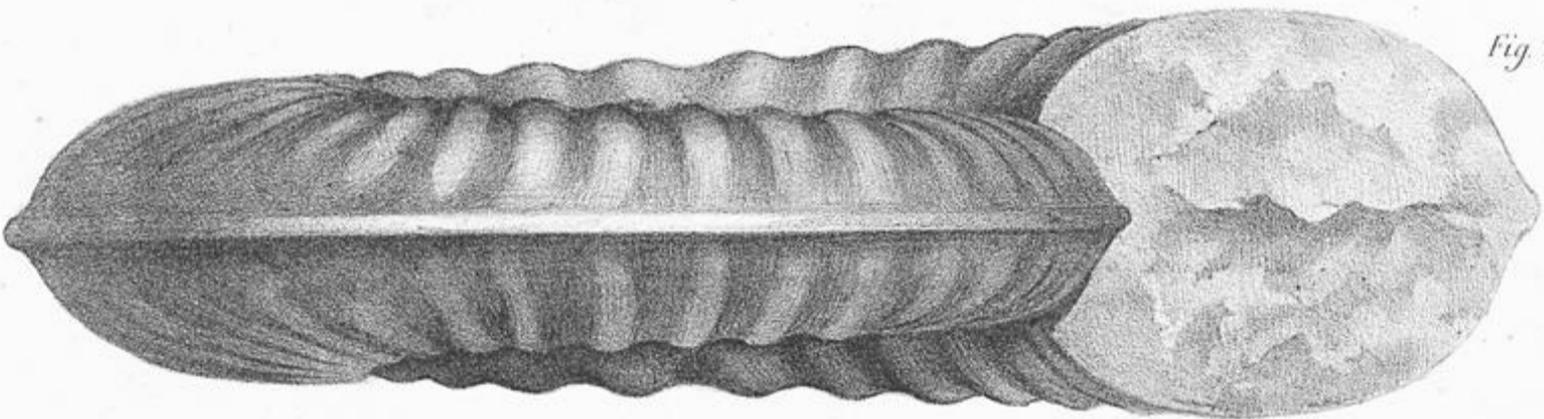
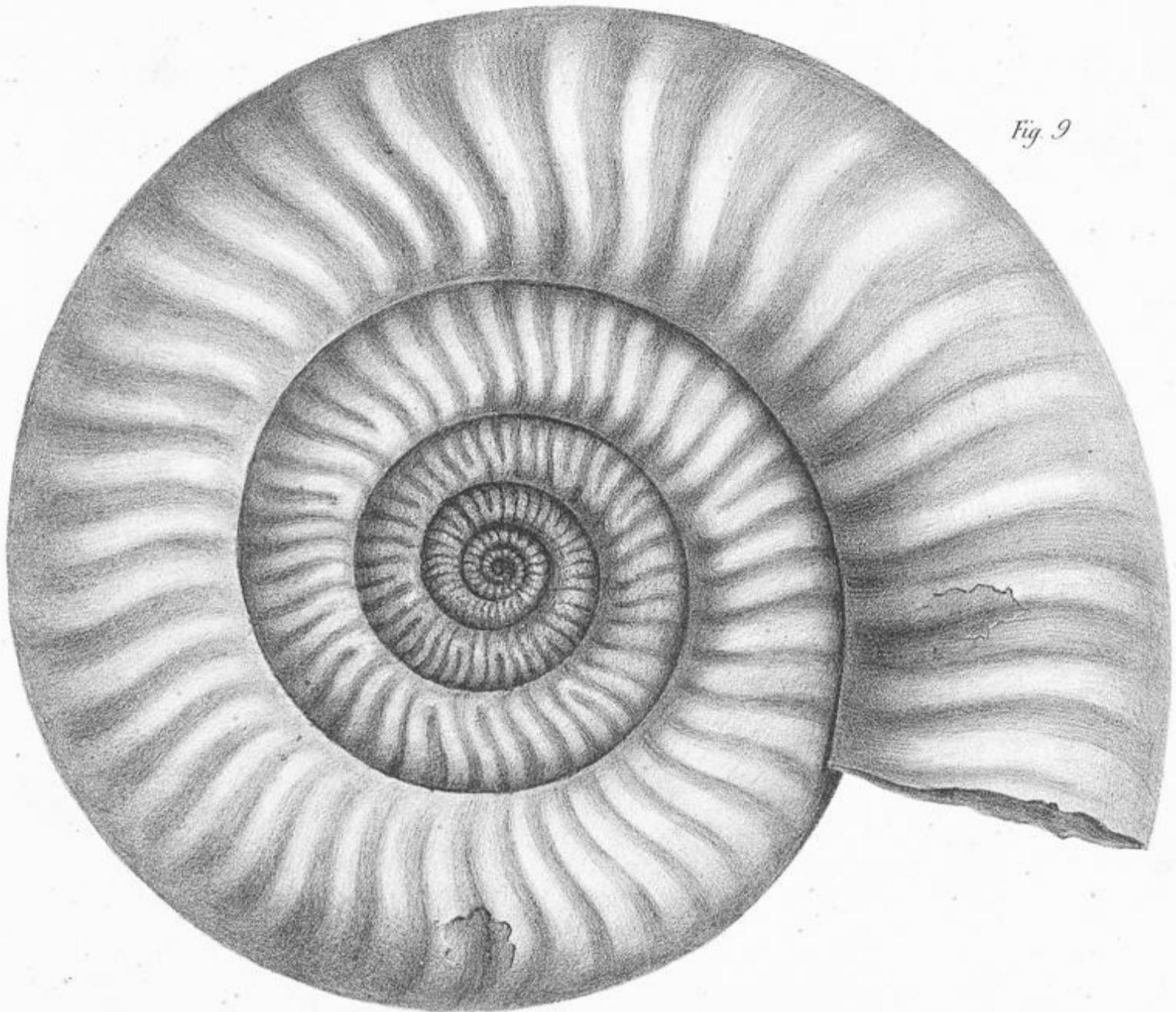
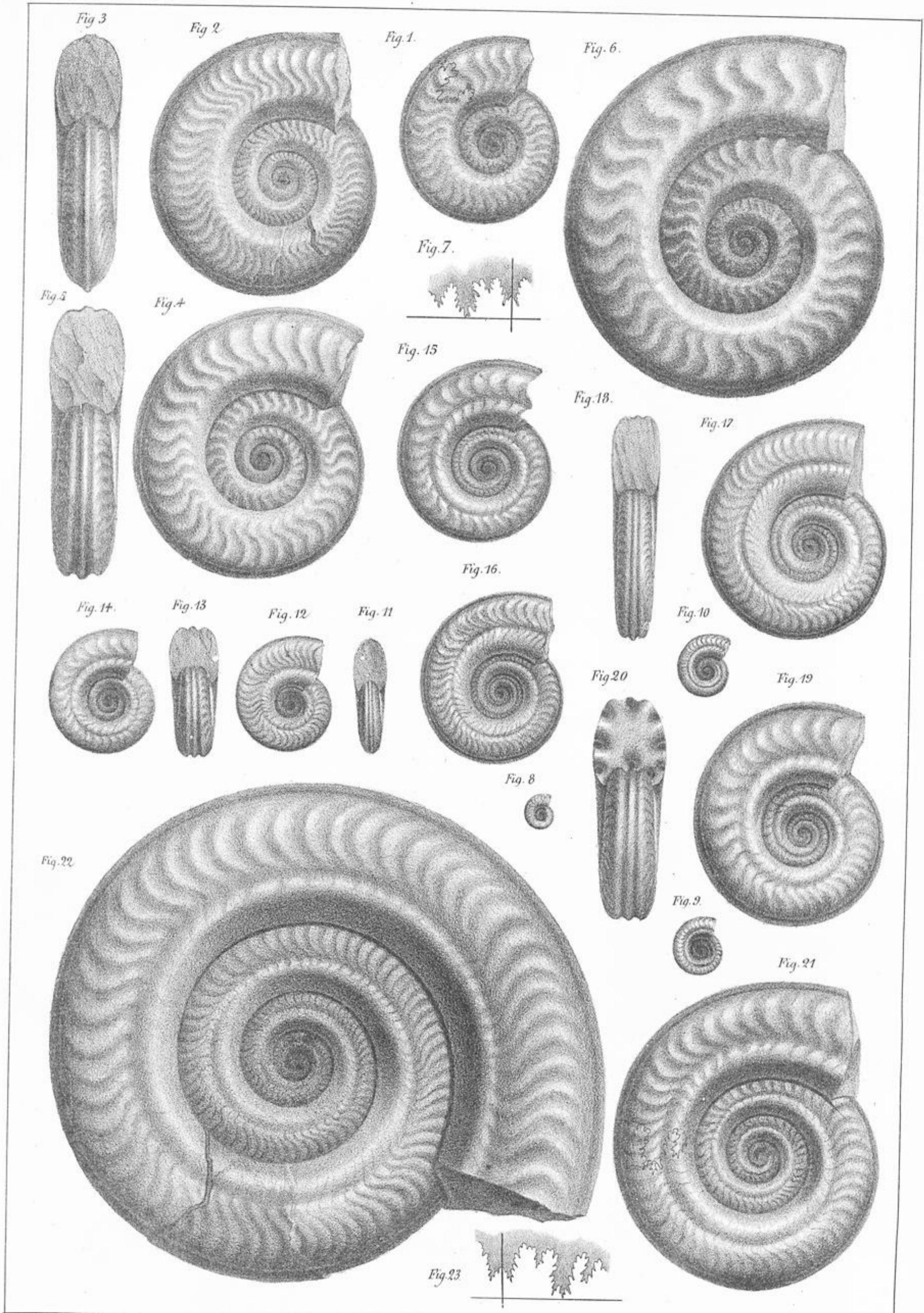


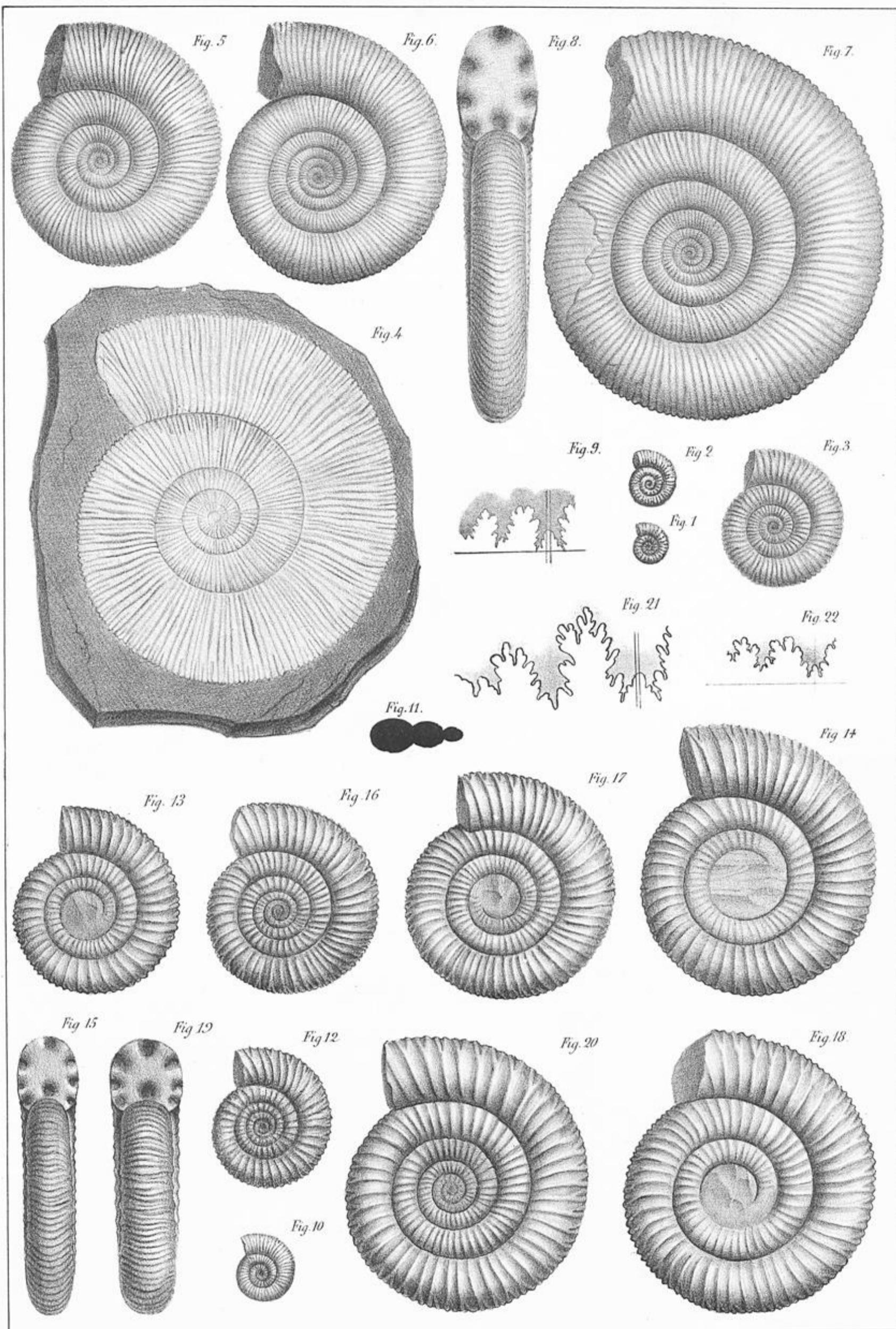
Fig. 1-11. *Ammonites Erbaensis*, Hauer, (L.S. Zone à *A. bifrons*)



Dall. era del

Lith. H. Soren.

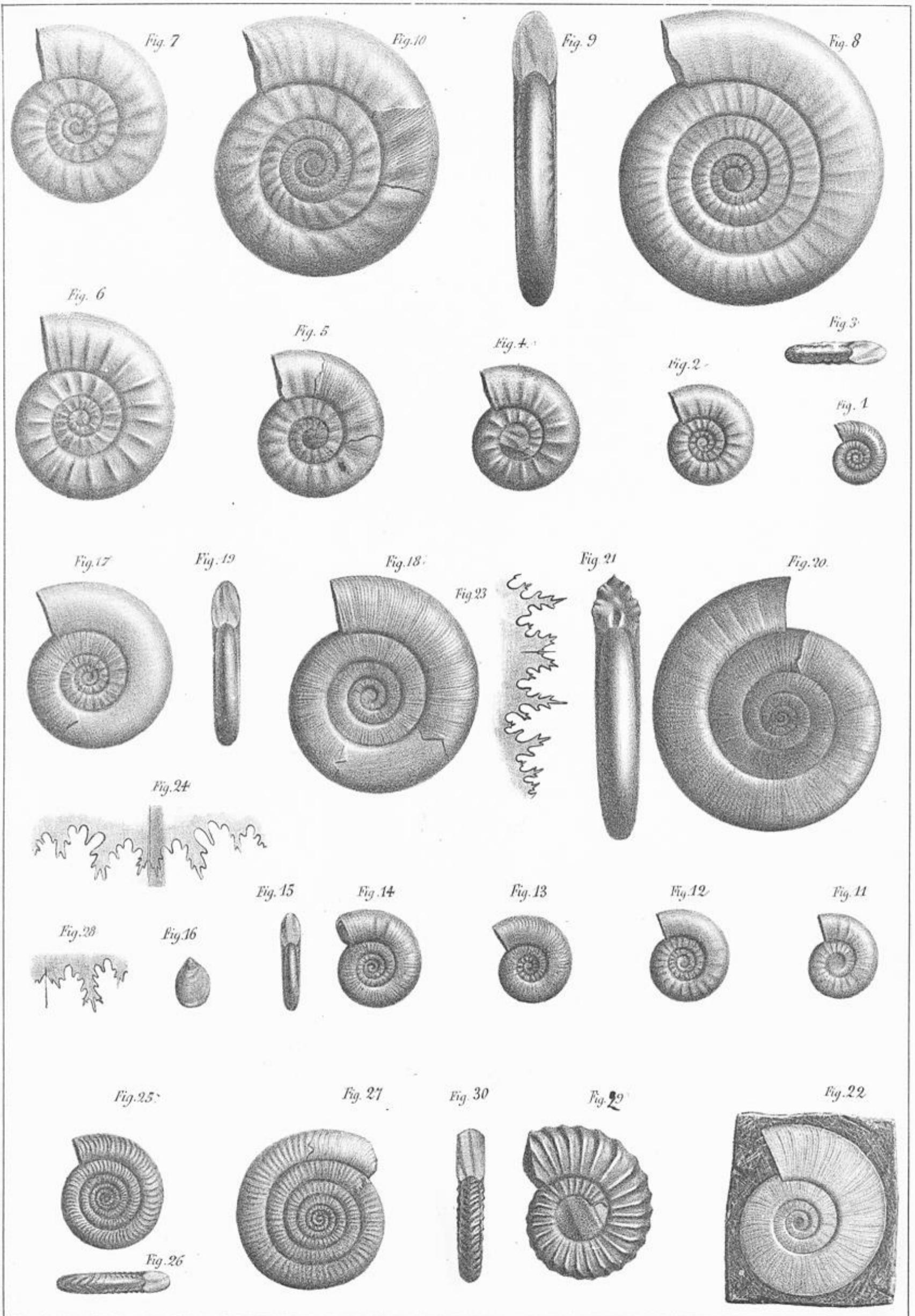
Fig. 1-7 *Ammonites Levisoni*, Simpson. (L.S. Zône à *A. Serpentinus*.)
 , 8-23. *A. bifrons* Bruguière (L.S. Zône à *A. bifrons*)



Dall'era del.

Lith. H. Seren.

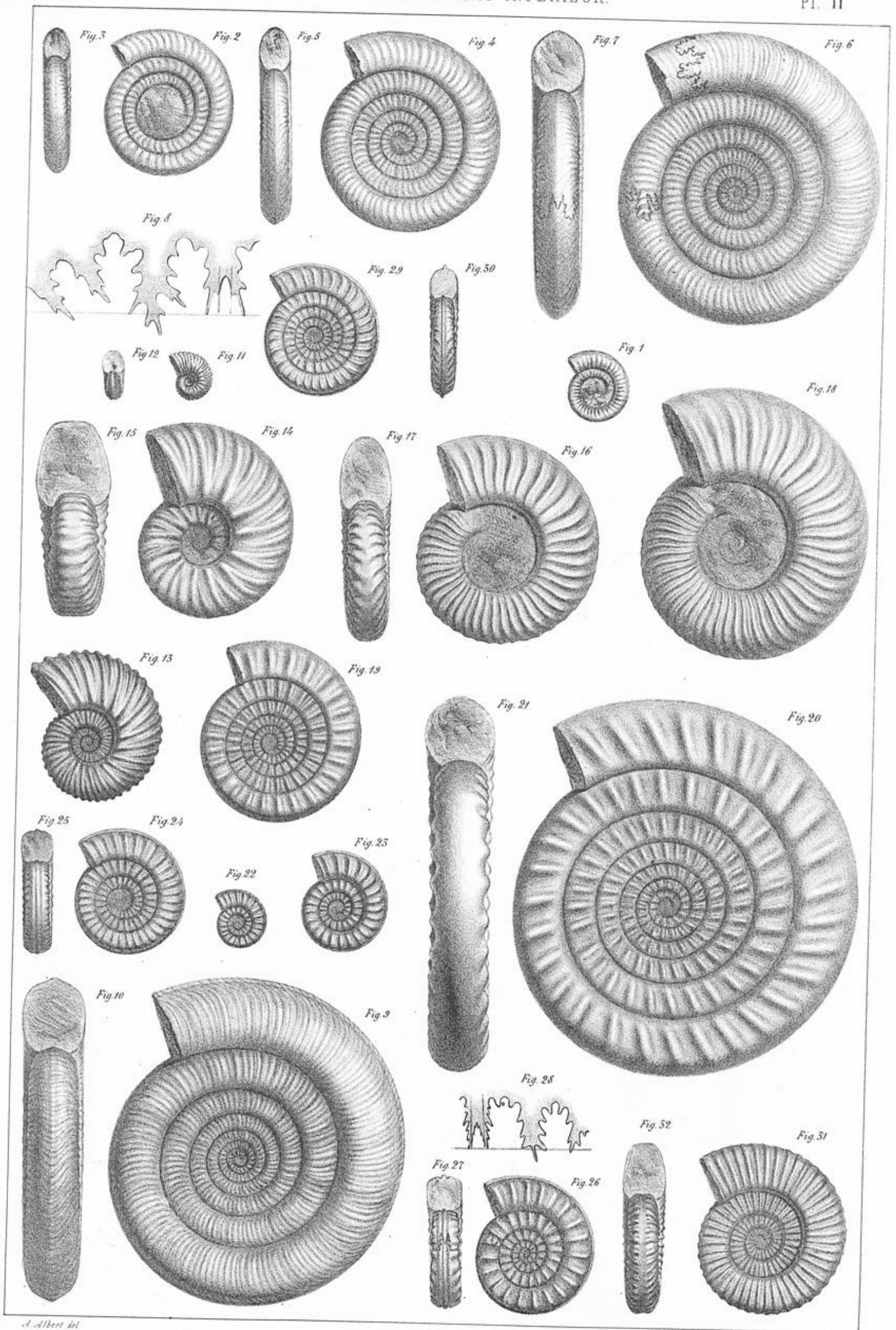
Fig. 1-9 *Ammonites Anaulatus* Sowerby (L.S. Zone à *Possidonia Bronnii*)
 - 10-22 *A. Communis* Sowerby (L.S. Zone à *Possidonia Bronnii*)
 - 16-20 *A. Communis* Sowerby (Var. *Angulatus*, Sow.)
 - 10-15 *A. Communis* Sowerby (Var. *Holandrei* d'Orb.)



Albert, del.

Lith. H. Seren.

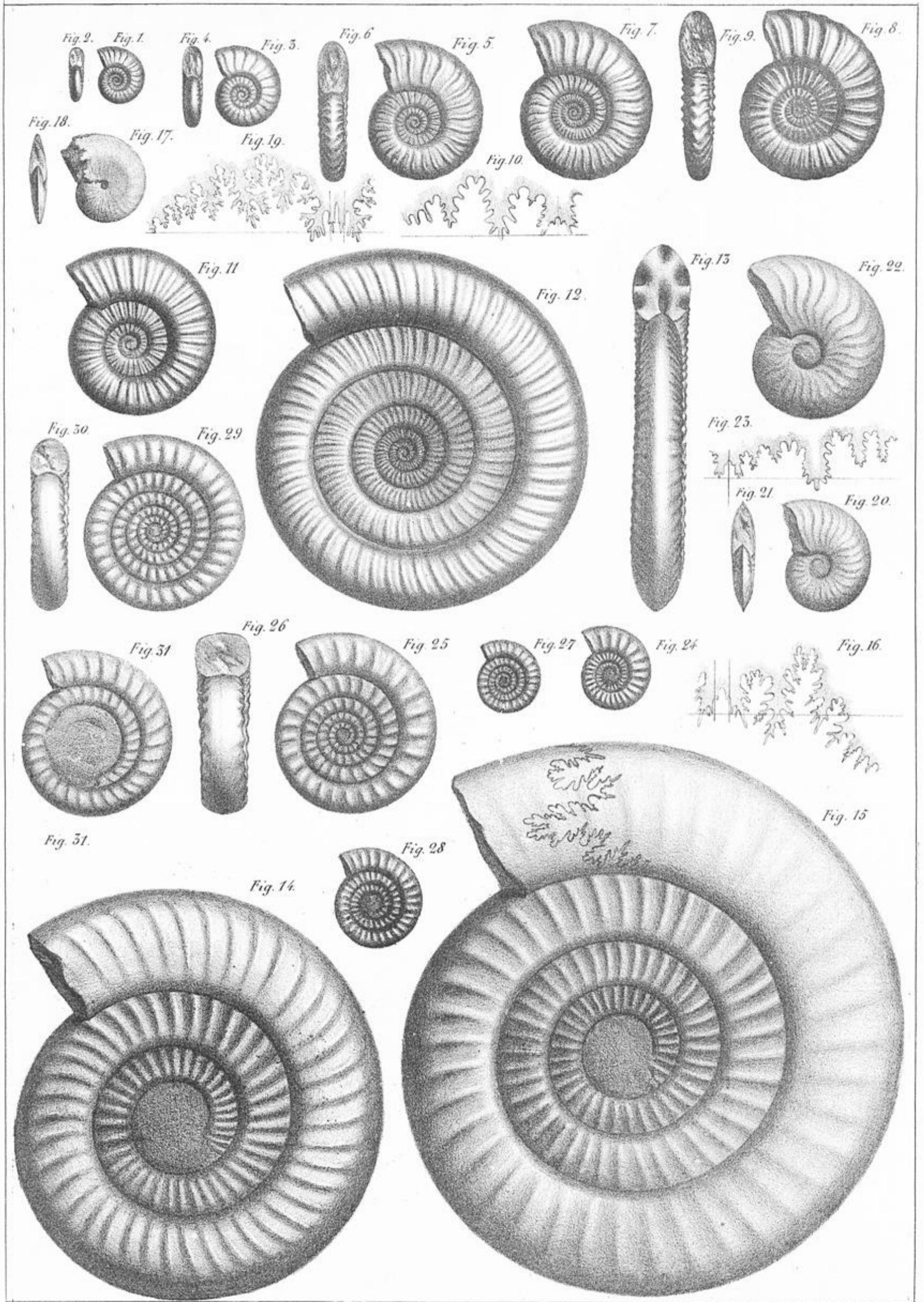
- Fig. 1 — 10 *Ammonites Planorbis* (Var. *Johnstouii*, Sow.) Sowerby (L.I. Zone à *A. Planorbis*)
 — 11 — 22 ————— *Planorbis Sowerby* (L.I. Zone à *A. Planorbis*)
 — 23 — 24 ————— *Planorbis Sowerby* (Cloisons)
 — 25 — 28 ————— *Laqueux Quensledt* (L.I. Zone à *A. Angulatus*)
 — 29 — 30 ————— *Angulidentatus Reynès* (Zone à *Angulatus*)



A. Albert del.

Lith. R. Seign.

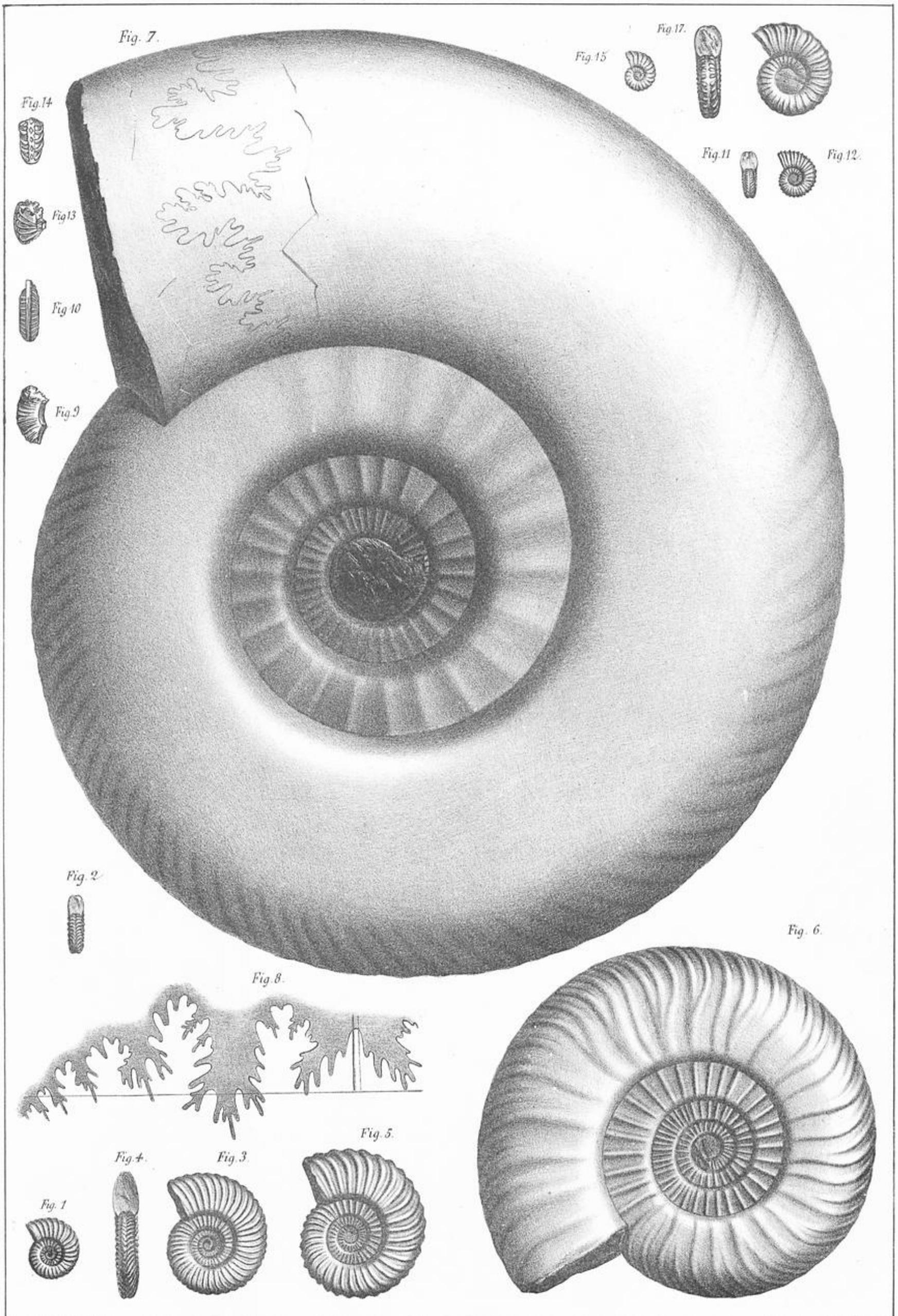
Fig. 1-10 *Ammonites Laqueus*, Quenstedt. (L.I. Bone bed)
 „ 11-15 ————— *Charmassei*, d'Orbigny. (L.I. Zone à *angulatus* et *Bucklandi*)
 „ 16-18 ————— *Prometheus*, Reynès. (L.I. Zone à *A. Laqueus*)
 „ 19-21 ————— *Johnstoni*, Sowerby. (L.I. Zone à *A. Planorbis*)
 „ 22-28 ————— *Delmasi*, Reynès. (L.I. Zone à *angulatus*)
 „ 29-30 ————— *Ludovici*, Reynès. (infra-lia Zone ?)
 „ 31-32 ————— *Catenatus*?, Sowerby. (*Subangularis* ope!) (L.I. Zone à *A. angulatus*)



A. Albert.

Lith. H. Seren.

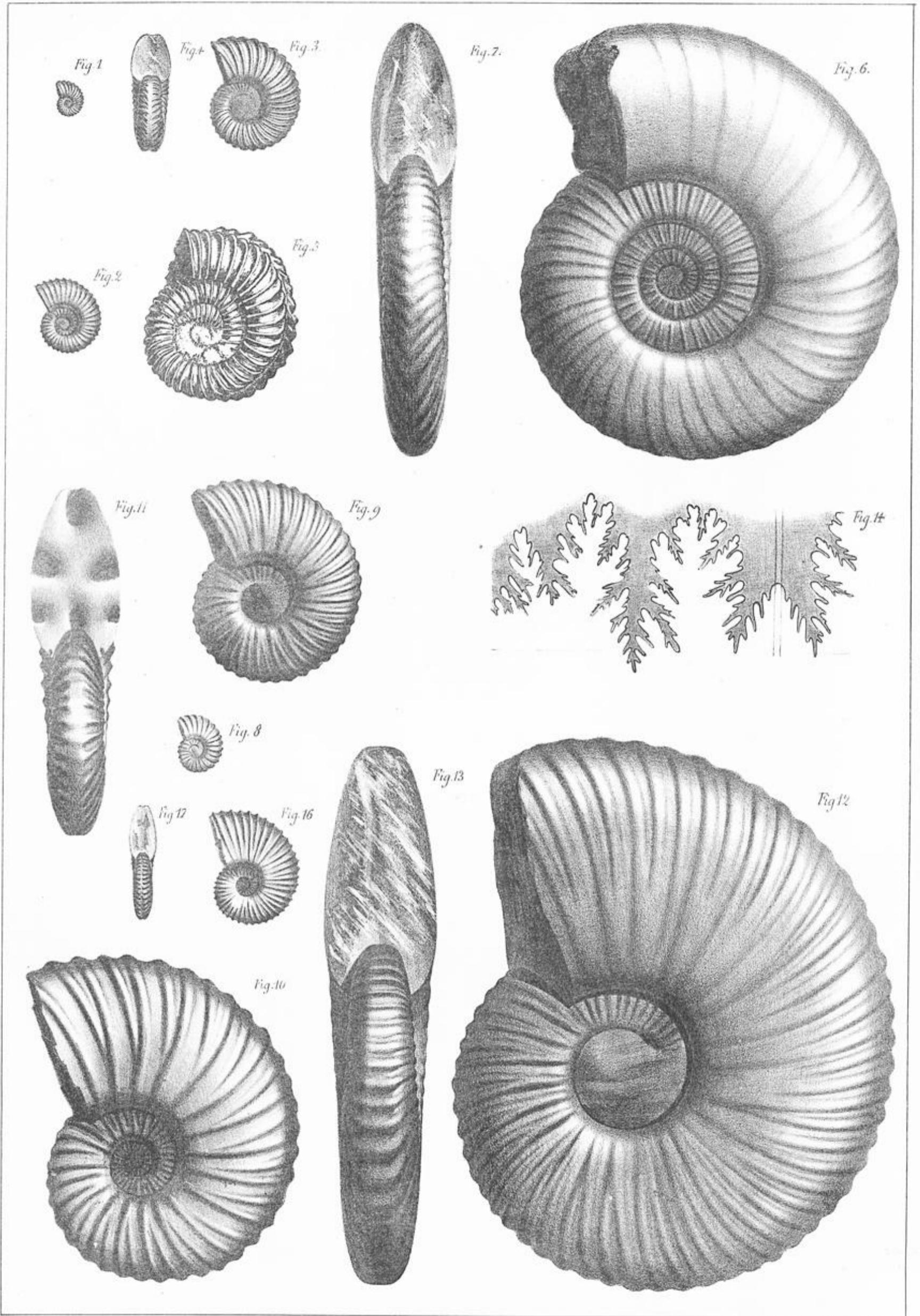
Fig. 1-10 *Ammonites Prometheus*, Reynès. (LI. Zone à *A. Laqueus*.)
 „ 11-16 „ „ „ *Tortilis*, „ d'Orbigny. („ „ id. „ id. „)
 „ 17-19 „ „ „ *Silmondæ*, d'Orbigny. („ „ „ ? „ „)
 „ 20-25 „ „ „ *Bernexi*, Reynès. (LI. Zone à *A. angulatus*.)
 „ 24-26 „ „ „ *Hellangiensis*, Terquem. („ „ id. „ id. „)
 „ 27-31 „ „ „ *Pirondü*, „ Reynès. („ „ id. „ id. „)



A. Albert. del. et lith.

Lith. H. Saven.

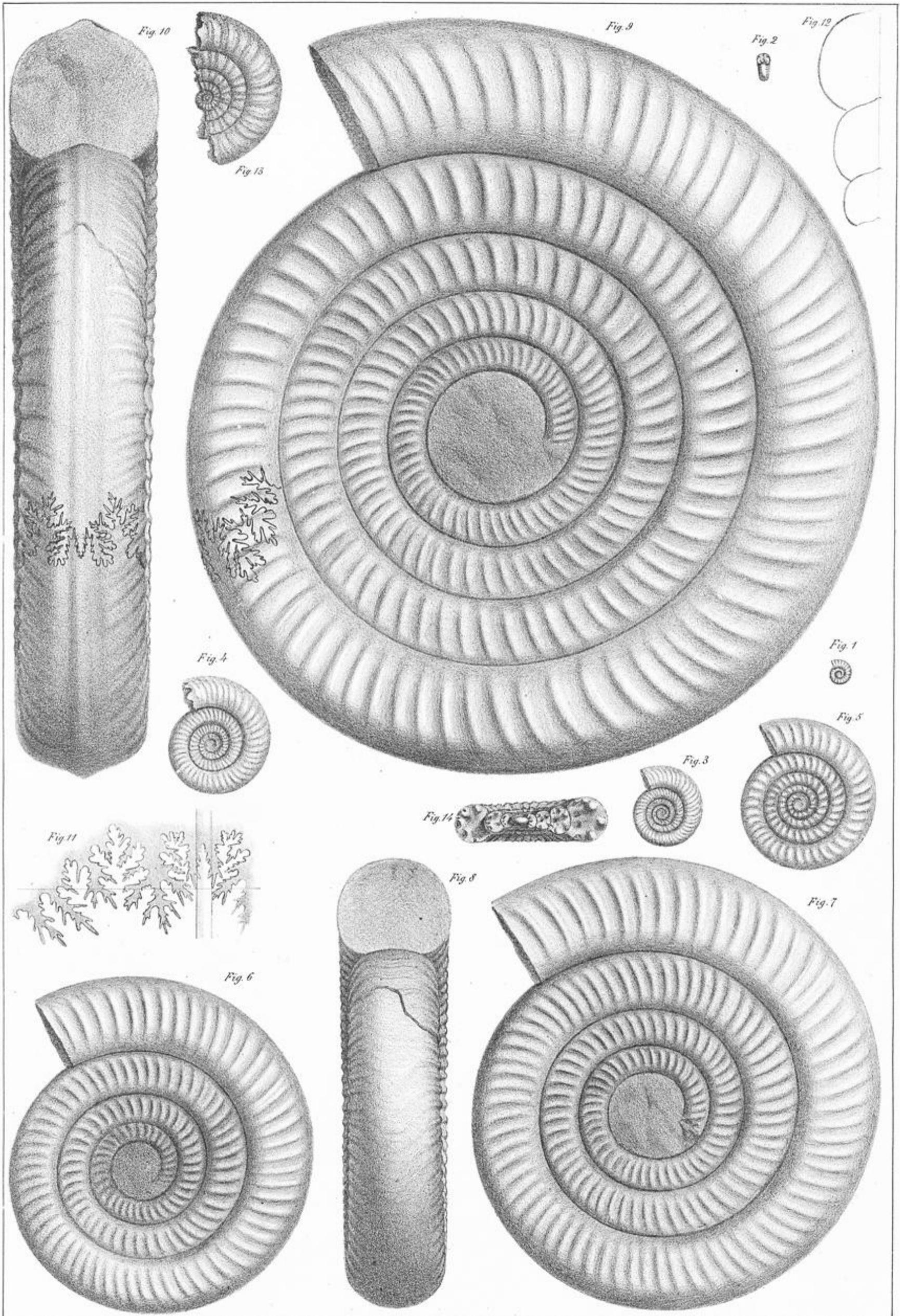
Fig. 1. 18 *Ammonites angulatus* Schlotheim (LI. Zone à *A. angulatus*.)
 , 9. 12 *A. Comptus* Sow. in Labèche . 13. 17 *A. Calenatus* Sow. in Labèche/



Albat. del. H. 125.

Lith. H. Soren.

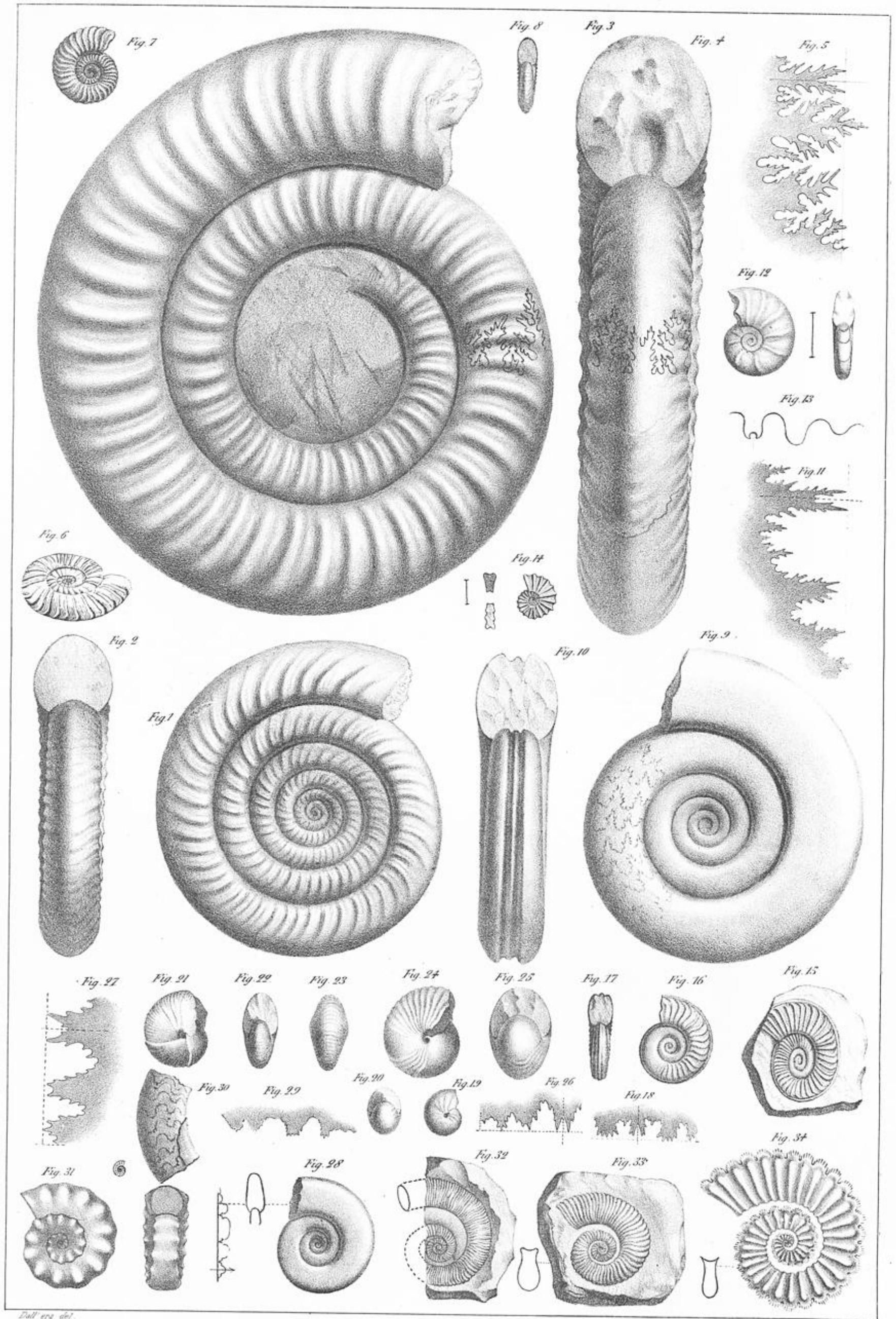
Fig. 1 - *Ammonites Angulatus* Schlotheim (LI Zone à *A. Angulatus*)
 8-16 *Charmassei* d'Orbigny. (id)



A. Albert del

Lith. R. Jovin.

Fig. 1-8 *Ammonites Subliasicus* Reynès (L.I. Zone à *A. angulatus*)
 — 9-12 ————— *Liassicus d'Orbigny* (LI Zone à *A. angulatus*)
 — 13-14 ————— *laqueolus schlaenbach* (id)

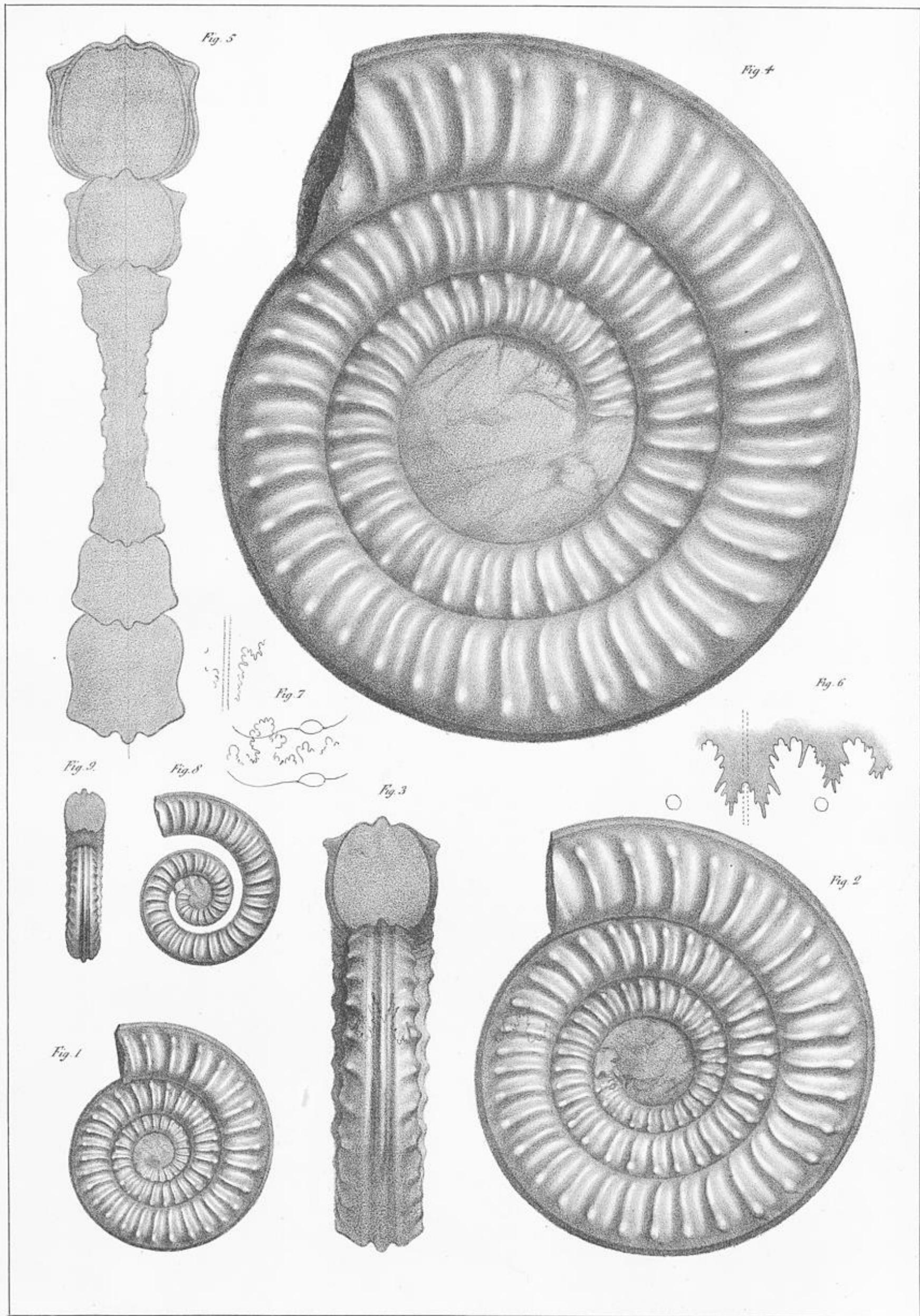


Dall'era del.

Lith. H. Stern.

Fig. 1-5 *Ammonites laqueolus* Schloenbach
 — 6-8 ——— *Anguliferus* Phillips
 — 9-11 ——— *lalesuleatus* Hauer
 — 12-13 ——— *interstriatus* Dittmar
 — 14 ——— *Rotella* Reynès.
 — 15-18 ——— *Kässenensis* Gumbel

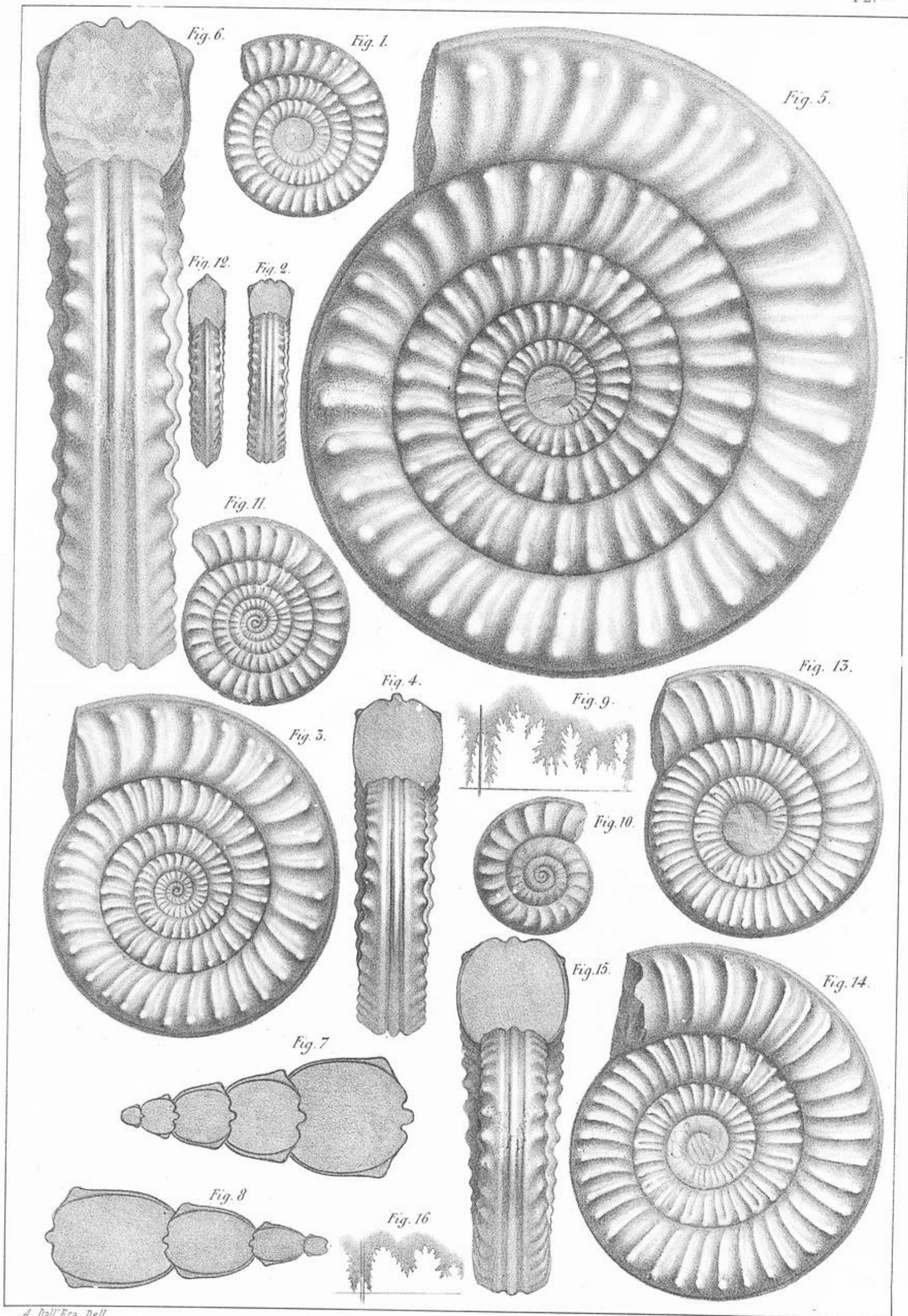
Fig. 19-27 *Ammonites alternoplicatus* Hauer
 — 28-30 ——— *Hagenowi* Dunker.
 — 31 ——— *Nanus* Martin
 — 32 ——— (*Crioceras*) *Ammonitiformis* Schafhaüdt. Sp.
 — 33 ——— *id.* — *Rhaticus* ——— *ut* —
 — 34 ——— *crisiferus* Reynès



Del. et sculp. del.

Lith. H. Sirey.

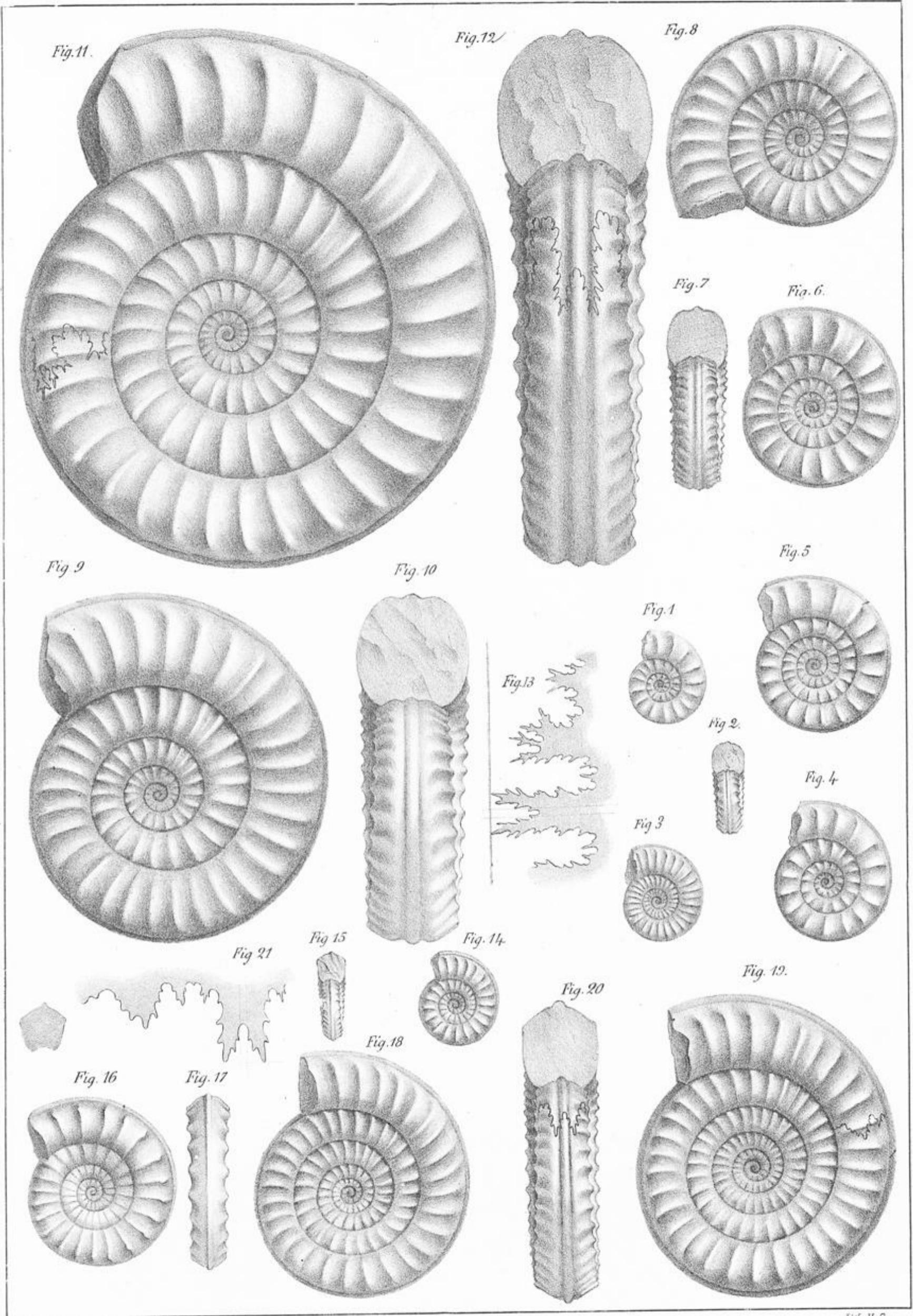
Fig. 1-7. *Ammonites rotiformis*. Sowerby. (L. I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 8-9. ———— (*Crioceras*). Eryon Reynès. — id. ———— id. ————



A. Dall' Era, Dell.

Lith H. Seren.

Fig. 1-9 *Ammonites Rotator* Reynès (L.I. Zone à *A. Bucklandi* partie inf^{re})
 „ 10-12 ————— *Falcaries* Quenstedt (..... id:..... id:..)
 „ 13-16 ————— *Aussoniensis* Reynès (..... id:..... id:..)



Lith. era del.

Lith. H. Sever.

Fig. 1-13. *Ammonites Coronaries* Zuenstedt. (L.I. Zône à A. Bucklandi)
 — 14-21. ————— *Kridion* Hehl in Zieten. — id. —————

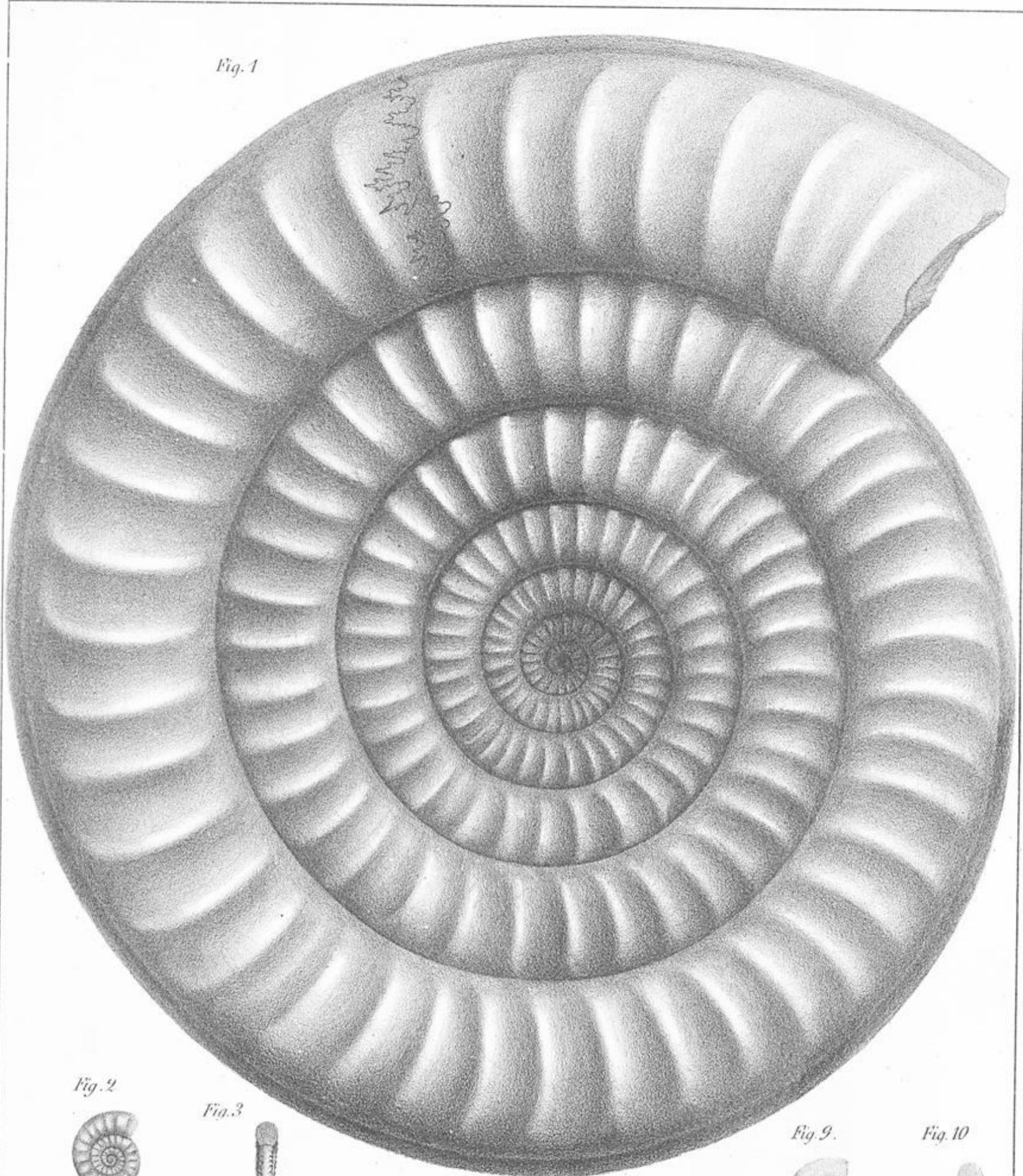


Fig. 1

Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

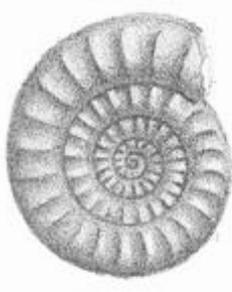


Fig. 5



Fig. 6

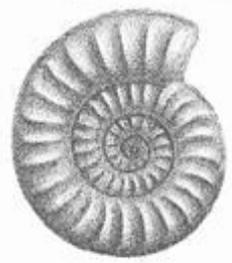


Fig. 8



Fig. 6



Fig. 12



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 12



Fig. 11



Albert del.

Lith. H. Serey.

Fig. 1. — *Ammonites Coronariae* Quenstedt (L. I. Zone à A. Bucklandi)
 — 2-8.A — *Mandubius* Reynés — id. —
 — 9-13.A — *Striariae* Quenstedt — id. —

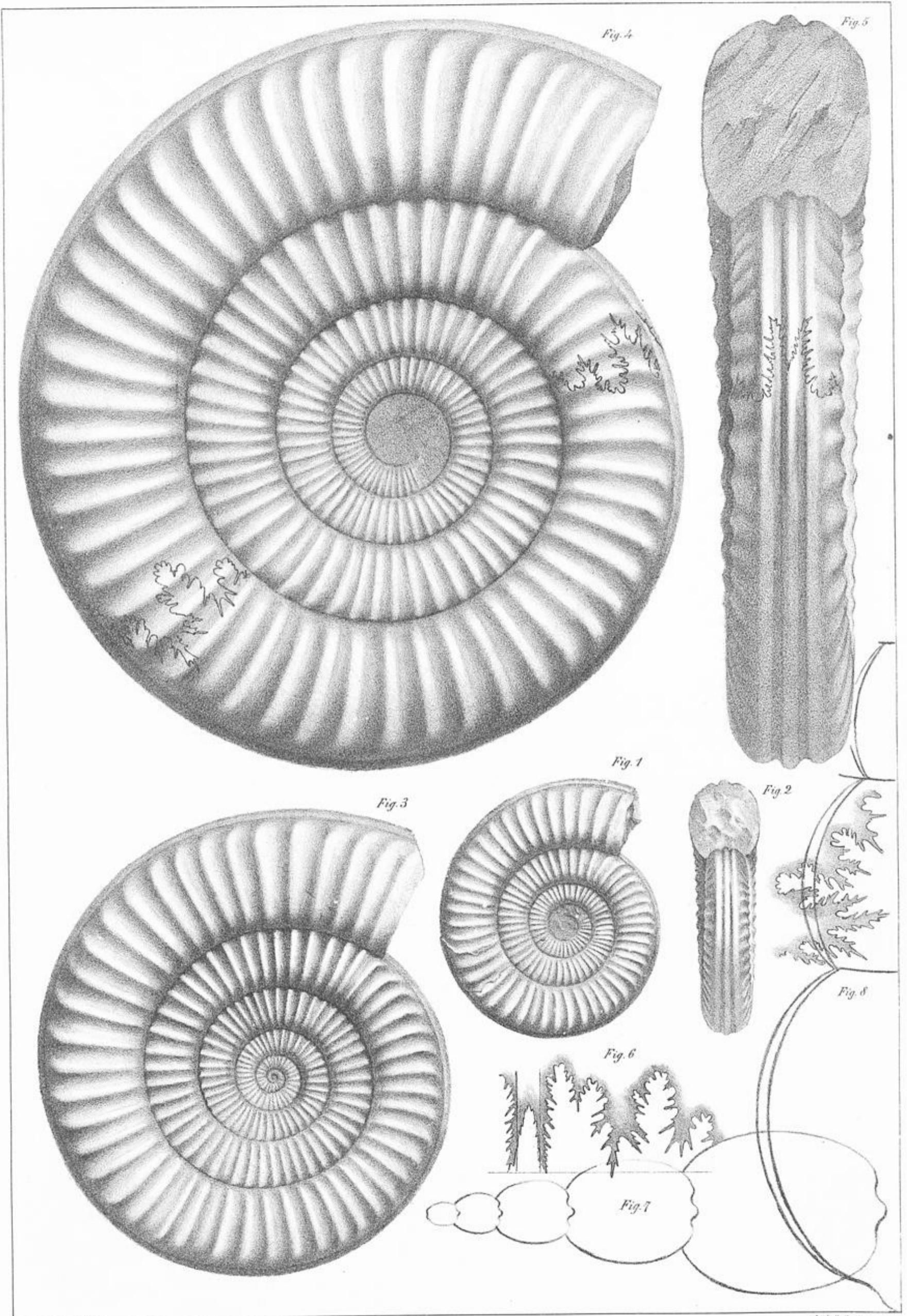
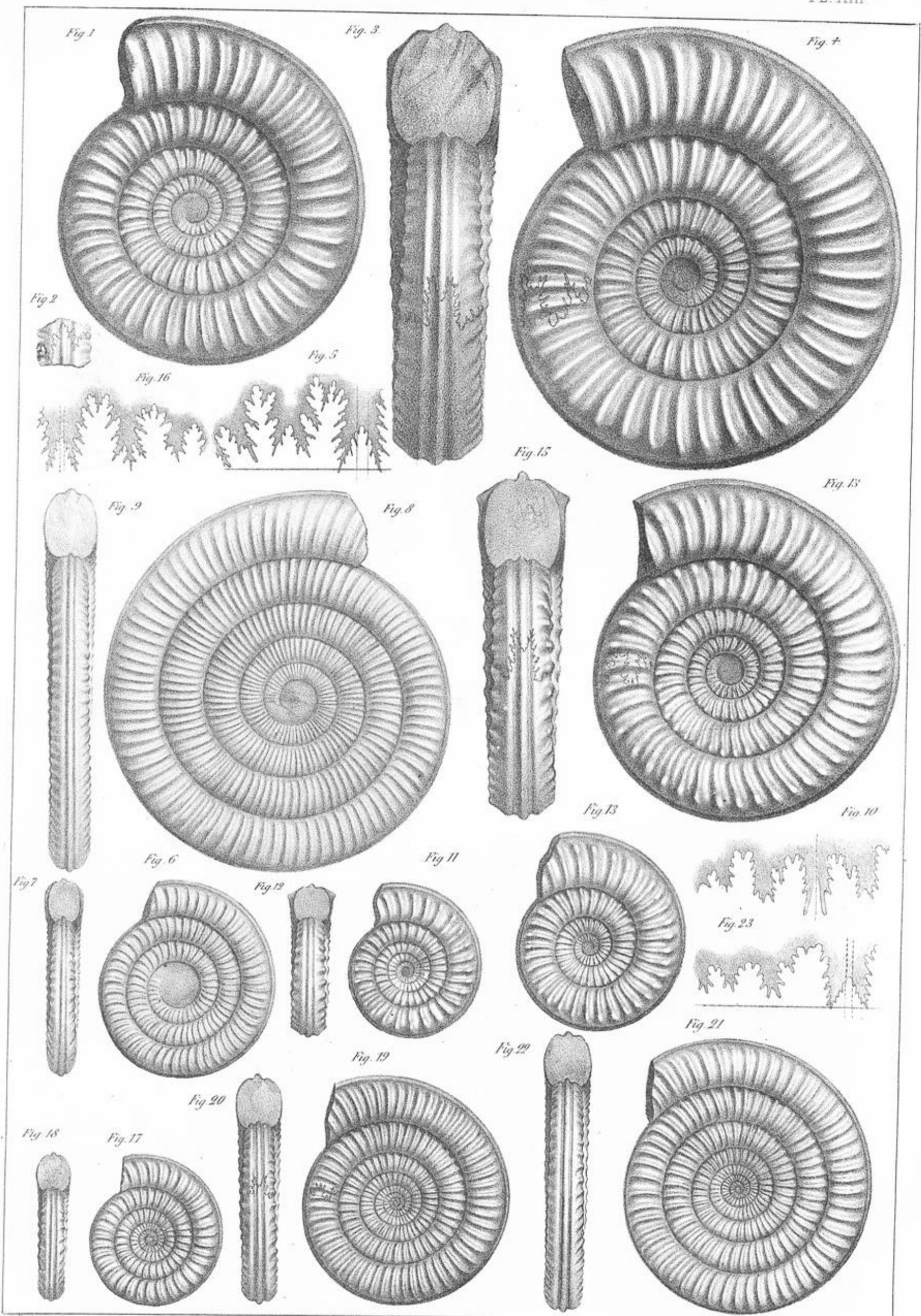


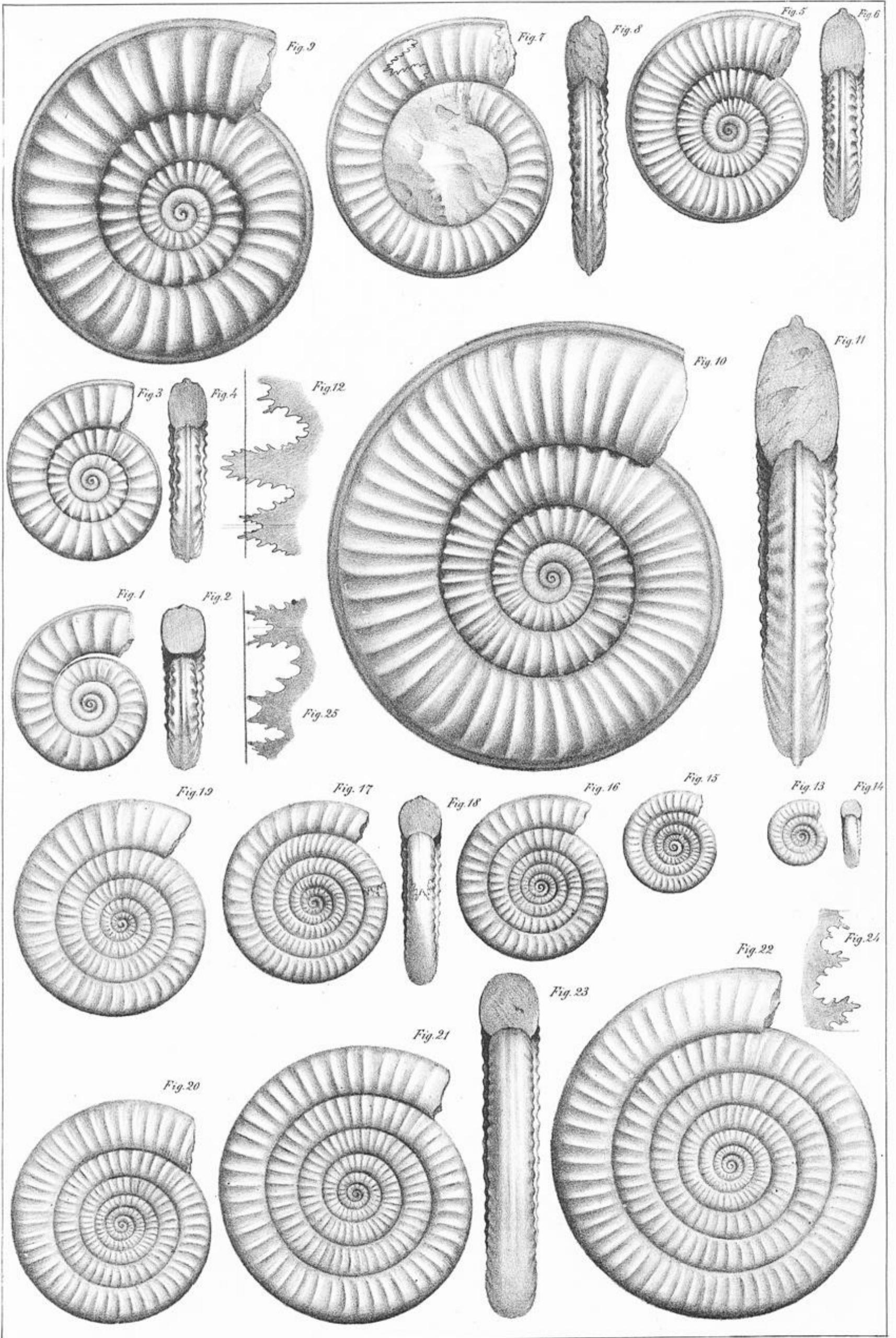
Fig. 1-8 *Ammonites Conybeare* Sowerby (L.I. Zone à *A. Buklandi*)



A. Hall, sculp. del. et lith.

Lith. H. Soreau

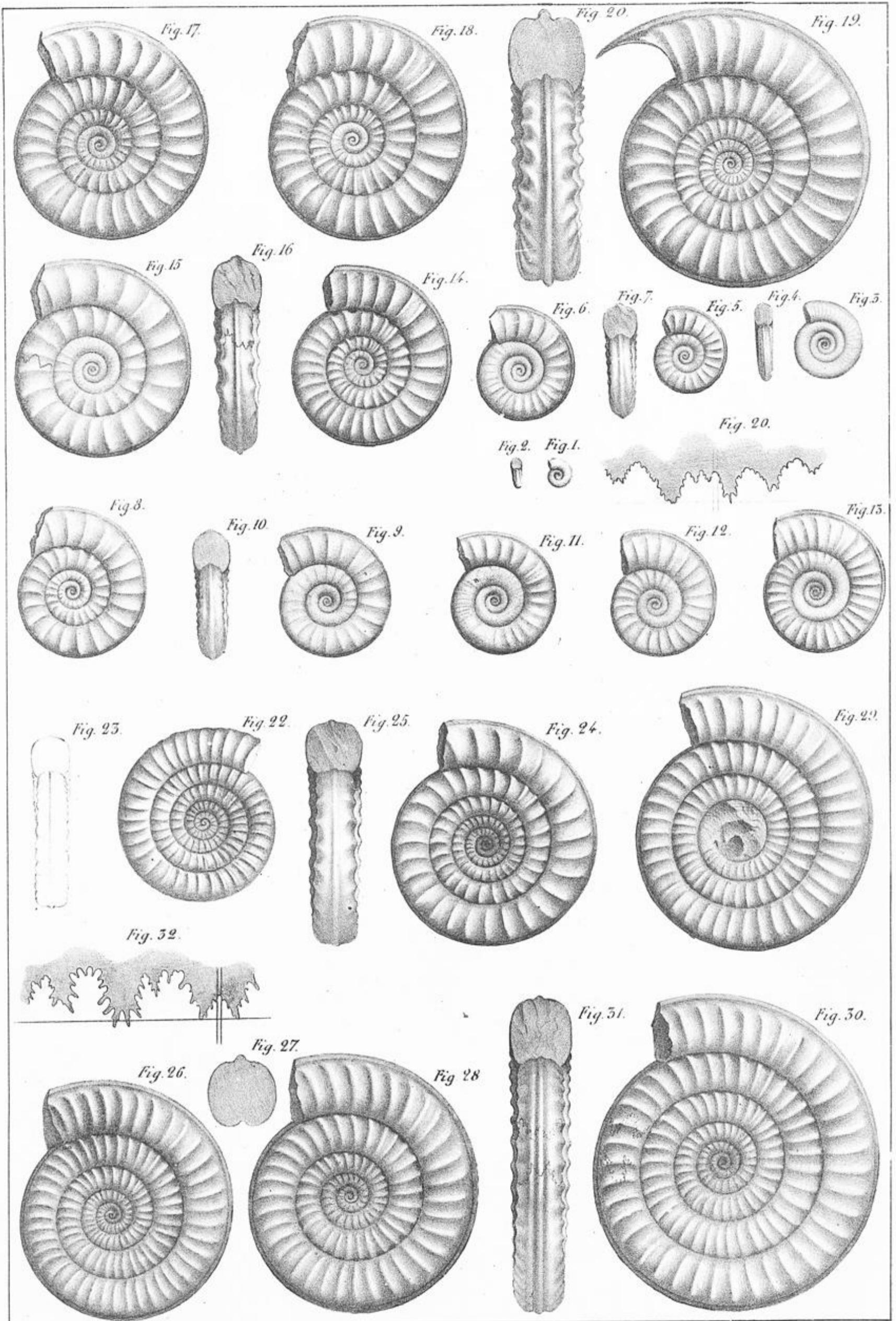
Fig. 1-5 *Ammonites Conybeare, Sowerby (Inflatus / L.I. Zone à A. Bucklandi)*
 , 6-10 _____ *lardecrescens Hauer (L.I. _____ ? _____)*
 , 11-16 _____ *Schloenbachi Reynès (L.I. _____ id _____)*
 , 17-23 _____ *Rougemonti Reynès (L.I. _____ id _____)*



A. Dall'Éra del.

Lith. H. Green.

Fig. 1 - 12 *Ammonites geometricus* Phillips (var. *ceras* Giebel) L.I. Zone à *A. Bucklandi*
 - 13 - 25 ————— *Scylla* Reynès L.I. Zone à *A. Bucklandi*.



Lith. H. Seren

Fig. 1-21 *Ammonites geometricus* Phillips (var. *Hartmanni* Oppel) (L.I. Zone à *A. Bucklandi*.)
 „ 22-25 ————— *Spiralissimus* Quenstedt. (..... id:..... id:.....)
 „ 26-31 ————— *Conybearoides* Reynès. (..... id:..... id:.....)

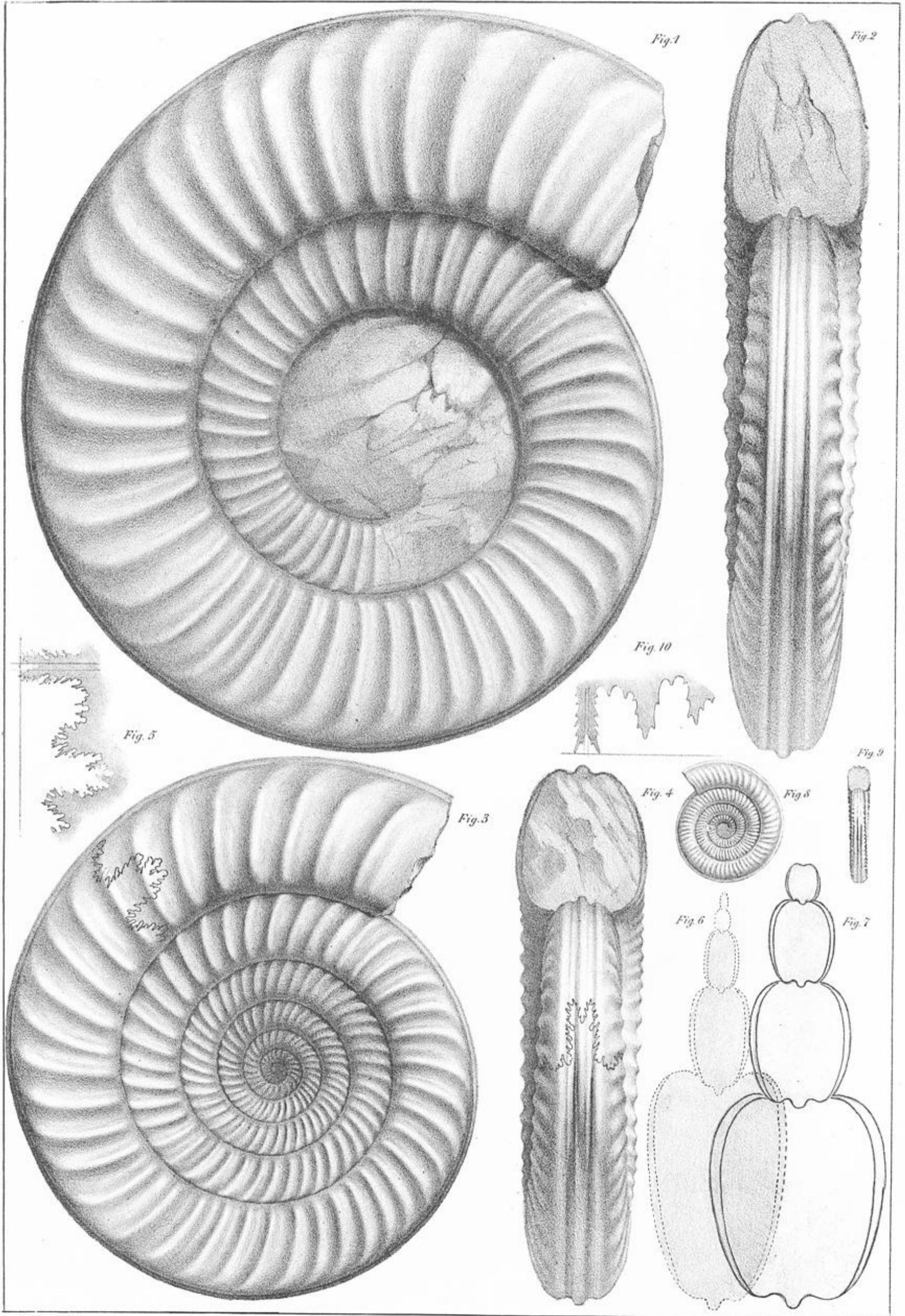


Fig. 1-7. *Ammonites Gmundensis* Oppel (L.I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 8-10. ————— *Ophioides d'Orbigny* (L.I. — id. ————)

A. DALL'ERA DEL

LITH. H. JERON

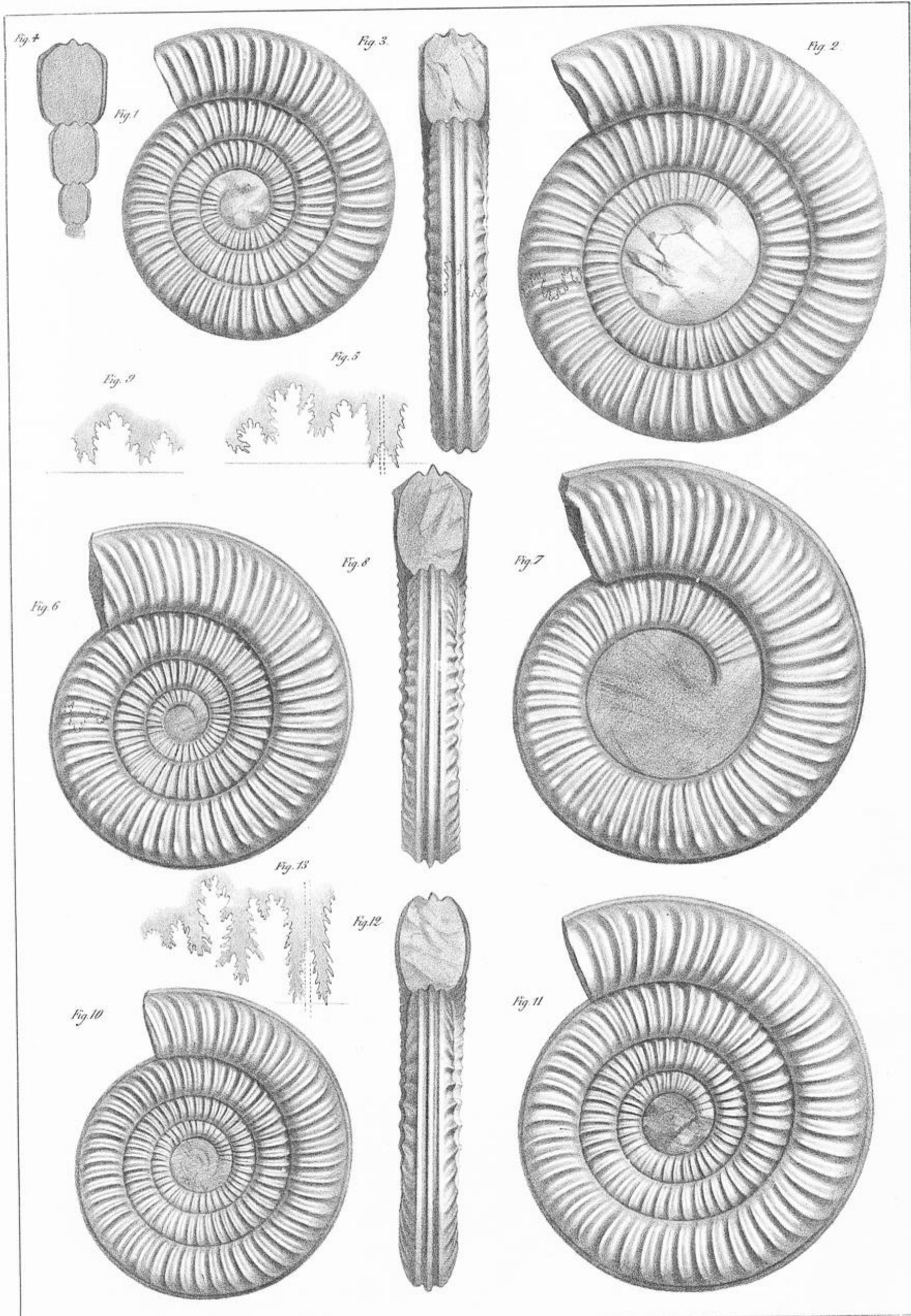


Fig. 1-5. *Ammonites Compressaries*, Quenstedt (L. I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 6-9. ——— *Isis* ——— Reynès. (L. I. ——— *id.* ———)
 — 10-13. ——— *Parthenope* — Reynès. (L. I. ——— *id.* ———)

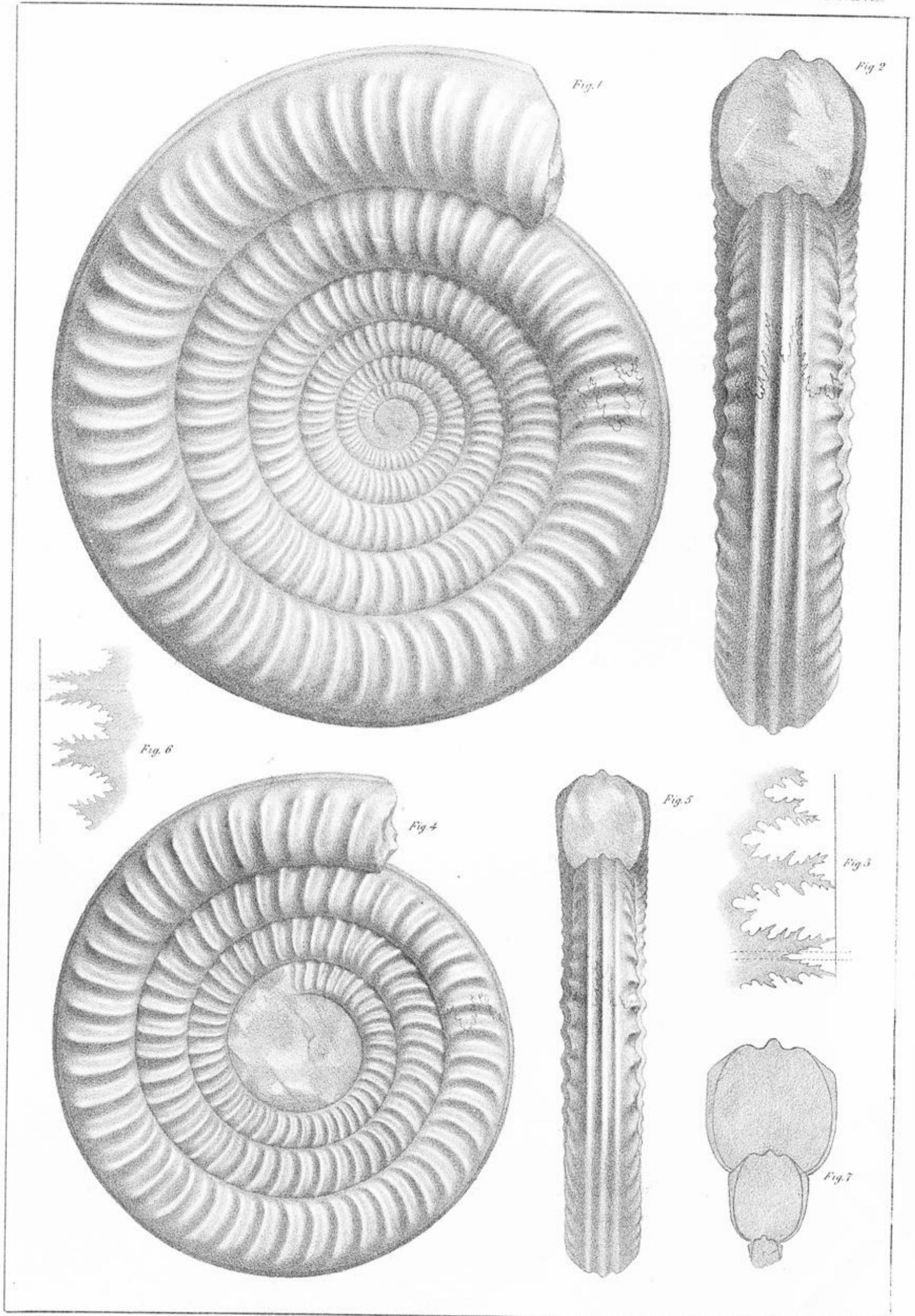
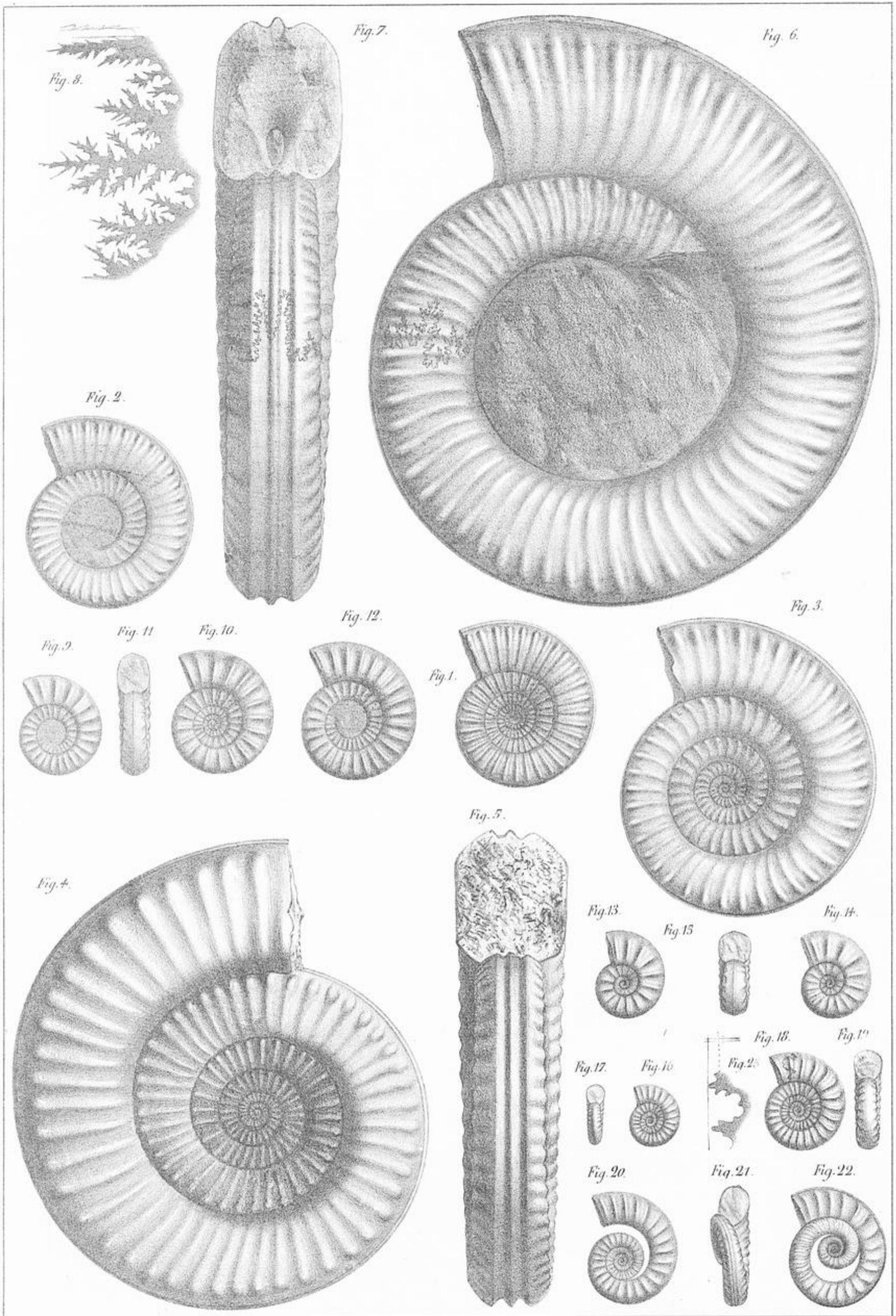


Fig. 1.—3 *Ammonites Cesar* Reynès (L.I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 4—7 ————— *Rouvillei* Reynès (L.I. — id —)

A. BALL TRA DEL.

LITH. H. SEIGN.



A. Alberti del. & Lub.

1861. 11. 20000.

Fig. 1-8. *Ammonites Deffneri* Oppel (L. I. Zone à *A. Bucklandi*.)
 „ 9-12 ————— *Terquemi* Reynès (L. I. ————— id. —————)
 „ 13-15 ————— *Sublaurus* Reynès (L. I. ————— id. —————)
 „ 16-20 ————— *Mandubius* Reynès (L. I. ————— id. —————)
 „ 21-23. ————— *geometricus* Phillips (L. I. ————— id. —————)

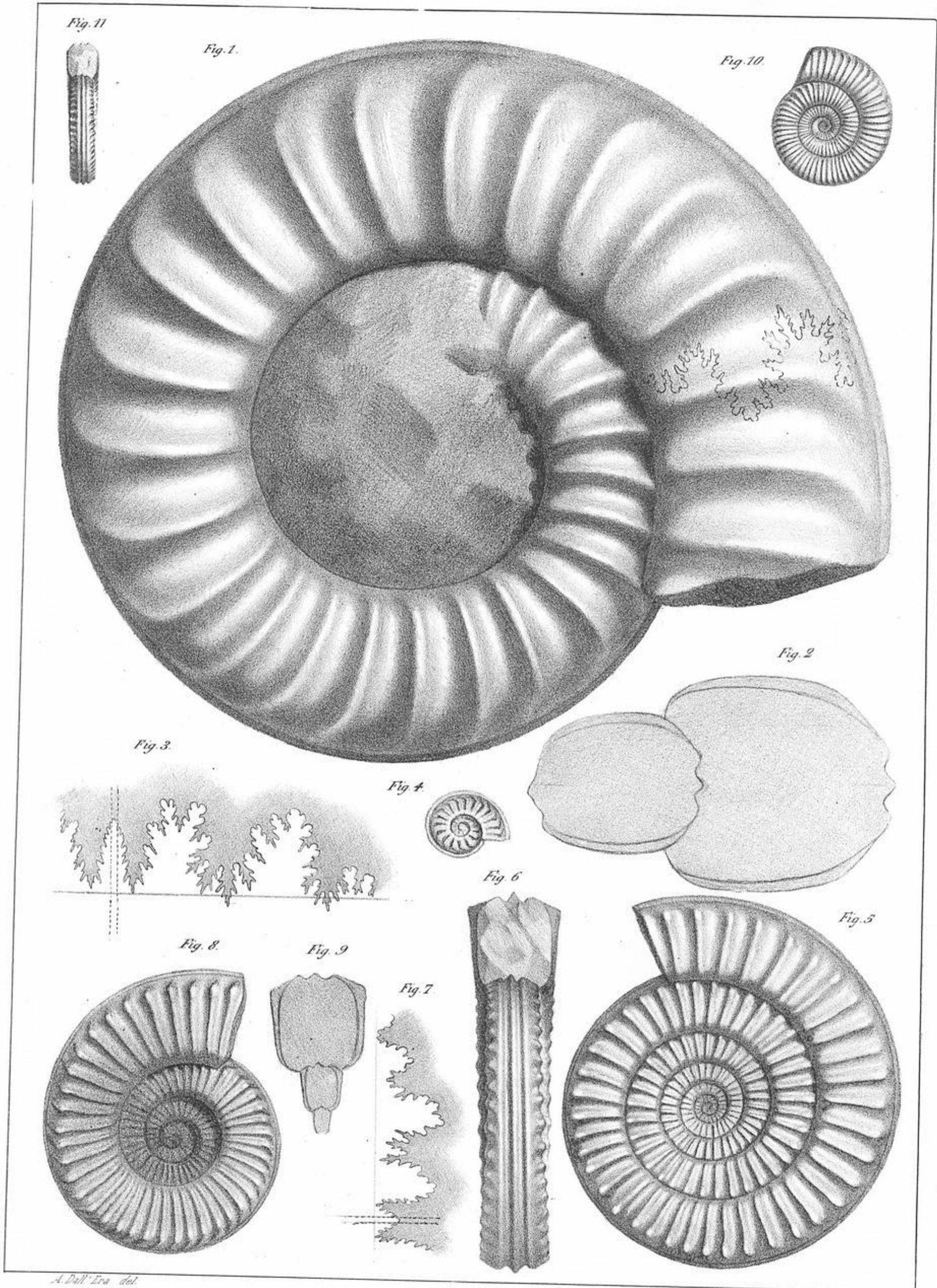
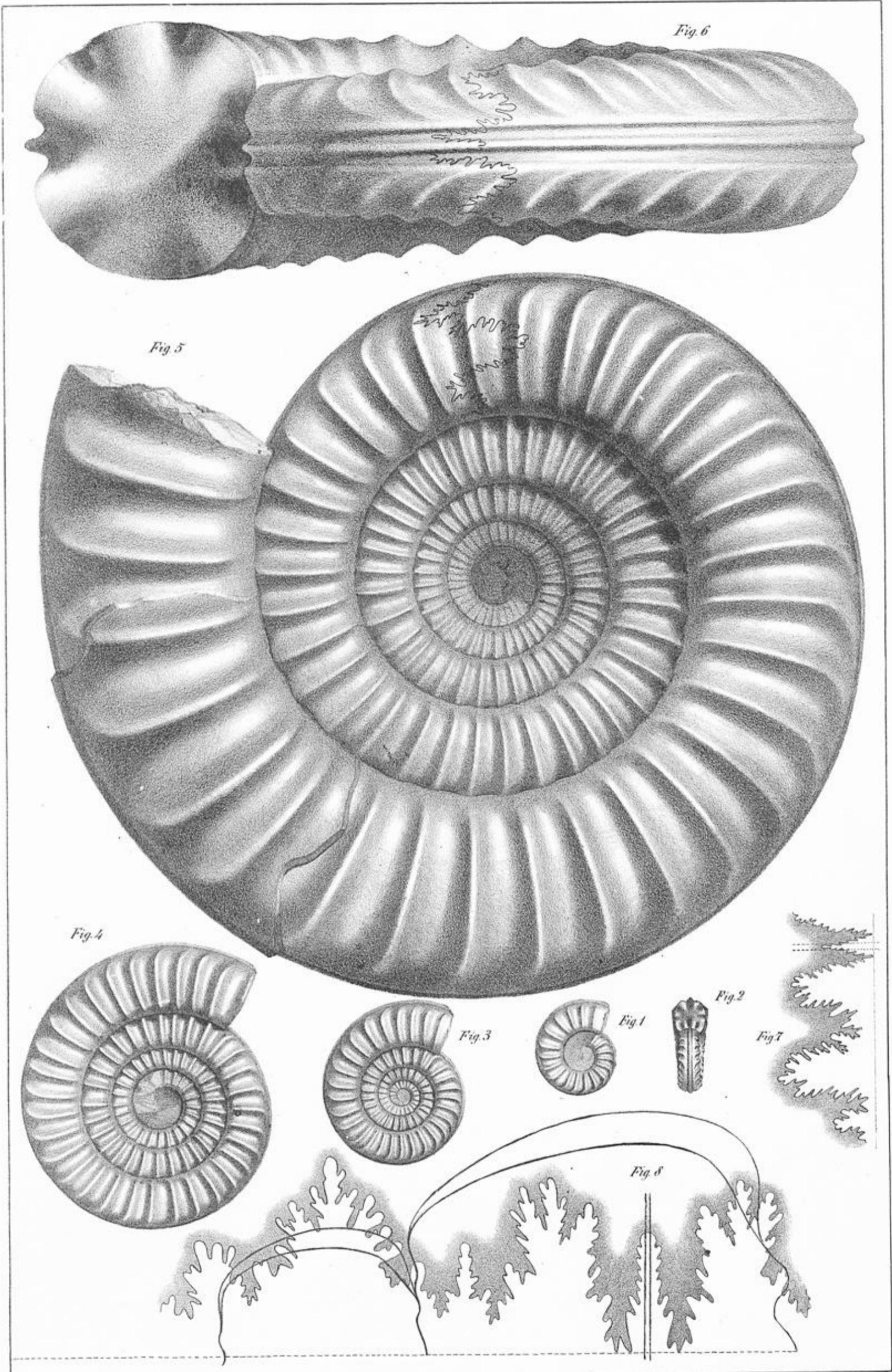


Fig. 1-3. *Ammonites Bucklandi* Sowerby (L.I. 1^{re} Zone à Arietes)
 — 4 ————— *semicostatus* young (L.I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 5-7 ————— *Pœolinae* Reynès (L.I. ——— id. ———)
 — 8. ————— *Vercingetorix* Reynès (L.I. ——— id. ———)
 — ————— *Aglæ* Reynès. (L.I. ——— id. ———)



A. DALL'ERA DEL.

LITH. H. JERRE.

Fig. 1 — 8 *Ammonites Bucklandi* Sowerby (L.I. 1^{re} Zone à Arietes)

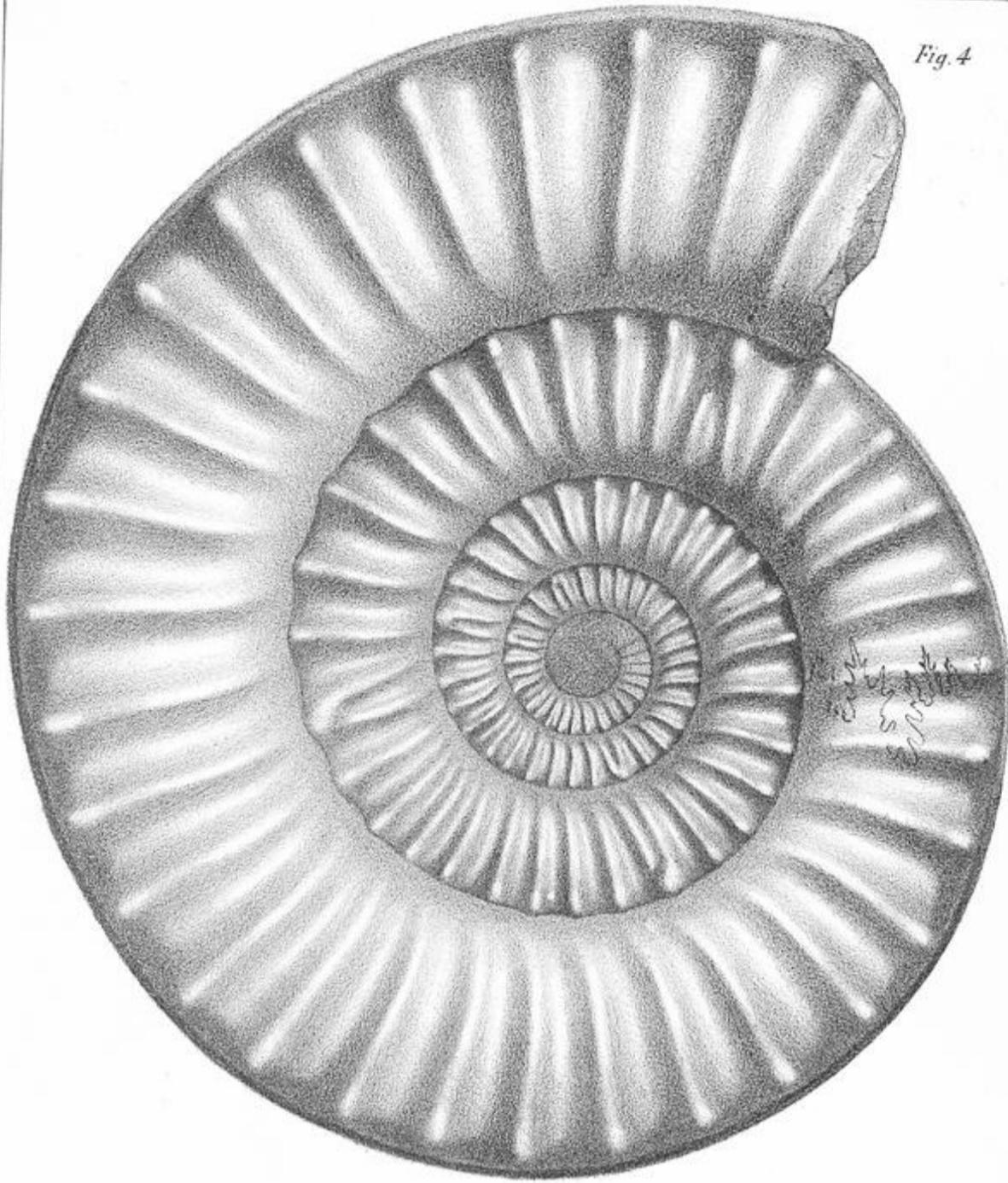


Fig. 4

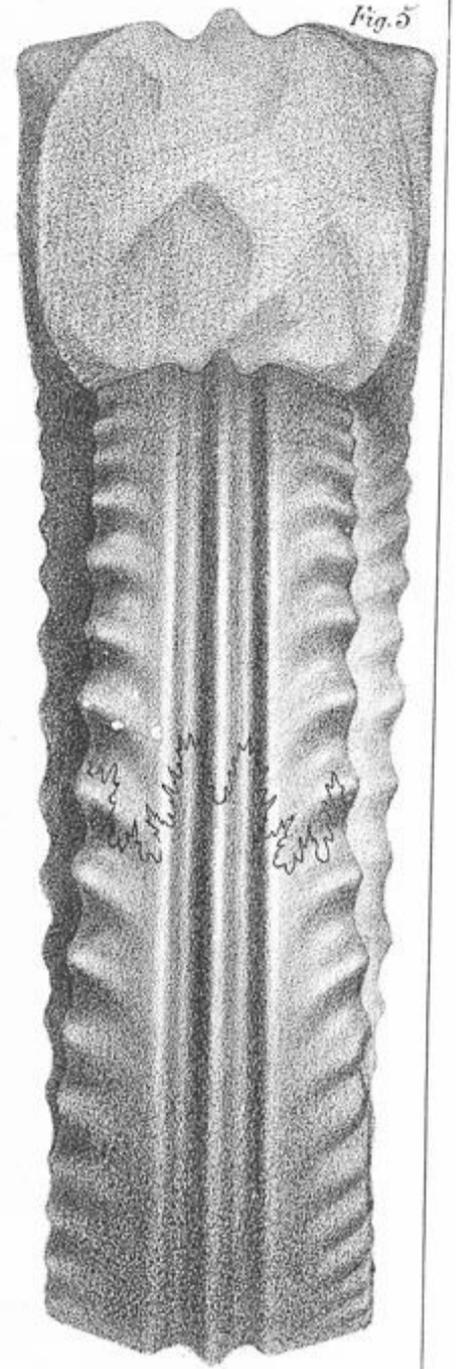


Fig. 5

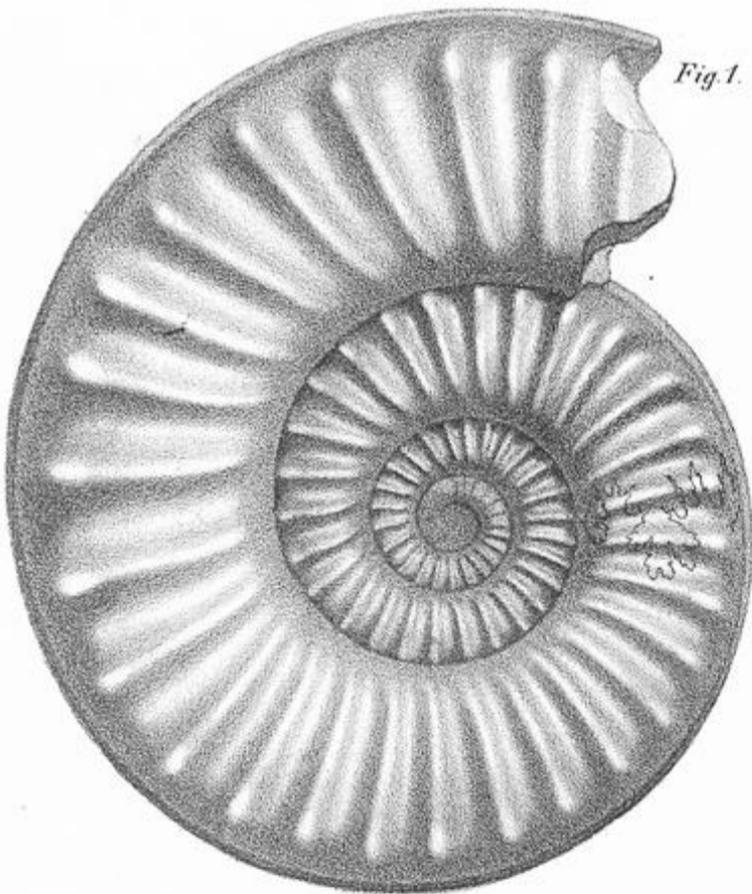


Fig. 1.

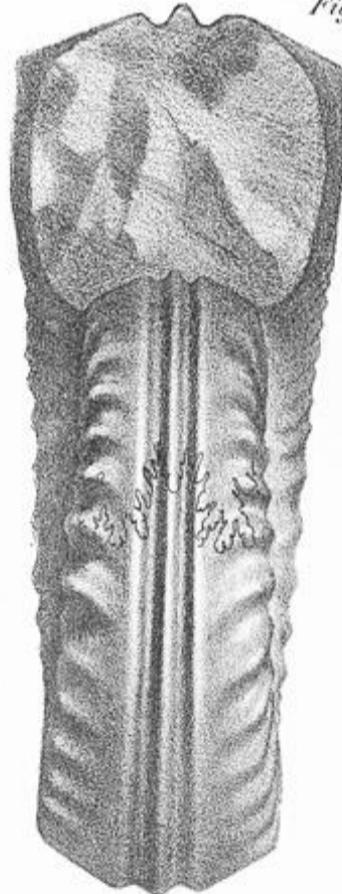


Fig. 2

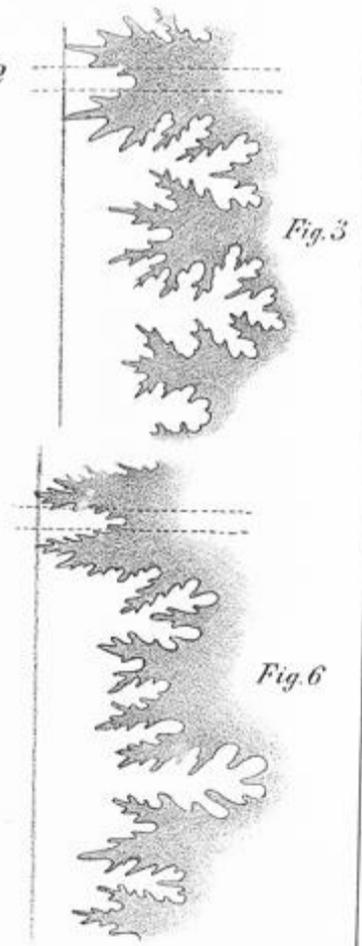


Fig. 3

Fig. 6

A. Bull'era, des' d. Lili.

Lith. H. Stern.

Fig. 1-3 *Ammonites Meridionalis* Reynès (L.I. Zone à *ABucklandi*)
 4-6 id..... *Gaudryi* Reynès (L.I. _____ id _____)

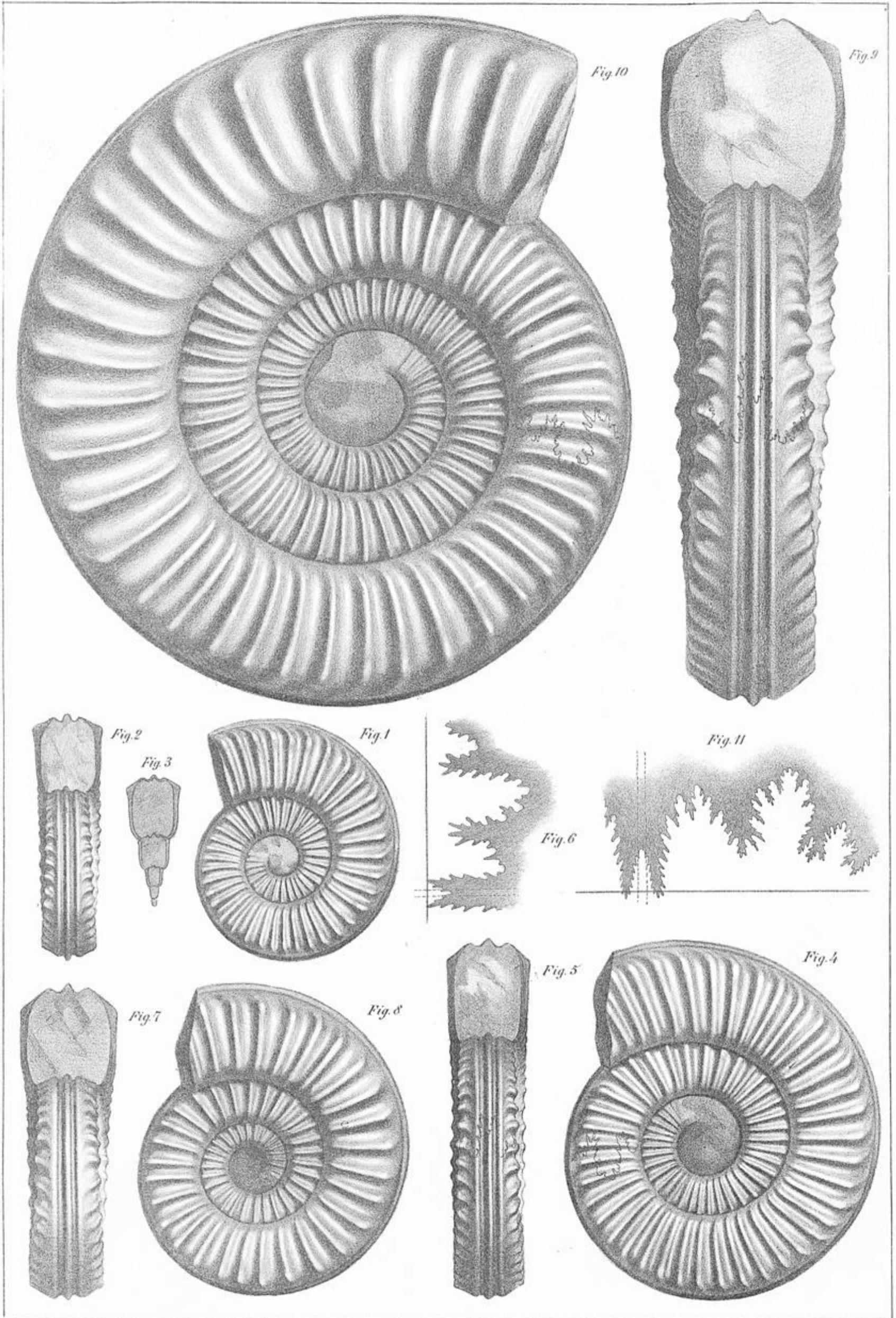
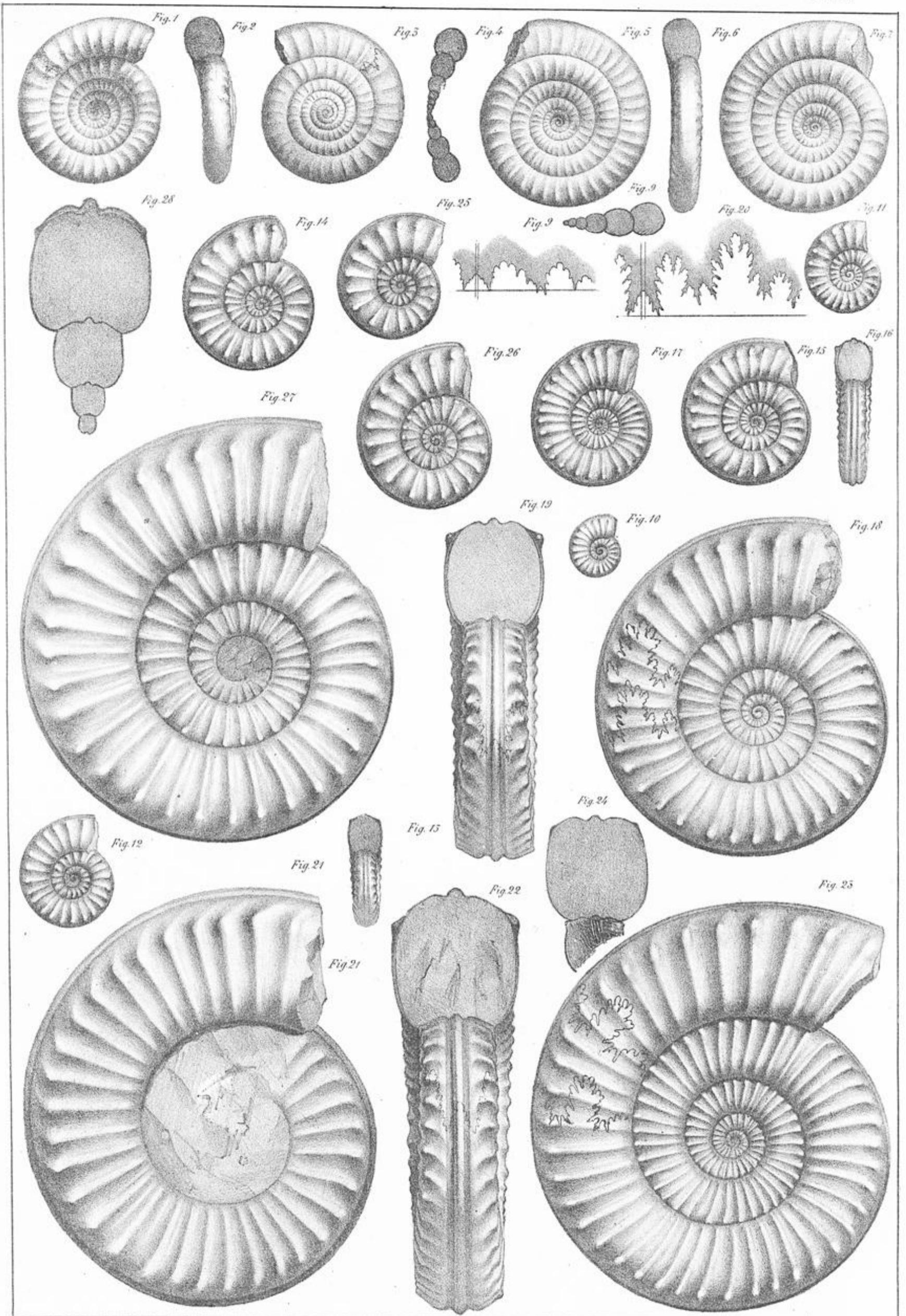


Fig. 1—6. *Ammonites Planaries* Reynès (L.I. Zone à *A. Bucklandi*?)
 — 7—11. ———— *Alcinoc*? Reynès (L.I. Zone à *A. Bucklandi*?)



A. Doll'Éva del.

Lith. H. Stern

Fig. 1 - 9. *Ammonites Viticola*, Dumortier. (L. I. Zone à *A. Bucklandi*)
 . 10 - 28. ———— *multicoslatus*, Sowerby. (L. I. ———— id. ————)
 . 25 - 28. ———— *mullicoslatus*, Sowerby. (Var. *Spinaries* Quenstedt)

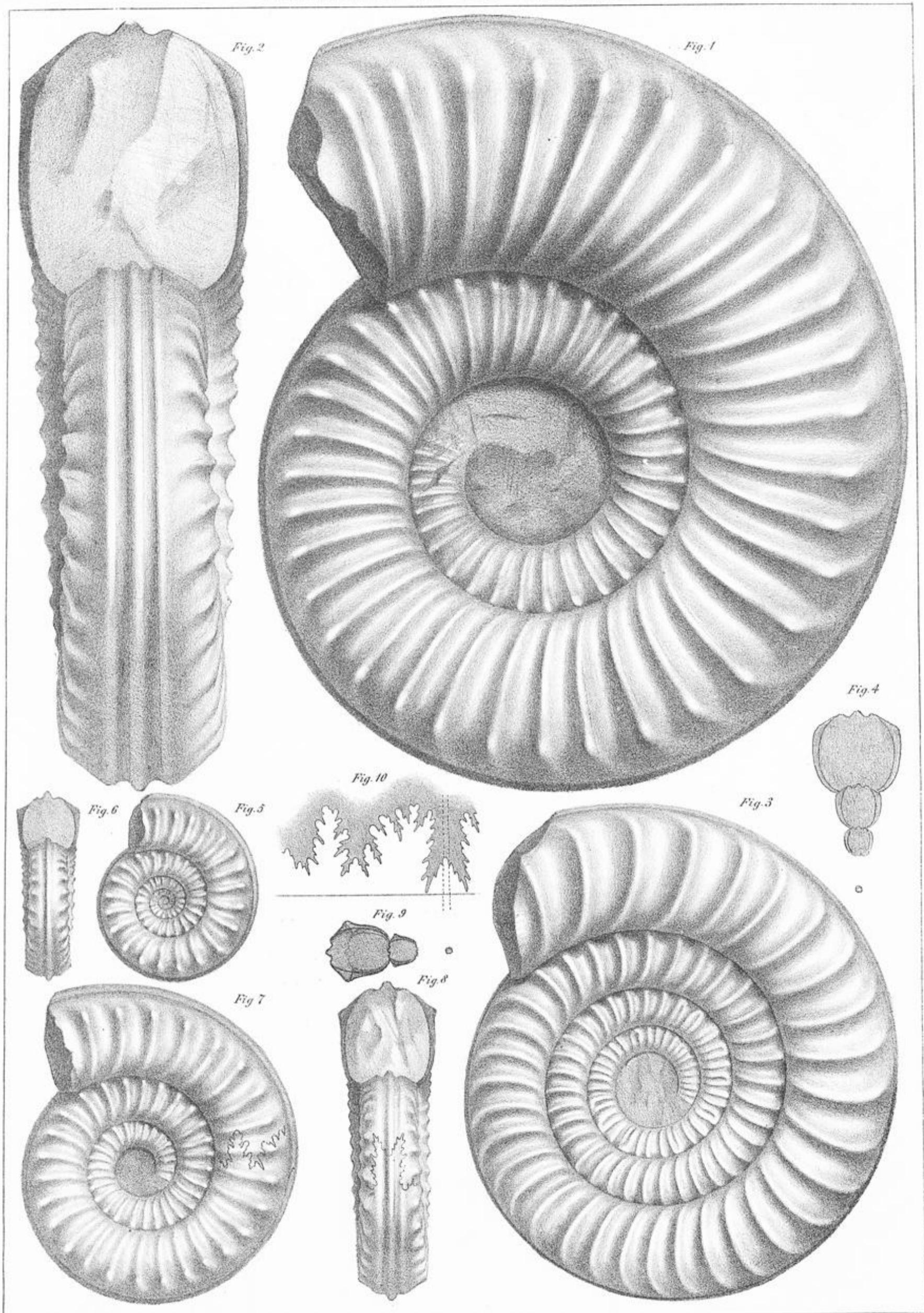
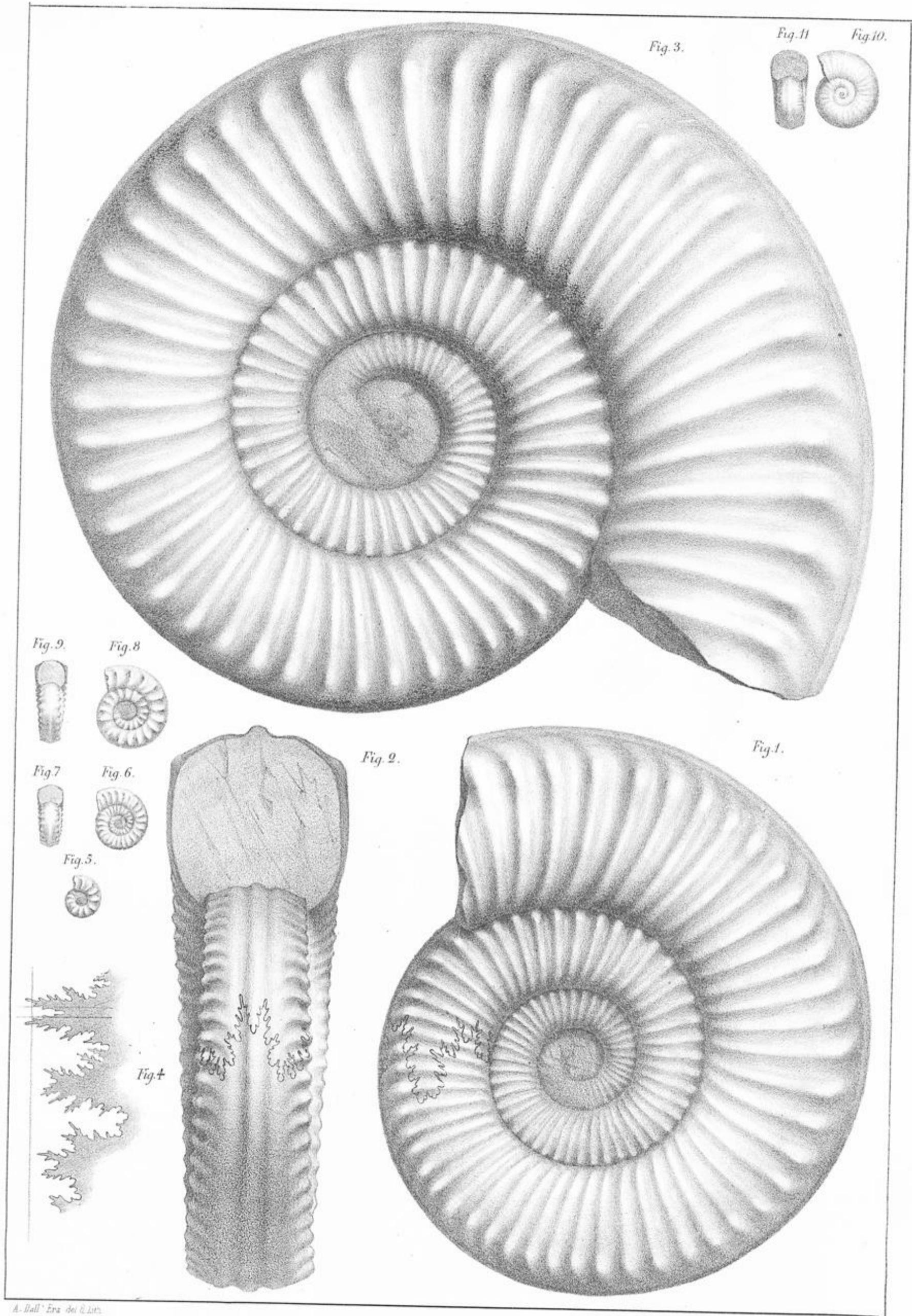


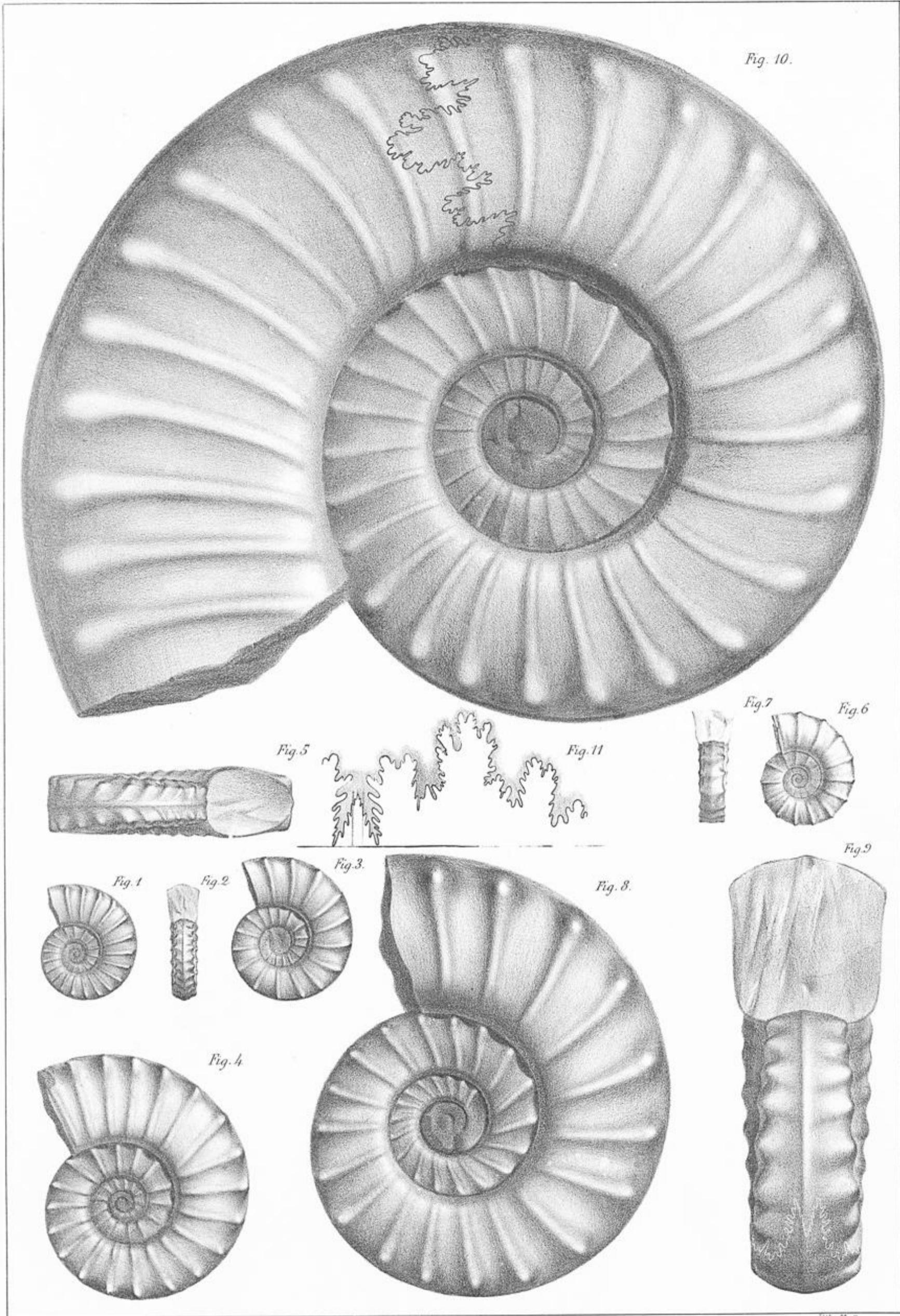
Fig. 1-2 *Ammonites multicoslatus* Sowerby. (L.I. Zone à *A. Buckandi*)
 — 3-4 ————— *Hebe* Reynès (L.I. — id. —————)
 — 5-10 ————— *Aussoniensis* Reynès (L.I. — id. —————)



A. Dall'Ère del. et lith.

Lith. H. Seron

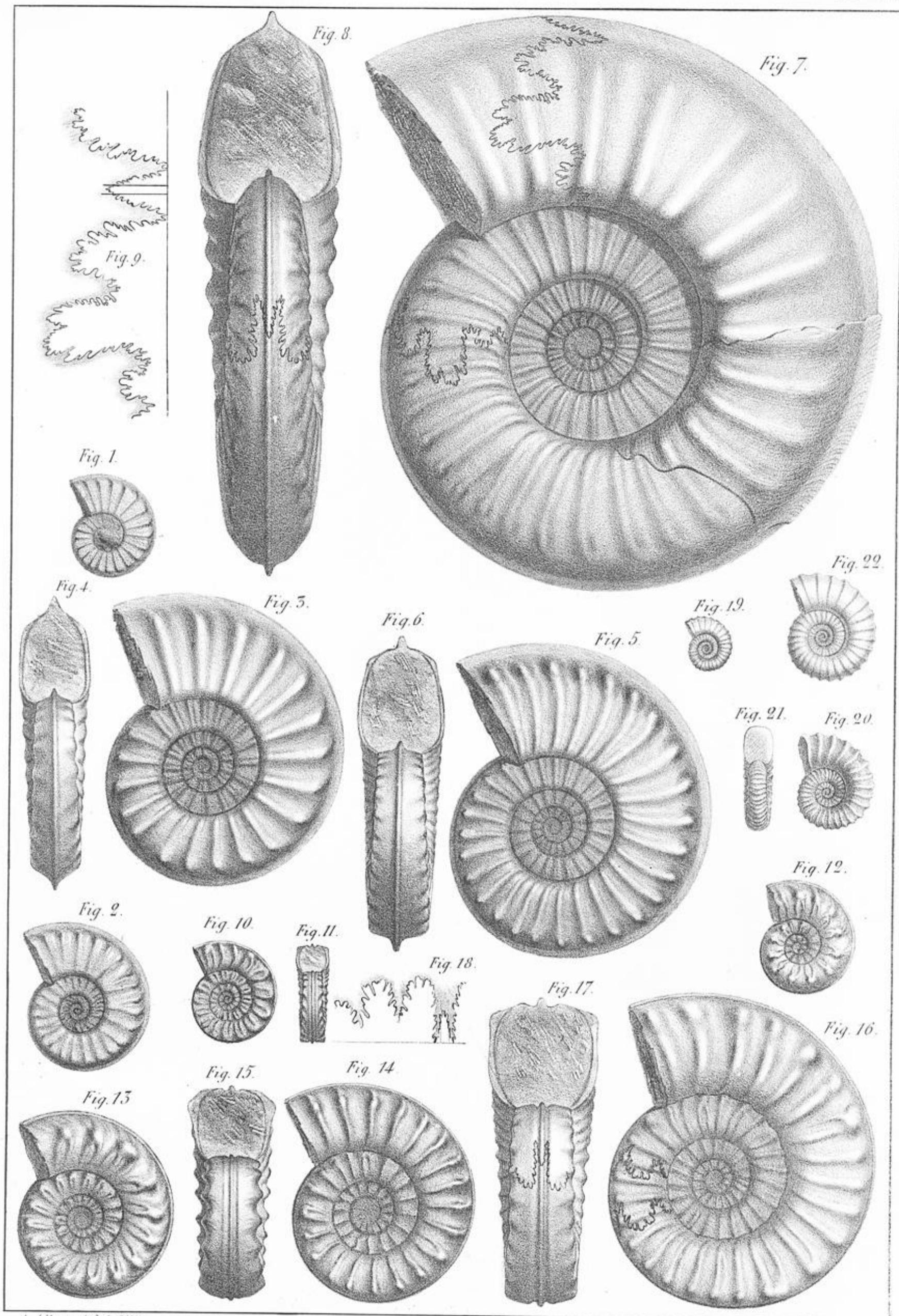
Fig. 1-4. *Ammonites Vercingetorix* Reynès (L. I. Zone à *A. Bucklandi*.)
 — 5-9. ————— *Dall'Ère* Reynès. (L. I. id. id.)
 — 10-11. ————— *Obesus* Reynès. (L. I. id. id.)



Albert del.

Lith. H. Seew.

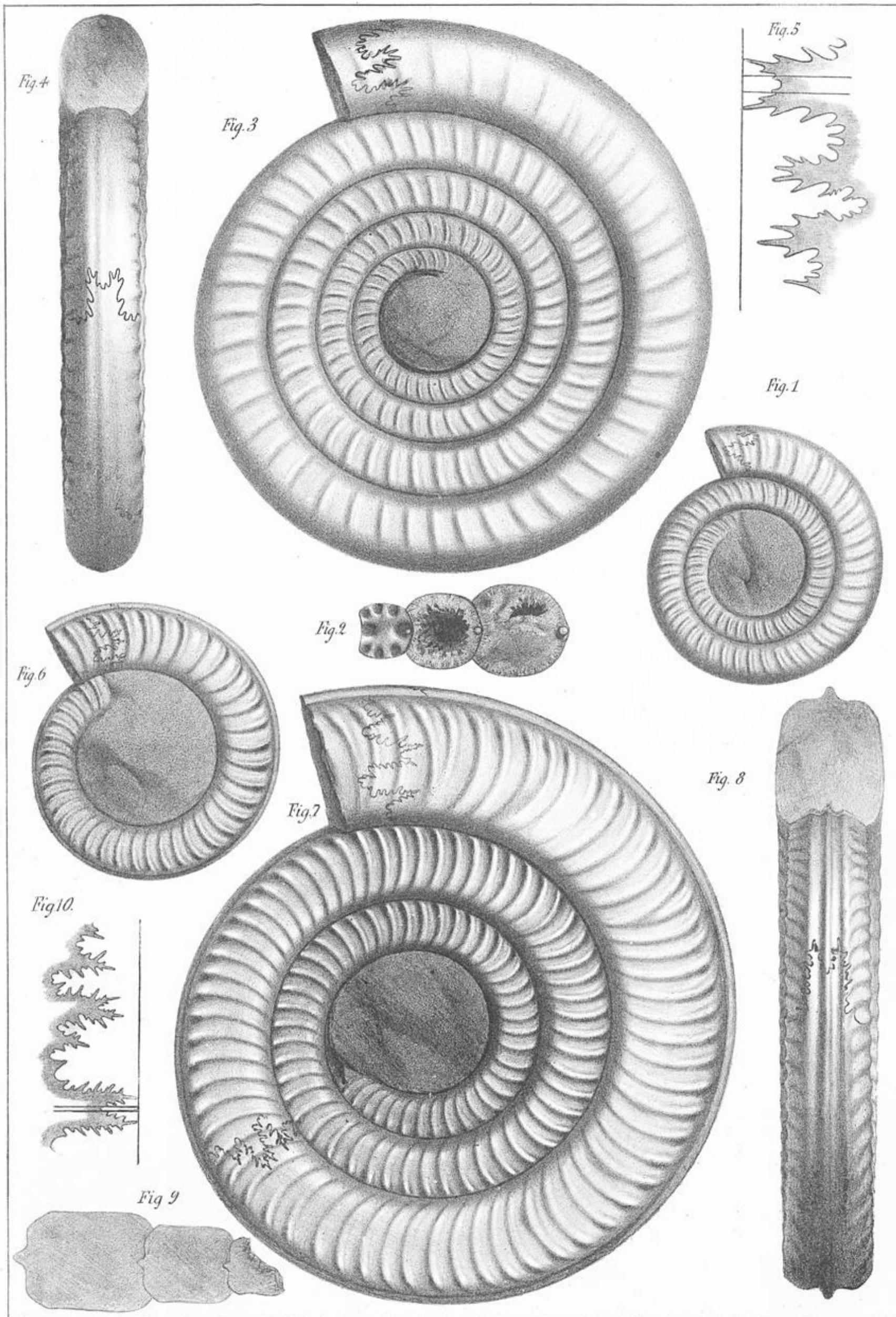
Fig. 1-11. *Ammonites Sauzeyanus d'Orbigny*. (L.I. Zone à *A. Oblusus*.)



A. Albert, del. & Lith.

Lith. H. Seren.

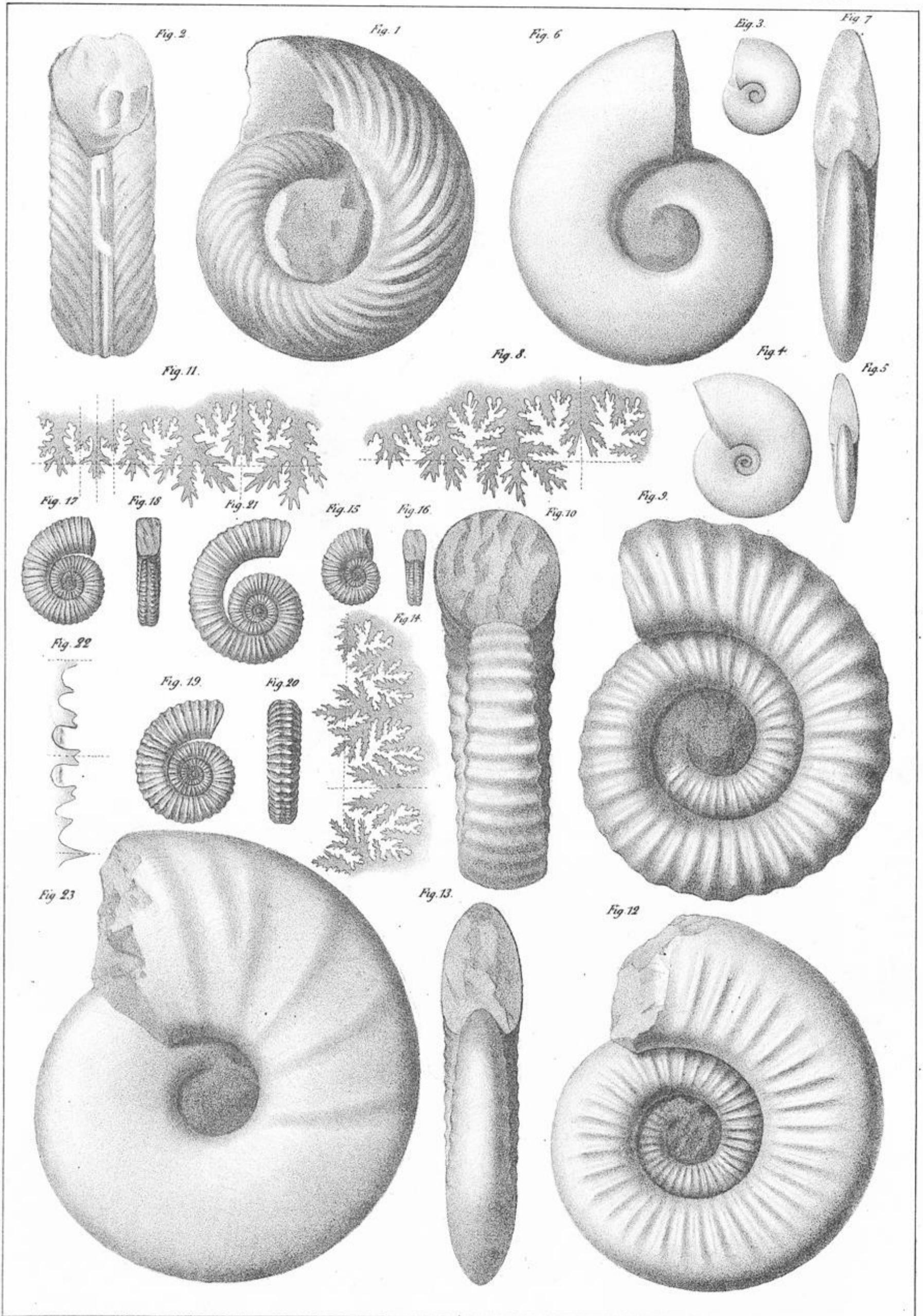
Fig: 1-9 *Ammonites Scipionis*, d'Orbigny (L.I. Lône à A. Bucklandi)
 " 10-18 ————— *Sinemuriensis*, d'Orbigny id: id: id:)
 " 19-22 ————— *Circumdatus*, Martin, (id: id: id:)



Alberl. del.

Lith. H. Seven.

Fig. 1-5. *Ammonites Landrioti* d'Orbigny. (L.I. Zône à A. ?)
 — 6-10 ——— *Bonardi* d'Orbigny. (L.I. Zône à A. Backlandi)

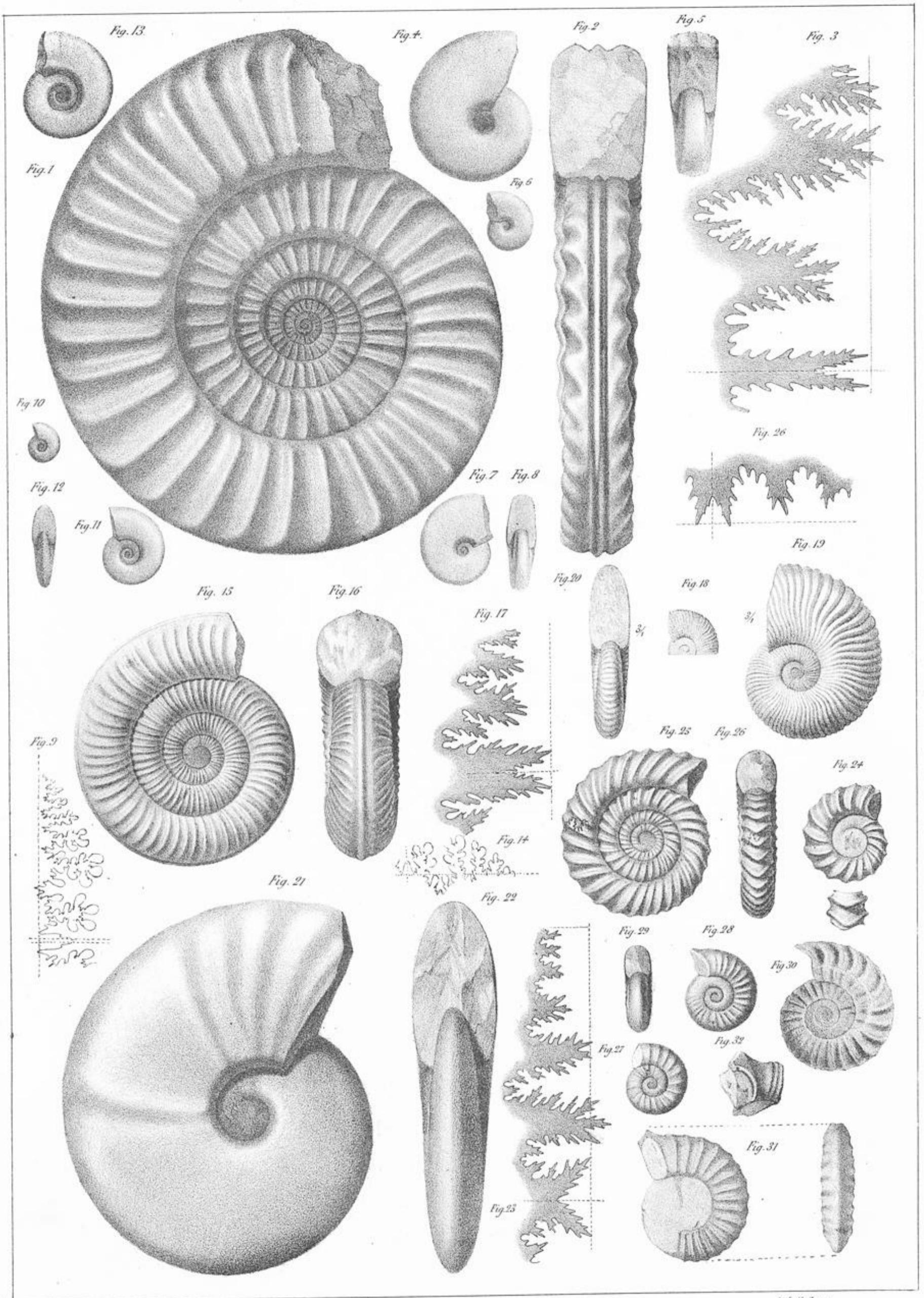


A. Dall'era del et lith.

Lith. H. Sereu.

Fig. 1-2 *Ammonites Helli* Schafhäütl (L.I. Zone à A. — ?))
 — 3-8 — *altus* Hauer. — (L.I.)
 — 9-11 — *adnethicus* Hauer (L.I.)

Fig. 12-14 *Ammonites Roberti* Hauer (L.I. Zone à A. ?))
 — 15-22 — *Marshi* Hauer sp. (L.I. Zone à *Avicula*. *Contorta*.))
 — 23. — *salzburgensis* Hauer (L.I. Zone à A. —))



A. Dall' Era del et Lith.

Lith. H. Sevan.

Fig. 1-3 *Ammonites hungaricus* Hauer (L.I. Zone a A. Bucklandi)
 — 4-9. ————— *cylindricus* Hauer (L.I. Zone a A. Obtusus?)
 — 10, 14. ————— *Stella* Sowerby (L.I. — ? —)
 — 15, 17. ————— *Grunowi* Hauer (L.I. — ? —)
 Fig. 18-20 *Ammonites Henseli* Oppel (L.I. Zone Sup.)
 — 21-23. ————— *Salisburgensis* Hauer (L.I. — ? —)
 — 24-26. ————— *Dumortieri* Reynès (L.I. Zone a A. Bucklandi)
 — 27-29. ————— *semicostulatus* Reynès (L.I. — id. —)
 Fig. 30-32 *Ammonites Olifex* Quenstedt. — (L.I. Zone a A. Bucklandi)

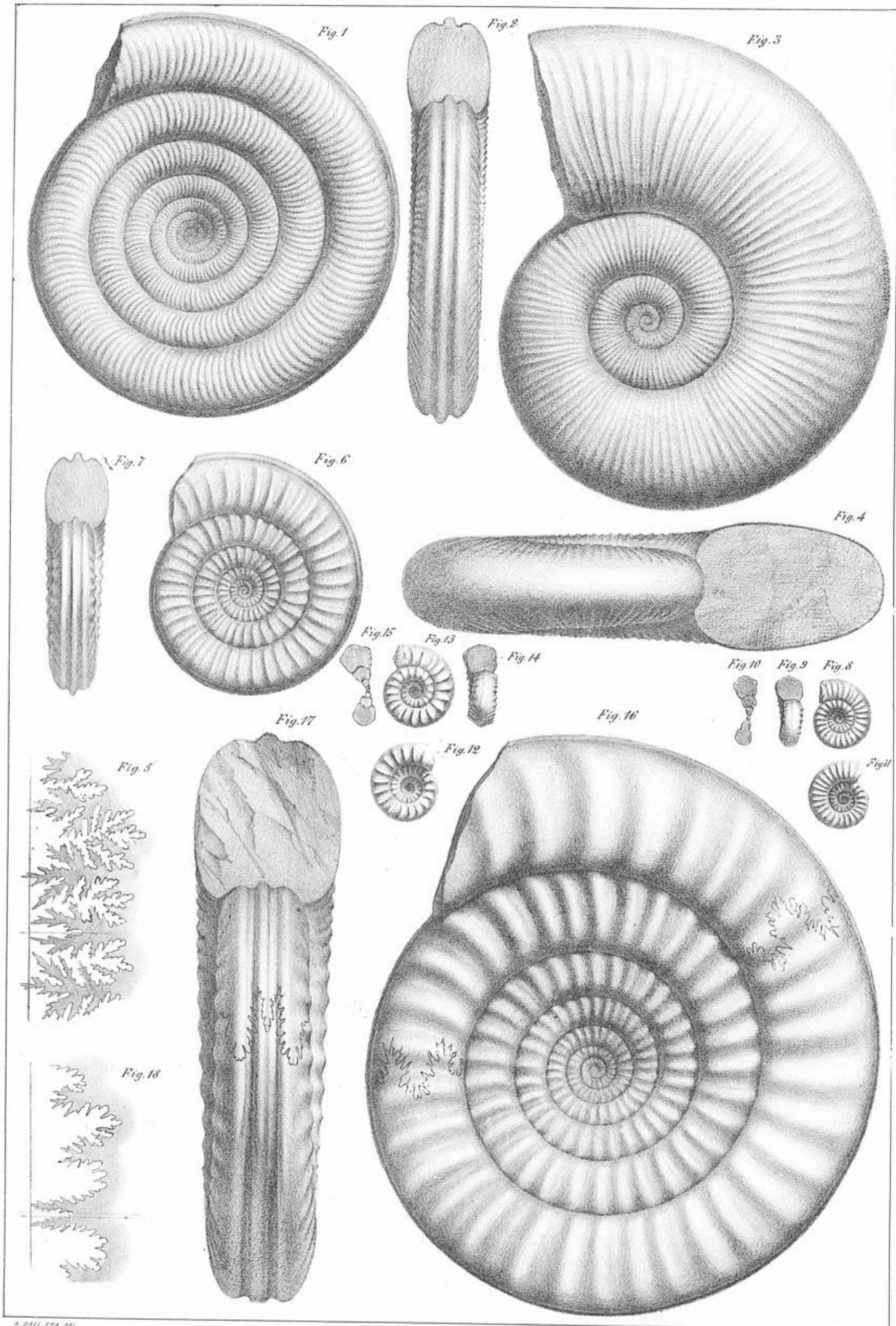
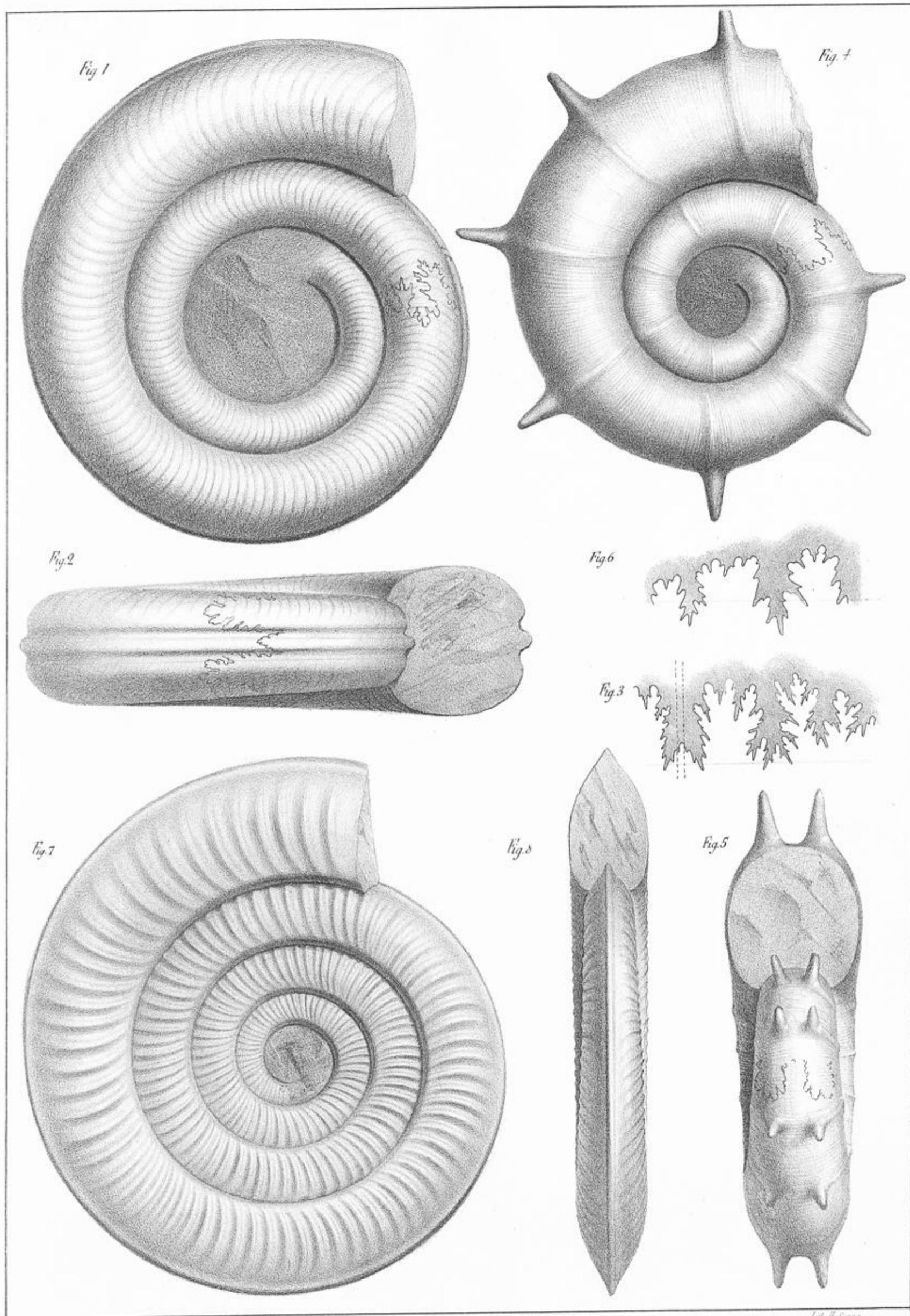


Fig. 1-2 *Ammonites Haueri* Gumbel (L.I. Zone à *A. Bucklandi*)
 — 3-5 ————— *Petersi* Hauer (L.I. ?)
 — 6-7 ————— *Munieri* Reynès (L.I. id)
 — 8-15 ————— *Dall'Eræ* Reynès (L.I. id)
 — 16-18 ————— *Breoni* Reynès (L.I. id)

A. DALL'ERÆ DEL.

LITH. N. GREN.



A Dall'ora del B. Lath.

Lath. H. Seron.

Fig. 1-3. *Ammonites Euceras* Gumbel (L.I. Zone à A. — ? —)
 4-6. ——— *Hermanni*, Gumbel (L.I. ——— ? —)
 7-8. ——— *Darlskirchneri*, Gumbel (L.I. ——— ? —)

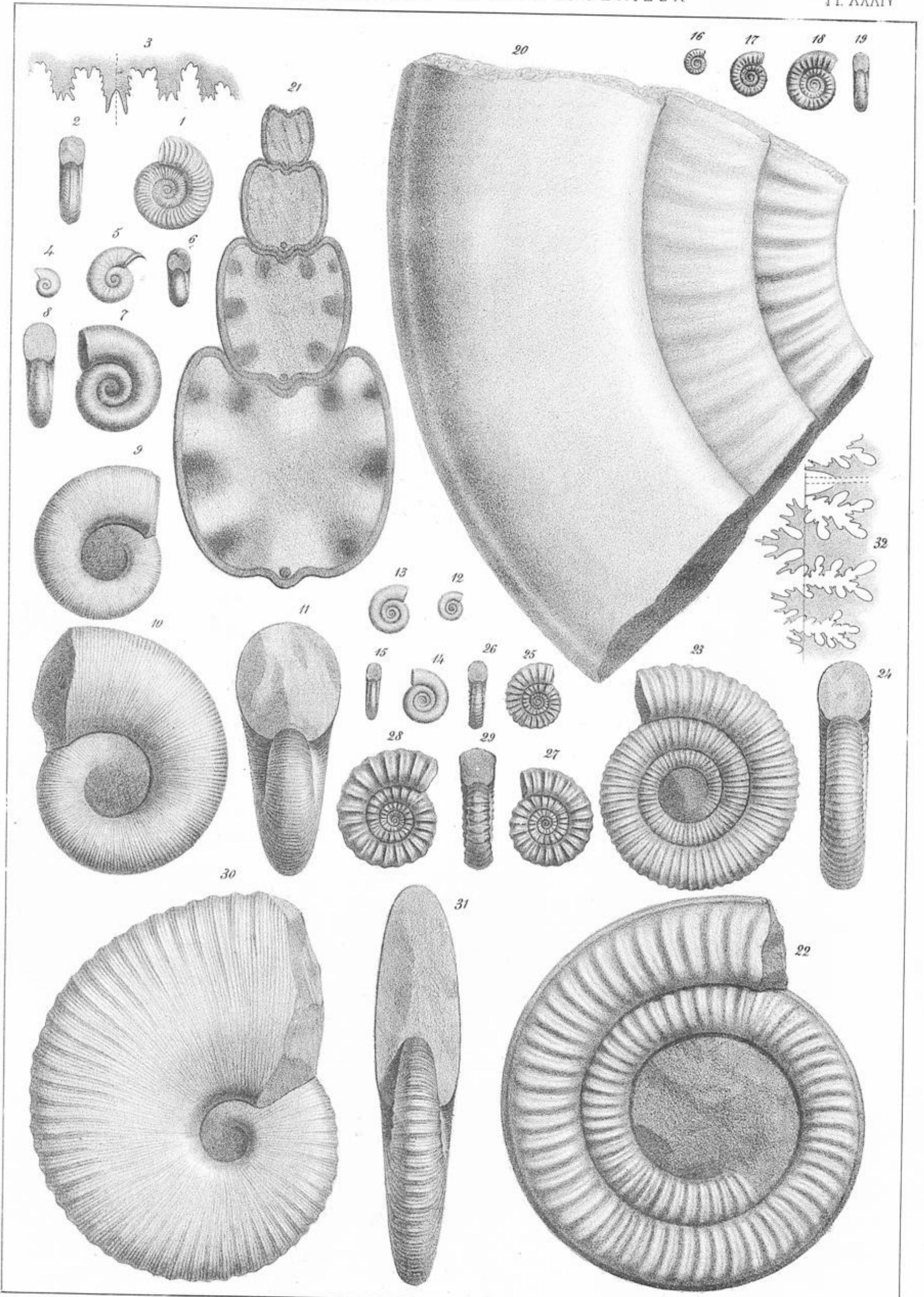
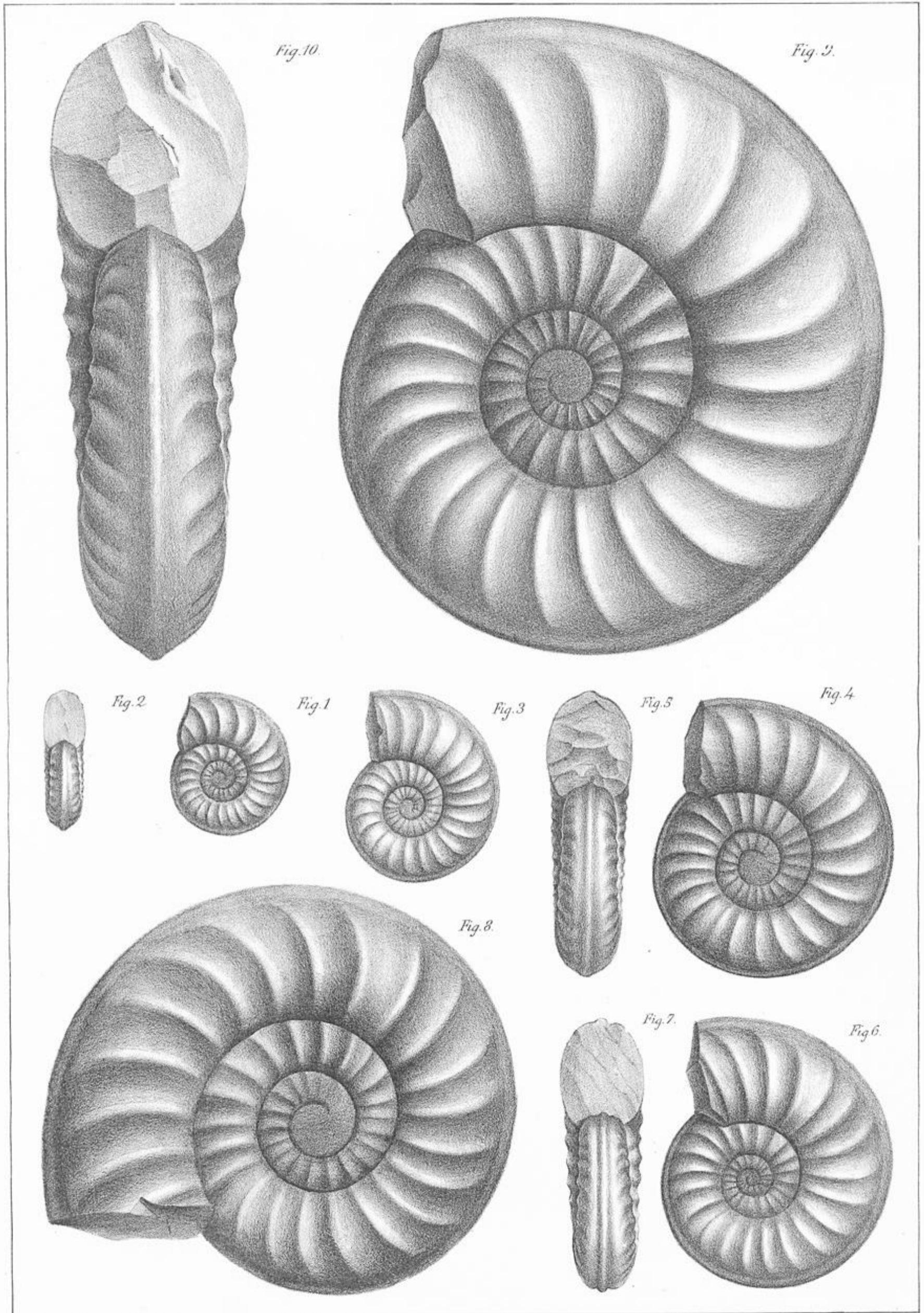


Fig. 1 3 *Ammonites Hierlaticus* Hauer (L.I. Zone à *A.* ?)
 4 6 ——— *laevigatus* Sowerby (L.I. Zone à *A. obtusus*)
 7 11 ——— *Czjzeki* Hauer (L.I. Zone à *A.* ?)
 12 15 ——— *Electre* Reynès (L.I. Zone *A.* ?)
 Fig. 16 19 *Ammonites Boyeri* Reynès (L.I. Zone à *A.* ?)
 20 22, ——— *Bochardi* Reynès (L.I. Zone à *A. obtusus*)
 23 24 ——— *Serapis* Reynès (L.I. Zone à *A.* ?)
 25 29 ——— *planicosta* Sowerby (L.I. Zone à *A. obtusus*)
 Fig. 30 32 *Ammonites Parlochi* Stur (L.I. Zone à *A.* ?)

LITH. H. GILLES



Dall' éra del. & lith.

Lith. H. Seren.

Fig. 1-10. *Ammonites Oblusus* Sowerby. (L.I. Zône à *A. Oblusus*.)

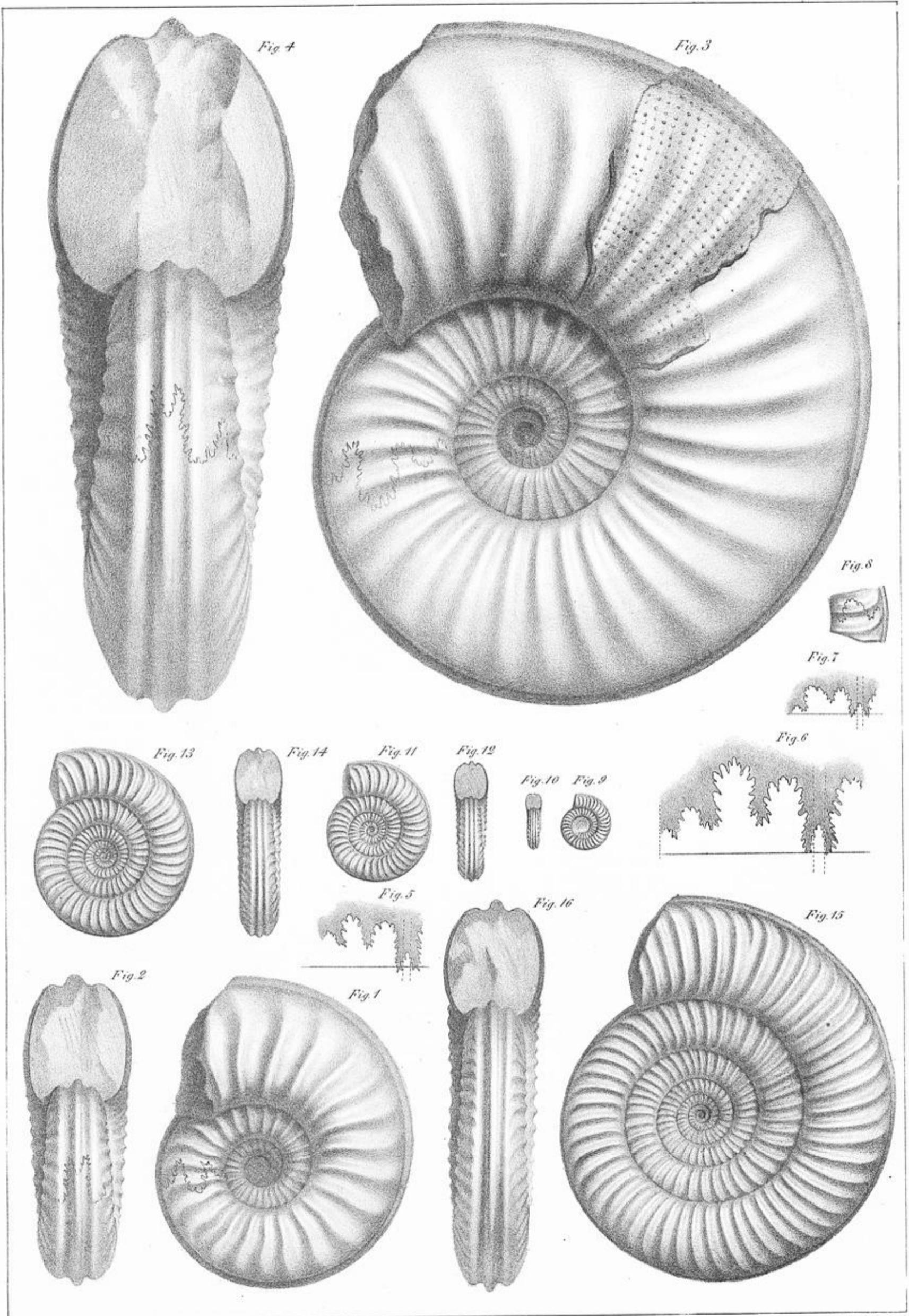


Fig. 1-6 *Ammonites Stellaris* Sowerby (L.I. Zone à *A. Obtusus*)
 — 7-8 ————— *Obtusus* Sowerby (L.I. ——— *id.* ———)
 — 9-16 ————— *Plotti* Reynès (L.I. ——— *id.* ———)

4 DALY FOR DEL.

LITH. N. BERON

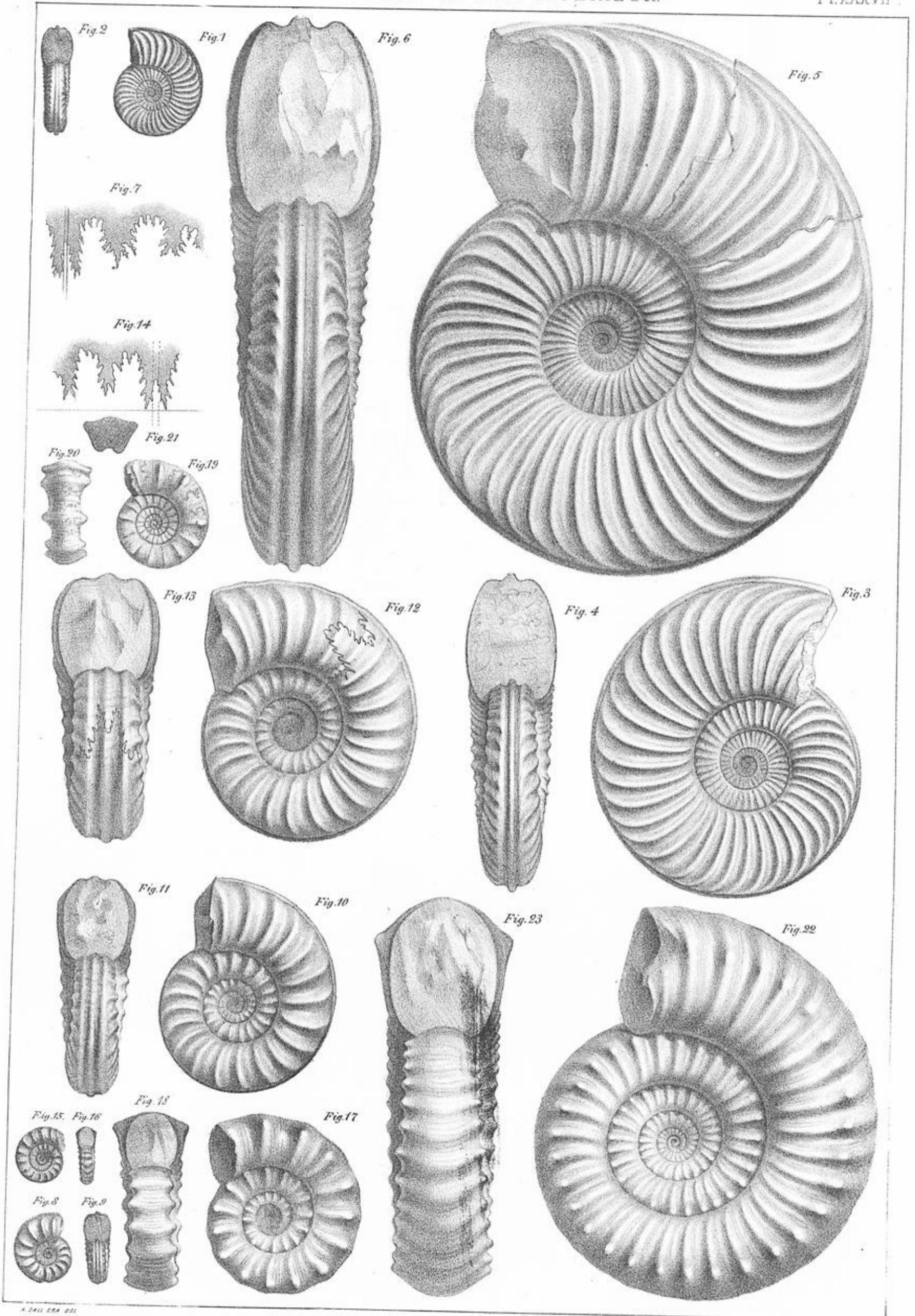
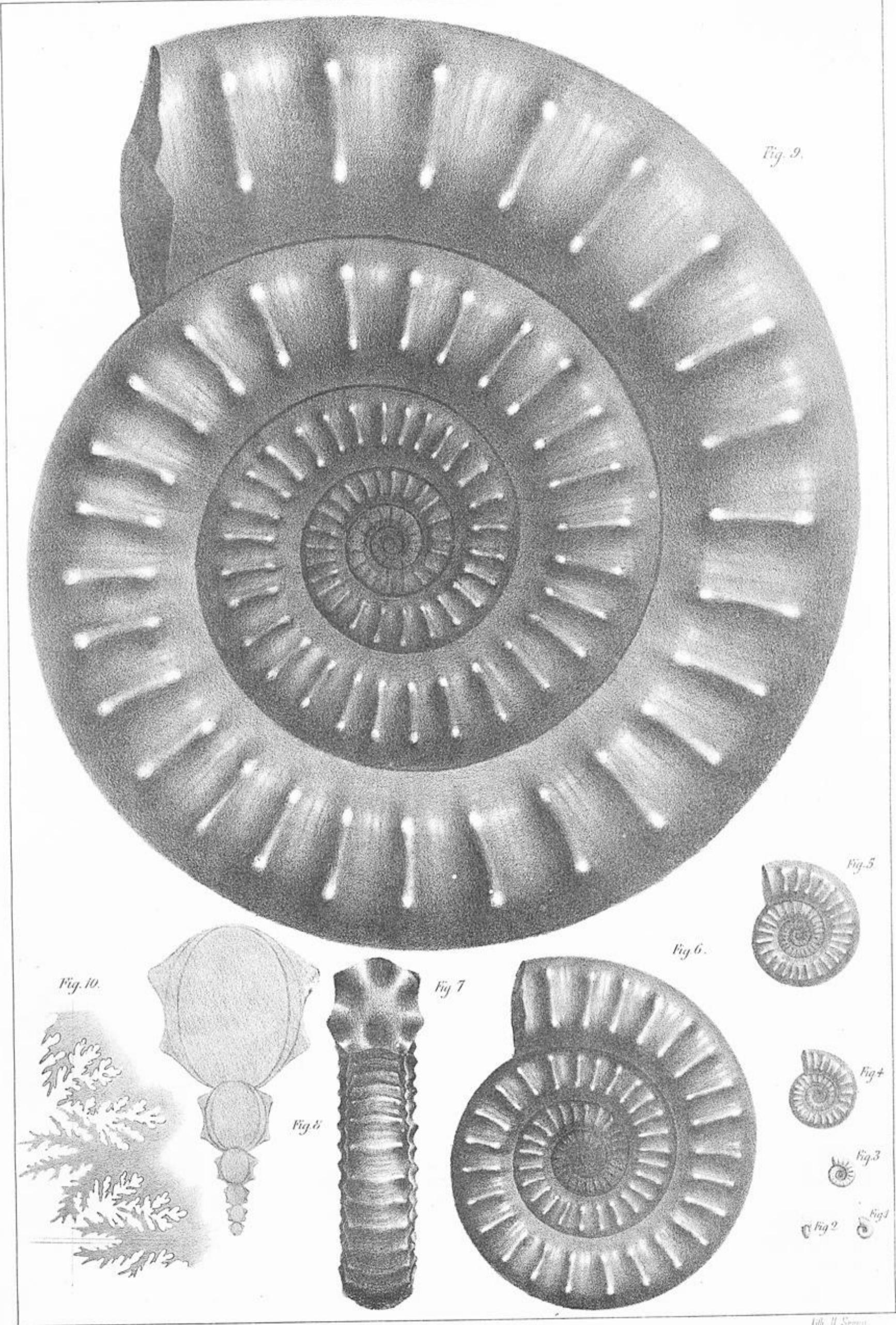


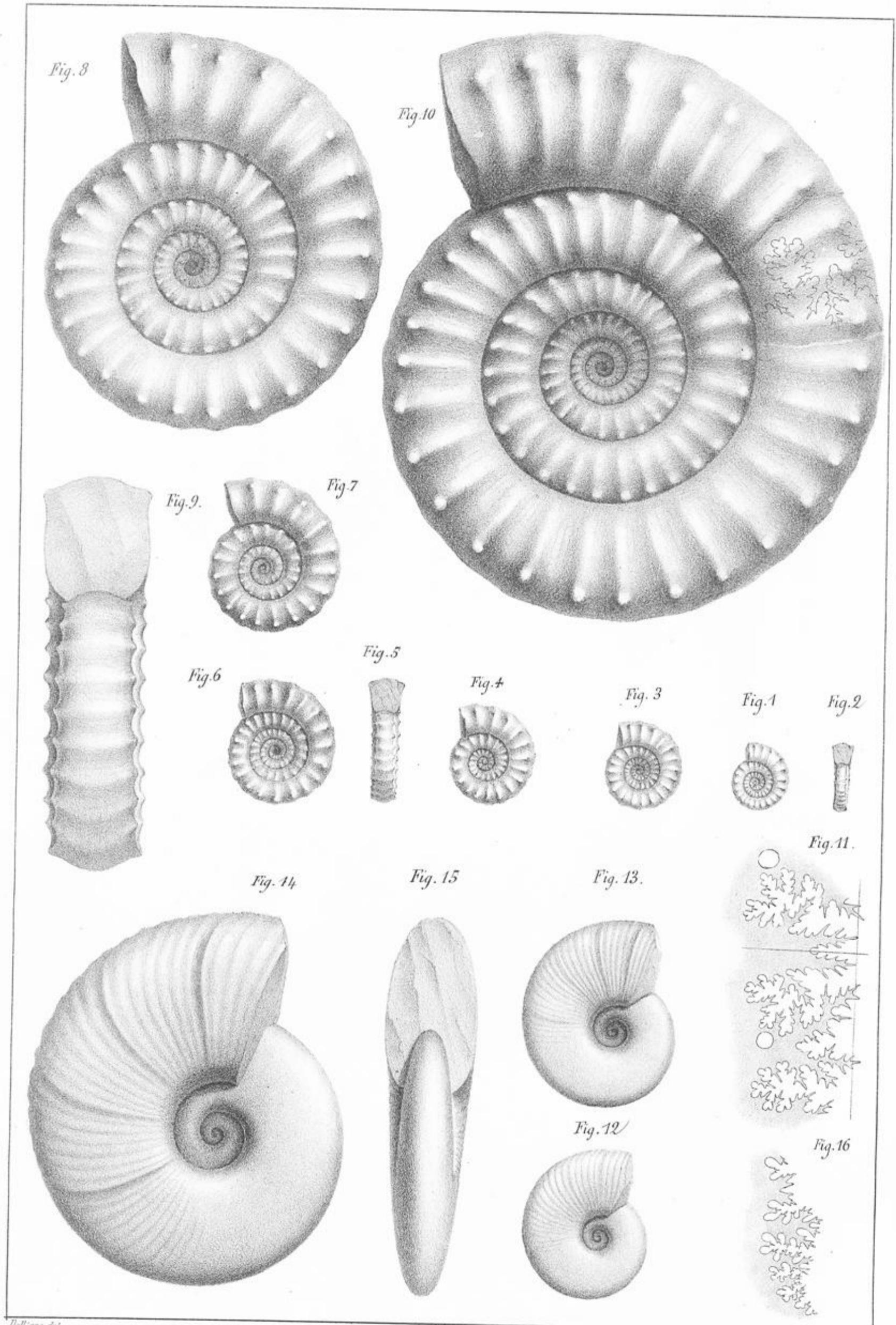
Fig. 1 7 *Ammonites Brooki* Sowerby (L.I. Zone à *A. Oblusna*)
 " 8 14 " " " *retusus* Reynès (L.I. " id ")
 " 15 23 " " " *Ziphus*, Hehl in Zieten (L.I. " id ")



A. Dall' Era del & Lith.

Lith. H. Serris

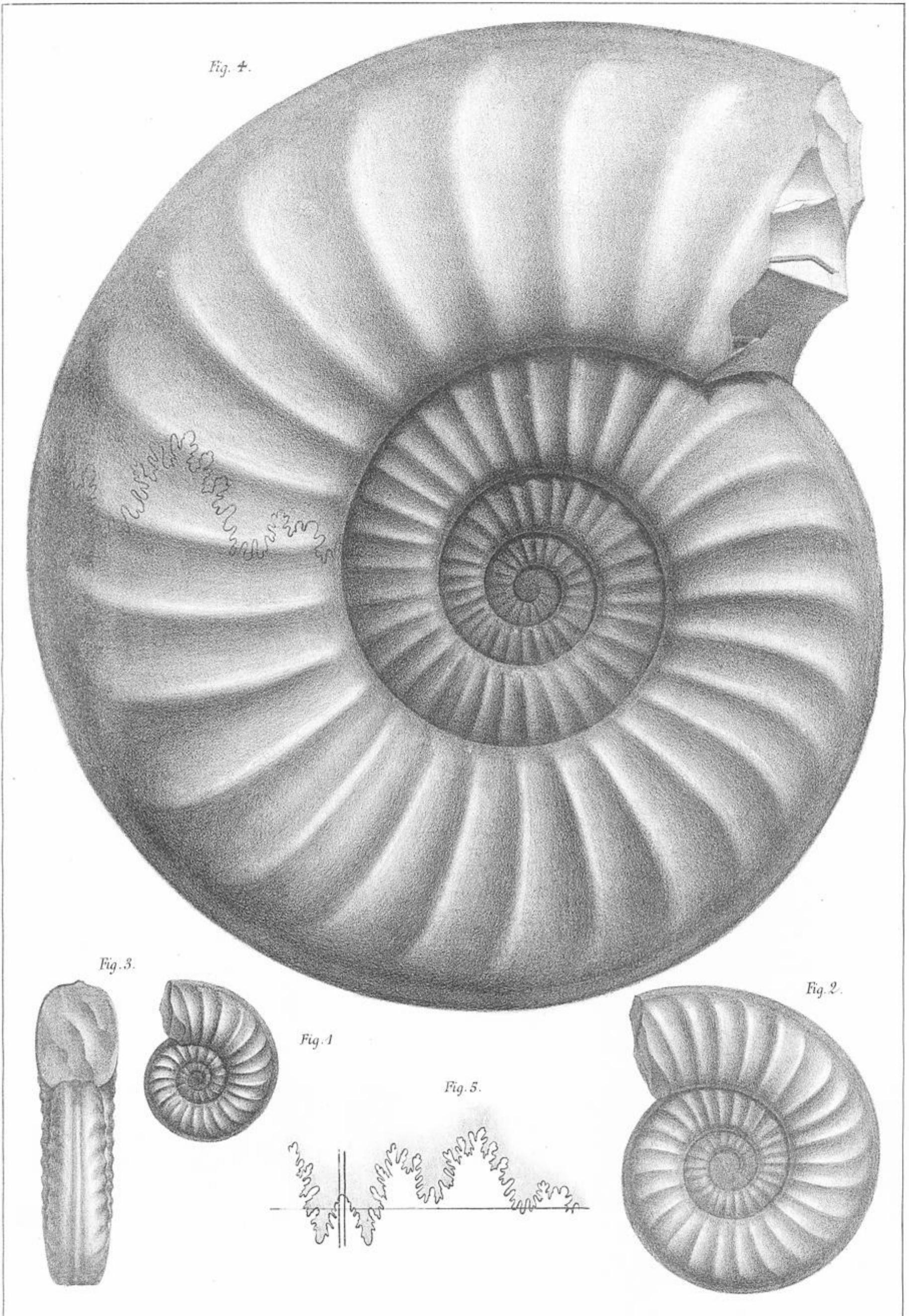
Fig. 1-9 *Ammonites Birchii* Sowerby. (L.I. Zone à *A. Oblusus*.)



Dall' ora del.

Lith. H. Savon.

Fig. 1-11 *Ammonites Ziplus* Hehl (L.I. Zône à *A. Oblusus*)
 — 12-16. *A. Nardü* / *Meneghini* (L.I. Zône à *A. Oblusus*.)



Dall'èra del.

Lith. H. Seren.

Fig. 1-5. *Ammonites Obolus Sowerby* (LI Zone à *A. Obolus*)

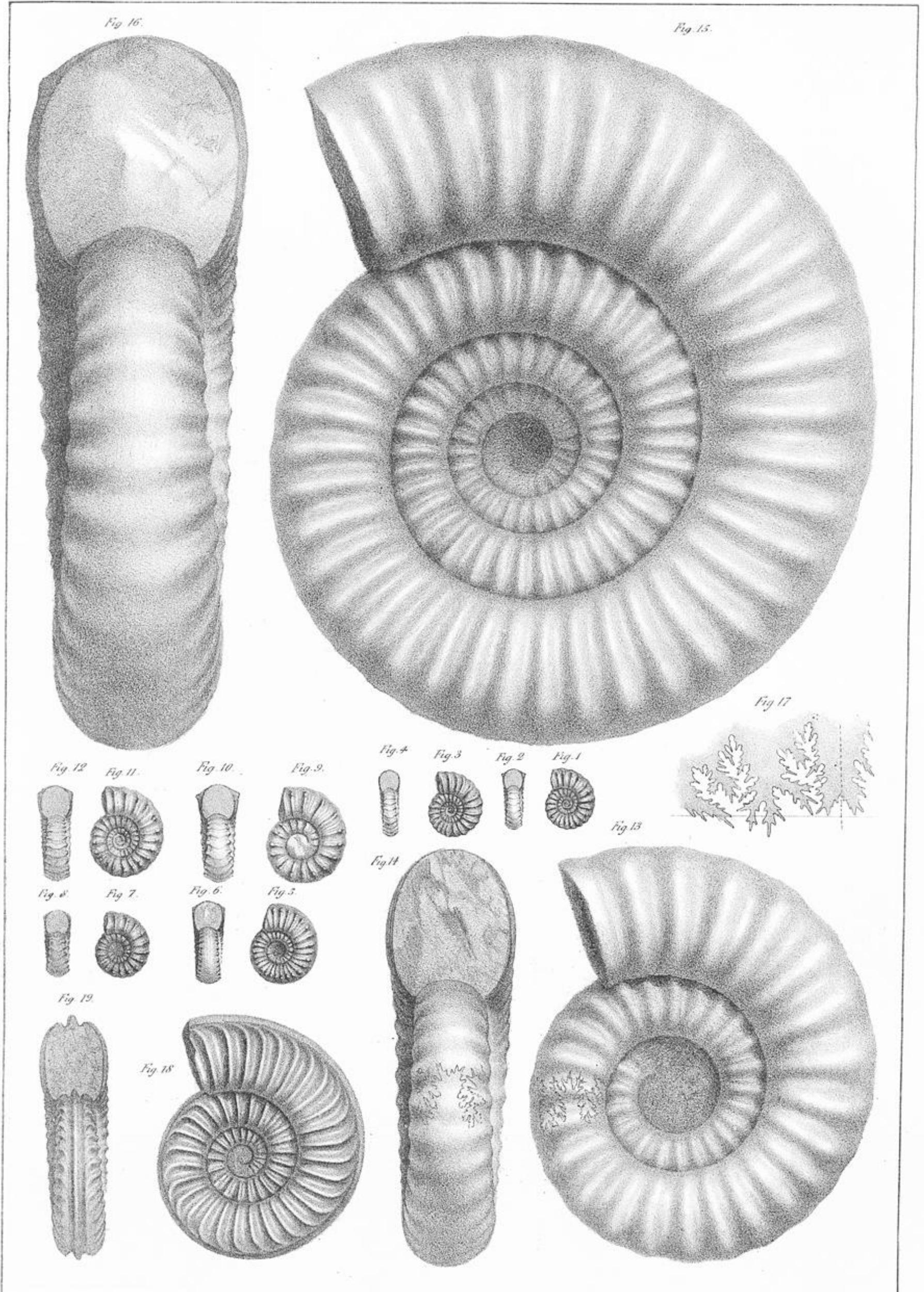


Fig. 1-17. *Ammonites Ziphus*, Hehl in Zieten. (L. I. Zone à *A. Oblusus*)
 — 18-19. ———— *Turneri* Sowerby. (L. I. ———— id. ————)

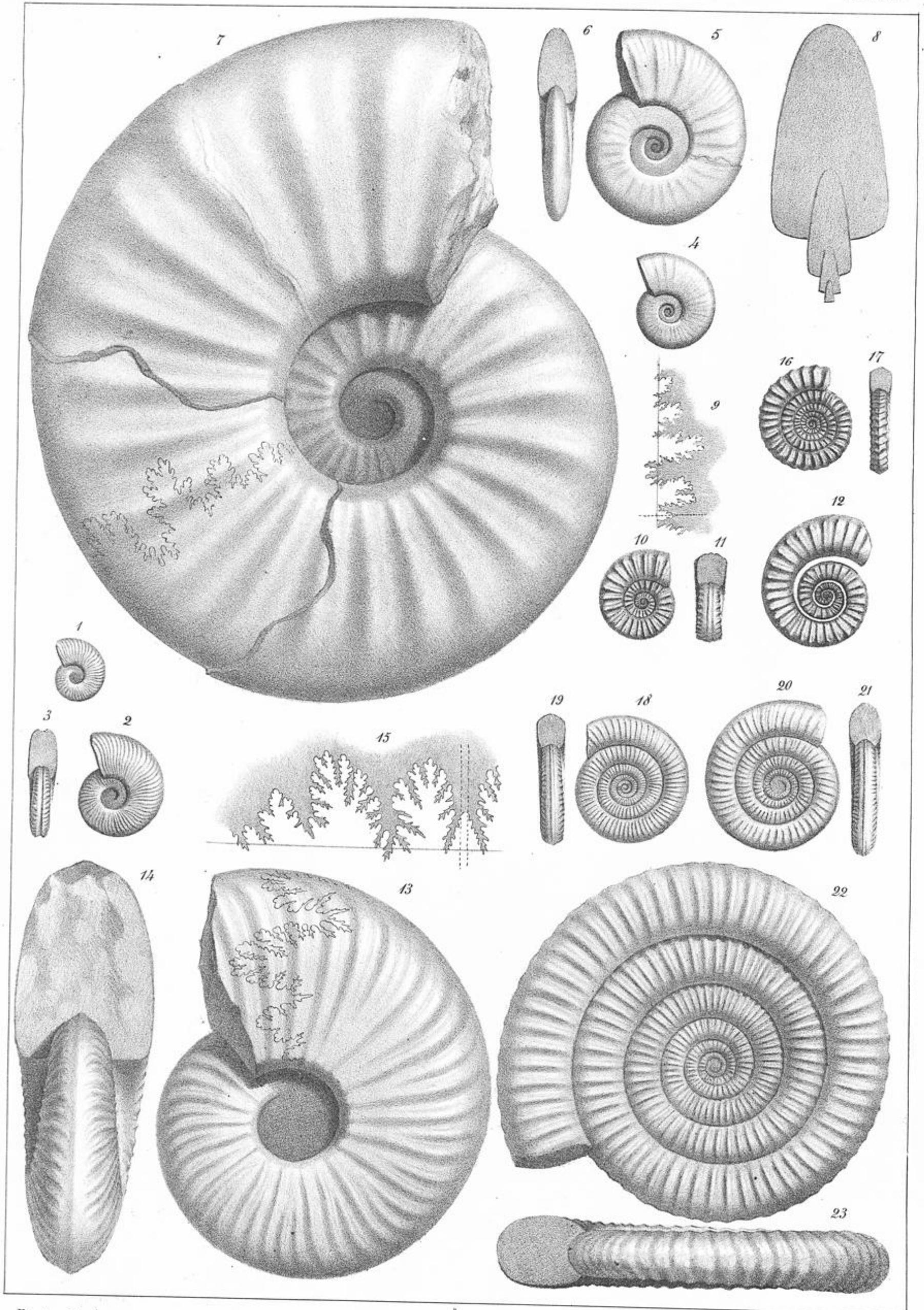
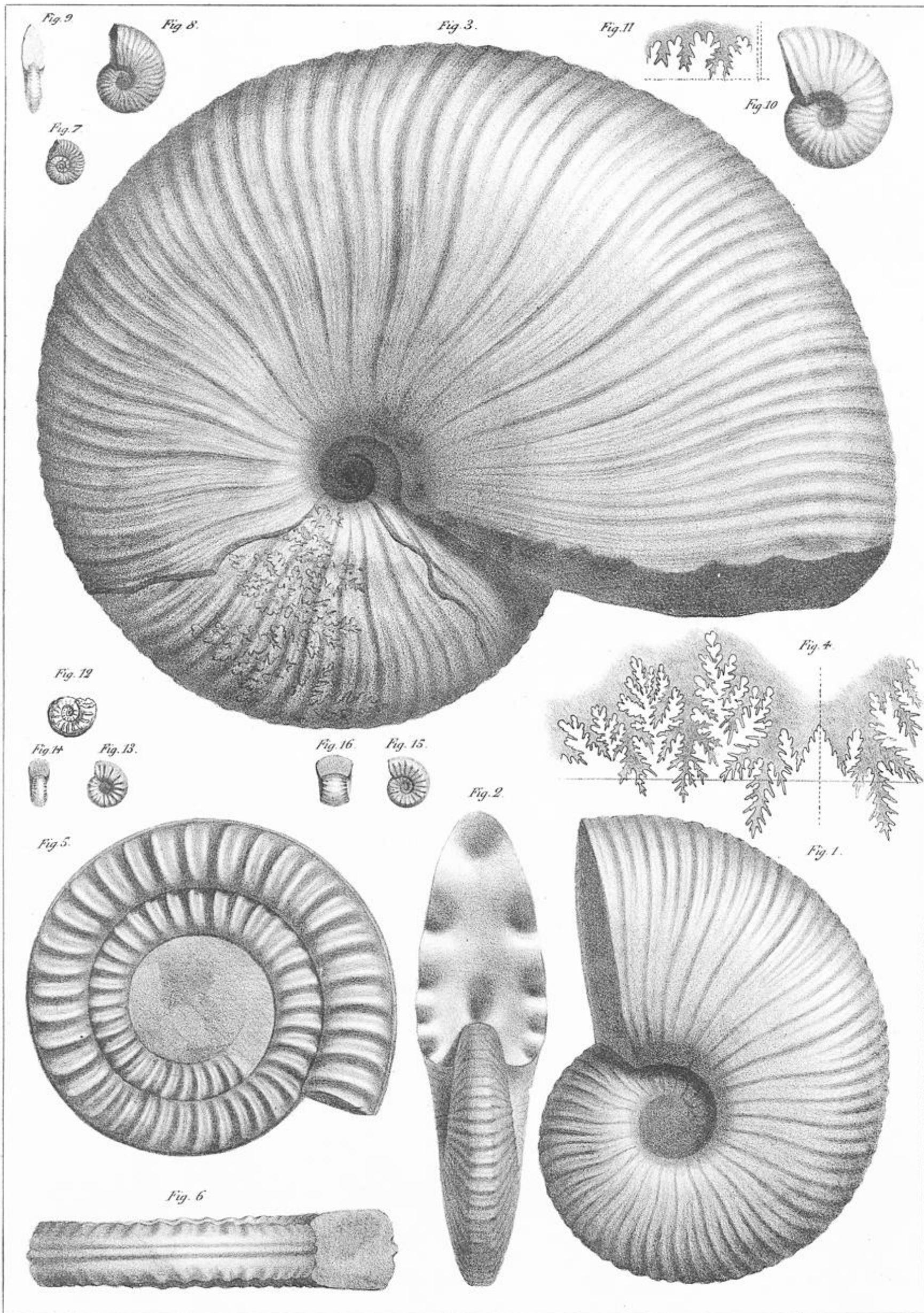


Fig. 1-3 *Ammonites Junon*, Reynès (L.I. Zone à *A. obtusus*)
 4-9 _____ *Driani Dumortier* (L.I. Zone à *A. exynotus*)
 10-12 _____ *multicostatus* Sowerby L.I. id.
 13-15 _____ *Doris*, Reynès (L.I. id.)

16-17 *Ammonites Pauli Dumortier* (L.I. Zone à *ruricostatus*?)
 18-19 _____ *tardecrescens* Hauer (L.I. id.)
 20-21 _____ *Schlumbergeri* Reynès (L.I. id.)
 22-23 _____ *armentalis* Dumortier (L.I. id.)



A. Hall'era del. Lith. H. Soren

Fig. 1-4. *Ammonites Boucaultii*, d'Orbigny, (L.I. Zône à *A. Obtusus*) | Fig. 12-14. *Ammonites biformis* Sowerby in Labeche (L.I. ?)
 " 5-6 ———— *Bochari* Reynès, (L.I. id.) | 15-16 ———— *Chryseis* Reynès (L.I. ?)

Fig. 7-11 *Ammonites Graffii*, Reynès (L.I. Zône à *A. Obtusus*)

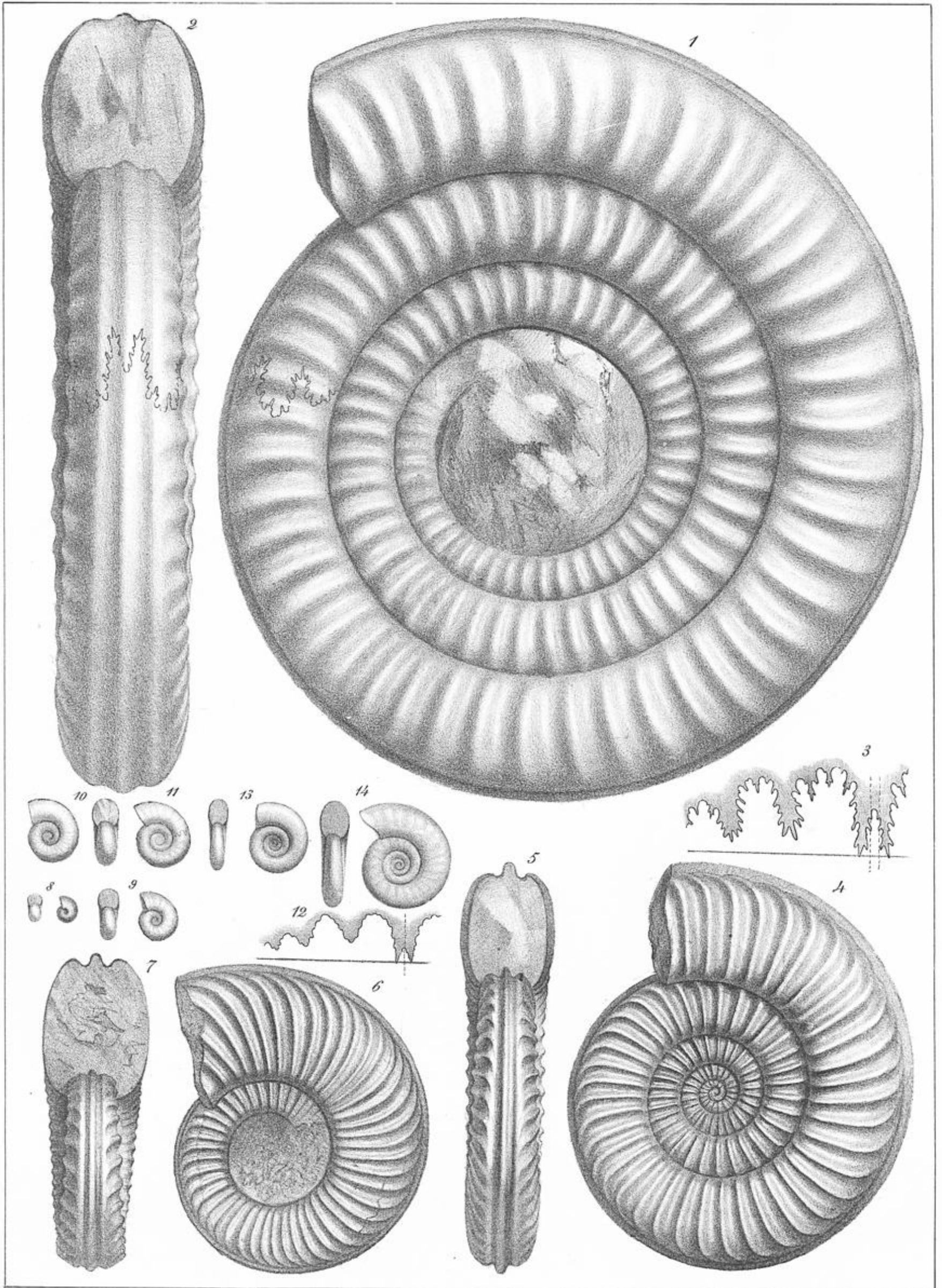


Fig. 1-3. *Ammonites Landrioti* d'Orbigny (L.I. Zone à *A. Obtusus*)

Fig. 6-7. *Ammonites Brooki* Sowerby (L.I. Zone à *A. Obtusus*)

4-5 ——— *Turneri* Sowerby (L.I. ——— id ———)

8-12 ——— *laevigatus* Sowerby (L.I. ——— id ———)

Fig. 13-14. *Ammonites abnormis* Hauer (L.I. Zone à *A. Obtusus*)

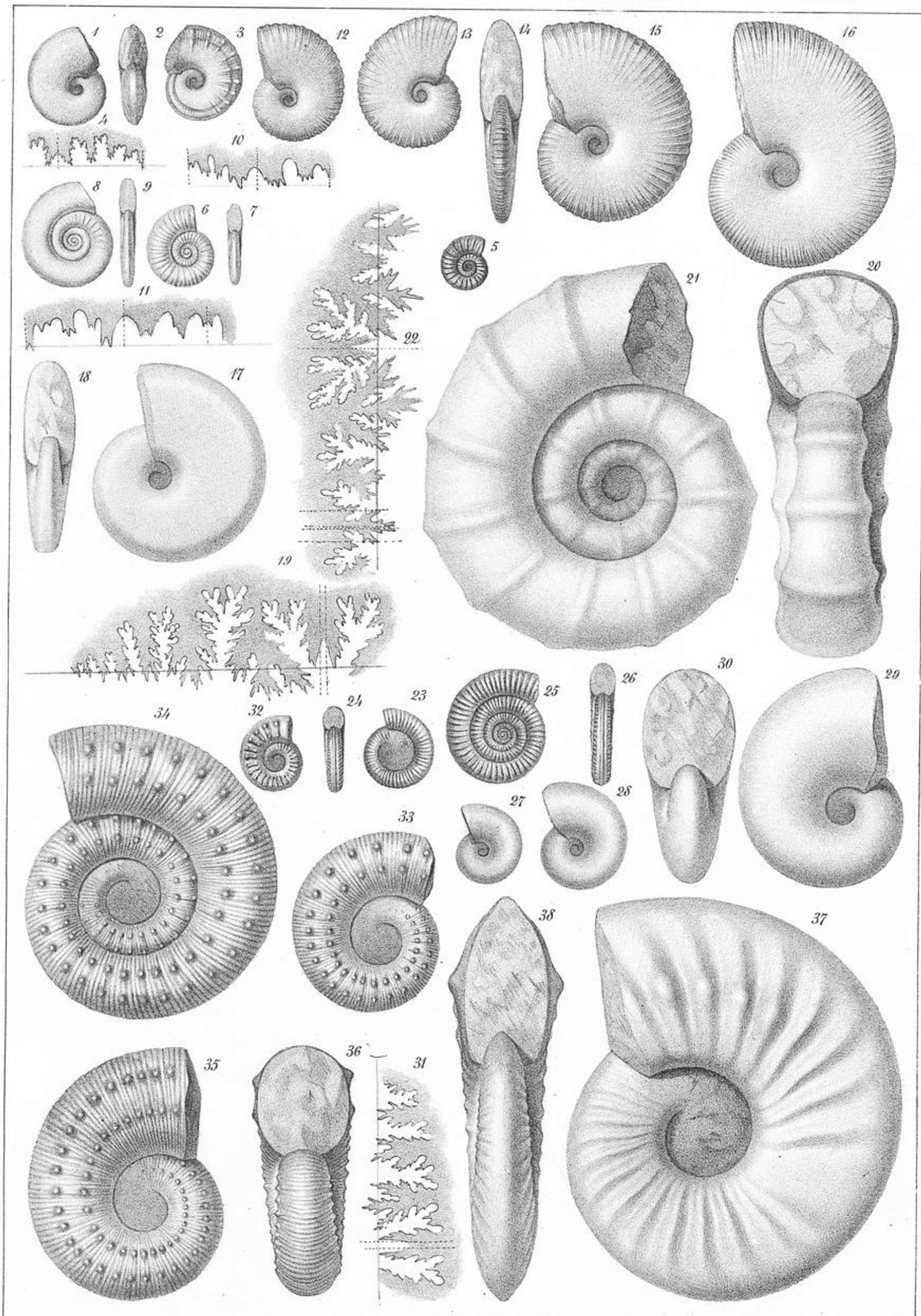


Fig. 1-4	<i>Ammonites Janus</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)	Fig. 20-22.	<i>Ammonites Ferstli</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)
— 5-11.	<i>Suessi</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)	— 23-26.	<i>Hierlatzicus</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)
— 12-15.	<i>Partschii</i> , Stur. (L.I. Zone à A. ?)	— 27-31.	<i>Lipoldi</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)
— 16.	<i>tenuistriatus</i> , Meneghini. Zone à A. ?	— 32-36.	<i>latispina</i> , Reynès. (L.I. Zone à A. ?)
— 17-19.	<i>Lavizzarü</i> , Hauer. (L.I. Zone à A. ?)	— 37-38.	<i>Bourgueti</i> , Reynès. (L.I. Zone à A. ?)

LITH. P. SEREN

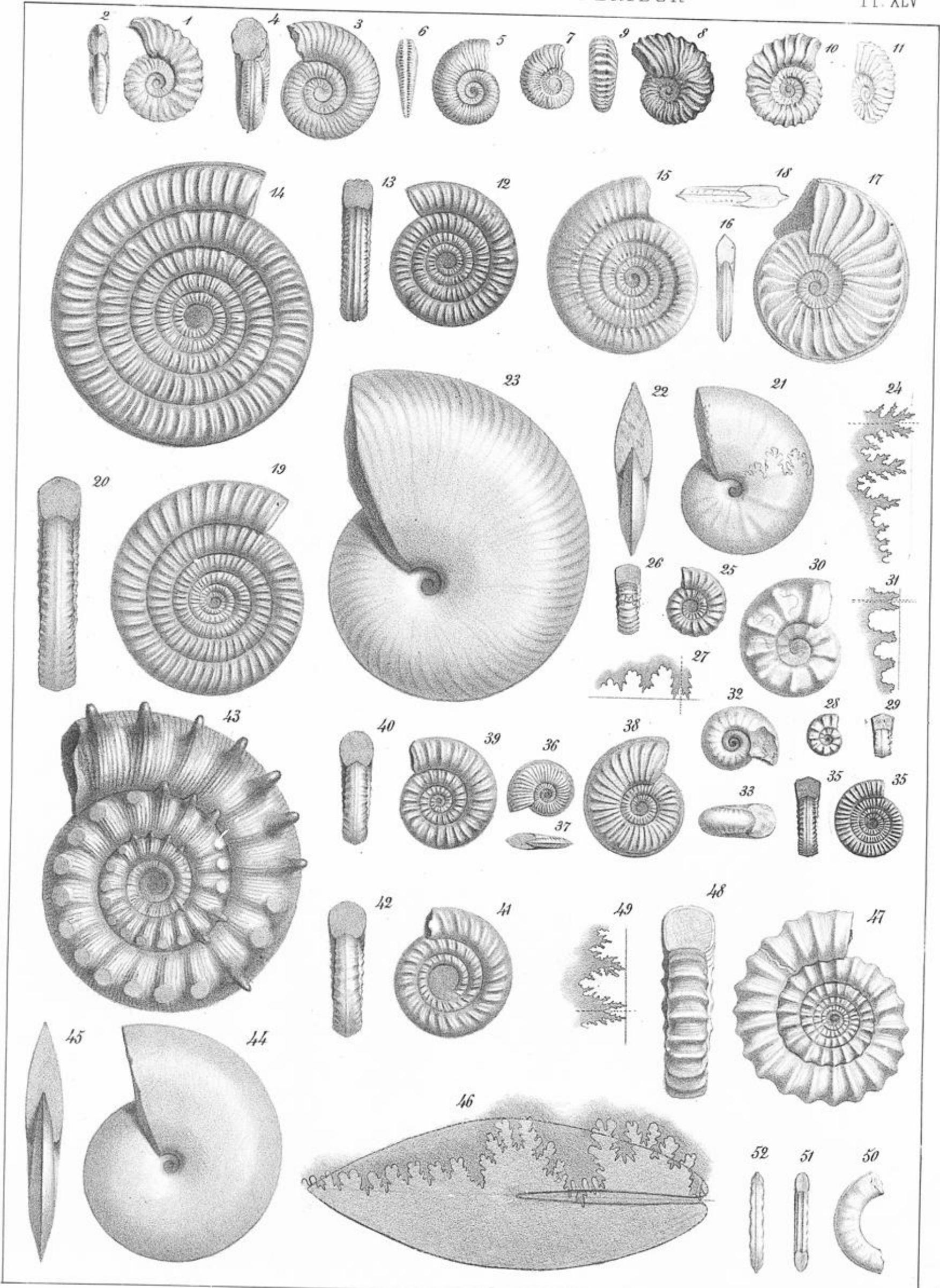
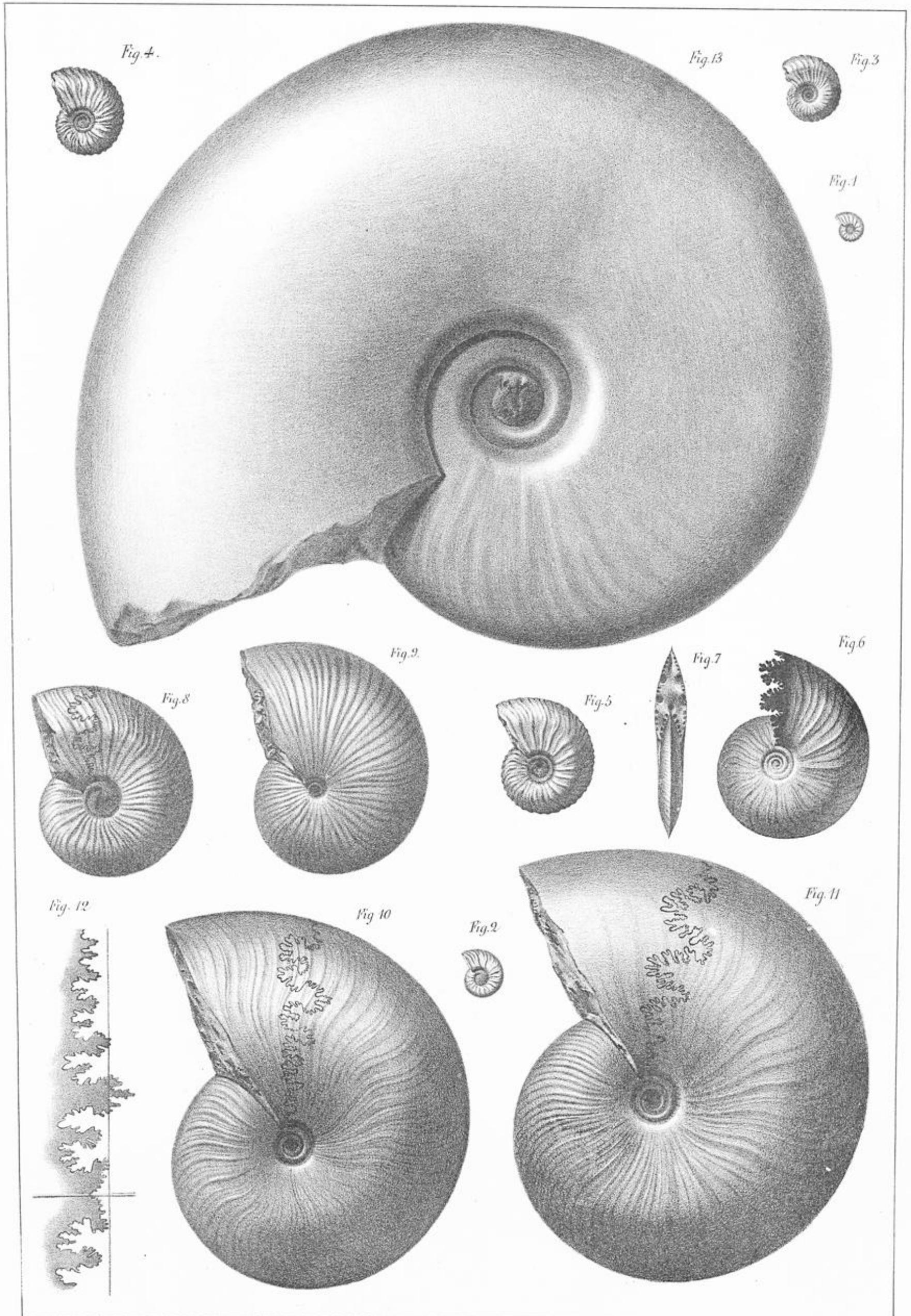


Fig. 1-2 *Ammonites accipitris* Buckmann (L.I. Zone à *Araricostatus*) Fig. 28-31 *Ammonites riparius* Oppel (L.I. Zone à *Araricostatus*)
 - 3-6 _____ *lacunatus* Buckmann (L.I. _____ id. _____) - 32-33 _____ *Berardi* Dumortier (L.I. _____ id. _____)
 - 7-11 _____ *sulcatus* Buckmann (L.I. _____ id. _____) - 34-35 _____ *Patti* Dumortier (L.I. _____ id. _____)
 - 12-14 _____ *Osteri* Dumortier (L.I. _____ id. _____) - 36-38 _____ *cluniacensis* Dumortier (L.I. _____ id. _____)
 - 15-16 _____ *nodulosus* Buckmann (L.I. _____ id. _____) - 39-42 _____ *Pellati* Dumortier (L.I. _____ id. _____)
 - 17-18 _____ *Fowleri* Buckmann (L.I. _____ id. _____) - 43 _____ *armatus* Sowerby (L.I. _____ id. _____)
 - 19-20 _____ *Edmundi* Dumortier (L.I. _____ id. _____) - 44-46 _____ *Samanii* Dumortier (L.I. _____ id. _____)
 - 21-24 _____ *Albion* Reynès (L.I. _____ id. _____) - 47-49 _____ *Vesta* Reynès (L.I. _____ id. _____)
 - 25-27 _____ *Samuel* Reynès (L.I. _____ id. _____) - 50-52 _____ *jejunos* Dumortier (L.I. _____ id. _____)

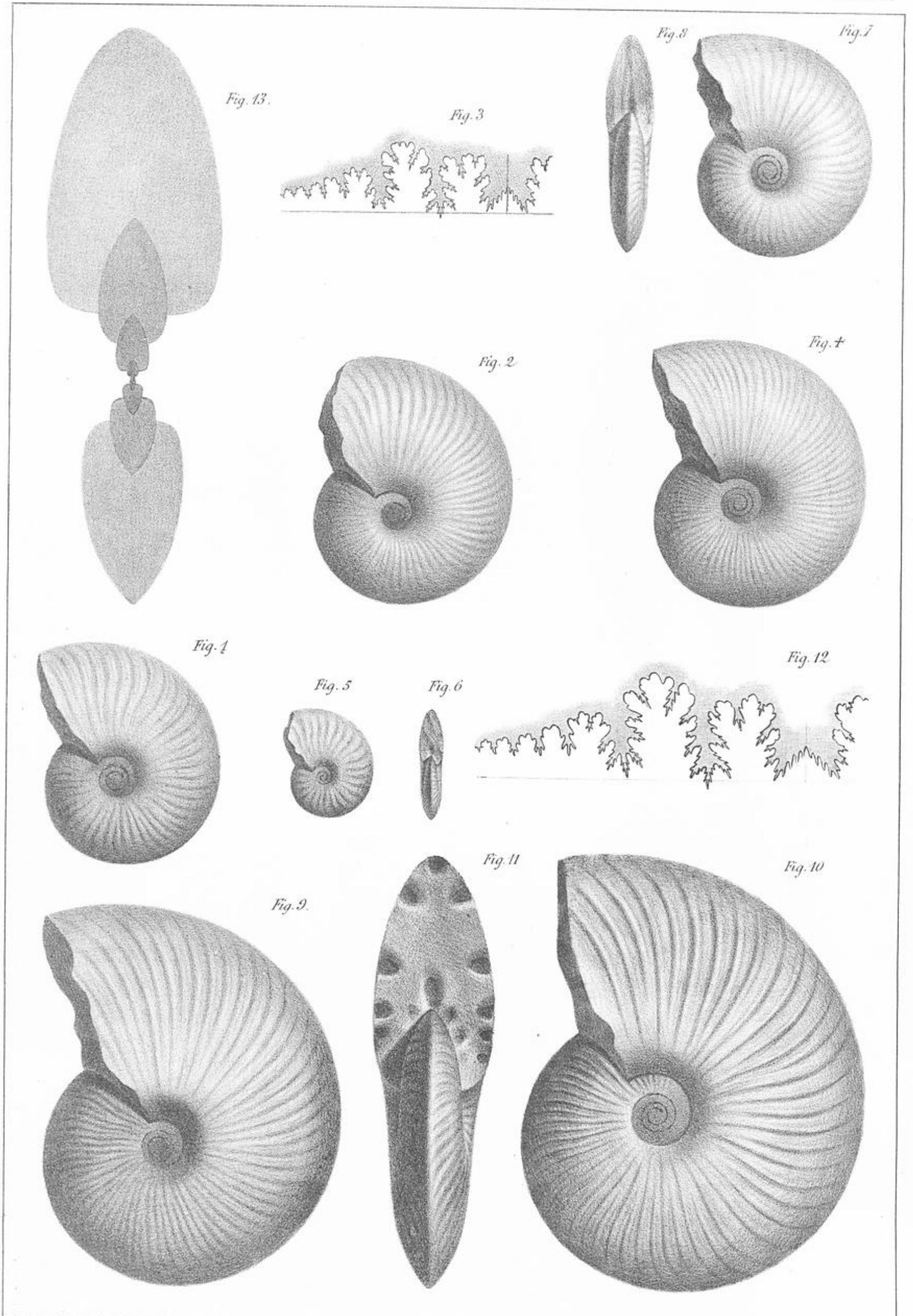
LITH. H. DEGEN



A. Albert del. & lith.

lith. H. Secon.

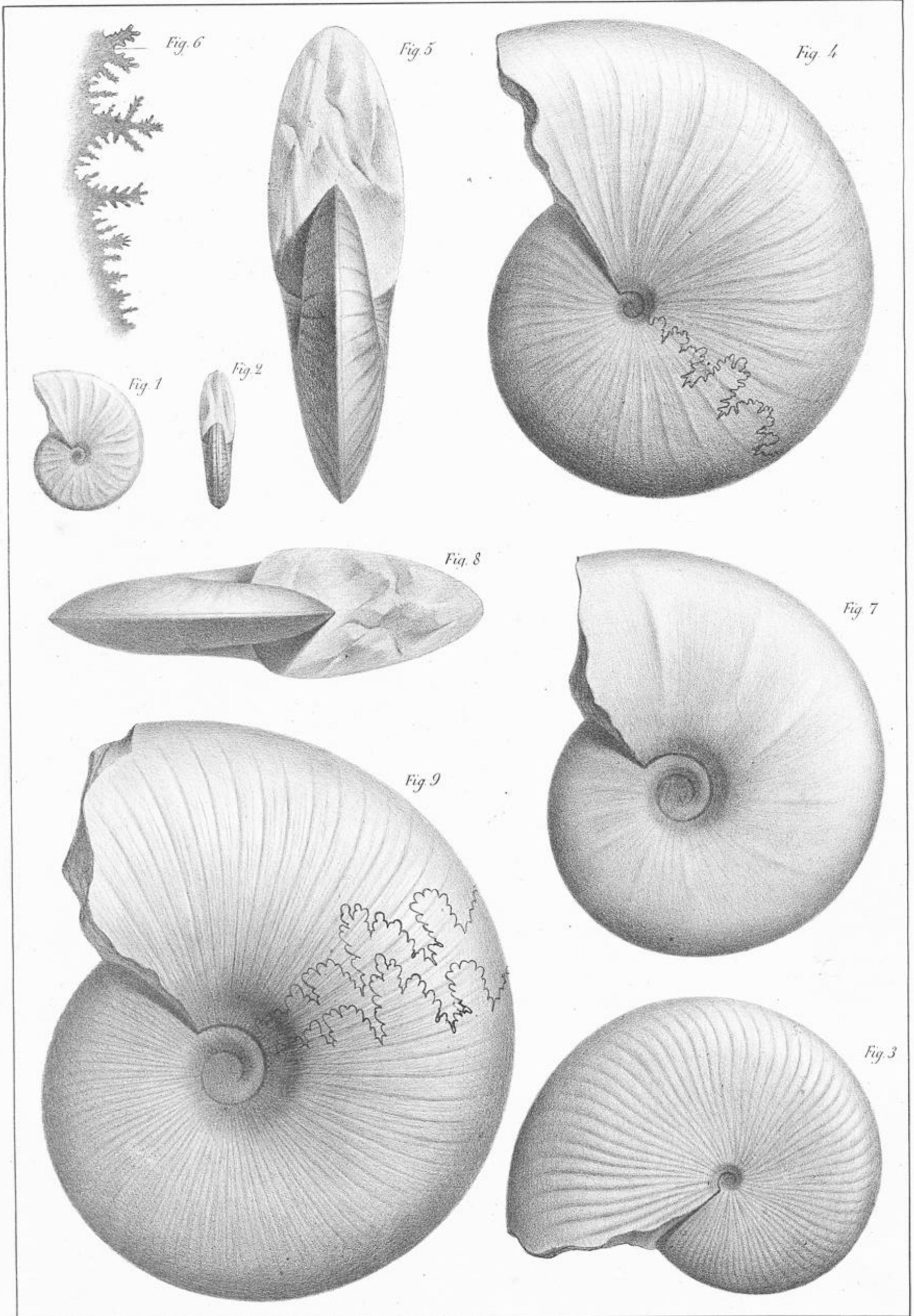
Fig. 1, 12. *Ammonites Oxynolus* Quenstedt (L. I. Zone à *A. micostatus*.)
 Fig. 13. ————— *Guibali* d'Orbigny (————— id. —————)



Albert, del.

Lith. H. Sereen.

Fig. 1-4 *Ammonites Lotharingus* Reynès (L.I. Zone à *A. varicostatus*.)
 — 5-13. *A. — Guibali* d'Orbigny (L.I. Zone à *A. varicostatus*.)



Lith. H. Seron.

A. Albert del.

Fig. 1-6 *Ammonites Buvignieri* d'Orbigny (L.I. Zone à *A. raricostatus*)
 Fig. 7-9 "..... *Lotharingus* Reynès (..... id.....)

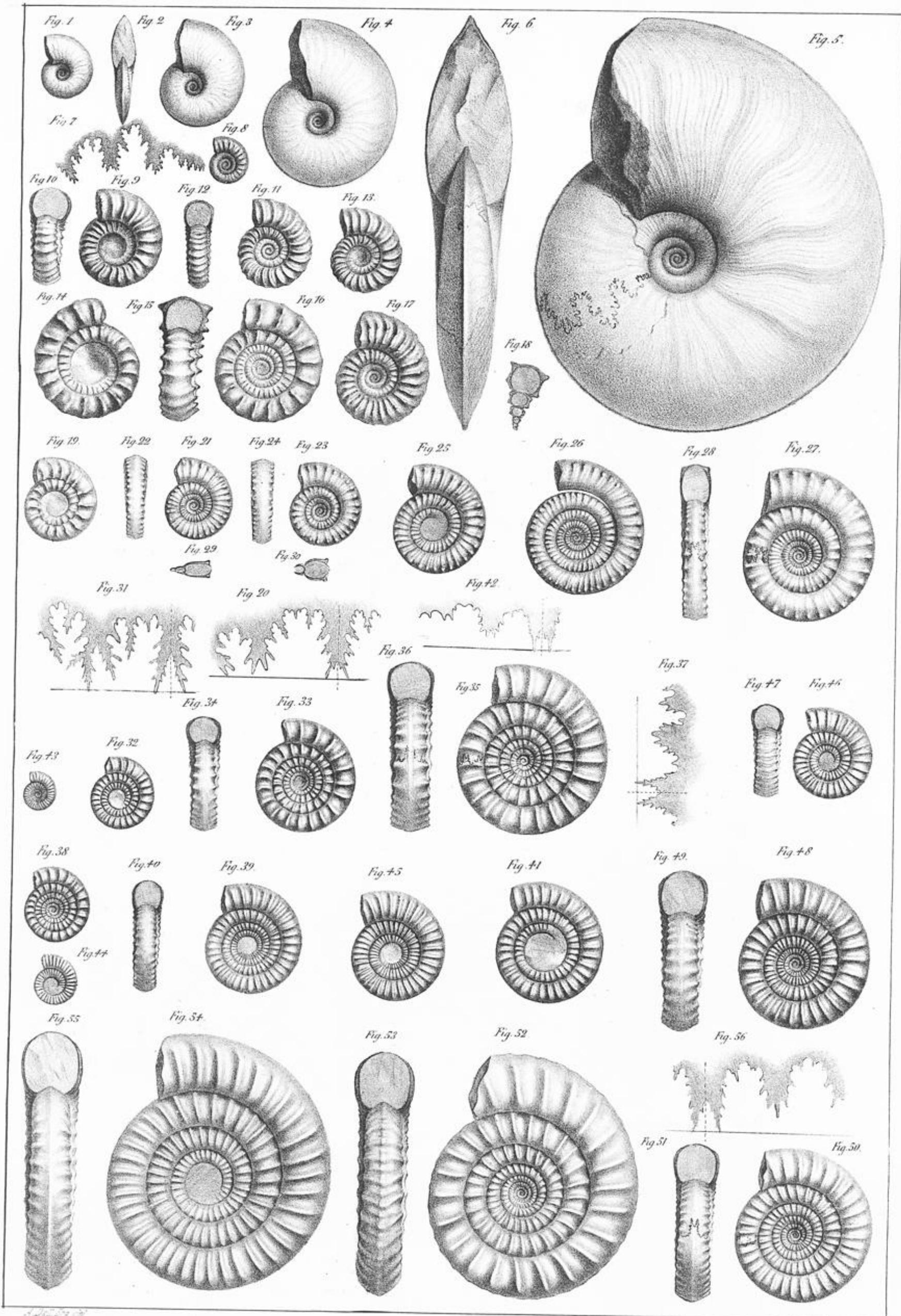
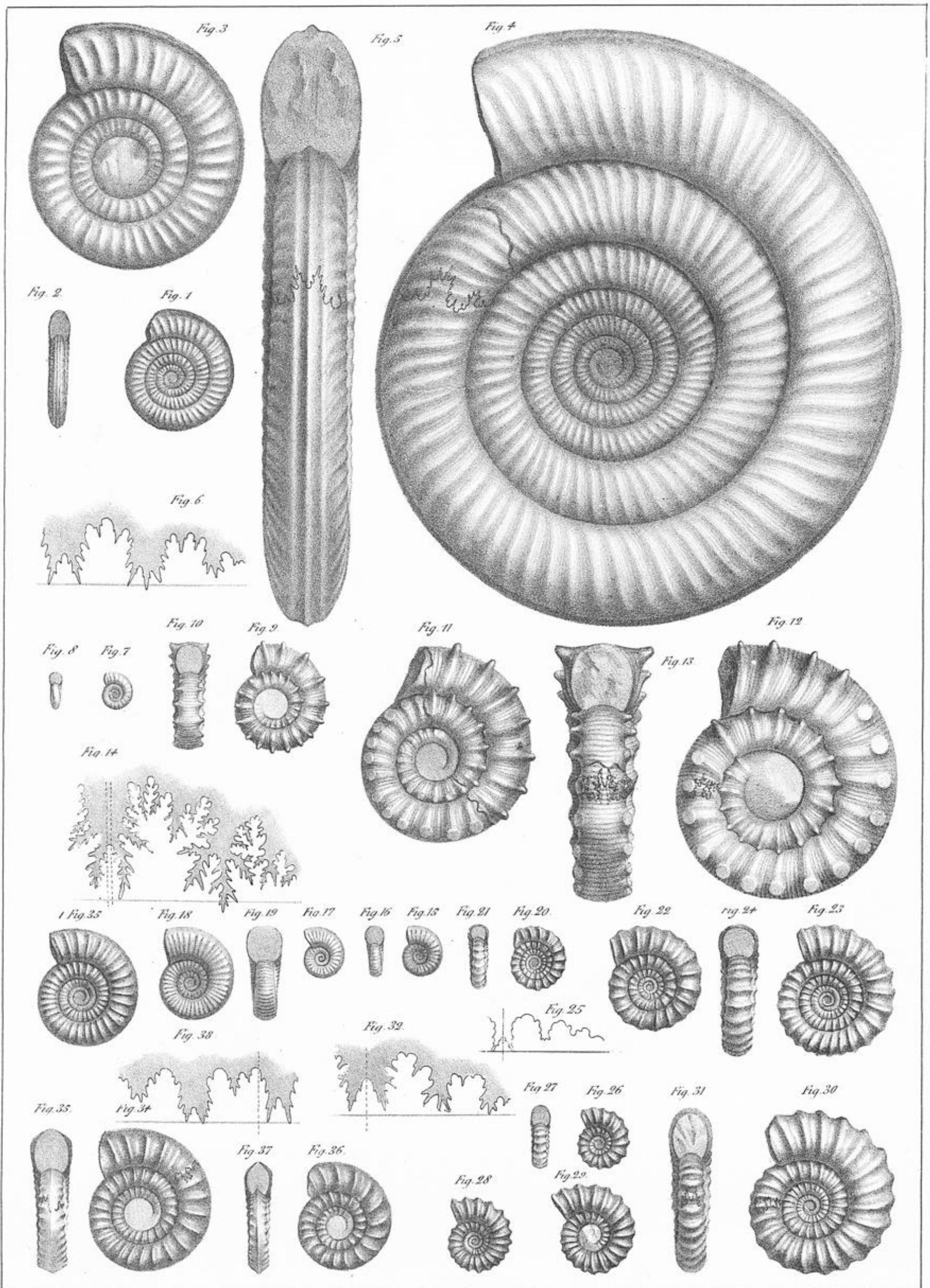


Fig. 1-7 *Ammonites Simpsoni* Bean in Simpson (L.I. Zone à *A. varicosatus*.)
 — 8-20 ————— *bifer* Quenstedt (L.I. ————— *id.* —————)
 — 21-31 ————— *densinodus* Oppel (L.I. ————— *id.* —————)
 — 32-37 ————— *varicosatus* Zieten (L.I. ————— *id.* —————)
 — 38-42 ————— *Carusensis* d'Orbigny. (L.I. ————— *id.* —————)
 — 43-56 ————— *Pellati* Dumortier. (L.I. ————— *id.* —————)

L. H. S. 1880



A. Dall. Esc. del.

Lith. H. Sirey.

Fig. 1-6. *Ammonites Nodoli* d'Orbigny. (L. I. Zone à *A. varicosulatus*.)
 — 7-14. ————— *armatus* Sowerby. (L. I. ————— *id.* /
 — 15-19. ————— *rutilans* Bean in Simpson. (L. I. ————— *id.* /
 — 20-25. ————— *gagaleus* Young (L. I. ————— *id.* /
 — 26-32. ————— *Sirius* Reynès. (L. I. ————— *id.* /
 — 33-35. ————— *Neera* Reynès (L. I. ————— *id.* /
 — 36-38. ————— *Leda* Reynès. (L. I. ————— *id.* /