RECHERCHES

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE ET L'ANATOMIE

DES

LIMULES,

PAR

J. VAN DER HOEVEN.

Avec sept Planches.

LEYDE,

CHEZ S. & J. LUCHTMANS.

1838.

RBR Holt 00709

L.B. Holthuis

RECHERCHES

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE ET L'ANATOMIE

DES

LIMULES.

SECTION I

CHAPTER I

THE

RECHERCHES

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE ET L'ANATOMIE

DES

LIMULES,

PAR

J. VAN DER HOEVEN.

—
AVEC SEPT PLANCHES.

—
LEYDE,

CHEZ S. & J. LUCHTMANS.

—
1838.

REVUE DE LA

REVUE DE LA

REVUE DE LA

REVUE DE LA

REVUE DE LA

REVUE DE LA

IMPRIMERIE DE J. G. LA LAU.

A LA MÉMOIRE

DE

G. C U V I E R,

COMME UN FAIBLE TÉMOIGNAGE DE SA PROFONDE VÉNÉRATION,

L'Auteur.

TABLE DES CHAPITRES.

INTRODUCTION. Page 1.

CHAPITRE PREMIER.

EXPOSITION HISTORIQUE. » 3.

CHAPITRE SECOND.

ANATOMIE DU LIMULE DES MOLUQUES. » 9.

§ 1. *Description des parties extérieures.* » 9.

§ 2. *Position relative des parties intérieures.* » 16.

§ 3. *Organes de l'alimentation.* » 16.

§ 4. *Organes de la circulation.* » 18.

§ 5. *Organes de la respiration.* » 19.

§ 6. *Organes de la génération.* » 20.

§ 7. *Système nerveux et organes des sens.* » 21.

§ 8. *Organes du mouvement.* » 24.

CHAPITRE TROISIÈME.

PARTIE ZOOLOGIQUE. » 27.

§ 1. *Exposition des espèces et de leurs caractères distinctifs.* . . » 27.

§ 2. *Sur la place que doit occuper le genre Limule dans la
grande division des animaux articulés.* » 36.

§ 3. Quelques considérations sur le genre de vie des <i>Limules</i> et sur leur distribution géographique.	Page 38.
§ 4. Des <i>Limules</i> fossiles.	» 39.
§ 5. Résumé général.	» 42.
NOTE ADDITIONNELLE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES LIMULES DANS L'OEUF.	» 44.
EXPLICATION DES FIGURES.	» 45.

INTRODUCTION.

LES crustacés des mers exotiques, que les naturalistes appellent *Limules* ou *Xiphosures*, se font remarquer par leur forme bizarre, par leur grandeur (1) et par plusieurs particularités dans leur structure, qui les éloignent de toutes les familles connues jusqu'ici. Ils composent un groupe générique, très naturel, dont les espèces sont peu nombreuses. Ce genre diffère trop de tous les genres de crustacés qu'on connaît jusqu'ici, pour être placé avec un autre dans la même famille. Par conséquent les Zoologistes admettent maintenant une famille distincte des *Xiphosures*, qui n'est composée que du seul genre des *Limules*.

Nous nommons, avec la plupart des naturalistes, *Limules*, des animaux articulés avec plusieurs paires de pieds articulés, sans antennes et dont le corps est divisé en deux parties, couvertes d'un test dur et coriace, convexes en dessus, dont la première portion, la plus grande, porte des yeux sessiles à sa face supérieure et des pieds à pinces à sa face inférieure, arrangés en cercle autour de la bouche, tandis que la seconde pièce offre à sa face inférieure des pieds natatoires en forme de feuillets lesquels ont les branchies attachées à leur face dorsale. Une épine dure et pointue dont la base est reçue dans une échancrure de cette seconde partie, termine le corps qu'elle égale à peu près ou surpasse même quelquefois en longueur.

J'ai cru qu'une monographie de ce genre de Crustacé ne serait pas sans quelque intérêt pour la science, nul auteur n'ayant encore, que je sache, publié un traité spécial sur cet objet. J'ai entrepris ce travail dans l'espoir de trouver quelques faits nouveaux; et l'ayant terminé, j'ose me flatter que malgré son imperfection, il sera reçu favorablement des savants qui s'occupent de Zoologie et d'Anatomie com-

(1) » *Insectorum omnium facile maximum evadens.* LINNÆUS *Syst. Nat.* ed. XII. Tom. I. p. 1057. Ils atteignent quelquefois deux pieds de longueur.

parée, et qu'ayant éclairci plusieurs points de mon sujet, je trouverai des lecteurs indulgents sur les faits que je n'ai pas été assez heureux de découvrir. La matière qui m'a occupé, loin d'être épuisée, peut encore occuper plusieurs autres observateurs, qui perfectionneront ce que je n'ai qu'imparfaitement décrit et rempliront les lacunes de mon travail.

Avant d'exposer le résultat de mes observations anatomiques faites sur deux exemplaires du *Limule* des Moluques, conservés dans l'esprit de vin (1), je-vais donner un aperçu historique des animaux qui nous occupent. L'énumération des espèces connues de ces Crustacés et la discussion de leurs caractères distinctifs sera l'objet d'un troisième chapitre, qui terminera notre opuscule.

(1) Je les dois à la complaisance de M. KERBERT, Candidat en Médecine à l'Université de Leyde.

CHAPITRE PREMIER.

EXPOSITION HISTORIQUE.

CHARLES DE L'ÉCLUSE ou CLUSIUS paraît être le premier qui ait donné une description d'un *Limule* accompagnée d'une figure en bois assez bonne. Mais comme il n'avait sous les yeux qu'un exemplaire sec, il n'a pu faire qu'une description imparfaite, et il s'est trompé en prenant le stylet ou la queue pour une espèce de corne, et renversant l'animal, il a décrit comme partie antérieure le test abdominal. Ceci l'a empêché de reconnaître les yeux, quoiqu'il les ait vus, et qu'il paraisse douter du nom qu'il aurait dû leur donner (1).

Après CLUSIUS, JEAN DE LAET (2), qui vivait à Leyde au commencement du dix-septième siècle, a fait la description d'un *Limule* de l'Amérique, accompagnée de deux figures en bois, représentant l'animal vu sur le dos et sur sa face ventrale. Il ne se méprend pas sur sa véritable position, et parle de deux yeux placés sur le test antérieur. Selon lui les indigènes de cette partie de l'Amérique, les *Almouchiquosi*, faisaient usage du stylet corné pour leurs flèches et nommaient l'animal *Signoc* ou *Siguenoc* (3). Cette nation habitait la côte orientale de l'Amérique septentrionale, vers l'embouchure de la rivière Kennebeck, dans le district du Maine. Comme l'exemplaire de CLUSIUS provenait des *Moluques*, on a ici

(1) C. CLUSII *Exoticorum Libri X. Ex officina Plantiana Raphelengii* (Anvers) 1605 fol. p. 127-129. *Cancer Moluccanus*. Voici comment il s'exprime sur les yeux. » *Media quasi parte testae in dorsi lateribus orbiculatae* » *quaedam conspiciebantur eminentiae, oculorum paene formam referentes, durae tamen et testaceae.*»

BONTIUS qui fut Médecin à Batavia, a donné ensuite deux figures assez mauvaises du *Limule* des *Moluques* dans son traité intitulé: *Historiae naturalis et medicae Indiae orientalis Libri VI*, L. V. c. 31. p. 83 (imprimé à la suite du livre de G. RISON, de *Indiae utriusque re naturali et medica*. Amstelædami 1658. fol.) Il n'ajouta à ses figures que les mots suivants. » *Cancrum quem tibi depictum hic damus coloris est viridis dilutioris, scuto laevi supra dorsum et orbiculari; caudam praelongam fert, atque fine, spiculi instar, acutam qua si imprudentem piscatorem laeserit, ei non minorem quam Scorpius dolorem infert. Caro ejus non tam delicata est quam reliquorum Cancrorum.*»

(2) Un des Directeurs (*bewindhebbers*) de la Compagnie des Indes occidentales et Géographe laborieux, né à Anvers.

(3) *Novus orbis seu Descriptionis Indiae occidentalis Libri XVIII*. L. B. 1633. folio. L. II. c. 19. p. 56, 57.

l'exemple remarquable de deux animaux semblables, vivant l'un dans l'Océan atlantique au 43° ou 44° L. B., l'autre dans la mer des Indes sous l'équateur. Les naturalistes de l'époque actuelle pourront peut-être présumer de ce fait seul que ces animaux, tout en appartenant au même genre, sont néanmoins d'espèces différentes. L'inspection des figures de CLUSIUS et de DE LAET confirme cette opinion. Nous reviendrons sur ce point dans le troisième Chapitre.

OLAUS WORMIUS (1) a donné plus tard une courte description tirée en grande partie de l'ouvrage de DE LAET et accompagnée d'une copie des figures de celui-ci, quoiqu'il ait eu sous les yeux un autre exemplaire de l'animal dont la queue n'avait pas de dentelures à l'arête supérieure et était plus courte que le corps. Il n'indique pas l'origine de son *specimen*, mais il raconte qu'on avait trouvé un de ces animaux vivant à Elseneur en 1653, qui fut peut-être apporté par un des vaisseaux hollandais revenant des Indes orientales, qui entrèrent dans la rade de cette ville (2). WORMIUS cite aussi CLUSIUS, et corrige l'erreur que celui-ci avait commise dans sa description, en prenant la queue pour une corne attachée au bord antérieur du corps.

Je passerai sous silence quelques auteurs qui se présentent dans l'ordre chronologique, mais qui n'ont fait qu'indiquer dans leur énumération d'objets d'histoire naturelle le crustacé qui nous occupe, ou qui se sont bornés à copier CLUSIUS et DE LAET. Tel est par exemple OLIGERUS JACOBÆUS, Professeur à Copenhague. Il fait mention d'un *Cancer Moluccanus* dans le Catalogue du Musée de CHRISTIAN V, Roi de Danemark (3). Il faut peut-être excepter de ceux-ci MARTIN BERNHARDI, médecin du Roi de Pologne, lequel, sans rien ajouter à ce qu'on savait déjà, a donné une grande figure gravée du *Cancer Moluccanus*, vu de dessous sans la queue; dans cette figure les pieds du céphalothorax et les pieds natatoires de l'abdomen, sont mieux rendus que dans celle du *Limule* dans le livre de DE LAET et même plus correctement que dans beaucoup de figures bien plus récentes. Les épines mobiles manquent à la seconde partie du test (4).

Parmi les auteurs du dix-huitième siècle, nous devons premièrement citer GEORGE EVERARD RUMPHIUS qui a consigné dans son *Cabinet d'Amboine* deux grandes figures gravées

(1) *Museum Wormianum*. L. B. 1655 folio p. 249.

(2) *Quamquam Moluccanus dicitur eo quod circa insulas Molucas capiatur, attamen Anno 1653, die Augusti 4, ejus generis vivus apud nos Helsingorae captus est, et ad Virum Nobiliss. D. Georgium Rozencrantz, supremum Thesaurarium Regium delatus, qui mihi nupere extinctum monstrabat. Si quidem eodem tempore huc appulerunt quinque naves Belgicae ex India Orientali reduces, suspicio erat cum quisquiliis navibus adhaerentibus implicitum, huc delatum fuisse.* C'est l'unique exemple où il soit fait mention d'un *Limule* observé vivant sur les côtes de l'Europe. Il serait curieux de savoir si l'espèce était celle de CLUSIUS ou bien de DE LAET, car il se pourrait bien que l'animal eut été apporté par la mer des côtes de l'Amérique.

(3) *Museum Regium seu Catalogus Rerum tam naturalium quam artificialium descriptus ab OLIGERO JACOBÆO, Med. et Phil. Prof. Regio.* Hafniae 1696 p. 17.

Parmi ceux qui n'ont fait que citer ou copier CLUSIUS, DE LAET et WORMIUS on doit aussi placer P. J. SACHS dans sa *Gammarologia*. Francofurti et Lipsiae 1665. 8° p. 113, 114.

(4) *Miscellanea curiosa medico-physica Academiae Nat. Curiosor.* Ann. 1671. Observ. 102 p. 176.

J. JONSTON a donné aussi deux figures assez bonnes, mais réduites, du *Limule* des Moluques. *Historiae naturalis de Exanguibus Aquaticis Libri IV.* Amstelodami 1657. folio. Tab. VII. Ce sont les premières figures en cuivre qui aient été publiées de ce genre de Crustacé.

et une description détaillée du Limule des Moluques (1). Il le nomme *Cancer perversus* et dit que les Malais lui donnent le nom de Balaneas. Il décrit la position des oeufs dans le test antérieur dont les Malais préparent un mets agréable. Sur le rivage on les voit communément aller deux à deux; la femelle, qui est plus grande porte le mâle sur son dos. Pour se défendre ils redressent la queue dont on redoute la pointe. Dans les figures de RUMPHIUS les trois épines postérieures de la seconde pièce du test sont courtes et grosses, ce qui ne se voit pas dans les figures qu'on avait publiées avant lui. Les pattes de la dernière paire du céphalothorax ou de la première partie du test sont mal rendues.

HANS SLOANE, président de la société royale de Londres, dit que notre Crustacé se trouve quelquefois à la Jamaïque ainsi qu'aux petites Antilles. Comme il cite CLUSIUS et RUMPHIUS conjointement avec DE LAET, il ne paraît pas se douter que l'espèce des mers d'Amérique fût différente de celle des Moluques (2).

On apprend ensuite par le médecin ENGELBERT KAEMPFER, voyageur au Japon, qu'il existe aussi une espèce de Limule dans la mer de cette partie du monde. Il n'en dit que peu de mots et tombe dans la même erreur que CLUSIUS: il prend la queue pour une corne attachée à la tête. Les Japonais appellent ce Crustacé *Kabutogani* ou *Inkiu*, et KAEMPFER en donne une figure grossière sous le premier nom, faite d'après un dessin Japonais (3).

Quelques années après, l'infatigable observateur J. C. SCHAEFFER trouva le Crustacé des eaux boueuses et stagnantes d'Europe, que KLEIN et FRISCH avaient décrit imparfaitement avant lui. C'est l'*Apus cancriformis* de SCHAEFFER, qu'il fit connaître avec des détails minutieux, ainsi qu'une autre espèce qui est le *Monoculus Apus* de LINNAEUS, dans une excellente monographie (4). Croyant qu'il y avait la plus grande affinité entre ce genre de Crustacés et celui des *Limules*, il parla aussi de ceux-ci en copiant surtout RUMPHIUS; cependant il indique mieux les branchies (5) et donna deux nouvelles figures du Limule des Moluques vu en dessus et en dessous. Les dents du bord du second bouclier étant détruites dans les individus qu'il avait sous les yeux, il a pris les enfoncements qui en occupaient la place, pour des espèces de stigmates, et il critique les figures publiées avant lui où ces dispositions ne sont pas indiquées (6).

Nous voici parvenus à l'immortel auteur du *Systema naturae*. Dans ses premières éditions LINNAEUS n'a fait aucune mention du Limule (7). Ce n'est que dans la

(1) *Amboinsche Rariteitskamer* 1^{ste} Boek Tab. XII. Il y a plusieurs éditions de cet ouvrage *in fol.*, dont la première (Amsterdam 1705) est préférable aux suivantes, à cause de la beauté des planches.

(2) H. SLOANE, *Voyage to the Islands Madeira, Barbados, Nieves, St. Christophers and Jamaica*. London 1707—1725. 2 Vol. *in fol.* II, p. 270.

(3) *Beschrijving van Japan door* ENGELBERT KAEMPFER. Amsterdam, 1733. folio. p. 100. Tab. XII. f. 8. C'est une traduction d'après l'édition anglaise, donnée par SCHEUCHZER; Londres, 1727. Le texte original allemand a été imprimé pour la première fois à Lemgo 1777, en 2 Vol. *in 4°*.

(4) J. C. SCHAEFFER *Der krebsartige Kiefenfuss. Nebst sieben Kupfertafeln mit Figuren in Farben*. Regensburg 1756. 4°.

(5) Pag. 133.

(6) Tab. VII. fig. IV. V. e e e e: *die zwischen diesen Seitenstacheln sich befindenden Oefnungen, welche Lauflöchern ähnlich sehen, und die bey allen andern Kupferstichen, so davon vorhanden, unangemerkt geblieben sind.*

(7) Des treize éditions du *Systema naturae* je possède la première, la septième, la neuvième, la dixième, la dou-

dixième édition de 1758 que LINNAEUS en parle sous le nom de *Monoculus Polyphemus* et en citant CLUSIUS, WORMIUS etc. Il ne se doutait donc pas que les auteurs en eussent fait connaître plus d'une espèce, et sa phrase spécifique (*Monoculus testa plana convexa, sutura lunata, postice dentata, cauda subulata, longissima*), s'applique également à tous les objets qu'on en avait décrits avant lui. Dans sa douzième édition du *Systema naturae*, LINNAEUS ajouta une description détaillée, qui fit connaître plus exactement notre animal que les descriptions précédentes, et quoiqu'elle ne fût pas suffisante pour déterminer l'espèce que LINNAEUS avait sous les yeux, il est cependant probable que ce fût celle de l'Amérique (1). Il est étonnant au reste que LINNAEUS ait placé le Limule parmi son genre *Monoculus*, dont il donne pour caractère *oculi approximati*, tandis qu'il indique très bien la position des yeux dans sa description du Limule » *Oculi utrinque solitarii, ad basin spinae lateralis prioris*." Cette description fut supprimée par GMELIN dans la treizième édition du *Systema naturae*.

C'est vers le même temps que parut une nouvelle figure d'un Limule dans le troisième volume du *Thesaurus* de SEBA. Cette figure, très médiocre au reste, paraît être faite d'après une troisième espèce, différente de celle de CLUSIUS et de DE LAET, mais plus semblable à celle des Moluques qu'à celle de l'Amérique (2).

Peu de temps après, GRONOVIIUS donna une nouvelle description assez exacte du Limule, dont il fit un genre séparé qu'il nomma *Xiphosura*. Cette description, faite d'après un individu sec, ne contient rien sur les appendices natatoires et branchifères du second bouclier (3). Une description faite par le Professeur BECKMANN fit connaître ensuite plus exactement la conformation des pieds (4), tandis qu'une autre description dont SPENGLER est l'auteur donna une indication plus précise et plus claire de la position des deux yeux latéraux (5). Personne que je sache n'avait encore observé d'autres yeux que ces deux grands yeux latéraux. ANDRÉ fut le premier qui en ait remarqué encore deux autres plus petits et situés plus en avant sur la même pièce antérieure du test. Il les compara aux yeux lisses des insectes et décrivit la structure

zième et la treizième; mais il n'y a que la première, la seconde, la sixième, la huitième, la dixième et la douzième qui sont des éditions originales; la première est imprimée à Leide, les cinq autres à Stockholm. La septième et la neuvième, imprimée l'une à Leipsie, l'autre à Leide, sont des réimpressions de la sixième. Le Limule n'y est pas.

(1) Voici cette description toute entière. *Testa anterior lunaris, obtusa, marginata, convexa, dorso spinis septem: harum 3 longitudinales, 2 utrinque laterales. Oculi utrinque solitarii, ad basin spinae lateralis prioris. Posterior testa angustior, serraturis utrinque sex; postice acute bifida, armata spinis 7: quarum 3 longitudinales, 2 e prima serratura majore, 2 e dentibus emarginaturae. Aculei mobiles, subulati in singula serratura laterali solitarii. Cauda rostrata, mobilis, rigida, triquetra, dorso scabra, longitudine totius. Pedes sex paribus: horum 5 priores chela didactyla; ultimum par apice digitis 4 lanceolatis et pollice longiore setaceo didactylo, praeter femoris lobum ad basin lanceolatum, obtusum. Postica subtus tegunt folia 6 imbricata.* C. A. LINNÉ *Systema Naturae* ed. XII. Holmiae 1766. I. p. 1057. On peut comparer avec cette description celle que LINNAEUS avait donnée dans le *Museum Ludovicae Ulricae*. Holmiae 1764 8° p. 460.

(2) A. SEBA *Locupletissimi rerum naturalium Thesauri Descriptio* Tom. III. Amstelodami 1761 fol. Tab. XVII. fol. I.

(3) L. F. GRONOVII *Zoophylacium*. L. B. 3 fasc. folio. 1765—1781. p. 220.

(4) *Der Naturforscher*. VI Stück, Halle 1775. S. 35—40.

(5) *Einige neue Bemerkungen über die Molukische Krabbe* von LOR. SPENGLER. *Beschäftigungen der Berlinische Gesellschaft naturforschender Freunde*. II. Berlin 1776. S. 446—450.

des grands yeux latéraux (1). Si LINNAEUS avait connu ces yeux lisses qui sont fort rapprochés, il aurait été mieux fondé à rapporter le *Limule* à son genre *Monoculus*, dont le caractère *oculi approximati* ne convient nullement aux yeux latéraux et séparés par une grande distance de notre Crustacé, ainsi que nous l'avons déjà fait observer.

Le célèbre naturaliste O. F. MÜLLER réunit ensuite dans un même genre qu'il nomma *Limulus*, l'*Apus cancriformis*, l'*Apus productus*, le *Binoculus hemisphaericus* de GEOFFROY (2) et le *Monoculus Polyphemus* de LINNAEUS (3). Ce nom étant depuis admis par la plupart des naturalistes et réservé pour les espèces que LINNAEUS confondait sous son *Monoculus Polyphemus*, nous nous en sommes déjà servis plus d'une fois. Au reste on ne peut s'étonner que les caractères génériques d'un groupe réunissant des animaux si dissemblables ne soient pas bien précis. Voici ces caractères: *Antennae 2 vel nullae. Pedes numero in variis variis. Oculi 2 dorsales. Testa univalvis*. De ces caractères il n'y a que les deux derniers qui soient positifs, et comme les observations d'ANDRÉ avaient fait connaître quatre yeux chez le *Monoculus Polyphemus* de LINNAEUS, il ne restait que la désignation du *test univalve*, qui est un caractère peu propre à faire connaître le genre qui nous occupe. MULLER substitua le nom de *Limulus gigas* à celui de *Monoculus Polyphemus* de LINNAEUS, et ne soupçonna pas plus que l'illustre fondateur de l'histoire naturelle descriptive, que plus d'une espèce était confondue sous ce nom. Il fut le premier à parler des pieds terminés par un seul doigt chez les mâles, quoiqu'il y ait quelque incertitude dans ce qu'il dit sur ce point.

Le nom de *Limulus*, proposé par MULLER, fut adopté par le grand entomologiste FABRICIUS. Le Professeur de Kiel lui donna pour caractères: *Quatre palpes de chaque côté, dont les trois dernières en pincés. Mandibules en pincés. Point d'antennes*. On voit par là qu'il nomme palpes ce que d'autres appellent pattes, mais il ne fait aucune mention des dernières pattes, celles qui ont des appendices foliacés, ce qui a fait penser à LATREILLE qu'il avait observé un individu mutilé. Au reste il parle de deux espèces, *Limulus Polyphemus* et *Limulus Cyclops*, mais il ne les caractérise pas d'une manière assez claire, pour y pouvoir rapporter avec précision les individus que nous avons observés (4).

Parmi les auteurs de notre siècle LAMARCK donna le nom de *Limules* aux Crustacés nommés communément *Apus*, en substituant le nom de *Polyphemus* à celui de *Limulus* pour le *Monoculus Polyphemus* de LINNAEUS. Il indiqua l'espèce des Moluques

(1) *A microscopic Description of the Eyes of the Monoculus Polyphemus L.* By Mr. WILLIAM ANDRÉ Surgeon; *Philosophical Transactions for 1782*. Part. II. London 1783. p. 440—444.

(2) *Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris*. Paris 1762. in 4° II p. 660, 661. Pl. 21. fol. 3. [Ce crustacé n'a point été retrouvé; et GEOFFROY paraît être le seul qui l'ait vu, mais on a reçu, il y a quelques années au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, un crustacé semblable de Madagascar, dont LATREILLE a formé un nouveau genre qu'il a nommé *Prosopistoma*. — *Nouvelles Annales du Muséum* II. Paris 1833. p. 23—34.]

(3) O. F. MULLER *Entomostraca. Lipsiae et Hauniae* 1785 4°. p. 124—126. Je m'étonne que MULLER observe à la fin de la description de son *Limulus gigas*: » CLUSII, qui primus hoc insectum 1603 descripsit et apprime delineavit, *Entomologorum nemo meminit.*» CLUSIUS est cité par plusieurs auteurs qui ont devancé MULLER.

(4) J. C. FABRICII *Entomologia Systematica*. Hafniae. 1793. 8°. p. 487, 488, *Supplementa Entomologiae Systematicae*. Hafniae 1798. 8°. p. 371, 372. LATREILLE rapporta l'espèce d'Amérique au *Limulus Cyclops* Fabr.

sous le nom de *Polyphemus gigas*, et distingua celle de l'Amérique sous celui de *Polyphemus occidentalis* (1).

Le nom générique de LAMARCK ne fut point admis par les naturalistes qui le suivirent. LATREILLE adopta ainsi que FABRICIUS et CUVIER (2) le nom de *Limulus*. Il distingua les deux espèces qu'on avait confondues, et indiqua une troisième qu'on n'avait pas remarqué avant lui, le *Limulus rotundicauda*. Il fut moins fondé en admettant une quatrième espèce sous le nom de *Limulus heterodactylus*, et dont les quatre pattes antérieures sont terminées par un seul doigt (3). Cette espèce nominale repose sur un individu mâle du *Limulus moluccanus* de l'auteur. La même erreur donna lieu ensuite à LEACH de créer un nouveau genre qu'il sépara du genre *Limule* (4). Mais pour cette discussion nous renvoyons à notre troisième chapitre, ou nous aurons occasion de parler des travaux de LEACH et des derniers travaux de LATREILLE sur le genre qui nous occupe.

L'abbé RANZANI a publié en 1820 une description très soignée des parties extérieures du *Limule* d'Amérique (5). Il indique plusieurs particularités qui avaient échappé aux observateurs précédents, assigne le vrai nombre des yeux simples et refuse le nom de mâchoires aux pieds du céphalothorax, mais il n'admet pas la distinction spécifique entre le *Limule* d'Amérique et celui des Moluques et paraît douter sur la différence sexuelle qu'on avait trouvée dans les pinces des pieds de la seconde et troisième paire. Ces erreurs n'empêchent pas son travail d'être un des plus intéressants que nous possédions sur les *Limules*. Son Mémoire est accompagné de figures.

Dans ces dernières années seulement on a appris quelque chose sur l'Anatomie des *Limules*. CUVIER a fait connaître la forme du canal intestinal, les conduits hépatiques et il a dit quelques mots du cœur (6). LATREILLE est venu ajouter quelques considérations sur le système nerveux d'après ce que M. STRAUS DURCKHEIM lui avait communiqué (7).

(1) J. B. LAMARCK *Système des Animaux sans vertèbres*. Paris 1801. 8. p. 168, 169. Comparez aussi son *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Paris 1818. 8. V. p. 145—147.

(2) *Tableau élémentaire de l'Hist. nat. des Animaux*. Paris, an VI (1798) 8. p. 452.

(3) *Hist. naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes*. (Suite à l'édition de BUFFON, rédigée par SONNINI). Paris, an X (1802) 8. IV. p. 67—100. — *Genera Crustaceorum et Insectorum*, Parisiis et Argentorati. 1806. 8. I p. 10—12. LATREILLE reconnut plus tard que c'était une différence de sexe, mais il conservait cependant l'espèce de *Limulus heterodactylus*. CUVIER, *Règne animal*. Paris 1817. III. 8. p. 63 et deuxième édition 1829 IV. p. 188.

(4) *Dictionnaire des sciences naturelles*. 8. Tom. XIV. Strasbourg et Paris. 1819. p. 538. Consultez aussi A. G. DESMAREST dans ses *Considérations générales sur la classe des Crustacés*. Paris 1825. 8. p. 344—358.

(5) *Memorie de Storia naturale dell' Abbate CAMILLO RANZANI*. Deca prima. Bologna 1820. 4. p. 62 et suiv. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, j'en ai reçu un extrait par les soins de M. le Prof. G. BRESCHET, qui a eu la bonté de faire copier pour moi tout ce que ces mémoires contiennent au sujet des *Limules*, d'après un exemplaire que possède la Bibliothèque de l'institut royal de France à Paris. — Le mémoire de RANZANI avait été inséré au paravant dans le recueil intitulé: *Opuscoli Scientifici*. Tom. II. Bologna 1818. p. 275, 286.

(6) *Règne animal* III. p. 62. deuxième édit. IV. p. 187. Ces observations ont été insérées aussi dans la nouvelle édition des *Leçons d'Anatomie comparée*, rédigée par le Prof. DUVERNOY, mais celui-ci a ajouté une description détaillée du canal alimentaire.

(7) *Règne anim.* deuxième édition IV. p. 187. Dans un Mémoire sur l'Anatomie comparée des Arachnides, lu à l'Académie des sciences le 1 Juin 1829, M. STRAUS fit connaître dans le *Limule* la présence d'une plaque tendineuse du céphalothorax ou de ce qu'il nomme le sternum cartilagineux intérieur; en faisant de la présence de ce sternum un caractère de la classe des Arachnides, il y comprend le genre *Limule* sous le nom de *Gnathopodes*, ordre que ce genre forme à lui seul. Dans l'Anatomie du Hanneton M. STRAUS parle de quelques particularités de la structure des *Limules*. L'ingénieur et profond observateur SAVIGNY a décrit avec soin les pattes du *Limule*, et il a représenté leur disposition dans ses *Mémoires sur les animaux sans vertèbres* I. Paris 1816. 8. pl. VIII.

CHAPITRE SECOND.

ANATOMIE DU LIMULE DES MOLUQUES.

§ 1. *Description des parties extérieures.*

(Pl. I.)

LE corps (Pl. I. fig. 1.) se compose de trois parties principales, de deux boucliers et d'un long stylet d'une seule pièce. Le premier bouclier (fig. 1. A.) est le plus grand, sa forme est convexe en dessus et concave en dessous. Il est circonscrit antérieurement et sur les côtés par une ligne courbe qui va au delà du bord postérieur. Ce bord transversal est à peu près droit et se continue de chaque côté par une ligne oblique, convexe qui se joint à angle aigu avec le bord latéral. A la face dorsale de ce premier bouclier se voient trois arêtes longitudinales, une au milieu et deux latérales, qui finissent antérieurement à plus d'un tiers de la longueur de ce bouclier. Elles sont hérissées de courtes épines aigues, dirigées en arrière. Au milieu du bord extérieur des deux arêtes latérales se voient les yeux (fig. 1. a. a.) qui ont une forme ovale et allongée; au devant des yeux les arêtes latérales se courbent en dedans en convergeant et se perdent insensiblement. L'arête du milieu est droite et se bifurque à sa partie antérieure; cette bifurcation est une continuation des arêtes latérales convergentes. De chaque côté de cette bifurcation on découvre un oeil simple très petit, ovale et très rapproché de celui du côté opposé. L'espace entre les arêtes médiane et latérales, est divisé en deux convexités par un sillon sinueux de chaque côté, et qui est environ deux fois plus écarté de l'arête latérale que de celle du milieu; ces sillons se perdent en convergeant vers la ligne médiane, un peu en avant des yeux latéraux et environ vers le centre du premier bouclier; en arrière ils s'étendent jusqu'au bord postérieur de ce même bouclier qui forme un plan incliné, sur lequel on remarque de chaque côté une petite ca-

vitée allongée près du côté interne de ces mêmes sillons. RANZANI paraît être le seul auteur qui ait remarqué ces deux fossettes, desquelles sortent quelques poils jaunâtres, et qui ressemblent à six autres cavités qu'on voit de chaque côté de la surface supérieure du second bouclier. Le bord antérieur du premier bouclier est relevé, mais ce repli se rétrécit sur les côtés au point de disparaître, avant d'arriver aux deux appendices ou angles latéraux qui terminent ce bouclier.

Il résulte de cette description que le premier bouclier est formé en dessus de deux régions principales: 1°. l'une antérieure et latérale entre le bord antérieur, les bords latéraux et les deux arêtes latérales; 2°. l'autre médiane entre les arêtes latérales et le bord postérieur qui se joint au second bouclier. Cette région médiane est divisée en quatre plans inclinés, par l'arête médiane et les deux sillons qui l'entourent.

En dessous le premier bouclier est concave (Fig. 2.); son bord est aplati, large antérieurement et finit en pointe aigüe au milieu, vers l'endroit où se termine antérieurement l'arête médiane sur la surface supérieure du test. Cette pointe ou épine se dirige en bas. Au dessous de cette pointe est un espace où les tégumens sont plus mous et plus flexibles. Au milieu de cet espace on remarque les six paires de pieds (Fig. 2, 3.).

Il est évident que cette première partie répond à la tête et au thorax des insectes; car les pieds y sont annexés, tandis qu'elle porte à sa partie supérieure les organes de la vision. Ainsi la tête est ici confondue avec le thorax, et nous croyons pouvoir donner à ce premier bouclier le nom de *Céphalothorax*, que les naturalistes assignent à la première partie du corps des Arachnides.

La longueur du céphalothorax mesurée vers son milieu était sur un de mes exemplaires de 0,091, sur l'autre de 0,118, et pour une troisième de 0,121. Sa plus grande largeur était de 0,167 pour le premier, de 0,196 pour le second et de 0,205 pour le troisième. L'espace entre les grands yeux était de 0,086 sur le premier, de 0,111 sur le second, tandis que les deux petits yeux antérieurs n'étaient séparés que par un intervalle d'à peu près 3 millimètres. Ces yeux ont environ un millimètre de longueur, les grands yeux offrent une longueur de 7 à 8 millimètres, et 3 ou 4 millimètres de largeur. Leur bord postérieur est situé à 35 ou 40 millimètres de distance du bord postérieur du céphalothorax.

La seconde partie du corps (Fig. 1. B.), moins longue, et surtout moins large que la première, a la forme d'un hexagone, dont un des côtés, le postérieur, serait remplacé par une ligne courbe et postérieurement concave. Le bord antérieur répond au bord postérieur du céphalothorax. Des deux extrémités de cette limite antérieure partent les bords latéraux qui se replient en dessus et vont obliquement d'avant en arrière et de dehors en dedans, en présentant sur deux points de leur étendue, l'un vers leur milieu l'autre près de leur terminaison, une forte dent ornée, renversée en arrière. Ces bords latéraux font avec le bord antérieur transversal un angle obtus d'environ 110°, et un autre un peu plus grand (d'environ 115°) avec le troisième côté qui est plus long, et qui va se joindre avec le bord postérieur et sinueux qui forme le sixième côté de l'hexagone. À ce troisième côté sont attachées six épines subuliformes, déprimées, dont la pointe est dirigée en arrière et le bord antérieur légèrement convexe; elles sont mobiles sur un plan vertical et reçues dans des cavités semilunaires (fig. 1. B. 1—6). Entre ces cavités le test lui-même se prolonge en pointe. Il y a donc de chaque côté sur le

second bouclier 14 épines, savoir 8 immobiles et 6 mobiles. Des 8 immobiles il y en a deux placées en avant de la première mobile, et une en arrière de la dernière où commence le bord postérieur; les cinq autres correspondent aux intervalles des six épines mobiles. Nous donnerons le nom de *dents* aux épines immobiles, et nommerons simplement *épines latérales* celles qui sont articulées. Le sixième côté de l'hexagone est formé par le bord postérieur sinueux, dont la forme irrégulière ne permet pas une description bien précise. On pourrait y admettre trois lignes qui se joignent à des angles très obtus; la médiane est transverse, les deux latérales vont de la dernière dent du bord externe en dedans et obliquement en avant à la rencontre de cette ligne.

La face supérieure du second bouclier est bombée au milieu, avec des bords latéraux aplatis. L'arête médiane du céphalothorax s'y continue, marquée de quelques épines éparses dont trois plus grandes, une à la base, l'autre au delà du milieu et la troisième au bord postérieur. Toutes ces épines ont leur pointe dirigée en arrière. Il y a de même deux sillons qui sont la continuation de ceux qui existent sur le céphalothorax, mais ces sillons forment ici une ligne droite, marquée par six impressions étroites et séparées, d'où sortent quelques poils courts d'un jaune pâle. Le bord antérieur montre une série d'épines courtes et pointues, située à peu de distance de sa réunion au bord postérieur du céphalothorax, et parallèle à ce bord.

La face inférieure de ce second bouclier (fig. 2, fig. 10.) a un bord plat et large sur les côtés, lequel est séparé d'une cavité située à son milieu par un rebord saillant, parallèle au second côté extérieur, c'est-à-dire, à celui qui porte les épines latérales. Cette cavité triangulaire est occupée par les appendices ou pieds abdominaux.

Le second bouclier que nous venons de décrire, répond à l'abdomen des *Arachnides*. La longueur de sa ligne médiane était de 0,071, 0,087 et 0,096 dans trois exemplaires que j'ai mesurés. Sa plus grande largeur transversale correspondait à la seconde dent du bord extérieur. Je l'ai trouvée de 0,105, 0,133 et 0,136, tandis que la distance entre les huitièmes dents ou les dernières était de 0,045, 0,054 et 0,056.

La troisième et dernière partie principale du corps est la queue ou le stylet (fig. 1. C.), qui égale ou surpasse même en longueur les deux parties précédentes prises ensemble. Je l'ai trouvé de 0,166 dans le plus petit individu, dont les deux boucliers ensemble étaient longs de 0,162, de 0,184 dans le second où ces boucliers étaient de 0,205 (1). Ce stylet est triangulaire ayant une arête supérieure où les deux plans latéraux s'unissent sous un angle à peu près de 55°. Cette arête est droite et hérissée d'une série d'épines pointues, dirigées en arrière. Les angles latéraux du stylet sont plus arrondis, et sa surface inférieure plane montre un sillon large et peu profond commençant au delà de la base qui est arrondie. Vers la fin de la queue cette surface se relève à la rencontre de l'arête supérieure. La base de la queue montre trois *condyles*: un supérieur médian et deux latéraux, qui sont reçus dans des cavités ou sinus du test abdominal. L'arête supérieure de cette partie peut être considérée encore comme une continuation de l'arête médiane, que nous avons fait connaître dans les deux boucliers. Cette queue se prête à un mouvement latéral et surtout à un mouvement vertical sur le test abdominal; mais elle se meut de toute pièce, étant couverte d'un tégument dur et continu.

(1) Ce stylet manquait au troisième exemplaire dont j'ai donné plus haut les mesures.

En divers endroits la peau est pourvue de poils; le bord latéral du céphalothorax en est entouré, et il en présente vers ses angles latéraux, vers la face inférieure, sur les bords aplatis de la partie inférieure du test abdominal et aux bords des épines mobiles de ce test. Ces poils sont d'un jaune brunâtre et tous, sans aucune différence du lieu où ils se trouvent, sont dirigés en arrière.

La couleur générale du test est d'un brun grisâtre qui tire sur le vert. Les épines mobiles sont d'un jaune de corne; les pieds et la pointe de la queue sont d'un brun marron foncé.

Après cet exposé général, passons à l'histoire des pieds du céphalothorax et à celle des appendices de l'abdomen. Nous nous bornerons à décrire ces parties, sans nous laisser guider par les diverses opinions et les théories qu'on pourrait adopter, en les comparant avec leurs analogues chez les autres animaux articulés.

Il y a six paires de pieds au céphalothorax (fig. 2, fig. 3.); ceux de la cinquième paire sont les plus longs; viennent ensuite ceux de la sixième et de la quatrième paire; ces pieds débordent le bouclier céphalothoracique quand ils sont dans l'extension. Les trois paires antérieures sont plus petites et restent toujours cachées sous le test. Les pieds de la troisième paire sont un peu plus longs que ceux de la seconde; mais les pieds de la première paire sont les plus courts de tous, et très rudimentaires quand on les compare avec les autres. Tous les pieds sont rapprochés par leur bases et entourent un espace étroit et longitudinal, à la partie antérieure duquel est placée la bouche (fig. 3. A.).

Les pieds de la première paire (1) qui n'ont presque que le tiers de la grandeur de ceux de la seconde, sont aussi les plus minces (fig. 3. 1. fig. 4. b.). Ils sont composés de deux articles; le premier est comprimé et va en avant et un peu en dehors; le second est recourbé en arrière, se termine en pointe et porte à son côté externe une pointe articulée et formant une pince avec la première. Le premier article peut être appelé *cuisse*, le second *jambe* et la pointe articulée externe *tarse*. La hanche est membraneuse et se joint à celle de la patte opposée pour former une espèce de lèvre supérieure (fig. 4. a.) qui s'élève derrière les bases de la cuisse dans une pièce cornée, comprimée et fortement carinée vers le milieu. Cette carène porte une rangée de quelques poils.

Les quatre paires de pattes qui suivent (2), se ressemblent assez pour que nous puissions les décrire ensemble. Elles se composent de cinq articles et d'un crochet mobile articulé, terminal et externe, qui forme une pince avec la pointe de la jambe, comme dans les pieds de la première paire. La différence de deux à cinq articles tient à ce que la hanche est ici distincte, et que la cuisse et la jambe, au lieu de ne former qu'un seul article, en comptent chacune deux. Les

(1) FABRICIUS les nomma *mandibules*, CUVIER *palpes* (de la lèvre supérieure). LATREILLE avait adopté la dénomination de FABRICIUS dans ses premiers ouvrages (*Hist. nat. des Crust. et des Ins. et Genera Crustaceor. et Insector.*), mais plus tard il les considère comme des antennes. Dans la première édition du *Règne animal* il avance cette opinion avec doute; il a depuis adopté cette détermination dans ses *Familles naturelles* et dans la seconde édition du *Règne animal*.

(2) FABRICIUS nomme ces pieds *palpes*, considérant leurs hanches ou appendices épineuses comme une série de lèvres; CUVIER les appelle *palpes* aussi, mais en donnant le nom de mâchoires à ce que FABRICIUS considère comme des lèvres. LATREILLE les décrit sous le nom de pattes.

hanches (fig. 6. *a.*) ont un appendice inférieur, orbiculaire et plat qui est hérissé de poils et de plusieurs rangées d'épines, dont les pointes se dirigent toutes vers l'espace qui est au milieu de l'insertion des pattes. Ces piquants sont plus gros et moins nombreux à la cinquième paire. Cet appendice est surmonté d'une pièce articulée et triangulaire, assez semblable à un palpe et munie d'épines comme la partie qui la porte. SAVIGNY n'en fait point mention et elle m'aurait peut-être échappée aussi, si M. SAAGMANS MULDER, aussi exact observateur que dessinateur habile, ne me l'eût indiquée. J'ai vu plus tard que RANZANI l'a décrite de même, et il est le seul auteur, que je sache, qui en ait fait mention. Cette partie est formée d'un seul article, à moins qu'on ne veuille considérer comme second article, une épine un peu plus grande que les autres, et placée vers sa partie antérieure, tandis qu'elle a d'autres épines, également articulées, rangées le long de son bord interne. Le bord externe est un peu concave, plus court que le bord interne et parfaitement lisse.

Le premier article de la cuisse (fig. 6. *b.*) est dirigé en dehors et devient plus gros vers sa fin; il porte aussi quelques épines vers sa terminaison et sur son bord inférieur. Le second article de la cuisse (fig. 6. *c.*) monte vers le dos et va en avant. Le premier article de la jambe (fig. 6. *d.*) se dirige en dehors et en arrière (1), le second se porte en arrière et un peu en dedans (fig. 6. *e.*), de sorte que ces pieds, ainsi que ceux de la sixième paire, sont courbés dans leur position naturelle, leurs pointes se dirigeant en dedans et en arrière, et la concavité étant postérieure. Chez le plus petit individu, dont j'ai donné plus haut les mesures, les pieds de la seconde et de la troisième paire diffèrent des autres par le renflement du second article de la jambe, et par le défaut d'une pointe interne et terminale (fig. 5. *e.*). Un tubercule en tient lieu qui est évidemment aplati par l'action trituration d'un tubercule opposé existant au crochet terminal ou au tarse (fig. 6. *f.*). Ces pieds sont par conséquent monodactyles. Cette structure n'appartenait pas aux autres individus plus grands; c'est une différence sexuelle propre au mâle (2).

La sixième paire de pattes (fig. 7.) offre plusieurs particularités. La hanche de ces pieds (fig. 7. *a.*) porte un appendice lancéolé et corné (fig. 7. *a'*), qui s'attache par articulation à la pointe externe de son bord inférieur. Cet appendice est courbé, son côté convexe regardant vers le bord du test et son bord interne est presque droit. Il peut être reçu dans une gouttière du test abdominal, qui entoure les appendices ou pieds abdominaux, et sépare la cavité dans la quelle ils sont placés, du large bord aeulifère. La partie interne de la hanche, qui regarde la bouche, à un bord tranchant, montant vers le test et muni de six dents courtes et dures formant un puissant moyen de trituration. Ces bords tranchants nous rappellent les tarsi larges

(1) Ce premier article de la jambe, (d fig. 5, 6, 7) montre une suture transversale peu distincte et située à peu de distance de son bord supérieur, qui s'articule avec le second article de la cuisse (*e*). C'est encore RANZANI qui a fait cette remarque, et j'ai vérifié cette observation, dont je regrette cependant n'avoir pu profiter pour les figures de mon travail, ou cette suture n'est pas indiquée. Au reste RANZANI observe que cette suture n'existe pas dans la seconde paire des pieds, et cette observation que j'ai trouvée exacte, peut nous servir à distinguer la seconde paire des pattes d'avec la troisième qui lui ressemble tant; elle ne se voit qu'aux quatre dernières paires des pattes.

(2) C'est à tort que LATREILLE a dit que ces pinces des mâles sont dépourvues de doigts mobiles. *Règne animal. sec. édit.* IV. p 186. Le doigt mobile existe chez les deux sexes, mais c'est l'interne, la pointe terminale et immobile de la jambe qui manque chez les mâles.

et dentés des pieds antérieurs de la courtillière (*Gryllo-talpa*), dont ils ont un peu la forme. L'appendice subulé et palpiforme qui existe dans les paires précédentes ne se voit pas à cette sixième paire des pieds. M. RANZANI croit reconnaître son analogue dans l'appendice lancéolé de la hanche que nous venons de décrire, mais cette opinion me paraît peu admissible, soit qu'on ait égard à la forme de cette pièce, soit qu'on considère la place où elle est insérée, c'est-à-dire, la partie externe de la hanche et loin de la bouche, tandis que les appendices subulés des hanches de la seconde paire des pieds et des trois suivantes, sont fort rapprochés et regardent la bouche. Nous ferons encore observer que le premier article de la jambe offre dans les pattes de la sixième paire une lame lancéolée (fig. 7. d') qui est jointe par articulation au bord externe de sa partie inférieure. C'est une ébauche pour ainsi dire du singulier appareil qui termine ces pieds; car le second article de la jambe (fig. 7. e.), au lieu de porter seulement un tarse mobile, comme aux pattes précédentes, y donne attache à cinq pièces différentes (fig. 7. f.). Ce second article est terminé par cinq tubercules, dont quatre portent des lames lancéolées et carénées; les deux moyennes de ces lames s'unissent quelquefois par la base.

La cinquième pièce est située vers le côté dorsal, de sorte qu'il est recouvert par les feuillets lancéolés du côté inférieur. C'est un article cylindrique (comparez fig. 8.) allongé et étroit, terminé par deux pinces, toutes deux articulées et mobiles. Quand on tire cet article en arrière, les quatre lames s'étendent en avant, s'épanouissent pour ainsi dire, et nous rappellent la forme d'un pied natatoire, son tubercule ou condyle poussant les leurs en dehors.

Derrière la sixième paire de pattes, on voit deux pièces cornées, comprimées et fort rapprochées (fig. 9.); elles se portent en arrière, et ont une carène inférieure, armée de deux rangées d'épines coniques, et deux épines plus écartées vers leur pointe (1). Ces pièces ont une position un peu oblique, leurs carènes se regardant du côté inférieur. Si on les écarte de manière à ce que ces carènes forment le bord postérieur, on est presque porté d'y voir des parties analogues aux peignes des scorpions, quoique ceux-ci soient insérés à l'abdomen; et ce rapprochement paraîtra encore plus naturel, si l'on se rappelle que les parties qu'on nomme mandibules et mâchoires chez les scorpions, ne sont réellement que des pattes qui répondent aux deux paires antérieures des pattes du limule. Il y a par conséquent six paires de pattes au céphalothorax, chez les scorpions comme chez les limules.

Il nous reste à faire connaître les appendices ou pattes abdominales. Il y en a de même six paires, dont la grandeur va en diminuant de la première à la sixième. La première recouvre les suivantes et cache même entièrement la seconde; on voit les bords des autres quand l'animal est renversé sur le dos (Fig. 10, 1, 3, 4, 5, 6). Chaque patte abdominale a la forme d'un feuillet arrondi et s'unit à celui du côté

(1) CUVIER y voit une lèvre inférieure. *La lèvre inférieure est en arrière de la dernière paire de mâchoires, et formée de deux lames dentelées.* Tableau élémentaire, p. 452. M. SAVIGNY les regarde comme deux hanches dont les pattes sont supprimées; mais on pourrait aussi y voir les analogues de la particule subulée des paires précédentes, qui se seraient détachés des hanches de la sixième paire et reculés en arrière. Cette opinion m'est venue après avoir pris connaissance des pièces articulées à la partie supérieure des appendices orbiculaires des hanches chez les paires précédentes.

opposé. Cette soudure est plus parfaite à la première paire qu'aux suivantes (1). Il en résulte un appendice qui a la forme d'un cercle dont on aurait coupé sur la partie supérieure un segment d'environ 60°. Deux lignes transverses en marquent les articulations. Il y a une fissure médiane à la partie postérieure. Au dessus de cette fissure on voit de chaque côté une ligne oblique qui se prolonge jusqu'à la dernière ligne transverse, et coupe ainsi une pièce triangulaire du dernier segment. La surface interne ou dorsale de ce premier appendice abdominal montre des faisceaux musculaires assez considérables, qui vont en rayonnant du point d'attache et s'épanouissent sur le second article de l'appendice. Ils sont recouverts d'une peau mince qui montre vers la base de cette surface des rides transverses qui ont l'apparence de fibres coupant à angles droits les fibres musculaires qu'ils recouvrent. On voit à cette même surface dorsale ou interne, à peu de distance de la base de la première paire de pattes abdominales, les organes de la génération qui sont doubles chez les deux sexes.

À cette première paire de pattes abdominales, qu'on pourrait appeler operculaires, suivent cinq autres qui sont branchifères. La soudure médiane est bien moins parfaite sur ces appendices que sur la première paire; entre la base de chaque paire on voit un cirrhe qui s'étend en arrière en forme de queue. Au lieu de la pièce triangulaire on aperçoit chez ces appendices quatre articulations ou divisions de pièces plates, dont la dernière est ovale. À la surface interne ou dorsale, ces pattes portent les branchies qui sont par conséquent au nombre de cinq paires. Nous les décrirons dans un autre paragraphe.

Nous ajouterons ici quelques mots sur les tégumens. En général fort dures, elles ne sont molles et souples que dans les diverses articulations. On y distingue trois couches; la première (Pl. III. fig. 12 a) plus dure et plus brune que la seconde qui est également cornée (b) et une troisième formée d'un pigment d'un violet noirâtre (c), lequel donne une couleur obscure et souvent verdâtre à la peau considérée à travers des deux couches extérieures qui sont imparfaitement transparentes. Vu sous le microscope la première couche montre dans une section verticale plusieurs lignes parallèles à sa surface qui indiquent que cette couche est composée de lames superposées. La seconde couche vue de même dans une section verticale montre plusieurs lignes obliques qui sont moins distinctes et plus écartées que les lignes de la première couche; on voit en même temps que cette seconde couche est à peu près quatre fois plus épaisse que la première. La troisième couche montre un pigment surtout très foncé lorsqu'elle touche à la seconde; une matière blanchâtre et granulée est placée sous ce pigment. À des intervalles inégaux on voit des tubes transparents et verticaux allant de cette troisième couche vers la première et traversant la seconde (d). Des poils naissent sous les deux couches supérieures et les percent également en se portant

(1) Cette première paire de pattes abdominales est décrite par LATREILLE comme la dernière paire des pattes du premier bouclier. *Règne animal*. Sec. ed. IV. p. 186. Nous ne saurions adopter cette manière de voir, en avouant néanmoins que l'insertion à l'espace membraneux qui porte aussi les lames dentelées que nous venons de décrire, semble indiquer que ces parties appartiennent au céphalothorax. Mais nous croyons que cet espace membraneux appartient plutôt à la seconde région du corps, c'est-à-dire au test abdominal. Au reste tous les autres auteurs paraissent être d'accord avec nous, quant à cette première paire des pattes abdominales.

vers la surface. Dans l'abdomen sous le second bouclier où sont insérées les pattes branchifères la peau est très mince et velue; vers les bords elle adhère immédiatement à la peau dure de la surface supérieure. Ce tégument inférieur vu sous le microscope est formé d'une membrane transparente, incolore et l'on voit des bulbes sphériques avec un point central, à la base des poils nombreux qui y sont implantés. Les poils montrent sous le microscope des petits cils latéraux peu nombreux s'éloignant de ces poils sous un angle très aigu.

§ 2. *Position relative des parties intérieures.*

(Voyez Pl. II. fig. 1.)

Après avoir enlevé le test de la partie antérieure, on aperçoit chez la femelle tout le bord antérieur et les côtés remplis d'oeufs; chez le mâle le même espace est rempli par les testicules. Il n'y a que l'espace central occupant les deux tiers postérieurs du test céphalothoracique où l'on découvre des muscles, et au milieu desquels on distingue antérieurement une partie du coeur. De chaque côté ces muscles forment deux masses principales.

Il y a dans la seconde partie (l'abdomen) des muscles longitudinaux placés vers le dos et naissant du milieu du test, pour s'insérer à la base de la queue. Après avoir enlevé ces muscles, on voit le coeur sous la forme d'un long et large vaisseau dorsal.

L'estomac est situé plus en avant et vers le bord antérieur du test, entre le foie et l'ovaire ou les testicules. Sous le coeur on aperçoit l'intestin qui est droit et large, surtout vers sa partie moyenne, et le foie correspond à ses côtés. L'intestin repose en partie sur une plaque tendineuse, rectangulaire, concave et allongée, qui donne insertion à divers muscles. Sous cette plaque l'on trouve l'oesophage et la partie antérieure du système nerveux, sous la forme d'un anneau allongé qui est situé entre la base des pieds.

L'interstice des deux pièces du test est rempli vers l'abdomen, par des muscles longitudinaux assez forts.

§ 3. *Organes de l'Alimentation.*

Il n'y a pas d'autres mâchoires que les pièces que nous avons nommées pattes et dont la hanche est pourvue d'un appendice ovale et hérissé d'épines. Ces appendices

ont les mêmes fonctions que les mâchoires, et nous avons vu plus haut que G. CUVIER leur en avait donné le nom. Les pattes du céphalothorax sont par conséquent des pieds-mâchoires, servant comme organes de préhension et de trituration des aliments (1). C'est à cette fonction de préhension que paraît bornée la première paire, tandis que les pattes suivantes servent aussi à la locomotion. Un sillon étroit et recouvert d'une peau coriace s'étend de la dernière jusqu'à la seconde paire de pattes, et se continue de là dans la bouche, infundibuliforme, et entouré de l'anneau nerveux. C'est là que commence l'œsophage qui se dirige horizontalement en avant; il est charnu et garni intérieurement d'un épithélium ou prolongement de l'épiderme très dur, coriace et plissé longitudinalement. Après avoir parcouru un espace d'environ quatre centimètres, l'œsophage se termine à un estomac placé presque verticalement et comprimé sur les côtés. Cet estomac est très charnu (2), et sa tunique interne, très épaisse et cornée montre quinze rangées longitudinales de tubercules, séparées par des sillons profonds (Pl. II. fig. 3.); après ces séries, chacune de 11 ou 13 tubercules environ, l'estomac se prolonge en un cône étroit, qui se porte en arrière et fait saillie dans l'intestin. Au centre de cette partie se voit le pylore fort étroit et entouré de plis rayonnants. Cette seconde partie de l'estomac montre six ou sept plis longitudinaux. On la peut considérer comme un prolongement de l'estomac qui s'introduit dans le duodenum, à peu près comme la *valvule de Bauhin* est formée chez l'homme par l'intrusion de l'intestin grêle dans le cœcum. Le canal intestinal est large et se dirige en arrière sans aucune inflexion. Sa première partie qui entoure la base du bourrelet pylorique est garnie de petits tubercules mous ou de papilles rangées circulairement; on en voit de semblables sur le bourrelet lui-même, qui sont surtout distincts dans la partie postérieure. A peu de distance de ces rangées de papilles la membrane interne de l'intestin montre des plis transverses et circulaires, parallèles et rapprochés, dont il y en a environ douze, de fort distincts, suivis de quelques autres moins manifestes. L'intérieur du reste du canal intestinal montre des plis longitudinaux, à peu près parallèles, qui croisent à angles droit les plis transverses de cette partie de l'intestin qui reçoit les canaux hépatiques; mais après l'insertion du second canal excréteur ces plis transverses disparaissent, et les longitudinaux existent seuls, montrant cependant des inflexions légères ou des découpures rapprochées, qui sont les vestiges des premiers. Les plis longitudinaux sont plus rapprochés vers la partie postérieure de l'intestin, mais ils se terminent au rectum ou dernière partie très courte du canal intestinal où règnent des plis peu nombreux, larges et tortus (Pl. II. fig. 6.). La tunique musculaire, qui est mince dans la partie de l'intestin immédiatement au dessous de l'estomac, devient

(1) M. SAVIGNY en parle en ces termes: »Après ces fausses mandibules, au lieu des deux mâchoires et des huit »pattes que l'on observe dans les Arachnides, on trouve dix pattes qui sont par leur base autant de mâchoires, ou si »l'on veut dix mâchoires, qui sont par leur extrémité, autant de pattes; c'est à dire, qu'il n'y a pour la locomotion »que les organes même qui servent à la mastication." *Mém. sur les anim. sans vertèbres* I. p. 64, 65.

(2) Les fibres musculaires de la membrane charnue de l'estomac vus au microscope m'ont offert ces mêmes lignes transverses et parallèles qu'on a observé chez plusieurs animaux dans les fibres des muscles de la vie animale et qui sont surtout visibles chez le Limule, le scorpion etc. C'est aussi le même caractère microscopique des fibres musculaires qui m'a fait reconnaître l'existence d'une tunique charnue très mince dans l'oviductus.

plus épaisse à quelque distance derrière l'insertion des canaux biliaires, et est surtout assez épaisse vers la partie postérieure qui est au devant du rectum.

On distingue deux rétrécissements intérieurs dans le canal intestinal formés par un rebord transverse qui résulte d'un repli de l'intestin. Le premier se voit à peu de distance derrière l'insertion du second canal hépatique, l'autre existe au commencement du rectum. La partie antérieure du canal intestinal est très large, mais il se contracte après le premier rebord dans un canal presque circulaire et d'une ampleur à peu près égale, augmentant seulement un peu au dessus du second rebord. Le rectum est étroit et n'a guère qu'un centimètre de longueur; il se termine à l'extérieur par une fente étroite, qui se voit sous la base de la queue dans la membrane qui l'unit au test abdominal. (Pl. II. fig. 7.).

On voit beaucoup de vaisseaux qui se ramifient sur l'intestin, surtout à sa partie moyenne au delà du premier rebord. Le foie consiste de chaque côté en une masse de canaux aveugles et contournés (Pl. II. fig. 8.); il remplit l'espace du céphalothorax entre l'intestin et les muscles des pieds et s'étend aussi dans l'abdomen. Les deux parties latérales se rencontrent vers la partie antérieure en reposant sur l'intestin derrière l'estomac. Les vaisseaux aveugles sont des ramifications de troncs qui finissent par s'insérer en deux canaux de chaque côté assez larges, et s'ouvrant au duodenum, le premier à peu de distance de l'estomac, le second à peu près deux centimètres derrière lui (Pl. II. fig. **, fig. 5 a, a.). Les plis transverses de l'intestin entrant dans ces canaux y forment des plis longitudinaux, qui sont très visibles dans leur commencement et rétrécissent leurs orifices.

§ 4. *Organes de la circulation* (1).

Le coeur est un long vaisseau dorsal qui s'étend dans le milieu du corps, et se rétrécit à chaque bout, en sorte qu'il est formé comme de deux cônes alongés et adossés par la base (Pl. II. fig. 9.). Sa plus grande largeur répond à la base de l'abdomen, où elle a presque un centimètre. Sa circonférence est plus cylindrique dans l'abdomen, mais plus angulaire dans le céphalothorax. Une arête médiane en parcourt la face dorsale, et de chaque côté les parois vont obliquement en dehors; la face inférieure est presque plane. Les parois du coeur sont assez épaisses et formées de plusieurs couches de fibres transverses qui donnent à la face interne l'aspect d'un treillis. Une membrane mince mais consistante, en forme la surface externe, et quelques fibres longitudinaux, naissant de sept appendices de chaque côté, qu'on pourrait comparer aux ailes du coeur des insectes, s'étendent au dessus de cette membrane, surtout vers le côté dorsal.

(1) » Le coeur, comme dans les Stomapodes, est un gros vaisseau garni en dedans de colonnes charnues, régnant le long du dos, et donnant des branches des deux côtés." CUVIER *règne animal* III. 1817. p. 62.

Il y a de chaque côté du coeur sept ouvertures transverses à bords élastiques et durs et munis de deux valvules semilunaires. Ils paraissent recevoir le sang qui après avoir parcouru les branchies, se porte dans un sinus longitudinal dont le coeur se trouve environné. De chaque côté du coeur naissent sept vaisseaux à la face inférieure et au dessous des ouvertures transverses qui sont placées vers le dos. La partie antérieure du coeur se rétrécit brusquement et ses parois y deviennent plus minces; de cette partie naissent trois troncs artériels; deux troncs assez larges et à parois très minces, un de chaque côté, qui se courbent en dessous et vont en arrière, et un autre tronc médian, beaucoup plus étroit et placé immédiatement sous le bouclier. Deux autres vaisseaux larges latéraux, naissent vers la seconde paire des ouvertures du coeur et se portent en arrière. Dans l'intérieur du coeur se voit une large valvule semilunaire, dépendante de la paroi supérieure et placée à l'origine de l'artère médiane. Celle-ci va droit en avant et se divise par bifurcation, après un trajet d'environ un pouce et demi; ses deux rameaux se dirigent en dehors vers les côtés du céphalothorax, et chaque rameau se divise ensuite de même en deux branches qui paraissent se perdre dans les organes préparateurs de la génération. De la partie postérieure du coeur, qui se termine aux deux tiers supérieurs de l'abdomen, il sort un vaisseau longitudinal d'où partent plusieurs rameaux à angles aigus (1).

§ 5. *Organes de la respiration.*

Nous avons déjà dit que les cinq paires postérieures des pattes abdominales portent les branchies à leur face interne ou dorsale. Ces branchies n'adhèrent qu'à la première pièce plate de chaque pied, et elles sont formées d'un grand nombre de lames transverses, ou plutôt de duplicatures de la peau (Pl. II. fig. 12.). Ces duplicatures sont très petites vers la partie antérieure de chaque patte, mais augmentent successivement en grandeur. Leurs bords presque parallèles se présentent comme une série de lignes très fines, quand on ne les dérange pas; mais on peut aisément écarter ces lames qui n'adhèrent entre elles que par leur base. Au reste il paraît exister une libre communication entre ces diverses poches respiratoires; car, en introduisant de l'air dans une de ces duplicatures, on voit non seulement s'écarter les lames de la même branchie, mais même se gonfler toutes les branchies, ainsi que l'espace membraneux entre les pattes abdominales. Ce gonflement s'étend même à la membrane qui tapisse la surface interne de la base de la première patte abdominale, et fait voir clairement que ces fibres transverses, dont nous avons fait mention, et que nous avons dit recouvrir

(1) Cette description des organes de la circulation est bien incomplète. Le sang veineux comment se rend-il aux branchies? Je n'ai que des conjectures à présenter sur cette question, mes exemplaires n'étant pas assez frais pour pouvoir suivre le système vasculaire. Il me semble cependant qu'il régnait dans l'abdomen un sinus au dessus de celui dont le coeur est entouré. Du moins dans la partie dorsale de l'abdomen j'ai vu que le coeur n'était pas situé immédiatement sous le test, mais qu'il est recouvert d'une partie membraneuse qui paraissait recevoir des vaisseaux. Je crois que c'est là qu'est reçu le sang qui revient du corps, et qu'il se porte ensuite de ce sinus aux branchies.

les fibres musculaires, ne sont qu'apparentes, et que la peau, loin d'être charnue en cet endroit, y est au contraire d'une étonnante ténuité (1).

Le nombre de lames branchiales n'est pas égal sur tous les pieds abdominaux, mais va en diminuant de la première branchie à la dernière; dans celle-ci j'ai compté plus de 100 feuillets et dans la première branchie environ 150. En donnant pour terme moyen 130 feuillets à chaque branchie, on peut admettre qu'il y a au moins 1300 de ces lames qui composent l'appareil respiratoire. Le bord libre de chaque lame branchiale se montre comme un trait brun, et est formé d'une substance plus ferme et plus épaisse et comme cornée. On peut séparer ce bord corné du disque membraneux; il est entouré de quelques cils très fins. Au milieu de chaque disque se voit un espace de couleur foncée, d'une forme ovale très allongée (Pl. II. fig. 13. A.). Le disque membraneux montre sous le microscope des stries transparentes et ramifiées offrant beaucoup d'anastomoses. Elles sont remplies de globules et de granulations: ce sont sans doute les vaisseaux qui charient le sang, parcourant l'appareil respiratoire. On voit un vaisseau plus distinct qui entoure l'espace ovale au milieu du disque et qui en suit le contour: beaucoup de vaisseaux transverses en partent de chaque côté. Un autre vaisseau règne dans toute la longueur de la lame branchiale vers son bord externe (1).

§ 6. Organes de la génération.

Nous avons déjà dit que les organes externes de la génération sont placés à la face dorsale ou supérieure de la première paire des pattes abdominales, et qu'ils sont doubles dans les deux sexes. On les voit à peu de distance de la lame formée par la réunion des deux pattes premières et vers le milieu, à peu de distance l'un de l'autre. Chez le mâle on distingue de chaque côté un tubercule conique, avec une petite fente transversale vers sa fin, et entouré à sa base d'un repli de la peau (Pl. II. fig. 14, fig. 18). Le cône lui-même n'est qu'une production de la peau, formé d'une lame cornée très mince, luisante, d'une couleur jaune brunâtre, excepté à son extrémité tronquée, qui fait le bord de l'ouverture et où elle est blanchâtre. Dans ce cône est logé le gland qui est bilabié et un peu plus gros que le reste du pénis (Pl. II. fig. 18. c.). Le pénis, cylindrique, va obliquement en dehors et en avant

(1) Peut-être faut-il rapporter ici un passage de DE LAET: »*sub posteriore crusta vesiculae aliquot sibi invicem superimpositae, quae haud secus inflantur quam ranarum buccae solent.*» L. C. p. 57. On ne voit pas trop par quel moyen l'animal peut introduire de l'air dans ses branchies.

(1) J'avais terminé mon travail, lorsque j'ai appris que M. DUVERNOY avait lu un mémoire à l'Académie royale des Sciences de Paris dans la séance du 17 Septembre 1838, *Sur quelques points de l'organisation des Limules avec une description particulière de leurs branchies* etc. On pourra consulter pour connaître ce mémoire les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Institut*. 1838, Second semestre N°. 12. J'ai cru devoir en avertir mes lecteurs pour qu'on ne m'accuse point de plagiat, car ma description contient plusieurs choses qui se trouvent aussi dans celle de M. DUVERNOY; cette même raison m'a engagé à ne rien changer à ce paragraphe, que j'avais rédigé en Juillet 1838.

le long du bord interne du faisceau musculaire, qui entoure la base du pied abdominal auquel il adhère. Je n'ai pas été assez heureux pour trouver la manière dont il reçoit les vaisseaux spermatiques, et je ne puis rien dire de plus sur les organes internes de la génération, qui me paraissent être ramifiés et occuper les bords du test céphalothoracique.

Les organes externes de la génération occupent chez la femelle exactement la même place que ceux du mâle (Pl. II. fig. 15.). La vulve est formée par deux lèvres superposées et à bord inférieur arrondi, offrant des plis parallèles à ce bord (Pl. II. fig. 16.). Ces lèvres sont très épaisses à leur base, où l'on aperçoit l'ouverture de l'oviducte, laquelle est fort étroite (Pl. II. fig. 17.). Intérieurement on voit de même des plis transverses, divisés par des rugosités longitudinales. L'oviducte qui est assez large, excepté à sa fin, se porte ensuite obliquement en dehors et en avant, et dès qu'il est parvenu dans le céphalothorax il s'y divise en deux branches qui en partent à angle droit, l'une allant en dehors, l'autre en avant; celle-ci présente de légères inflexions latérales et ondoyantes en montant le long du bord externe de la partie antérieure du coeur. Chaque branche se divise ensuite en d'autres branches, et ces diverses ramifications composent l'ovaire, qui remplit le céphalothorax et qui embrasse le foie (Pl. III. fig. 1.). Quand la femelle est fécondée, ces parties se développent d'une manière étonnante, et l'on croirait que tout le céphalothorax dans ses parties latérales et son bord antérieur n'était rempli que d'oeufs (1). Mais on trouve toujours les canaux aveugles du foie au milieu des oeufs, qui cependant par leur accroissement compriment tellement les vaisseaux hépatiques qu'on a de la peine à les distinguer.

§ 7. *Système nerveux et organes des sens.*

La masse principale du système nerveux forme un anneau allongé qui entoure la bouche (Pl. III. 2. A., fig. 3). Cet anneau est situé entre la base de la deuxième, troisième et quatrième paires de pattes céphalothoraciques. On voit trois brides transversales qui unissent les parties latérales de cet anneau en passant sur la bouche du côté du dos (2). Une quatrième bride transversale et concave vers son bord postérieur semble se confondre avec le bord antérieur de l'anneau qui embrasse étroitement l'œsophage. Celui-ci, après avoir traversé l'anneau en montant vers le dos, va droit en avant, recouvert d'abord par la plaque tendineuse sternale, qui le sépare en cet endroit du canal intestinal.

La partie antérieure de l'anneau céphalothoracique est formée de deux bulbes coniques placés à côté l'un de l'autre, et intimement unis ensemble. Cette partie

(1) Ces oeufs sont ronds et d'un rouge brun. Quand ils sont parfaits et prêts à sortir de l'oviducte, ils ont un diamètre de 3 à 4 millimètres.

(2) Une semblable commissure transversale située entre les parties latérales de l'anneau nerveux, est décrite et figurée par GRUBE dans un Annélide, le *Pleione carunculata*. Voyez A. E. GRUBE, de *Pleione carunculata*. *Dissertatio zootomica*. Regiomonti 1837, 4°. Fig. 5. d.

est assez épaisse et beaucoup plus développée que les autres parties de l'anneau. Il n'y a pas de doute qu'elle représente le ganglion céphalique des insectes, et quoique située inférieurement, elle répond à la partie dorsale de l'œsophage, puisqu'elle entoure le bord antérieur de la bouche.

Vu de sa face ventrale, l'anneau céphalothoracique présente six paires de nerfs assez gros, pour les six paires de pieds (Pl. III. fig. 3). La première paire des nerfs pour les pieds naît du bord postérieur et de la partie inférieure du ganglion bilobé. Elle est plus grêle que les cinq autres, et ne semble pas être accompagnée d'un nerf accessoire, mais les autres cinq paires qui sont beaucoup plus épaisses et à peu près de même grandeur, ont toutes un pareil nerf accessoire, qui suit leur bord postérieur. Ces cinq paires de nerfs naissent avec leurs branches accessoires des parties latérales de l'anneau. Vers sa face dorsale le ganglion bilobé donne premièrement un nerf très grêle; vers son bord antérieur, et de chaque côté il fournit quatre autres nerfs qui se dirigent en avant. Le plus considérable, et qui termine antérieurement les bulbes coniques, est le nerf optique (Pl. III. fig. 2. a.). Il se dirige en dehors et en avant, croise un autre nerf qui passe sous lui, formant avec celui-ci un espace ovale au milieu duquel est un muscle conique, qui descend vers la première paire des pieds, dont il est l'élévateur. Le nerf se courbe en dehors, puis en arrière en formant un arc pour venir se terminer à la partie antérieure de l'œil (Pl. III. fig. 2. b.). Son trajet a plus d'un décimètre de longueur. La position relative des yeux latéraux et du ganglion céphalothoracique, et l'interposition des muscles des pieds, rendaient ce long détour nécessaire. Il naît encore des côtés de l'anneau, vers la partie dorsale, plusieurs nerfs grêles qui se perdent dans les muscles des pieds qui sont situés vers le dos. Ces nerfs se courbent en arrière, avant de remonter vers le dos. Enfin il naît encore du bord postérieur de l'anneau quatre paires de nerfs, qui sortent sous un angle très aigu et se portent sur les côtés. Vers le milieu de ce bord il sort de l'anneau un cordon de deux faisceaux étroitement liés ensemble, qui parcourt le reste de la partie céphalothoracique et une partie de la région abdominale (Pl. III. fig. 2. B.). Ensuite les deux faisceaux nerveux se séparent à angle aigu, et, après avoir donné chacun des branches, prennent une direction à peu près parallèle; ils se rapprochent ensuite l'un de l'autre vers la fin de l'abdomen, et se renflent l'un et l'autre en formant un ganglion allongé (Pl. III. fig. 2. c.), dont il part plusieurs nerfs pour les parties voisines et deux nerfs longitudinaux qui parcourent tout le trajet du stylet caudal. Il y a donc quatre troncs nerveux qui vont au stylet, et qui en le parcourant donnent de nombreuses branches très fines. Il n'y a guère de partie plus pourvue de nerfs que ce stylet caudal.

Pendant son trajet dans le test antérieur le cordon ne donne point de nerfs, mais sa partie abdominale en fournit plusieurs, dont les premiers sont transverses et vont aux appendices natatoires et respiratoires de l'abdomen. Les postérieurs plus robustes, en sortent à angles très aigus et vont aux muscles de l'abdomen. On voit à l'origine de ces nerfs le cordon un peu renflé, mais on ne peut guère donner le nom de ganglions à ces expansions.

Le système nerveux est enveloppé d'un neurilème mince, mais cette enveloppe est dure et tendineuse pour l'anneau céphalothoracique et donne à cet anneau, surtout à sa face dorsale, un aspect luisant et aponeurotique. Des brides transverses et du côté interne des parties latérales de l'anneau il part des nerfs courts, qui se portent

vers le pharynx. J'ai vu aussi un nerf récurrent ou sympathique sur la face dorsale du coeur qui avait un ganglion assez distinct vers le milieu de son trajet.

Les organes des sens que nous avons à décrire sont les yeux (Pl. III. fig. 5). Nous avons déjà indiqué leur position. Les deux yeux latéraux (Pl. III. fig. 5. A.) ont une forme ovale et à peu près 9 millimètres de longueur sur 3 ou 4 de largeur. On voit à leur cornée des facettes très peu prononcées, peu convexes, d'une forme hexagonale irrégulière. Cette cornée est mince, d'un jaune d'ambre et transparente.

Derrière la cornée (Pl. III. fig. 6. B. 1.) se voient des cônes qui reposent par leurs bases sur les facettes de la cornée (Pl. III. fig. 6. B. 2.). La base de ces cônes est d'environ un cinquième de millimètre. Ils ont de même une couleur d'ambre, et dans les objets desséchés ils adhèrent aux intégruments et se séparent des parties molles sousjacentes. Dans l'état frais on voit les pointes des cônes entourées d'un pigment d'un noir violet, et derrière ces pointes se voit l'expansion du nerf optique (Pl. III. fig. 6. B. 3.). L'oeil est fermé inférieurement par une lame cornée, de la même couleur que la cornée et les cônes, et qui est placée en cet endroit sous la peau et présente beaucoup de trous inégaux. Cette lame a l'air d'une matière consolidée qui aurait subi une fusion, et se serait ensuite contractée irrégulièrement. Le nerf optique passe par un trou dans cette lame vers la partie antérieure de l'oeil. (Fig. 6. A. a).

En coupant l'oeil après qu'il est desséché un peu, on voit la membrane du pigment séparée par un intervalle des cônes transparents, et cette membrane noire offre alors de nombreux points blancs, qui sont les extrémités des nerfs optiques et qui répondent aux sommets des cônes.

Les yeux simples sont au nombre de deux (Pl. III. fig. 5. a, a). Les auteurs ne s'accordent pas entre eux sur ce nombre, mais il paraît que ceux qui parlent de trois yeux simples, ont pris la pointe usée de la carène médiane du bouclier (Pl. III. fig. 5 b) pour un troisième oeil, et je puis assurer que tous les exemplaires que j'ai examinés n'en montraient que deux (1). La cornée est lisse (Pl. III. fig. 6. C.),

(1) ANDRÉ paraît être le premier qui ait vu ces petits yeux; *Phil. Trans.* LXXII. p. 440 et suiv. Plusieurs auteurs qui le suivirent n'en parlent pas; il n'en est fait aucune mention dans les *Genera Crustaceorum et Insectorum* ni dans les ouvrages de LAMARCK. Dans la première édition du *Règne animal*, LATREILLE parle de trois petits yeux lisses rapprochés (III. p. 61), et ce nombre est aussi admis par M. MILNE EDWARDS *Hist. nat. des Crustacés*, I. Paris 1834 (*Suites à BUFFON chez ROBERT*) p. 121, quoique LATREILLE l'avait déjà rectifié dans la seconde édition du *Règne animal*, IV. p. 185, où il indique la présence de deux petits yeux lisses, un de chaque côté de la dent terminant la carène longitudinale du milieu du test. M. le Professeur DUVERNOY, qui a eu la complaisance de me communiquer quelques notes sur les exemplaires de *Limules* qu'il avait examinés au Muséum de Strasbourg, m'écrivit sur les yeux simples (Lettre du 22 Avril 1838): » Dans le plus grand de nos individus, il y a un petit tubercule rond à surface luisante, circonscrit comme les yeux latéraux par une très légère rainure de même forme, tandis que dans ceux-ci elle est ovale et beaucoup plus grande. Dans le moyen la rainure du prétendu oeil median n'existe qu'en arrière; » en avant on voit évidemment que le petit tubercule pris mal à propos pour un oeil simple se continue avec le test. » Dans le plus jeune on distingue un très petit tubercule, un peu au delà du commencement de l'autre. L'oeil simple, » beaucoup plus grand, de forme ovale, se voit plus avant sur les côtés de cette même arête ou carène. Dans notre » individu frais, plus grand et plus âgé, qui est d'ailleurs une femelle, la carène médiane dorsale est peu prononcée et » ne montre aucun tubercule distinctif. Ces observations, faites avec soin, confirment votre opinion que ces animaux » n'ont que deux yeux simples; mais elles expliquent en même temps, par l'apparence lisse et luisante du tubercule » median et de la rainure qui la circonscrit quelquefois entièrement, comment il a été regardé par quelques naturalistes » pour un troisième stemmate."

et derrière elle on voit un petit corps blanc (Pl. III. fig. 6. C*) et sphéroïde logé dans une concavité de la peau, qui forme une espèce d'orbite; derrière ce corps on voit un nerf optique qui pénètre obliquement dans l'oeil (Pl. III. fig. 6. C**), et qui est entouré d'un pigment noir violet, formant une continuation du pigment souscutané (1).

§ 8. *Organes du mouvement.*

Les pièces dures qui servent à l'insertion des muscles sont, outre diverses parties de la peau extérieure, une plaque tendineuse située dans le céphalothorax, une lame de chaque côté au bord postérieur de celui-ci, et six lames pareilles de chaque côté de l'abdomen, qui descendent de la partie dorsale (Pl. III. fig. 8. a, a, a, a, a). La plaque tendineuse qui est placée dans le céphalothorax (Pl. III. fig. 7. A.) est nommée par M. STRAUS DÜRKHEIM sternum cartilagineux intérieur. On voit une plaque semblable dans les Arachnides, et TREVIRANUS en a donné une description et une figure chez une Araignée domestique (2). Chez le *Limule* des Moluques cette plaque a la longueur de plus de 4 centimètres, et 2 centimètres de largeur, mais elle se rétrécit vers sa partie postérieure et y finit en pointe; sa partie antérieure a la forme d'un rectangle allongé, et ses côtés sont relevés par un prolongement mince, qui forme deux appendices plus fermes aux angles latéraux antérieurs. Le bord antérieur est transversal et arrondi vers sa face inférieure; mais du milieu de sa face supérieure s'élève de chaque côté une apophyse cylindrique et aplatie, qui se prolonge au delà du bord latéral et donne insertion à un long tendon, dont il ne semble être que la continuation. Ces deux apophyses font un angle obtus entr'eux d'à peu près 130°. Sur cette plaque sternale intérieure repose une partie de l'intestin, tandis que le commencement de l'œsophage est situé au dessous de sa partie antérieure.

Le sternum intérieur donne attache à plusieurs muscles. Il est tiré en avant et en haut par un muscle robuste, allongé et plat, qui descend du céphalothorax, et se porte en arrière pour s'insérer à ses angles latéraux antérieurs (Pl. III. fig. 7. B). Il est tiré de côté par un autre muscle plus grêle qui s'insère à la longue apophyse que nous venons de décrire. Ces deux paires de muscles en agissant ensemble portent la plaque sternale en haut, mais il est relevé surtout par une troisième paire de muscles; ce muscle releveur du sternum intérieur est droit, presque carré et plat, et ses fibres descendent vers la partie postérieure du bord latéral. Les pieds qui

(1) Il n'y a donc pas de cristallin distinct du vitré, mais ces deux parties sont confondues, comme dans les yeux des Néréides, selon RATHKE; voyez son *Traité de Bopyro et Nereide*, Rigae et Dorpati 1837 4°. p. 45.

(2) G. R. TREVIRANUS, *Ueber den innern Bau der Arachniden*. Nürnberg 1812. 4°. S. 30. Tab. II. fig. 23. TREVIRANUS qualifie cette pièce de cartilagineuse.

adhèrent par plusieurs muscles à ce sternum intérieur en doivent suivre les mouvements. On voit de chaque côté des muscles qui, en montant du bord latéral, s'insèrent aux hanches, et portent les pieds en bas; d'autres, en allant transversalement en dehors, dirigent les pieds en dedans. Enfin, vers la partie postérieure du sternum et de sa face dorsale naissent plusieurs faisceaux de fibres, lesquels constituent un muscle long, qui pénètre dans l'abdomen et fléchit cette partie par en bas; tandis qu'à la lame cornée du bord postérieur du céphalothorax s'insèrent des muscles, qui tirent le sternum intérieur en arrière.

Cette lame cornée du céphalothorax a la même forme et la même direction que les six paires de lames cornées qu'on trouve dans l'abdomen. Ce sont des pièces plates (Pl. III. fig. 8. *a, a, a, a, a, a*, fig. 9.), dont la base est fort dure et placée sous les fossettes allongées qui se voient sur la face dorsale du test abdominal, de même que la lame cornée du céphalothorax est placée par sa base sous la fossette que nous avons déjà décrite et qui existe au bord postérieur du premier bouclier. Elles descendent obliquement en avant et sont un peu courbées, ayant leur bord postérieur convexe. Leur longueur va en diminuant; les antérieures ont à peu près 13 millimètres de longueur. Elles s'amincissent et deviennent transparentes vers leur bord inférieur. C'est à ces lames que s'insèrent les tendons des trousseaux dans lesquels se divise le muscle fléchisseur de l'abdomen, qui naît du sternum interne et occupe la partie inférieure du bouclier abdominal, à chaque côté du canal intestinal. Au dehors de chacune de ces lames il naît un muscle rond, qui va droit en bas et relève la patte abdominale, à laquelle il s'insère vers la face dorsale en longeant le bord interne de la branchie. Les deux séries d'impressions arrondies, qu'on voit sur la surface dorsale du test abdominal au côté externe des fossettes allongées, correspondent à l'insertion de ces muscles.

Il y a une paire de gros muscles qui agissent sur l'abdomen en le tirant en haut vers le céphalothorax. Ils se voient au milieu de cette partie après qu'on a enlevé le test du côté dorsal (Pl. III. fig. 10. *A. A.*); une grande partie du cœur est recouverte par leurs fibres, qui naissent du test céphalothoracique et se portent en arrière pour s'insérer à un interstice tendineux, lequel se continue avec le bord antérieur de l'abdomen (Pl. III. fig. 10. *B.*). Le stylet caudal suit ce mouvement de l'abdomen quand ses muscles n'agissent pas, car il en possède qui lui sont propres, et qui servent à le redresser ou à le fléchir. Il y a dans l'abdomen des muscles longitudinaux placés vers le dos et naissant du test, dans son milieu, pour s'insérer à la base de la pièce ensiforme. Leurs fibres sont très longues. Ils paraissent composer cinq masses, une médiane droite et deux latérales un peu obliques. Ces muscles latéraux en agissant seuls tirent la queue d'un côté, les cinq agissant tous à la fois la relèvent vers le dos. Il y a deux muscles fléchisseurs situés plus bas et pinnés, composés chacun de deux couches de fibres, les supérieures descendantes et les inférieures montantes: elles vont en convergeant pour s'insérer sur la partie inférieure et sur les côtés du tubercule médian de la queue.

A côté des muscles releveurs de l'abdomen on voit au céphalothorax cinq paires de muscles courts et gros, qui ont une forme conique, et dont les fibres se dirigent obliquement en dehors et en arrière, pour s'attacher au bord inférieur de l'articulation des hanches des cinq dernières paires de pattes céphalothoraciques (Pl. III. fig. 10. *b, b, b, b, b.*).

Ils portent ces pieds en arrière et en dedans, mais paraissent être surtout des adducteurs. Cinq muscles plus petits et transverses remplissent l'office d'abducteurs qui portent les pieds en avant et s'insèrent au bord supérieur de l'articulation. Ils sont recouverts par les premiers (Pl. III. fig. 10. c.)

A côté des muscles fléchisseurs de l'abdomen on voit, dans la partie dorsale de celui-ci, un muscle à fibres longitudinales, et d'une étonnante longueur, qui naît dans le céphalothorax au dessous des muscles adducteurs et abducteurs des pieds et aux côtés de la pièce tendineuse sternale. Vers son milieu il montre une intersection aponeurotique, qui va obliquement de dehors en dedans, et se rétrécit dans un faisceau qui donne de longs tendons, allant s'insérer aux interstices entre chaque paire de pattes abdominales et celle qui la suit. Ces tendons très grêles s'élargissent à leur fin, deviennent triangulaires, durs et cornés, d'un rouge brun, contrastant singulièrement avec la première portion du tendon qui est d'un blanc bleuâtre. Ces muscles portent les appendices abdominaux en dedans et en haut; ils rapprochent par conséquent chaque appendice de celui du côté opposé.

Les muscles qui meuvent les appendices, constituant d'après SAVIGNY une septième paire de pieds céphalothoraciques rudimentaires, naissent au dessous du sternum intérieur. Il en est de même de ceux qui meuvent la première paire de pattes. On voit un muscle qui l'élève et qui descend verticalement par un espace, circonserit par l'entrecroisement du nerf optique avec la paire suivante des nerfs, que nous avons déjà décrit.

Les dernières articulations des pattes céphalothoraciques paraissent être dans un état constant de flexion, et leurs muscles ne servent qu'à rendre cette flexion plus complète. Le premier article de la cuisse a toutefois un extenseur qui le redresse sur la hanche, et ses fibres vont obliquement en bas pour s'insérer à l'éminence supérieure de l'articulation de la cuisse (Pl. III. fig. 11. B.). Le fléchisseur prend son origine du bord externe de la hanche, et ses fibres descendent vers l'éminence inférieure de l'articulation de la cuisse, à laquelle elles s'attachent (Pl. III. fig. 11. a, a.).

Le second article de la cuisse montre intérieurement une lame cornée et dure, parcourant toute sa longueur, et allant s'unir à la partie inférieure de l'articulation du premier article de la jambe (Pl. III. fig. 11. c.). Le fléchisseur de ce second article s'y insère, et il en résulte que cet article ne saurait être fléchi, sans que le premier article de la jambe se fléchisse en même temps, qui d'ailleurs a son fléchisseur propre, ainsi que le second article de la jambe.

CHAPITRE TROISIÈME.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

§ 1. Exposition des espèces et de leurs caractères distinctifs.

DANS la partie historique de ces recherches nous avons déjà remarqué que l'illustre LINNAEUS n'avait admis qu'une seule espèce de Limule, et qu'il l'avait décrite sous le nom de *Monoculus Polyphemus* dans les deux dernières éditions qu'il donna de son *Systema naturae*. Il paraît n'avoir pas aperçu que la figure de DE LAET, reproduite par WORMIUS, diffère en plusieurs points de celle de L'ÉCLUSE et de RUMPH qu'il cite également à la suite de sa diagnose spécifique, la quelle au reste peut s'appliquer, sans difficulté, à toutes les espèces du genre. Son disciple FABRICIUS fut le premier à admettre deux espèces qu'il nomma *Limulus Polyphemus* et *Limulus Cyclops*; il distingue la seconde d'après les caractères de la queue non dentelée en dessus, et des épines élevées sur les arêtes du bouclier, mais il ne cite point de figures pour cette espèce, et ne donne sur la patrie des deux espèces que la même indication un peu vague: *habitat in Indiae aquis*.

LATREILLE distingua quatre espèces dans son *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes*, savoir le *Limule hétérodactyle*, le *Limule des Moluques*, le *Limule polyphème* et le *Limule à queue ronde*. La première espèce fut caractérisée par une queue trigone et les quatre pattes antérieures terminées par un seul doigt. Le *Limulus moluccanus* de ce naturaliste se distingue par une queue trigone ayant l'arête supérieure munie de dentelures très prononcées; par deux doigts à toutes les pattes, et par l'absence d'épine au milieu de la carène intermédiaire de la première pièce du test; il rapporte à cette espèce les figures de L'ÉCLUSE, RUMPH et SCHAEFFER. Le *Limulus polyphemus*, qu'il croit être le *Monoculus polyphemus* de LINNAEUS et le *Limulus Cyclops* de FABRICIUS, est distingué par LATREILLE d'après sa queue trigone,

dont l'arête supérieure n'a que des dentelures très petites, d'après la présence de deux doigts à toutes les pattes et enfin d'après la présence d'une épine au milieu de la carène intermédiaire de la première partie du test; c'est l'espèce propre au nouveau monde. Enfin le *Limulus rotundicauda* se reconnaît, à sa queue sans arêtes, aux deux doigts de toutes les pattes et aux doigts plus longs et plus menus que ceux des autres espèces. LATREILLE ignore la patrie de cette espèce, mais il croit que ce Limule appartient aux Indes orientales et il y rapporte avec doute la figure qui se trouve dans le *Thesaurus* de SEBA.

LAMARCK indiqua deux espèces dans son *Système des Animaux sans vertèbres*, mais sans les décrire, savoir le *Polyphemus gigas*, qui est le *Limulus moluccanus* de LATREILLE, et le *Polyphemus occidentalis*, qui est le *Limulus polyphemus* du même auteur, ainsi qu'il le dit lui-même dans son *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres* où il n'a cité que ces deux espèces.

Dans les *Genera Crustaceorum et Insectorum* de LATREILLE on trouve l'énumération de quatre espèces, dont les trois premières sont le *Limule polyphème*, le *L. des Moluques* et le *L. hétérodactyle*; la quatrième est une espèce qu'il caractérise par les deux pattes antérieures monodactyles et qu'il appelle *L. verdâtre* (*Limulus virescens*). Comme il ne cite pas le *L. à queue ronde*, on serait porté à croire que le *Limule verdâtre* pourrait être la même espèce, mais DESMAREST les a insérées l'une et l'autre dans son *Manuel* (1).

Nul auteur ne multiplia autant le nombre des espèces que M. LEACH, mais ses descriptions courtes et superficielles sont trop imparfaites pour qu'on puisse s'en servir dans l'examen des objets qu'on trouve dans les collections. Ces espèces sont: *Limulus americanus*, *L. Sowerbii*, *L. Macleanii*, *L. tridentatus* et *L. Latreillii*, tandis qu'il indique le *Limule à queue ronde* de LATREILLE comme une sixième espèce distincte des cinq autres qu'il a vues. Il fait ensuite des Limules qui ont quatre pieds monodactyles un nouveau genre qu'il nomme *Tachypleus*, et il y range le *Limule hétérodactyle* de LATREILLE (2).

Cette distinction générique était d'autant plus malheureuse, puisque LATREILLE lui-même, tout en conservant l'espèce du *Limule hétérodactyle*, avait déjà reconnu que les quatre pieds mâchoires antérieurs ne manquent de deuxième doigt que dans les seuls mâles. Chez les autres espèces, LATREILLE paraît n'admettre dans les mâles que deux serres antérieures monodactyles (3).

Dans la première édition du *Règne animal*, LATREILLE se borne à citer trois espèces, le *Limule cyclope* (le même qu'il nomma auparavant *L. polyphème*), le *L. des Moluques* et le *L. hétérodactyle*.

(1) *Considérations générales sur la classe des Crustacés*, Paris 1825 p. 355, 356. M. MILNE EDWARDS m'a communiqué la note suivante sur cette espèce douteuse: » Le *Limule verdâtre* de LATREILLE qui se trouve dans les » galeries du Muséum ne me paraît pas être une espèce distincte mais seulement un individu femelle du *Limule hétérodactyle*, dont elle ne diffère que par la forme des pattes-mâchoires de la première et seconde paires et par une » teinte verdâtre dépendante de son état de conservation. » Cette indication n'accorde guère avec le passage suivant de LATREILLE: » *L. pedibus anticis monodactylis*, » qui n'est sans doute applicable qu'aux mâles du *Limule* d'Amérique comme on le verra plus bas.

(2) *Dictionnaire des Sciences naturelles*. Tom. XIV. 1819. p. 537, 538.

(3) *Règne anim.* Prem. éd. III. (1817) p. 61, 63. Voyez aussi la sec. éd. IV. p. 188.

Dans la seconde édition il paraît croire que la même espèce habite indistinctement les mers d'Amérique et des Indes orientales, et il présume que le *Limule cyclope* est un jeune individu, tandis que le *Limule* des Moluques appartiendrait à des individus plus grands. Il continua cependant toujours à considérer le *Limule hétérodactyle* comme une espèce distincte.

Après avoir examiné avec soin les objets qui existent dans les collections du Muséum royal des Pays-Bas, je distinguai facilement trois des espèces, que LATREILLE a fait connaître le premier d'une manière satisfaisante dans son *Hist. nat. des Crustacés et des Insectes*, et je reconnus que la quatrième espèce, le *Limule hétérodactyle*, ne pouvait être que nominale, car elle ne repose que sur la différence sexuelle que présente le mâle du *Limule* des Moluques.

Les trois espèces que j'admets sont par conséquent: le *Limule des Moluques*, le *Limule polyphème* et le *Limule à queue ronde*. A ces espèces déjà connues j'en ajoute une autre qui est nouvelle et que M. DE SIEBOLD a rapportée du Japon. Quelques petits limules, conservés tous dans un état sec, et provenant des mers de la Chine, pourraient peut-être autoriser l'admission d'une cinquième espèce.

Il s'agit cependant de donner d'autres caractères à ces espèces que ceux qui ont été proposés, et qui sont fondés sur les épines des arêtes; car on conçoit aisément que ces épines peuvent être, suivant l'âge ou d'après des causes accidentelles plus ou moins prononcées dans la même espèce (1).

La dent qui termine postérieurement le bord latéral de la seconde pièce du test m'a fourni un caractère, qui sépare en premier lieu le *Limule* de l'Amérique de toutes les autres espèces. Cette dent est d'une longueur beaucoup plus considérable et forme un angle plus aigu à pointe terminale. Ce caractère est constant et très bien rendu dans la figure de DE LAET, la première qui a été publiée sur cette espèce. On le voit aussi dans la figure qui accompagne le mémoire d'ANDRÉ, dans les *Transactions philosophiques*, figure que je rangerais volontiers parmi les meilleures que nous avons du *Limulus polyphemus*, si le dessinateur n'avait pas donné cinq épines à chaque bord latéral de la seconde pièce du test, tandis qu'il y en a toujours six comme dans toutes les espèces du genre *Limule*. Si LATREILLE avait remarqué cette conformation de la dent terminale du bord latéral de l'abdomen, il n'aurait pas donné la figure d'un *Limule* d'Amérique comme celle du *Limulus moluccanus* (2), encore moins aurait-il confondu dans un de ses derniers travaux les espèces qu'il avait bien distinguées dans ses ouvrages précédents.

Dans cette espèce d'Amérique la queue ou le stylet qui termine le corps est triangulaire avec une arête prononcée à sa face supérieure. Il en est de même pour les autres espèces à l'exception du *Limule à queue ronde*, dont nous avons vu plusieurs

(1) C'est même à cause de l'incertitude des caractères, qu'on avait proposé, que RANZANI refusait d'admettre comme espèce distincte le *Limule* des Moluques qu'il croyait être le même que le *Limule polyphème*. Il rejette aussi le *Limule* véritable de LATREILLE comme espèce douteuse et n'admet que trois espèces bien distinctes, le *Limulus polyphemus* L. (c'est-à-dire le *Lim. polyphemus* et *L. moluccanus* de LATR.) le *Lim. rotundicauda* et le *Lim. heterodactylus* LATR.

(2) *Hist. nat. des Crust. et des Ins.* IV. Pl. 16, 17.

objets venant tous des Moluques. Cette espèce paraît cependant être plus rare que le *Limulus moluccanus* et rester constamment plus petite. Ces considérations, qui sont les résultats de la comparaison des individus que nous avons pu examiner par nous-même, nous ont amenés à distinguer les espèces avec plus de certitude et avec moins de peine, que si nous nous fussions bornés à la description donnée par les auteurs.

Mais il était nécessaire aussi de connaître plus exactement les différences sexuelles. Nous avons déjà vu que le Limule mâle des Moluques se distingue de la femelle par un doigt unique à deux paires de pattes (la seconde et la troisième selon nous) et par le renflement du second article de la jambe à ces mêmes pattes. Tous les individus qui nous montraient cette structure étaient des mâles; ceux qui avaient tous les pieds didactyles étaient toujours des femelles. Il ne restait donc aucun doute à cet égard pour que le *Limulus hétérodactylus* ne fût le mâle du *Limulus moluccanus*. Nous avons trouvé la même structure chez les mâles de la grande espèce nouvelle du Japon. Chez le *Limulus rotundicauda* au contraire, toutes les pattes étaient didactyles chez les deux sexes, mais le mâle se distinguait toujours par le grand renflement et la figure ovale du second article de la jambe à la seconde et troisième paires de pieds. Notre Muséum ne m'offrait que des femelles de l'espèce d'Amérique; mais M. DUVERNOY, dont j'ai eu plus d'une fois occasion dans mes recherches de louer la complaisance, m'a envoyé un dessin fait d'après un individu mâle, qui provenait de l'ancien cabinet de HERMANN, et ce savant m'écrivit qu'il en existe un autre, chez lequel, comme dans celui-ci, la première paire de pattes (la seconde selon nous) est seule monodactyle (1). L'origine de ces deux specimens est incertaine, mais le dessin que nous ajoutons à notre ouvrage ne laisse aucun doute que c'est au Limule d'Amérique que nous devons les rapporter.

Nous avons par conséquent toutes les données désirables pour résoudre les difficultés et les incertitudes qui pouvaient résulter des indications vagues, que nous trouvons dans les auteurs. On pourrait même ranger les espèces selon ce caractère, à peu près de la manière suivante:

A). *Pedes cephalothoracis omnes utroque in sexu didactyli.*

Sp. *LIMULUS ROTUNDICAUDA*, LATR.

B). *Pedes secundi paris in maribus monodactyli, reliqui didactyli; in feminis omnes didactyli.*

Sp. *LIMULUS POLYPHEMUS*, LATR.

C). *Pedes secundi et tertii paris in maribus monodactyli, reliqui didactyli; in feminis omnes didactyli.*

Sp. *LIMULUS MOLUCCANUS*, LATR.

LIMULUS LONGISPINA, NOB.

(1) Cette observation n'est pas nouvelle comme j'ai vu depuis peu en lisant l'article sur les Limules de RANZANI dans ses *Memorie di Storia naturale*. Il cite PARRA dont l'ouvrage espagnol (*Descripción de diferentes piezas de historia natural, las mas del ramo marítimo*), imprimé à la Havane en 1787, contient déjà l'observation de ce caractère sexuel. Je n'ai pu consulter cet ouvrage excessivement rare.

Cette dernière espèce indique le *Limule* du Japon, que nous n'avons pu découvrir chez aucun auteur systématique. Il est bien probable qu'on devra y rapporter la figure qu'a donnée KAEMPFFER de son *Kabutogani*, mais elle ne montre pas les caractères distinctifs qui font reconnaître l'espèce.

Les différences de sexe ne se bornent pas là. Ainsi chez les femelles, qui ont atteint une grandeur considérable, les trois dernières épines de chaque bord de l'abdomen prennent souvent une forme arrondie, courte et renflée (Pl. I. fig. 2 *a, a, a.*) J'ai observé cette disposition chez les femelles du *Limule* des Moluques et du *Limule* du Japon qui avaient pris toute leur croissance, mais je ne crois pas que cette particularité se voie dans leur jeune âge. On la retrouve fort bien dans la figure de RUMPH, qui est celle d'une femelle du *Limule* des Moluques.

Le mâle du *Limule* du Japon a le premier bouclier divisé sur son bord antérieur en trois lobes, et nous l'aurions pu distinguer par le nom de *Limulus trilobus*, comme nous en avons eu d'abord l'intention, si nous n'avions senti que cette dénomination, fondée sur une particularité qui n'appartient qu'à un sexe, offrait quelque inconvénient. (Pl. V.)

Il paraît que O. F. MÜLLER a observé chez les mâles la première paire de pattes, ainsi que les deux suivantes, monodactyles, et qu'il a rencontré la seconde monodactyle chez quelques femelles (1). C'est à regret que je mets en doute l'exactitude d'un si bon observateur; mais il est certain que dans le grand nombre d'individus que j'ai examinés, j'ai toujours trouvé la première paire de pattes didactyles chez l'un et l'autre sexe, tandis que la seconde paire n'était jamais monodactyle que dans les seuls mâles.

Ces observations pourront donner à la description que nous allons faire des diverses espèces reconnues ou établies par nous comme bien distinctes dans le genre *Limule*, plus de clarté et de précision.

1. *Limule* des Moluques.

Limulus moluccanus, LATR. (Pl. 1.)

Limulus dente ultimo marginis lateralis abdominis mucrone laterali; cauda trigona, corporis fere longitudine, carina dorsali aculeis reversis, acutis; scuto primo in utroque sexu margine anteriori integro.

Polyphemus gigas. LAM.

CLUS. *Exotic.* p. 127.

RUMPH. *Mus.* Tab. XII.

SCHAEFFER, *Der krebsartige Kiefenfuss*. Tab. VII. fig. IV. V.

Hab. in Ind. Orientali ad insulas moluccas.

Mas pedibus secundi et tertii paris monodactylis.

Limulus heterodactylus. LATR.

(1) » Pedes primi paris (*palpi* potius dicendi) reliquis angustiores et breviores, in majoribus, seu feminis RUMPHII, » forcipe, in minoribus, seu maribus ejusdem, chela monodactyla instructi; secundi et tertii in minoribus itidem, in » majoribus vero secundi tantum, chela monodactyla." *Entomostraca* p. 126. M. GUÉRIN parle aussi de » deux » petites serres de crabe, didactyles ou monodactyles, selon les sexes, composées de deux articles." *Dictionnaire classique d'Hist. nat.* IX. 1826. p. 426.

Cette espèce est décrite en détail dans notre second chapitre. Elle atteint une longueur de quatre décimètres et davantage. Sa couleur est verdâtre. Les arêtes sur le dos du bouclier sont peu prononcées. Chez les femelles, du moins quand elles sont adultes, les trois épines postérieures du bord latéral de l'abdomen sont courtes, larges, et finissent brusquement en pointe.

2. *Limule Kabutogani.*

Limulus longispina nob. (Pl. V. fig. 1, 2. et IV. fig. 4, 5.).

L. dente ultimo marginis lateralis abdominis mucrone laterali; cauda trigona corporis longitudine aut ipso longiori, carina dorsali tota marginibusque lateralibus ad tertiam fere longitudinis partem aculeis acutis, reversis; scuto primo in maribus antice margine utrinque sinuato, hinc trilobo.

Habit. ad littora partium meridionalium Japoniae et in mari Sinensi.

Cette espèce, apportée du Japon par M. DE SIEBOLD, n'a été encore, que je sache, décrite par aucun naturaliste. Elle surpasse en grandeur la précédente et atteint une longueur de six décimètres. Sa couleur dans les individus desséchés est d'un brun verdâtre. Les grandes épines des arêtes sur le dos du test sont plus prononcées qu'elles ne sont d'ordinaire chez le *Limule* des Moluques; il y en a sept sur le premier bouclier, savoir: trois sur l'arête médiane, et deux de chaque côté. Le second bouclier montre outre les trois épines de l'arête médiane, dont la première est la plus développée, une grande quantité d'épines plus petites, éparses sur toute son étendue, très pointues et très dures. Le bord de la dernière dent marginale de l'abdomen est aussi hérissé d'épines fort résistantes. Les six épines latérales et mobiles de l'abdomen sont longues, excepté les trois dernières chez les femelles qui sont courtes et larges comme dans l'espèce précédente. L'étendue de ces épines m'a fait donner le nom de *L. longispina* à cette espèce. Leur longueur varie chez un mâle adulte de 0,044 à 0,046.

Les pattes de la seconde et de la troisième paires sont monodactyles chez le mâle (Pl. IV. fig. 5.) comme dans l'espèce précédente, et l'on pourrait rapporter à notre espèce du Japon le *Limulus heterodactylus* de LATREILLE, qu'il croit venir des côtes de la Chine, l'ayant trouvé figuré dans des dessins chinois qui sont à la Bibliothèque du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Mais la forme trilobée du premier bouclier n'aurait certainement pas été omise dans la description de LATREILLE, s'il avait eu cette espèce sous les yeux. N'ayant trouvé quatre pattes monodactyles que chez les mâles de ces deux espèces, nous croyons ne pas nous tromper en rangeant l'*hétérodactyle* de LATREILLE dans notre première espèce.

Dans l'échancrure terminale de la dernière pièce du test sont placées deux épines latérales, qui quelquefois dans les grands individus sont usées et semblables à des tubercules.

Dans un specimen à l'état sec, qui était un mâle, j'ai trouvé les mesures suivantes:

Longueur du céphalothorax. 0,160.

Largeur du même. 0,280.

Longueur de l'abdomen. 0,124.

Largeur du même. 0,070.

Longueur du stylet caudal. 0,308.

Les grands yeux étaient écartés l'un de l'autre de 0,145.

M. DE SIEBOLD m'a communiqué quelques notes sur cette nouvelle espèce dont il m'a permis de faire usage. Le nom japonais est *Kabuto-gani*, et c'est surtout à cause de ce nom que nous croyons devoir rapporter à elle la figure de KAEMPFER. Ce nom signifie *crabe à casque*. Le nom chinois est *Un-kiu* (prononcez *Ounquiou*), dont l'étymologie est fondée sur la manière dont cet animal porte son stylet, qu'il relève comme un mat quand il se trouve dans l'eau. On le nomme aussi *Umi-dô-game* (*Oumidogame*) c'est-à-dire tortue de mer chinoise. Il paraît être certain que cette espèce vit aussi sur les côtes voisines de la Chine. On voit ce crustacé dans les parages des côtes méridionales et au sud-ouest de *Kiusiu* (prononcez *Quioussiou*), la plus méridionale des trois grandes îles de l'empire Japonais, pendant la partie la plus chaude de l'année, au mois de Juillet et au commencement d'Août. Ces *Limules* sont souvent en sociétés assez nombreuses. On ne mange pas ce crustacé, car sa chair est d'un goût fade et douceâtre, mais on le prend à cause de sa forme bizarre et on le conserve quelquefois comme objet de curiosité.

M. HOFFMANN, le savant collaborateur de M. DE SIEBOLD, pour la partie linguistique de son grand ouvrage sur le Japon, a pris la peine de consulter pour moi l'Histoire naturelle chinoise intitulée *Pen tshao kang mo* et l'encyclopédie japonaise *Wa kan san zai dsou e*. Les extraits qui m'ont été communiqués par lui contiennent divers noms de ces animaux; le nom chinois serait *Heou yu*, et *Unkiu* ou *Ounquiou* serait un nom chinois-japonais. Au reste les observations sur les mœurs de ces animaux se bornent en général au fait que les mâles sont portés sur le dos de leurs femelles et qu'ils paraissent inséparables; quand le mâle a perdu sa femelle il reste immobile sur la place. D'après un ancien conte populaire des Chinois la femelle est aveugle et doit être guidée par le mâle; quand elle perd celui-ci, il faut qu'elle meure.

3. *Limule à queue ronde.*

Limulus rotundicauda LATR. (Pl. IV. fig. 1, 2, 3.)

L. dente ultimo marginis lateralis abdominis mucrone laterali, cauda obtuse trigona, laevi, subtus gibba, corpus longitudine superante; scuto primo in maribus margine anteriori medio sinuato, subrecurvo.

SEBA *Thesaur.* III. Tab. 17 fig. 1?

Habit. in India Orientali ad insulas Moluccas, et ad littora Malaccas (1).

Cette espèce a le port et la couleur de la première, dont elle est cependant très distincte par sa queue ronde et sans dentelures.

Le mâle n'a pas de pieds monodaetyles, mais se distingue seulement par les pinces renflées de la seconde et de la troisième paires et par une légère sinuosité du bord antérieur de son test, qui se relève un peu.

Il y a un grand nombre de petites épines sur la surface supérieure des deux boucliers, mais on ne voit presque pas de grandes épines sur les arêtes, lesquelles sont aussi elles-mêmes peu manifestes. Les épines mobiles du bord de l'abdomen sont très courtes, les plus longues ne surpassent presque pas un centimètre. Les bords latéraux du céphalothorax sont munis de petits poils soyeux d'un jaune pâle et l'on en aperçoit

(1) M. WIEGMANN nous apprend que cette espèce paraît être circonscrite au voisinage du continent de l'Inde; le Muséum de Berlin l'a reçue de l'île Bintang. *Archiv für Naturgeschichte*, IVter Jahrgang 1838. p. 336.

souvent aussi sur les bords et vers la fin de l'arête médiane du stylet caudal. Celui-ci surpasse toujours en longueur les deux parties réunies du test d'environ deux centimètres.

Le test est large; la largeur du céphalothorax surpasse environ deux fois sa longueur. Chez trois individus que j'ai mesurés, j'ai trouvé:

Longueur du céphalothorax.	0,065	0,075	0,065.
Sa largeur.	0,121	0,131	0,121.
Longueur du second bouclier.	0,053	0,056	0,056.
Sa largeur.	0,086	0,092	0,091.
Longueur du stylet caudal.	0,132	0,144	0,144.

Les grands yeux étaient écartés l'un de l'autre de 0,052 à 0,057.

Cette espèce reste constamment plus petite que le *Limule* des Moluques.

4. *Limule Polyphème.*

Limulus Polyphemus LATR. (Pl. VI.)

L. dente ultimo marginis lateralis abdominis elongato, mucrone medio terminali; cauda trigona, corpore brevior carina supere aculeata; scuto secundo angusto subtriangulati; testa laevi, glabra, carinis distinctissimis, mucronibus conicis praeditis.

Monoculus Polyphemus L. (excl. Synonymiâ).

Limulus Polyphemus LATR. *Gener. Crust. et Insect.*

Polyphemus occidentalis. LAM.

Limulus americanus LEACH, *Dict. des Sc. nat.*

Limulus Sowerbii ejusd., *Zool. Miscell. et Dictionn. des Sc. nat.*

DE LAET, *Novus Orbis*, p. 56.

Museum Wormianum, p. 249.

ANDRÉ, *Phil. Transact.* 1782. II. Tab. XVI. fig. 1.

LATREILLE, *Hist. nat. des Crustacés et des Insectes*. IV. Pl. XVI, XVII (nomine *Limuli Moluccani*).

LEACH, *Zool. Miscell.* II. Tab. 84 (nomine *Limuli Sowerbii*).

RANZANI, *Memorie di Storia naturale*, Tav. 4.

DESMAREST, *Consid. génér. sur la classe des Crustacés*, Pl. 51.

VAN DER HOEVEN, *Handboek der Dierkunde*, Tab. IX. fig. 7.

GUÉRIN, *Iconogr. du Règne animal, Crustacés*, Pl. 34 fig. 1.

Habitat ad littora orientalia Americae, praesertim septentrionalis.

Cette espèce est celle dont nous avons le plus grand nombre de bonnes figures. Le bord latéral de l'abdomen se porte moins en dehors que chez les espèces précédentes, et la seconde dent qui est placée avant la première épine mobile est moins reculée en arrière. L'abdomen a une forme plus allongée, et c'est ce qui donne à cette espèce un port différent de celui des espèces des Indes-Orientales et du Japon et surtout de celui du *L. rotundicauda*. Il y a communément trois épines à la carène médiane de chaque partie du test, mais la dernière épine, qui est placée dans l'échancrure terminale du second bouclier, s'oblitére quelquefois. C'est par la présence seulement de cette dent, que se distingue le *Limule* de Sowerby de LEACH; car la

figure qu'il a donnée de cette espèce, quoique médiocre, suffit pour montrer qu'elle appartient à l'espèce dont nous nous occupons maintenant (1). Deux autres épines fortes et coniques existent sur chaque arête latérale du premier bouclier; la première à côté des yeux latéraux, la seconde vers le bord postérieur. Souvent aussi l'on distingue deux épines latérales au bord antérieur du bouclier abdominal, mais elles manquent dans d'autres individus, sans qu'il en résulte une différence spécifique. La queue, toujours plus courte que le corps, a la carène supérieure bien prononcée et munie de dentelures éparses, peu nombreuses, qui paraissent disparaître quelquefois entièrement; on ne voit point de sillon à sa face inférieure.

Chez les mâles la seconde paire de pattes est seule monodactyle (2). Voyez Pl. VI. fig. 2, 4.

La couleur des individus desséchés est d'un brun clair de café au lait.

J'ai pris les mesures de deux petits individus; dans ceux-ci le céphalothorax avait une longueur de 0,076 et 0,092 et l'abdomen de 0,055 et 0,062, tandis que le stylet caudal mesurait 0,112 et 0,128. Il était donc plus court que le corps de deux centimètres à peu près, tandis qu'il le surpasse d'autant dans des individus de même taille du *L. rotundicauda*. M. DUVERNOY, qui m'a donné les mesures de deux grands objets du cabinet de Strasbourg, a trouvé:

La longueur du premier bouclier.	0,185	0,180.
Celle du second bouclier.	0,120	0,123.
Celle du stylet.	0,205	0,210.

Il en résulte que dans les grands individus, qui atteignent cinq décimètres, la queue est aux deux boucliers pris ensemble environ dans le rapport de 2 : 3.

Nous devons ajouter quelques mots sur de petits individus du genre *Limule*, que M. DE SIEBOLD nous a dit avoir reçus des mers de la Chine (Pl. V. fig. 4.). Leur longueur totale, y compris le stylet caudal, n'était guère que de 7 à 9 centimètres. Au premier coup d'oeil ce *Limule* a quelque ressemblance avec le *Limulus Polyphemus* par ses arêtes prononcées et par les pointes coniques qu'on y distingue. Le premier bouclier en a également sept, le second trois ou quatre sur l'arête médiane, et deux latérales placées dans l'échanerure terminale du test abdominal au dessus de la base de la queue. Mais cette espèce est très distincte de celle de l'Amérique par sa queue proportionnellement plus longue et par la pointe de la dernière dent marginale de l'abdomen qui se dirige en dehors. Cette dent est au reste assez longue, beaucoup moins cependant que dans le *L. Polyphemus*. Il faudra que cette espèce, si c'en est une, soit placée à la suite de notre *L. longispina*, mais nous en ignorons la différence sexuelle,

(1) Voici la description de cette espèce, que LEACH a insérée dans son ouvrage iconographique: *L. testa antica spinis 7 (1, 3, 3), testa postica spinis quinque (3, 1, 1), spinis lateralibus elongatis simplicibus, cauda superne subspinulosa*. Il dit que l'origine en est inconnue. Mais ce qui prouve encore que nous ne nous trompons pas, c'est qu'il ajoute que cette espèce est commune: »*This species is extremely common, but I cannot refer it to any Limulus described by Authors, whose descriptions of the species have been too general drawn up to be useful*» (critique bien fondée, mais surtout applicable aux descriptions de LEACH lui-même).

(2) La figure qu'a donné SAVIGNY Pl. VII. ayant des pincés didactyles à toutes les pattes, ne saurait être celle d'un individu mâle du *Limulus Polyphemus* LATR., comme il est dit dans l'explication des Planches.

es exemplaires que nous en avons vus paraissent être tous des femelles à en juger par les pieds; mais comme tous ces exemplaires étaient secs, nous ne saurions assurer si ce sont réellement des femelles, et il se peut fort bien que la différence sexuelle des pattes n'existe pas encore dans le jeune âge. Peut-être pourrait-on rapporter à ces Limules le *L. tridentatus* de LEACH qu'il caractérise en ces termes: » *Queue triangulaire, serrulée, trois dents placées dans l'échancrure terminale de la dernière pièce du test.* » Il en ignore l'origine, mais nous apprend qu'on le voit au Muséum Britannique (1). Le Muséum des Pays-Bas ayant reçu aussi du Japon de pareils Limules, dont quelques uns plus grands (2), il se pourrait bien que ces animaux ne fussent que les petits de notre *L. longispina*; dans ce cas il faut supposer, que non seulement les pattes monodaetyles, mais aussi la forme trilobée du premier bouclier n'existent pas encore dans le jeune âge, à moins qu'on n'aime mieux admettre que tous ces exemplaires sont des femelles, ce qui nous paraît être fort peu presumable d'après le grand nombre de ces individus que le Muséum possède.

§ 2. *Sur la place que doit occuper le genre Limule dans la grande division des animaux articulés.*

Les animaux articulés, à pieds articulés, que LINNAEUS réunissait dans une seule classe, celle des insectes, ont été distribués par les auteurs de notre époque en trois ou quatre classes, quelques-uns séparant les Myriapodes, que la plupart laissent avec les insectes proprement dits, tandis que quelques autres les réunissent aux Arachnides. C'est dans la classe des Crustacés que doit être placé le genre des Limules, selon l'opinion presque générale des naturalistes contemporains. Une opinion différente a été proposée par M. STRAUS DÜRKHEIM, naturaliste célèbre, et dont le nom m'est bien cher, à cause de la bonté avec laquelle il a bien voulu m'aider de ses conseils au commencement de ma carrière scientifique. Cet excellent observateur est une autorité trop respectable, pour que nous puissions passer sous silence ce qu'il a publié au sujet de la place naturelle du Limule.

Dans un mémoire sur l'anatomie comparée des Arachnides, lu à l'Institut de France le 1 Juin 1829, et dont j'ai pris connaissance par la traduction française de l'anatomie comparée de J. FR. MECKEL qui en contient un extrait (3), M. STRAUS caractérise la classe des Arachnides par la disposition des pattes arrangées en cercle autour d'un sternum cartilagineux intérieur et par l'absence d'antennes. On voit que tous ces

(1) *Dictionn. des Sciences nat.* XIV. p. 537.

(2) Chez un de ces exemplaires j'ai trouvé le premier bouclier long de 0,055, le second de 0,044 et le stylet caudal de 0,108. Voyez Pl. V. fig. 3.

(3) *Traité général d'Anatomie comparée* par J. F. MECKEL, traduit de l'allemand par J. RIESTER et A. SANSON. Paris, Tom. VI. 1830 p. 497 et suiv.

traits d'organisation sont réunis chez les Limules, et que ces animaux doivent être placés dans une classe établie sur ces caractères. Telle est aussi l'opinion de M. STRAUS, et il comprend le genre *Limule* dans sa classe des Arachnides, comme formant à lui seul un ordre sous le nom de *Gnathopodes*.

Les autres naturalistes ont pris pour principal caractère des Crustacés l'appareil respiratoire. C'est par leurs branchies que se distinguent les Crustacés des autres Condylipodes dans le système de LATREILLE et de M. MILNE EDWARDS. Mais dans les Scorpions et les Araignées il existe un appareil respiratoire, auquel l'illustre TREVIRANUS a donné le nom de branchies (1). Cette circonstance m'avait donné la pensée de proposer, il y a dix-huit ans, pour sujet de thèse à un de mes amis qui étudiait alors avec moi à Leyde, que *les Arachnides nommées pulmonaires par les auteurs français approchent plus des Crustacés que des Arachnides trachéennes*. Je pense cependant à présent que les poches respiratoires des Scorpions et des Araignées, recevant dans leur intérieur l'élément ambiant qui doit être respiré, méritent véritablement le nom de poumons, qui leur a été donné par CUVIER et LATREILLE, puisque dans les branchies ce même élément ne parvient qu'à la surface extérieure de l'appareil respiratoire.

Par conséquent si les branchies sont pour nous le principal caractère des Crustacés, il n'y a pas de doute qu'il faut ranger les Limules parmi ces animaux, dont les organes respiratoires méritent sans aucun doute le nom de branchies. Mais ce n'est pas d'après un seul caractère que les groupes vraiment naturels se distinguent. Il y a encore d'autres caractères qui éloignent les Limules des Arachnides et qui les rapprochent des Crustacés. Ainsi la présence d'yeux composés, la position de l'estomac au devant du céphalothorax, tandis qu'il est contenu dans l'abdomen chez les Arachnides etc., sont autant de raisons favorables à ce rapprochement. Mais d'un autre côté l'on ne saurait blâmer ceux qui, suivant la manière de voir de M. STRAUS, fondent leur opinion non seulement sur la position des pieds, sur la présence de la plaque tendineuse qu'on a nommée sternum intérieur, sur l'absence d'antennes etc., mais encore sur certaine analogie qui existe entre les Limules et les Scorpions.

Nous ne saurions nier au reste que les caractères qui distinguent les Crustacés des Arachnides sont trop incertains, et que les limites entre ces deux classes n'ont pas été fixées d'une manière assez évidente, pour que la place que le genre *Limule* doit occuper dans une méthode naturelle, soit autre chose jusqu'ici qu'une affaire d'opinion. Mais soit qu'on range les Limules parmi les Crustacés, soit qu'on les mette avec les Arachnides, ils devront toujours former à eux seuls un ordre distinct qui, dans l'état actuel de nos connaissances, est éloigné de tous les autres ordres de ces deux classes. C'est en effet bien gratuitement et seulement d'après une simple ressemblance extérieure, que la plupart des naturalistes ont placé le genre *Apus* à côté des Limules. Tout ce que nous savons de l'anatomie du genre *Apus*, nous montre assez que ce genre singulier de crustacé d'eau douce diffère de celui des Limules par plusieurs traits importants de son organisation (2).

(1) *Ueber den innern Bau der Arachniden*. Nürnberg 1812, 4°.

(2) L'on sait que tous les individus connus du genre *Apus* paraissent être des femelles. Leur système nerveux diffère essentiellement de celui des Limules et consiste en deux séries de nombreux ganglions. On pourra consulter sur l'anatomie du genre *Apus*, H. M. GAEDE dans le *Zoologisches Magazin* de WIEDEMANN I. 1, 1817. p. 87-91, et M. BERTHOLD, *Beiträge zur Anatomie des krebbsartigen Kiefenfusses* dans l'*Isis* de M. OKEN pour 1830 p. 684-694, Tab. VII.

§ 3. *Quelques considérations sur le genre de vie des Limules
et sur leur distribution géographique.*

Nous savons fort peu de chose sur le genre de vie et sur les habitudes des Limules. Dans les nombreux auteurs que nous avons consultés, à peine avons nous trouvé quelques mots à ce sujet; les ouvrages de DE LAET et de RUMPH sont les seuls qui fournissent quelques renseignements. Le premier nous apprend que les Limules se tiennent sur les bords de la mer et dans les endroits où la mer est basse (1). RUMPH dit la même chose sur le Limule des Moluques, ajoutant qu'on voit presque toujours deux de ces animaux ensemble et que le mâle est porté par la femelle: selon lui les Limules marchent avec vitesse et relèvent la queue comme pour se défendre (2). Les témoignages de plusieurs auteurs plus récents, surtout les observations de BOSC et de VIEILLOR, rapportées par LATREILLE dans son *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes* (3), s'accordent en général avec celles de RUMPH, seulement BOSC affirme que les mouvements du Limule sont fort bornés et très lents. Selon le même observateur les Limules viennent le soir sur les plages sablonneuses ou marécageuses et restent la nuit entière à moitié hors de l'eau, s'inquiétant peu de ce qui se passe autour d'eux, et ne cherchant à se sauver que lorsqu'ils voient le péril s'approcher. VIEILLOR assure que le Limule entre souvent dans le sable, et qu'il tâche de s'y enfoncer quand on le prend par la queue, mais qu'il ne peut y entrer quand le sable est trop sec; il faut, afin de pouvoir y pénétrer, que l'animal attende que le sable soit imprégné d'eau de mer. Le même observateur ajoute que quand le Limule marche c'est en ligne droite et qu'aucune partie de son corps ne déborde le test. Pour le faire mourir, il suffit de le renverser sur son test, car il ne peut se relever qu'étant soulevé par une nappe d'eau; autrement il meurt plus ou moins rapidement, suivant le degré de la chaleur solaire. LATREILLE rapporte tenir d'un voyageur, dont il ne cite pas le nom, que l'animal posé sur le dos se relève à l'aide de sa queue. D'après ce qui m'a été dit par M. DE SIEBOLD, le Limule du Japon se tient sur le sable, et aux temps de reflux de la mer il est entraîné par elle et s'éloigne des côtes. Le stylet lui sert dans ses mouvements sur le rivage, il le relève et le baisse alternativement et l'enfonce dans le sable. En la mer il se tient dans les lieux où les eaux sont les plus basses et il relève son stylet verticalement hors du liquide. L'apparition de ce crustacé sur les rivages du Japon correspond à l'époque de la copulation, qui a lieu pendant les mois les plus chauds de l'été; toutes les femelles qu'on trouve alors, sont pleines d'oeufs; quelques mois après on pêche les petits dans les mêmes localités.

On a avancé que la piqure de la queue des Limules est dangereuse, et BONTIUS la compare à celle du Scorpion, mais il y a tout lieu de croire que c'est un préjugé. » Bosc a pris par cette partie tous ceux qu'il pouvait saisir, sans penser avoir la moin-

(1) » *Littora et vada amant et in aestuariis potissimum capiuntur.* DE LAET, *Descr. Ind. occid.* p. 57.

(2) *Amboinsche Rariteithamer*, I. Boek, p. 22.

(3) Tom. IV. p. 84-87.

«dre chose à craindre; ce n'est qu'après son expédition faite qu'il a été instruit des »prétendus dangers qu'il y avait courus (1).»

D'après l'organisation des *Limules*, il me paraît que leur principal moyen de conservation est la fuite; cependant pour des ennemis qui chercheraient à les attaquer par derrière, ces animaux sont assez redoutables à cause des épines nombreuses qui se dirigent en arrière et de leur queue pointue qui se redresse. Peut-être que la pointe en arrière du bord antérieur du test et à sa partie inférieure, sert de pivot, quand l'animal veut se retourner subitement pour éviter un agresseur, qui l'attaque par devant.

Il paraîtrait que les *Limules* peuvent s'attacher à divers objets, c'est du moins ce que l'exemple de celui qu'on a trouvé vivant à Elseneur dans le dix-septième siècle (voyez notre premier chapitre) semble confirmer. J'ai rencontré des *Gymnolepades* ou petits *Anatifes* adhérentes aux pattes et au dessous du test extérieur de *Limules* des Moluques qui servaient à mes dissections.

Quoiqu'il soit certain que les *Limules* se nourrissent de substance animale, nous ne savons presque rien sur la nature particulière de leur proie. Nous n'avons trouvé qu'une pulpe homogène et blanchâtre dans l'estomac et le canal intestinal de ceux que nous avons disséqués. D'après ce que nous a communiqué M. DE SIEBOLD, le *Limule* du Japon se nourrit de mollusques, de poissons morts jetés sur les rivages, et peut-être aussi de *fucus* et d'algues.

Le même voyageur nous a dit que le *Limule* du Japon peut vivre longtemps hors de l'eau, et que sa vie est remarquable par une très grande résistance. Il affirme que ces crustacés peuvent vivre plusieurs semaines attaché à un clou. Ils craignent l'action trop vive de la chaleur du soleil quand ils sont sur le rivage, surtout s'ils se trouvent très loin de la mer pour s'y réfugier; ils tachent alors de se soustraire à cette chaleur trop vive en s'enfonçant dans le sable.

Les *Limules* se trouvent dans des mers très éloignées les unes des autres. Nous avons vu qu'ils vivent également dans la mer des Moluques, dans celle qui entoure le Japon et la Chine, dans l'Océan atlantique aux rivages orientaux de l'Amérique septentrionale et aux côtes des Indes-Orientales. On n'en connaît point des côtes occidentales de l'Amérique, ni de la mer méditerranée, ni des rivages de l'Afrique, ni du Golfe d'Arabie ou des côtes de la Nouvelle-Hollande.

La distribution de ce genre d'animaux paraît s'étendre du 44° L. B. jusqu'au 10° L. A. Le *Limulus longispina* paraît être circonscrit au Japon entre le 31 et 33° L. B. L'espèce la plus répandue est le *L. polyphemus*, qui vit du 44° jusqu'au 16° L. B.; mais il ne paraît pas qu'on la trouve au sud de l'équateur, aux côtes de la Guyane et du Brésil.

§ 4. Des *Limules* fossiles.

Il nous reste à dire quelques mots des *Limules* fossiles. Depuis longtemps on en connaissait un individu trouvé dans le calcaire fissile ou la pierre lithographique de Solenhofen

(1) LATREILLE, *Hist. nat. des Crust. et des Ins.* IV. p. 84.

et de Pappenheim. WALCH et KNORR en ont donné une figure dans les *Monuments du Déluge* qui a été copiée par DESMAREST dans *l'Histoire naturelle des Crustacés fossiles*, qu'il a publiée avec M. AL. BRONGNIART (1). Une autre figure d'un individu provenant des mêmes localités a été insérée dans les Lettres d'ANDREAE sur la Suisse (2). Ces figures sont fort grossières. Celle de WALCH ne donne que cinq épines mobiles aux bords latéraux du bouclier abdominal; peut-être même elle n'en donne que quatre, car on ne sait pas si l'on doit regarder comme des épines les grandes pointes qu'on voit sur cette figure ou bien si elles sont représentées par les petites, ce qui serait le contraire des espèces vivantes où les épines mobiles sont plus longues que les pointes qui font partie inhérente du test. Mais dans la figure d'ANDREAE l'on voit que les pointes les plus longues sont les épines articulées, et que le Limule fossile en a six comme toutes les espèces vivantes qu'on connaît. Ces figures, ainsi que la représentation d'un fragment du bouclier antérieur, donné par DESMAREST, d'après un pièce du Muséum du jardin des Plantes de Paris, nous font présumer que l'espèce fossile a beaucoup plus d'affinité avec les espèces de l'hémisphère oriental qu'avec le Limule de l'Amérique, et que c'est du Limule des Moluques ou de celui du Japon qu'il se rapproche le plus.

Il existe encore deux autres figures de cette espèce fossile dans les *Icones fossilium sectiles*, ouvrage que je n'ai pas pu consulter, mais M. le Professeur BRONN à Heidelberg a eu la bonté de m'en envoyer un extrait ainsi qu'un calque des dessins (3). Ces figures sont lithographiées et au simple trait; elles s'accordent assez bien avec celles d'ANDREAE, et nous montrent de même six épines mobiles au test abdominal; mais elles ne peuvent pas servir à nous apprendre d'une manière un peu exacte en quoi l'espèce fossile se distingue des espèces vivantes. Dans une des figures qui représentent le Limule en dessous, on voit une partie des pieds du côté gauche, mais peu distinctement.

DESMAREST nomme cette espèce fossile de la pierre lithographique, *Limulus Walchii*. Les caractères qu'il en donne, reposent malheureusement en grande partie sur les inexactitudes de la figure qui se trouve dans l'ouvrage de WALCH et de KNORR. Je donnerai à l'appui de cette opinion que le limule fossile de la pierre lithographique que possède le Muséum royal des Pays-Bas, ainsi que plusieurs échantillons précieux et pour la plupart fort bien conservés de la collection particulière de M. le Prof. VAN BREDA, ne ressemblent pas à la figure de l'espèce fossile donnée par DESMAREST d'après WALCH et KNORR.

Dans ces derniers temps on a découvert des Limules dans le calcaire conchylien ou le *Muschelkalk* des géognostes allemands. On doit surtout cette découverte à M. le Comte MÜNSTER (4). Le petit échantillon qui se trouve dans sa collection a été trouvé à *Lainek*, à une lieue de *Bayreuth*. Il sera décrit et figuré dans un ouvrage que M. DE MÜNSTER se propose de publier avec M.M. DE MEYER et AGASSIZ

(1) Paris 1822, 4^e., p. 139, 140, Pl. XI. fig. 6.

(2) *Briefe aus der Schweiz*. Zürich u. Winterthur 1776. 4^e. p. 32. Pl. 4.

(3) Ouvrage anonyme et sans indication du lieu où il a été publié. Feu le Baron de FERUSSAC a dit que cet ouvrage est dû à M. KOENIG et qu'il a été publié à Londres. J'ignore le nombre de centuries qui sont publiées, car FERUSSAC n'a fait qu'annoncer la première dans son *Bulletin des Sciences naturelles et de Géologie*. Tom. V. Paris 1825. p. 206-208.

(4) *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, herausgegeben von Dr. K. C. LEONHARD und Dr. H. G. BRONN, Jahrg. 1838. S. 52.

(*Beiträge zur Petrefactenkunde*). On a établi sur cet échantillon une nouvelle espèce nommée *Limulus priscus*. M. DE MEYER de Francfort sur le Main possède un second échantillon de Limule du Muschelkalk, encore plus petit, qui a été rencontré dans le royaume de Wurtemberg et qu'il a nommé *Limulus agnotus* (1).

Par une lettre du Professeur BRONN de Heidelberg, du 20 Octobre 1838, j'ai appris que M. G. Comte MÜNSTER avait établi plusieurs espèces fossiles d'après les échantillons qui avaient été trouvés dans la pierre lithographique et qu'il possédait un individu du calcaire jurassique. Il m'écrivit aussi qu'une nouvelle figure de Limule fossile vient d'être publiée dans un ouvrage de M. KUTORGA, imprimé à St. Pétersbourg. Je me suis adressé à M. le Comte MÜNSTER pour lui demander quelques renseignements sur ces diverses espèces, qui a eu la complaisance de m'envoyer des dessins et de les mettre sans réserve à ma disposition. Par cette obligeance nous pouvons ajouter quelques figures de Limules fossiles à notre ouvrage, qui loin de paraître superflues, seront d'une utilité et d'un intérêt réels, puisque celles qu'on a publié jusqu'ici sont pour la plupart très défectueuses.

Dans une lettre que M. le Comte MÜNSTER m'a fait l'honneur de m'adresser et qui accompagnait l'envoi des dessins, il établit cinq espèces de Limules de la pierre lithographique, savoir: le *Limulus Walchii*, *Lim. ornatus*, *Lim. intermedius*, *Lim. brevispina*, et *Lim. brevicauda*. Une sixième espèce appartient au calcaire jurassique de Kelheim et il la désigne sous le nom de *Lim. sulcatus*. On peut donc compter avec les espèces du Muschelkalk, huit espèces fossiles du genre *Limule*.

Quant à ce qui concerne les deux espèces du Muschelkalk, en l'absence de pièces suffisantes pour donner avec quelque assurance une opinion, je crois qu'il convient d'attendre la publication prochaine de l'ouvrage annoncé. Quant à celles que M. le Comte MÜNSTER a établies d'après les pièces de sa collection trouvées dans la pierre lithographique, je donnerai dans l'explication des planches les caractères que M. le Comte a assignés à ses diverses espèces.

Laissant là des distinctions, qui ne sauraient être établies définitivement que d'après un examen attentif des pièces originales, nous passerons à la comparaison des limules fossiles de la pierre lithographique avec les espèces actuellement existantes. Les dessins qui m'ont été communiqués par M. le Comte MÜNSTER s'accordent sur beaucoup de points essentiels tant avec les échantillons que j'ai moi-même examinés qu'avec les figures publiées auparavant, ce qui me permet de donner les résultats généraux suivants:

1. Les Limules fossiles de la pierre lithographique se distinguent tous du *Limule polyphème* par la forme du test et par celle de la dent terminale du bord latéral de l'abdomen. Ils ont au contraire le port des Limules des Indes-Orientales.
2. Tous ces Limules fossiles montrent les six épines mobiles des bords de l'abdomen assez longues et diffèrent par conséquent du *Limule à queue ronde*.
3. C'est du *Limule Kabutogani* et du *Limule des Moluques* qu'ils approchent d'avantage. Mais ils ne montrent pas les sinuosités qu'on remarque chez les mâles de la première espèce, à laquelle au reste ils ressemblent le plus par l'éten-

(1) *Neues Jahrb. für Mineral. etc.* ibid. S. 415 (d'après une lettre du Prof. H. G. BRONN du 6 Septembre 1838; nous n'avons pas encore vu ici le cahier de son journal, qui contient cette note de M. DE MEYER).

due des épines mobiles aux bords latéraux de l'abdomen. Les arêtes latérales du céphalothorax paraissent être plus rapprochées l'une de l'autre, de sorte que la région médiane de cette partie du test est plus étroite que dans les espèces vivantes. Ce caractère a déjà été indiqué par DESMAREST.

4. Les Limules fossiles paraissent avoir été de plus petite taille que les Limules vivantes, caractère qui est en opposition avec un grand nombre d'exemples d'espèces fossiles dont la grandeur surpasse celle des espèces congénères actuellement vivantes. Le plus grand Limule fossile qui ait été publié que je sache, est celui qui se trouve dans les *Icones fossilium sectiles*, et n'est pas plus grand que le *Limule à queue ronde* que nous avons figuré sur notre Pl. IV. Il est possible que tous les Limules fossiles qu'on connaît jusqu'ici soient des petits, mais on ne voit pas la raison pourquoi les Limules adultes ne se seraient pas conservés aussi bien que les jeunes. Le test des Limules fossiles est large, mais cette largeur paraît être en partie un effet de la compression que ces crustacés ont éprouvé.

Voilà ce que l'état actuel de la science nous a fait connaître sur l'existence du genre des Limules à des époques bien éloignées de nous dans l'histoire de notre globe. Jusqu'à présent les Limules fossiles sont des pièces rares dans les Musées. On n'en connaît point provenant des couches de transition. C'est dans le Muschelkalk qu'on a trouvé les premiers vestiges de ce genre. On les voit paraître plus tard dans les couches supérieures du *Jura*. Jusqu'à présent on ne connaît point encore de Limules trouvés dans la craie et dans les terrains qui la recouvrent, dans les formations tertiaires, chose assez remarquable, puisque le genre existe encore à l'époque actuelle de notre planète. Nous ne saurions presque douter qu'on ne parvienne à découvrir par la suite les traces de son existence dans quelques uns des terrains qui lient les formations secondaires à l'ordre actuellement établi à la surface du globe.

§ 4. Résumé général.

De notre mémoire il résulte :

Que le genre des Limules forme un groupe anomal dans la classe des Crustacés, liant cette classe à celle des Arachnides de la quelle il approche par l'absence des antennes, et par la présence d'une lame aponeurotique, faisant office d'un sternum intérieur; que chaque partie du test dans ce genre porte six paires d'appendices articulés ou de pieds, et que la division en six anneaux est indiquée dans le céphalothorax seulement par le nombre des pieds, tandis qu'elle est visible à l'abdomen par des intersections à la surface inférieure. Nous avons fait remarquer que le canal intestinal est droit et large, que l'estomac est situé en avant de la bouche, et que l'œsophage, remontant en avant, est séparé de l'intestin par l'interposition de la plaque sternale; que le foie, composé de vaisseaux aveugles et situé à côté du canal intestinal, principalement dans le céphalothorax, verse la bile par deux canaux, de chaque côté dans l'intestin; que le cœur est un gros vaisseau dorsal, pourvu de plusieurs

ouvertures latérales; que les branchies consistent dans un grand nombre de lames ou de feuillets doubles qui adhèrent aux cinq pieds abdominaux postérieurs; que les organes de la génération sont doubles chez les deux sexes, ayant les parties extérieures à la base de la première paire des pieds abdominaux, et qu'ils remplissent intérieurement les côtés latéraux du céphalothorax, sans s'étendre dans l'abdomen. Par la position de la bouche à la face inférieure entre la base des pieds, son bord antérieur répond à la face dorsale ou supérieure de l'œsophage chez les autres animaux articulés dont la bouche est antérieure; il résulte de cette disposition que dans l'anneau nerveux qui entoure la bouche, il faut considérer la partie située au devant de la bouche comme placée au dessus d'elle, ou comme un ganglion surœsophagien. Les nerfs qui vont aux yeux latéraux prennent naissance de cette partie, et forment un long détour, pour se rendre en avant et en dehors, et revenir en arrière, afin d'éviter les masses musculaires qui meuvent les pieds céphalothoraciques et qui sont placées entre ces yeux et l'anneau nerveux. Nous avons vu qu'il n'existe que deux yeux simples et deux yeux composés, placés tous les quatre sur le céphalothorax, les premiers fort rapprochés l'un de l'autre, les autres situés plus en arrière et fort écartés entr'eux. Nous avons fait remarquer que dans la distinction des espèces, il faut être attentif à la différence sexuelle qui distingue constamment les mâles, et qui est visible dans la seconde et la troisième paires de pieds céphalothoraciques ou seulement dans la seconde paire; que dans la plupart des espèces ces pieds sont monodactyles chez les mâles, que dans une seule à la vérité ils sont didactyles comme chez les femelles, mais qu'ils se distinguent toujours par leurs pinces renflées; que les femelles adultes de quelques espèces du moins se distinguent par la forme raccourcie et la largeur des trois dernières épines mobiles aux bords latéraux de l'abdomen. Enfin nous croyons être parvenu par nos observations, à une détermination plus facile et plus exacte des espèces, que ne l'ont fait les auteurs qui ont traité ce même sujet avant nous. Tels sont les principaux résultats de notre travail et de nos efforts.

NOTE ADDITIONNELLE

(SUR LE DÉVELOPPEMENT DES LIMULES).

L'IMPRESSION de mon mémoire était à peu près terminée lorsque j'ai reçu une note du Prof. MILNE EDWARDS de Paris. Ce savant distingué a eu l'occasion d'examiner des oeufs de *Limule* contenant des jeunes prêts à éclore, et il a constaté que dans cette période de leur développement, ils offrent dans la portion antérieure de leur corps un mode de conformation très peu différent de ce qui existe chez l'adulte, tandis que la portion abdominale du corps ne porte encore que trois paires d'appendices, et que la longue queue styloforme, si remarquable chez l'adulte, n'existe pas encore; la forme de la portion abdominale est également différente à cette époque. (Ces observations ont été communiquées à la Société philomatique le 10 Novembre 1838.)

EXPLICATION

DES

F I G U R E S.

PLANCHE I.

LIMULUS MOLUCCANUS.

FIG. 1. *Limule des Moluques* mâle, vu en dessus; réduit à la moitié de sa grandeur naturelle. A. Premier bouclier, *a, a.* yeux latéraux. B. Second bouclier; 1-6, les six épines mobiles de son bord latéral. C. Stylet.

FIG. 2. Femelle de la même espèce, vue en dessous, et réduite dans les mêmes proportions. On voit la manière dont les pattes sont arrangées et la position de la bouche, pour la quelle on pourra consulter aussi la figure suivante. *a, a, a.* sont les trois dernières épines mobiles du bord de l'abdomen, qui sont singulièrement raccourcies, ce qui sert de caractère distinctif pour reconnaître les femelles de cette espèce.

FIG. 3. Pattes céphalothoraciques du côté droit chez un mâle du *Limule des Moluques*. On voit une pince monodactyle aux pattes de la seconde et la troisième paires (2, 3). A. la bouche.

FIG. 4. Patte gauche de la première paire (*b*) vue en dessus avec la pièce qui porte cette paire (*a*) et qu'on peut considérer comme formant une espèce de lèvre supérieure.

FIG. 5. Patte gauche de la troisième paire chez un mâle, vue par sa face inférieure; *a.* hanche; *b.* premier article de la cuisse; *c.* son second article; *d, e.* les deux articles de la jambe; *f.* tarse.

FIG. 6. Patte gauche de la troisième paire chez une femelle, vue de la même manière. On voit que le second article de la jambe a une forme plus allongée que chez le mâle, et se prolonge en pointe qui forme une pince didactyle avec le tarse. Les lettres sont les mêmes pour les parties qui répondent à celles de la figure précédente.

FIG. 7. Patte gauche de la sixième paire vue de dessous. *a, b, c, d, e.* comme dans les deux figures précédentes; *a'*. appendice lancéolé de la hanche; *d'*. appendice foliacé du premier article de la jambe; *f.* les cinq pièces qui terminent les pattes de la sixième paire.

FIG. 8. Les cinq mêmes pièces (*f.* de la figure précédente) vues du côté opposé ou côté dorsal. On distingue un article cylindrique terminé par deux pinces, qui porte par derrière quatre lames lancéolées.

FIG. 9. Les deux pièces qui sont placées à la suite des six paires de pattes et que quelques auteurs considèrent comme formant une lèvre inférieure.

FIG. 10. Second bouclier vu en dessous chez un individu mâle. On voit les six paires de pattes abdominales (1-6) excepté la seconde, qui se trouve entièrement cachée par la première.

Les figures 3-10 sont toutes de grandeur naturelle

PLANCHE II.

ANATOMIE.

FIG. 1. Limule à queue ronde (*Limulus rotundicauda*) coupé verticalement sur la ligne médiane. I. Partie céphalothoracique. II. Région abdominale. III. Stylet. A. bouche, B. anus, C. estomac, D. canal intestinal, *d.* rectum, ** insertion des deux vaisseaux hépatiques gauches, E. E. coeur, F. muscles dorsaux, G. G. ganglions nerveux, H. H. sternum intérieur.

FIG. 2. Oesophage et estomac vu de côté; *a.* oesophage, *b.* estomac, *c.* commencement de l'intestin.

FIG. 3. Coupe longitudinale de l'estomac. A. Oesophage. B. Estomac. C. Duodénum; *a.* cardia, *b.* pylore.

FIG. 4. Le duodénum ouvert sur sa face dorsale, pour faire voir le pylore.

FIG. 5. Partie de ce même intestin vue par sa surface interne vers l'insertion (*a, a.*) des vaisseaux hépatiques inférieurs.

FIG. 6. Commencement du rectum. A. Partie inférieure de l'intestin grêle. B. Partie supérieure du rectum.

FIG. 7. L'anus (A.) placé entre deux valvules. B. Base du stylet vue par sa face inférieure.

FIG. 8. Vaisseaux hépatiques grossis.

FIG. 9. Le coeur. On y voit sept ouvertures latérales de chaque côté.

FIG. 10. Partie de la surface intérieure du coeur avec une de ses ouvertures munies de valvules.

FIG. 11. Seconde paire de pattes abdominales, vue de sa surface inférieure.

FIG. 12. La même paire vue en dessus avec les lames branchiales, *a, a.*

FIG. 13. Une lame branchiale séparée. A. Plaque ovale qui en occupe le centre.

FIG. 14. Première paire de pattes abdominales vue sur la surface supérieure par un individu mâle. On y aperçoit les parties externes de la génération.

FIG. 15. La même paire de pattes sur une femelle, vue aussi du côté dorsal. On y remarque les deux vulves; *a.* oviductus ouvert avec quelques oeufs prêts à sortir, *b.*

FIG. 16. Vulve grossie, sa lèvre supérieure a été coupée en partie.

FIG. 17. La même partie coupée verticalement et un peu grossie; *a.* portion inférieure de l'oviductus, *b.* lèvre antérieure, *c.* lambeau de peau.

FIG. 18. *a.* Le penis; *b.* prépuce corné grossi; *c.* penis débarrassé de cette enveloppe et grossi de même.

Toutes les figures décrites ici ont été dessinées d'après l'anatomie du Limule des Moluques, excepté la première. Elles sont de grandeur naturelle, lorsqu'on n'a pas dit expressement le contraire.

PLANCHE III.

ANATOMIE.

FIG. 1. L'oviductus. *a.* Sa fin; *b.* lieu où il pénètre dans la cavité du premier bouclier; jusque là il est recouvert par la peau, *c.* première bifurcation de l'oviductus, *d.* ramification de la branche externe, *e.* branche ascendante, *f.* seconde bifurcation, *g, h,* branches qui en sortent. Cette figure a été copiée d'après un dessin inédit de feu VAN HASSELT. Il avait commencé une anatomie du Limule des Moluques, dont M. DE HAAN a trouvé quelques fragments parmi les papiers de ce voyageur naturaliste. M. DE HAAN a eu la bonté de me les communiquer; mais ils m'ont été peu utiles; VAN HASSELT n'a examiné que la femelle du Limule des Moluques, et s'est borné surtout à la description des pattes et du canal intestinal.

FIG. 2. Système nerveux vu de sa surface supérieure. A. Anneau céphalothoracique; *a.* nerf optique gauche, *b.* oeil gauche où ce nerf va se terminer. B. Cordon nerveux, dans l'abdomen; après avoir fourni plusieurs nerfs il se décompose en deux branches qui ont chacune un ganglion semilunaire C.C.

FIG. 3. Anneau céphalothoracique vu du côté inférieur.

FIG. 4. Plexus nerveux situé vers la hanche de la sixième paire de pattes. Le nerf *b* reste dans la hanche, mais il donne une branche qui s'anastomose avec le plexus *c*, et transmet plusieurs nerfs à la lame lanceolée qui y est attachée *c', c''*. Je n'ai pas parlé dans le texte de cet ouvrage de cette singulière abondance de nerfs vers cet appendice, dont l'usage nous est inconnu.

FIG. 5. Position relative des yeux; *a, a.* yeux simples, *b.* pointe ou épine derrière ces yeux. A. Oeil composé du côté gauche.

FIG. 6. A. Coupe verticale figurative d'un oeil composé; *a.* nerf optique qui va d'avant en arrière et

pénètre dans l'oeil par un trou dans la lame cornée qui le recouvre à sa face inférieure; *b.* cornée; *c, c.* couche dermique. B. Partie d'un oeil composé grossi; 1. cornée, 2. cônes du corps vitré; 3. filets nerveux. C. Oeil simple, grossi; * son bulbe, ** nerf optique.

FIG. 7. A. Lame aponeurotique occupant la place d'un sternum intérieur. B. Muscle qui s'attache à son angle antérieur.

FIG. 8. Partie droite du bouclier abdominal vu en dessous, les parties molles étant enlevées. I-VI. Les six anneaux qui le composent; *a, a, a, a, a.* apophyses descendantes des cinq premiers anneaux; celle de la sixième est cachée par la lame convexe VI. Cette figure a été dessinée d'après un Limule à queue ronde.

FIG. 9. Troisième apophyse descendante gauche de l'abdomen vue du côté externe, avec l'insertion du muscle à son bord inférieur.

FIG. 10. Muscles du dos, qu'on voit après avoir enlevé le premier bouclier. A. A. Muscles droits qui relèvent l'abdomen. B. Partie du second bouclier; *b, b, b, b, b.* muscles adducteurs des pattes, *c, c, c, c.* muscles abducteurs de la troisième, quatrième et cinquième paires de pattes. Cette figure d'après une esquisse faite à la hâte, aurait dû être remplacée par une autre, si l'occasion s'était offerte de faire une seconde préparation de ces muscles; mais comme elle peut servir à donner une idée de la position relative de ces muscles, j'ai cru qu'il valait mieux la donner avec son imperfection, que de la supprimer.

FIG. 11. *a, a.* Muscle fléchisseur de la cuisse, sa partie moyenne a été enlevée, *b.* muscle extenseur, *c.* lame cornée.

FIG. 12. Coupe verticale de la peau, grossie. *a.* première couche, *b.* seconde couche, *c.* pigment, ou troisième couche, *e.* matière blanche granulée placée sous le pigment, *d.* tube vertical qui parcourt la seconde couche.

PLANCHE IV.

LIMULUS ROTUNDICAUDA.

FIG. 1. *Limule à queue ronde*, femelle vue en dessus. Grandeur naturelle.

FIG. 2. Mâle de la même espèce, vu en dessous.

FIG. 3. Stylet du *Limule à queue ronde* vu en dessous.

FIG. 4. Seconde patte gauche de la femelle du *Limulus longispina*. Grandeur naturelle.

FIG. 5. La même chez un mâle de la même espèce.

PLANCHE V.

LIMULUS LONGISPINA.

FIG. 1. Mâle vu en dessus, $\frac{2}{3}$ de grandeur naturelle.

FIG. 2. Femelle vue en dessus, $\frac{2}{3}$ de grandeur naturelle.

FIG. 3. Petit Limule des mers du Japon, $\frac{1}{2}$ de grandeur naturelle.

FIG. 4. Autre Limule des mers de la Chine, grandeur naturelle. Les individus représentés dans ces deux dernières figures sont peut-être des petits du Limule Kabutogani (*Limulus longispina*).

PLANCHE VI.

LIMULUS POLYPHEMUS.

FIG. 1. Femelle, vue en dessus, du *Limule polyphème*.

FIG. 2. Mâle vu en dessous, $\frac{1}{2}$ grandeur naturelle.

FIG. 3. Seconde paire de pattes droites, d'une femelle, de grandeur naturelle.

FIG. 4. Jambe et tarse de la seconde paire de pattes gauches du mâle, de grandeur naturelle.

Les dessins des trois dernières figures m'ont été communiqués par M. le Prof. DUVERNOY.

PLANCHE VII.

LIMULES FOSSILES DES COUCHES SUPÉRIEURES DU JURA.

(Obere Jura-Formation, Lithographischer Kalkschiefer.)

FIG. 1. *Limulus Walchii* DESMAR. *a.* Une empreinte convexe. Cette pièce vient de *Solnhofen*. C'est la partie supérieure mais sans queue et sans épines postérieures. *b.* Une empreinte concave du test abdominal avec la queue. Cet échantillon est originaire d'*Eichstädt*.

FIG. *Limulus ornatus* MÜNSTER. Espèce fort rare à ce que m'écrit le Comte MÜNSTER. Cet

échantillon vient de *Solnhofen*. La dentelure terminale du bord de l'abdomen est, à proportion, la plus grande de toutes les espèces fossiles. C'est une empreinte convexe, qui ressemble en quelques points au *Limule de Walch*, mais le sillon de la queue est plus large; la découpure en zigzag à côté des dents latérales ne se trouve dans aucune autre espèce. Les six impressions de chaque côté de la cavité du corps et les deux petits boutons à côté du *Limulus Walchii* manquent dans cette espèce.

FIG. 3. *Limulus intermedius*; MÜNSTER. C'est l'empreinte convexe d'une espèce qui ressemble au *L. ornatus*, mais les proportions du corps et de la queue sont autres, la dentelure terminale du bord de l'abdomen est plus petite. L'impression sur la partie inférieure du corps n'est pas deltoïde, mais plutôt *semicirculaire* etc. (de *Solnhofen*).

FIG. 4. *L. brevispina* MÜNSTER. Empreinte concave. Cette pièce vient d'*Eichstädt*. L'espèce est distinguée par la dernière dentelure du bord de l'abdomen, qui est très courte, ce qui a fourni à M. le Comte MÜNSTER la dénomination de *brevispina*. Chez cette espèce comme chez la précédente l'impression de l'abdomen (de la cavité des pattes abdominales) est *semicirculaire*. La queue semble être simple sans

sillon, mais une moitié en paraît être cassée, car on voit encore à la base un petit bout de l'autre moitié.

FIG. 5. *Limulus brevicauda*; MÜNSTER. Cette pièce venait d'*Eichstädt*. On voit ici l'empreinte convexe. Cette espèce a la queue la plus courte de toutes les espèces fossiles du Calcaire lithographique. La dent terminale est très petite, l'abdomen offre une impression deltoïde avec trois stries transversales etc.

FIG. 6. *Limulus sulcatus*; MÜNSTER. C'est le seul individu que M. le Comte MÜNSTER ait vu provenant des carrières de *Kelheim* où les poissons comme les crustacés décapodes macroures sont presque tous différents de ceux de *Solnhofen* et d'*Eichstädt*. Malheureusement la partie postérieure avec les dents et la queue manquent à cette pièce. Le sillon assez profond de la partie inférieure du corps, a fait désigner cette espèce par M. le Comte MÜNSTER *Lim. sulcatus*. Mais ce sillon ne serait-il pas du à quelque cause accidentelle?

Je terminerai cette description des figures en déclarant que je dois tous les dessins de cette planche à la complaisance de M. le Comte MÜNSTER. Ils ont été faits d'après les pièces originales et de grandeur naturelle. J'ai rédigé l'explication d'après la lettre de M. le Comte MÜNSTER, qu'il avait jointe aux dessins.

Saagmans Mulder in lap del.

J. van der Hoeven et Saagmans Mulder ad obj

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 11.

Fig. 7.

Fig. 13.

Fig. 10.

Fig. 12.

Fig. 18.

Fig. 14.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 15.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

$\frac{2}{5}$

Fig. 4.

Fig. 2.

$\frac{2}{5}$

Fig. 3.

$\frac{1}{2}$

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 1. a.

Fig. 1. b.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 6.