BIBLIOTHÈQUE

DE

LOUIS AGASSIZ.

4.1

Alex. Agassiz.

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by Alex. Agassiz
from the Library of LOUIS AGASSIZ.

No. 1303.

Entered April 13, 1903.

RECHERCHES

SUR LES

POISSONS FOSSILES.

2000
hi-xii, 1-2
1170
(the Wood...
She...
R...
typ. x x 1-x x.)

RECHERCHES

SUR LES

POISSONS FOSSILES,

COMPRENANT

Une introduction à l'étude de ces animaux; l'anatomie comparée des systèmes organiques qui peuvent contribuer à faciliter la détermination des espèces fossiles; une nouvelle classification des poissons, exprimant leurs rapports avec la série des formations; l'exposition des lois de leur succession et de leur développement durant toutes les métamorphoses du globe terrestre, accompagnée de considérations géologiques générales; enfin, la description d'environ mille espèces qui n'existent plus et dont on a rétabli les caractères d'après les débris qui sont contenus dans les couches de la terre;

PAR LOUIS AGASSIZ,

Membre des Académies et Sociétés royales des sciences de Londres, de Paris, de Berlin, d'Edimbourg, de Stockholm, de Turin, des Lyncées de Rome, de l'Académie impériale des curieux de la nature, de la Société philomatique de Paris, des Sociétés géologiques de Londres et de France, de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, de la Société philosophique américaine, de la Société impériale des naturalistes de Moscou, des Académies de Philadelphie et du Val-d'Arno, du Lycée de New-York, des Instituts de Bristol et de Leeds, de la Société helvétique des sciences naturelles, des Sociétés d'histoire naturelle, de physique et de médecine de Berlin, de Vienne, d'Irlande, de Francfort, de Pragues, de Florence, de Heidelberg, de Strasbourg, de Silésie, de Halle, du Palatinat, de Fribourg, de St.-Louis (États-Unis), de Hambourg, de Northumberland, de Durham, de New-Castle, de Genève, de Zurich, de Bâle, etc., etc.; docteur en droit des universités d'Edimbourg et de Dublin; docteur en philosophie, médecine et chirurgie; chevalier de l'aigle rouge de Prusse; professeur honoraire à l'académie de Lausanne, et professeur d'histoire naturelle à celle de Neuchâtel.

Ouvrage couronné par la Société Géologique de Londres.

TOME I.

Contenant l'introduction et toutes les questions générales, anatomiques, zoologiques et géologiques.

NEUCHÂTEL (SUISSE),

aux frais de l'auteur.

IMPRIMERIE DE PETITPIERRE.

Sm 1855—45.

A SON EXCELLENCE

M. ALEXANDRE DE HUMBOLDT.

Monsieur,

Permettez-moi d'ajouter à tous les témoignages publics de considération qui vous ont rendus à tant de titres, le tribut de ma reconnaissance, de mon dévouement et de l'affection la plus profonde. Ces feuilles vous doivent le jour : veuillez en agréer l'hommage.

L^s AGASSIZ.

PRÉFACE.

L'importance que peut acquérir l'étude des poissons fossiles est immense ; d'abord par toutes les raisons qui recommandent l'étude des fossiles en général, tant en elle-même que dans son application à la géologie, puis en particulier par la nature des poissons fossiles ; car leur état ordinaire de conservation permet d'examiner, non seulement quelques-unes de leurs parties, mais presque toutes celles qui sont indispensables pour la classification, et qu'il est nécessaire de connaître si l'on veut se faire une juste idée de leur organisation. Avec un peu de soin on peut toujours parvenir à rétablir leur squelette en entier, avec toutes les nageoires, et les écailles sont généralement assez bien conservées pour offrir les caractères les plus précieux et les plus constans.

On peut pressentir toute l'importance de l'étude des poissons fossiles, quand on considère que ces êtres, qui occupent une si haute place dans la série des organismes, se rencontrent cependant sans interruption dans tous les terrains de sédiment, depuis les plus anciens jusqu'aux plus récents, qu'ils s'y trouvent souvent en grande abondance, et dans un état de conservation qui permet presque toujours, moyennant quelques efforts, de les rétablir entièrement. Quel avantage, en effet, pour la zoologie, l'anatomie comparée et la géologie, de pouvoir poursuivre dans cette classe les changemens d'organisation qui se sont opérés à travers toutes les révolutions qu'a subies la terre ! Je dirai plus encore ; les poissons étant de tous les animaux, ceux qui sont le plus intimement liés aux accidens de l'eau, et leur organisation étant en outre déjà très-élevée, ils sont plus propres qu'aucune autre classe à nous donner des idées nettes sur les changemens qui se sont opérés dans les vastes mers qui recouvraient jadis la terre. On parviendra ainsi à déterminer si un poisson vivait dans les rivières, dans les lacs ou dans les étangs, en haute mer ou sur ses bords, s'il était un habitant de la surface de

l'eau ou de ses grandes profondeurs. Ces indications plus ou moins précises contribueront à déterminer les mêmes circonstances dans la formation des roches.

Un avantage particulier qu'offrent encore les poissons fossiles, c'est que leur examen nous fait toujours reconnaître un organisme entier, et nous donne une idée complète de ce qu'il était. Ces recherches doivent par conséquent conduire à des résultats bien plus satisfaisants que l'étude des mollusques, dont on ne possède jamais que les coquilles, et bien plus généraux que celle des mammifères, dont on trouve si rarement des squelettes entiers, et seulement dans la série des couches les plus récentes. Les reptiles, même lorsqu'ils seront plus généralement connus, pourront à peine rivaliser d'importance avec les poissons, parce qu'ils sont beaucoup plus rares et qu'ils apparaissent plus tard dans la série des créations.

Je n'ai pas la prétention d'offrir dès à présent la solution complète de toutes ces questions ; cependant j'ose espérer que mon travail pourra les éclaircir, en faisant ressortir les lacunes qu'il reste à remplir. En ne commençant cette publication qu'après avoir préparé les matériaux pour tout l'ouvrage, j'ai pu du moins mettre plus d'ordre dans la méthode, et je pourrai traiter à leur place, dans leur liaison naturelle, et selon leur importance, toutes les questions que j'aurai à examiner.

Je résume les résultats de mes recherches. La simple étude des espèces et celle de leur organisation particulière a été presque généralement le but unique auquel ont visé les naturalistes. Lorsqu'ils ont poussé leurs recherches plus loin, elles ont eu pour terme les principes philosophiques de la classification et de l'organisation. J'ai aussi eu constamment présent à l'esprit ces deux points de vue dans mes recherches sur les poissons fossiles. En rétablissant successivement cinq cents espèces qui n'existent plus et dont les débris sont épars dans toutes les collections de l'Europe, j'ai fait beaucoup d'observations nouvelles sur leur organisation, comparée à celle des poissons vivans et des autres animaux vertébrés. Mais cette étude m'a conduit plus loin. Je suis parvenu à exprimer les lois de la succession et du développement organique des poissons durant toutes les époques géologiques ; et la science pourra désormais, en voyant cette classe se métamorphoser de formation en formation, poursuivre, pour toute une grande division du règne animal, les progrès de l'organisation sur une série complète des âges de la terre.

Les poissons fossiles diffèrent suivant les grandes formations géologiques dans lesquelles ils se trouvent, et ils ont dans chacune d'elles un caractère d'organisation particulier qui suffit pour les déterminer. Ils diffèrent d'autant plus des poissons du monde actuel, qu'ils se

trouvent dans des terrains plus anciens. Tous les poissons osseux antérieurs à la craie doivent être rapportés à des genres qui n'ont plus de représentans dans le monde actuel ; ils sont tous caractérisés par des écailles rhomboïdales , recouvertes d'émail. Les autres , c'est-à-dire ceux des mêmes terrains, que l'on réunirait aux Chondroptérygiens, dans la classification actuelle , ont des dents aplaties , pointillées ou diversement plissées , comme les Cestracions.

Après des comparaisons aussi multipliées , on ne sera pas surpris d'entendre annoncer , pour la classification des poissons , des changemens qui souvent indiqueront en même temps des affinités encore inconnues ; mais ce qui aura droit d'intéresser , c'est que la nouvelle classification que j'expose dans cet ouvrage , exprime tout à la fois les rapports naturels des poissons entre eux et leur succession dans la série des terrains.

Des considérations géologiques générales , tirées de l'étude de ces fossiles , feront connaître la liaison qu'il y a entre le développement organique de la terre et celui des différentes classes d'animaux. Ces idées seront complétées par un tableau général des êtres organisés de chacune des grandes époques géologiques.

En préparant d'autres travaux ichthyologiques pour mon histoire naturelle des poissons d'eau douce d'Europe , et en examinant les poissons rapportés du Brésil par Spix , et que j'étais chargé de décrire , j'ai toujours eu particulièrement égard aux organes que l'on retrouve à l'état fossile , cherchant à y découvrir des caractères propres à déterminer les familles , les genres et les espèces. Je me suis aussi appliqué à étudier d'une manière toute particulière le squelette des poissons dans le petit nombre de genres qui étaient à ma disposition au Musée de Munich. J'ai examiné au microscope et en partie fait dessiner plusieurs milliers d'écailles appartenant à plus de deux cents espèces de différens genres et de différentes familles. Pour augmenter mes moyens de comparaison , mon ami , M. Guillaume Schimper , a bien voulu me préparer un assez grand nombre de squelettes, remarquables par leur netteté et par le soin qu'il a mis à conserver toutes les arêtes intermusculaires. Je lui dois aussi une cinquantaine de tables , sur lesquelles il a collé , dans leur position naturelle , toutes les écailles de différens poissons ; elles m'ont été fort utiles pour apprécier la valeur des caractères tirés de ces parties. Ces préparations sont maintenant déposées au cabinet d'histoire naturelle de Neuchâtel , qui a fait l'acquisition de toutes mes collections.

Cependant, après avoir examiné, à l'aide de ces matériaux, un très-grand nombre de poissons fossiles (environ dix mille échantillons); après avoir surtout déterminé la plupart de ceux des terrains secondaires et avoir reconnu en eux une division nouvelle , qui , dans la création

actuelle, contient à peine quelques genres; après avoir déterminé également ceux des terrains d'eau douce les plus récents, lorsque j'en suis venu à examiner ceux des terrains tertiaires en général, et ceux de Monte-Bolca en particulier, j'ai bientôt senti que ce ne serait qu'avec le secours de tous les squelettes que M. Cuvier a réunis à Paris dans les galeries d'anatomie comparée, que je pourrais parvenir à donner à mes observations toute la précision et le degré de certitude qu'exigent de telles recherches, pour qu'elles puissent vraiment profiter à la science. Je pris pour guide, dans mon travail, les *Recherches sur les ossements fossiles*, m'efforçant d'ajouter quelques pierres durables à un monument auquel se rattachent tous les travaux paléontologiques modernes.

Je ne saurais trop répéter, et c'est un devoir sacré pour moi de le faire, combien je suis redevable à M. le baron Cuvier, qui s'occupait plus ou moins directement du même sujet, d'avoir bien voulu mettre à ma disposition tous les squelettes que j'ai désiré examiner, de m'avoir permis d'en faire faire des dessins et de les décrire, ainsi que les espèces fossiles que je ne connaissais pas encore et qui se trouvent dans les galeries du Muséum; enfin de m'avoir facilité tous les moyens de comparer les espèces fossiles avec l'innombrable quantité d'espèces vivantes qui ont servi de base à la grande histoire naturelle des poissons de MM. Cuvier et Valenciennes; et même, plus que cela, de m'avoir confié les dessins qu'il avait fait faire à Londres, des poissons fossiles du Musée britannique, entr'autres de ceux qui proviennent de la collection d'Amman, composée surtout d'ichthyolites d'Oeningen, parmi lesquels j'ai retrouvé la plupart des espèces que j'avais observées dans le Cabinet de M. Lavater, à Zurich, et au Musée de Carlsruhe.

Quant à la publication de cet ouvrage, je ferai remarquer encore, que le premier volume sera consacré à l'examen de toutes les questions générales. Il contiendra une introduction à l'étude des fossiles, l'indication des sources auxquelles j'ai puisé dans le cours de mes recherches, puis l'anatomie générale du squelette des poissons et de toutes les parties qui peuvent contribuer à déterminer plus exactement les espèces fossiles. En proposant une nouvelle classification de ces animaux, j'examinerai comparativement, sous leurs rapports zoologiques, toutes les espèces fossiles qui auront été décrites, les genres auxquels elles appartiennent, la place que ceux-ci doivent occuper dans le système de l'ichthyologie; en un mot, je chercherai à rétablir les rapports d'organisation qui existent entre les poissons fossiles de toutes les formations géologiques et ceux du monde actuel, et je ferai voir les modifications que cette étude nous oblige d'introduire dans la disposition méthodique des poissons. Des con-

sidérations géologiques générales nous conduiront enfin à examiner les différences qui existent dans la faune des poissons, comparée à celle des autres classes, et à présenter les résultats de ces recherches pour la théorie des changemens successifs qu'ont subis le globe terrestre et les êtres organisés qui l'ont habité. Il reste, à cet égard, un travail bien important à faire, c'est celui de l'examen de la distribution géographique des fossiles, suivant les différens bassins de chaque terrain; mais il exige des études que l'état actuel de nos connaissances géologiques, et surtout celui de nos collections, ne permet pas encore de faire.

Chacun des quatre volumes suivans contiendra la description des espèces fossiles d'un des ordres de la classe. Le second volume comprendra l'ordre des Ganoïdes; le troisième, celui des Placoïdes; le quatrième, celui des Cténoïdes, et le cinquième, celui des Cycloïdes, de ma classification. Toutes les espèces seront représentées avec beaucoup de soins et de détails, comparées exactement avec les espèces vivantes qui leur ressemblent le plus, avec leurs squelettes et leurs écailles, en un mot avec toutes les parties qui peuvent contribuer à en donner une idée plus juste et à rétablir complètement leurs caractères génériques et spécifiques, et même les parties qui pourraient avoir entièrement disparu. Cependant, pour mettre plus de variété dans chaque livraison, j'ai cru pouvoir commencer la publication de plusieurs volumes à la fois. Tous mes matériaux étant rangés systématiquement, il ne saurait résulter aucun inconvénient de cette marche, en apparence irrégulière.

Les planches de cet ouvrage ont été exécutées par deux artistes, élèves de l'Académie de Munich, MM. Jos. Dinkel et Ch. Weber, qui se sont dévoués à ce travail avec une persévérance à laquelle seule je dois d'avoir pu réunir un aussi grand nombre de figures. M. Dinkel, qui m'a constamment accompagné dans mes voyages, a dessiné le plus grand nombre des originaux. Personne n'aurait pu être mieux préparé à ce travail que lui; car il venait de terminer les dessins de mes poissons d'eau douce. M. Weber, qui en a fait un grand nombre aussi, et qui avait dessiné tous les poissons de Spix, s'est plus particulièrement chargé de l'exécution lithographique. Il ne m'appartient pas de juger leur travail, puisqu'il fait partie de mon ouvrage; mais ce que je dois dire, c'est que ces Messieurs m'ont toujours secouru comme des amis pleins de zèle pour la réussite de mes recherches.

Neuchâtel, le 12 juillet 1855.

L. AGASSIZ.

ADDITIONS A LA PRÉFACE.

Quoiqu'il se soit écoulé dix ans depuis l'impression des pages qui précèdent, je n'ai que peu de mots à ajouter sur l'ensemble de cet ouvrage. Les nouvelles découvertes que j'ai faites, bien que nombreuses, ont peu modifié mon plan primitif et les résultats auxquels j'étais déjà arrivé lorsque je fis paraître ma première livraison en 1855, ont été confirmés dans leur ensemble aussi bien que dans les détails. Sur le point de terminer aujourd'hui la publication de mes Recherches, je ferai seulement remarquer que je n'ai négligé aucune occasion d'étendre mes observations, de revoir celles que j'avais faites antérieurement et de multiplier par tous les moyens possibles les termes de comparaison des espèces fossiles avec les vivantes. Dans ce but, j'ai considérablement augmenté mes préparations ostéologiques; des séries d'os détachés des principaux types de la classe des poissons m'ont surtout mis à même de déterminer rigoureusement des fragmens d'espèces fossiles, qui sans cela seraient restées à jamais indéterminables. Une collection immense d'écailles m'a fait connaître les particularités qu'offrent ces tégumens si caractéristiques des poissons, dans toutes les familles de cette nombreuse classe. L'étude microscopique des dents, poursuivie, d'après les procédés ingénieux de M. Owen, sur un très-grand nombre de poissons vivans et fossiles, m'a de plus fait connaître des différences inattendues dans la structure de plusieurs genres mal caractérisés jusqu'alors. Appliquées aux autres parties solides des poissons, tels que les écailles et les os, ces recherches microscopiques m'ont permis d'étendre aussi à cet égard le champ de l'observation. De cette manière, j'ai successivement doublé et même triplé le nombre des espèces fossiles qui ont pu être déterminées rigoureusement. Il paraîtra peut-être incroyable que je possède aujourd'hui des renseignemens plus ou moins précis sur environ 1700 espèces de poissons fossiles. Quoique ce nombre soit dix fois plus considérable que celui de l'ensemble des autres animaux vertébrés fossiles observés jusqu'à ce jour, j'ai cependant maintenant la conviction qu'il paraîtra bien petit dans peu d'années, lorsqu'on sera parvenu à découvrir des exemplaires déterminables de toutes les espèces dont on n'a pu jusqu'à présent que pressentir l'existence d'après des fragmens insignifiants, ou seulement la supposer d'après ce

que l'on connaît des lois d'association d'après lesquelles les espèces sont en général réparties dans des localités déterminées.

Ne possédant point moi-même de poissons fossiles, et renonçant à acquérir jamais d'aussi précieuses collections, j'ai dû chercher les matériaux pour mon ouvrage dans toutes les collections de l'Europe qui en renferment des débris; aussi ai-je fait de fréquens voyages en Allemagne, en France et en Angleterre pour examiner, décrire et faire figurer les objets qui entraient dans le cadre de mes recherches. Mais malgré l'empressement avec lequel on a mis partout à ma disposition les pièces les plus précieuses que je désirais voir de près, il est résulté pour moi un grave inconvénient de cette manière de travailler; c'est que j'ai rarement pu comparer directement les divers exemplaires de la même espèce que j'ai examinés dans différentes collections, et que j'ai été le plus souvent obligé de faire mes déterminations de souvenir, ou d'après de simples notes, et dans les cas les plus heureux seulement d'après mes dessins. Il est impossible de se faire une juste idée de ce qu'une pareille méthode a de fatigant, et jusqu'à quel point elle épuise toutes les facultés. La précipitation ordinaire des voyages, jointe à l'impossibilité de s'entourer des moyens d'observation les plus ordinaires, n'a pas contribué à rendre ma tâche plus facile. Je me crois dès-lors en droit de réclamer l'indulgence pour celles de mes déterminations qu'un examen ultérieur, prolongé et fait à loisir, pourrait modifier, et pour celles de mes descriptions qui portent encore le cachet de la précipitation avec laquelle elles ont été rédigées. Le nombre des poissons fossiles que j'ai examinés est très-considérable; il s'élève à plus de vingt mille exemplaires, qui se trouvent épars dans une foule de collections que je ferai connaître en détail dans le premier chapitre de ce volume, en indiquant ce qu'elles renferment chacune de plus remarquable. Je me borne ici à une remarque que j'ai faite dès que j'ai commencé à étudier les poissons fossiles; c'est que les recherches qui ont précédé les miennes sur ce sujet, n'ont point eu de caractère scientifique, et n'ont conduit à aucune vue générale sur les rapports qui existent entre les poissons vivans et les fossiles, si bien que l'on a souvent placé les espèces perdues les plus singulières dans les genres existant maintenant ou confondu les espèces entre elles. On n'avait même tiré aucune conséquence générale des observations faites jusqu'alors; de telle sorte que l'histoire naturelle des poissons fossiles était plus retardée qu'aucune autre branche de la paléontologie, lorsque j'ai entrepris mes recherches. L'état des collections qui contenaient de ces précieux débris, rendait à cette époque leur étude encore plus difficile, car dans aucune on ne trouvait des étiquettes ou seulement une apparence d'arrangement systématique. C'est moi qui ai dû ranger ou du

moins étiqueter le petit nombre de celles qui sont en ordre maintenant. Aujourd'hui encore j'éprouve un chagrin réel de ne pas voir le nombre des auteurs qui, comme sir Philippe Egerton et M. le comte de Münster, s'occupent avec succès de cette intéressante branche de la paléontologie, s'augmenter davantage ; car j'ai la conviction qu'il est peu de branches de la science où l'on puisse faire de plus amples moissons.

Je dirai encore, en terminant, que c'est aux encouragemens que j'ai reçus de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, et à la générosité que lord Francis Egerton a mise dans l'acquisition qu'il a faite des dessins originaux de mes planches, dont il a fait plus tard présent à la Société géologique de Londres, que j'ai dû de pouvoir étendre mes recherches sur les poissons fossiles bien au-delà de ce que j'avais espéré en commençant. C'est ainsi que j'ai pu engager M. Dinkel à faire un séjour de sept ans à Londres, pendant lequel il a dessiné pour moi les exemplaires les plus intéressans de toutes les collections que j'ai examinées dans les trois royaumes unis de la Grande-Bretagne ; sans compter que lord Enniskillen et sir Philipp Egerton ont fait dessiner à leurs frais, pour me les communiquer, tous ceux qui m'avaient paru nouveaux dans leur immense collection.

Le désordre dans lequel mes livraisons ont paru, rend indispensables quelques explications qui en faciliteront l'arrangement. Outre les numéros d'ordre, toutes les planches portent un chiffre qui indique le volume auquel elles appartiennent. Il ne peut donc y avoir aucune difficulté à les mettre en ordre. Seulement, pour rendre plus facile la publication des planches additionnelles que les nouvelles communications que j'ai reçues ont fréquemment exigées, j'ai distribué les planches de chaque volume en deux séries différentes. La première, dont les planches sont numérotées de lettres romaines, comprend les figures anatomiques qui représentent des squelettes et des écailles de poissons vivans. La comparaison de ces dessins avec les espèces fossiles en rendra la détermination plus facile. C'est également dans cette première série que j'ai rangé les figures représentant des détails microscopiques sur la structure des os, des dents et des écailles des poissons tant vivans que fossiles. Les squelettes sont pour la plupart représentés de grandeur naturelle ; ceux qui proviennent de très-grands poissons sont seuls réduits. Dans la seconde série, les planches sont numérotées de chiffres ; quelques planches additionnelles seulement portent des numéros qui se répètent, mais que j'ai distingués par des lettres. L'explication détaillée des planches qui accompagnent chaque volume en facilitera d'ailleurs le collectionnement. Les planches de cette seconde série représentent les poissons fossiles tels que je les ai observés et tels qu'ils existent dans les collections ; ils sont

tous reproduits de grandeur naturelle, à l'exception de deux ou trois espèces dont les dimensions gigantesques ont exigé une réduction considérable. Outre ces planches, j'en ai donné quelques-unes qui font partie du premier volume, et qui sont dessinées au trait. Ces figures ne représentent pas des exemplaires de poissons fossiles, tels que j'ai pu les examiner, mais bien les traits distinctifs des genres éteints, tels que j'ai pu les rétablir en combinant leurs caractères épars sur différens fragmens, et en les réduisant aux mêmes proportions. Ces figures sont donc pour les poissons fossiles ce que sont pour les mammifères de Montmartre les figures restaurées au trait que Cuvier a données dans ses ossemens fossiles, des Paléothérium et des Anoplothérium, ou celles des Plésiosaures et des Ichthyosaures, de M. Buckland. J'ai voulu montrer par là que les lois de la coordination des caractères, bien appréciées, pouvaient conduire, pour la classe des poissons, aux mêmes résultats que l'on a déjà obtenus pour les animaux vertébrés supérieurs, et qu'il sera possible d'enrichir un jour nos ouvrages d'histoire naturelle de bonnes figures de la plupart des animaux qui n'existent plus et dont les débris solides se trouvent seuls conservés épars dans les couches de l'écorce de notre globe.

Mais les matériaux que je suis parvenu à réunir sont trop considérables pour qu'il fût possible de les comprendre tous dans mon cadre primitif, bien que leur place y soit naturellement marquée. La crainte de fatiguer mes souscripteurs, en augmentant indéfiniment le nombre de mes livraisons, m'a dès lors engagé à ne les y faire entrer que partiellement et à réserver pour une nouvelle publication tout ce que je pourrai convenablement élaguer, sans changer le plan que je m'étais proposé primitivement, d'exposer dans cet ouvrage l'ensemble de ce que j'ai appris sur les poissons fossiles. D'un autre côté, pour rendre plus tard la publication de ces nouveaux matériaux également instructive, et pour faciliter leur réunion au corps de l'ouvrage, je me suis décidé à ne comprendre dans les *Recherches* que les types dont la connaissance peut contribuer à compléter l'intelligence des rapports zoologiques qui existent entre les poissons, tant fossiles que vivans. Cette restriction est d'ailleurs conforme à la marche que j'ai suivie jusqu'ici, en décrivant par familles les espèces dont j'ai pu déterminer rigoureusement les affinités naturelles. Dans les *Supplémens*, qui embrasseront toutes les espèces inédites, j'adopterai un plan complètement différent. Chaque livraison comprendra la monographie des espèces d'une formation, et donnera ainsi une idée du mode d'association de tous les poissons fossiles connus aux différentes époques géologiques. Je me bornerai à citer nominativement les espèces déjà décrites dans les *Recherches*, en y renvoyant, sans les décrire de nouveau; tandis que je m'étendrai plus longuement sur les espèces nouvelles, dont je ferai

connaître en détail les caractères, et que je représenterai de la même manière que les premières. L'ensemble de mes études sur les poissons fossiles se trouvera par là compris dans deux ouvrages distincts, qui ne formeront cependant qu'un grand tout. Dans le premier, où j'ai suivi un ordre zoologique, on pourra surtout étudier leurs rapports naturels, leurs formes diverses, les analogies qui existent entre eux et leur organisation comparée à celle des poissons vivans; tandis que, dans le second, où je suivrai un ordre géologique, on trouvera de plus amples renseignemens sur leur distribution dans les terrains, sur les particularités qui caractérisent les différentes époques de leur apparition successive, et sur les modifications qu'ils ont subies dès les temps les plus anciens jusqu'à nos jours. Ces deux ouvrages, en se complétant mutuellement, mettront toujours plus en évidence cette vérité encore trop peu appréciée, qu'il existe des rapports très-intimes entre l'ordre de succession des êtres organisés et les affinités naturelles qui les unissent.

Neuchâtel, en mai 1845.

L' AGASSIZ.

INTRODUCTION.

J'avais formé le projet de placer en tête de cet ouvrage un résumé de nos connaissances actuelles sur la formation du globe terrestre et sur les changemens qu'il a subis dès son origine. Mais je me suis bientôt aperçu que les questions que j'aurais à traiter pour atteindre ce but, s'éloignaient trop du sujet spécial de mes recherches et auraient exigé un développement disproportionné, dans une introduction à l'histoire des poissons fossiles. Aussi, sans renoncer à mon plan, ai-je cru convenable de ne traiter, pour le moment, que les questions qui se rattachent d'une manière directe au développement de la vie organique.

En considérant l'ensemble des êtres organisés que l'on trouve dans la série des formations géologiques, on reconnaît dans leur succession une marche bien différente de celle que faisaient entrevoir les premiers aperçus publiés par les auteurs du commencement de ce siècle. On est surtout surpris de remarquer que l'idée d'un développement progressif du règne animal tout entier, tel qu'il avait été d'abord posé en fait, et d'après lequel les classes se seraient succédé dans un ordre conforme au rang que leur assigne leur organisation, ne s'accorde nullement avec les résultats des recherches paléontologiques les plus récentes. En effet, l'observation n'a point confirmé que les animaux rayonnés aient précédé les mollusques et les articulés dans les formations les plus anciennes, ni que les animaux vertébrés soient apparus plus tard. On trouve, au contraire, que dès la première apparition des animaux à la surface du globe, il y a eu simultanément des Rayonnés, des Mollusques, des Articulés et même des Vertébrés. Il y a plus, nous savons que les trois embranchemens des Invertébrés se trouvent représentés dès les temps les plus anciens par des types de toutes les classes, autant que la nature de leur organisation leur a permis de laisser des traces de leur présence. Parmi les Rayonnés, nous avons, dès l'origine, des *Polypiers* et des *Echinodermes* en très-grand nombre; les Crinoïdes surtout sont très-variés; quant aux *Acalèphes*, il n'est pas surprenant qu'on n'en

trouve pas de débris, puisque leur corps est trop mou pour avoir pu laisser l'empreinte de leurs formes dans des roches aussi altérées que le sont ordinairement les terrains de transition. Mais le fait qu'on en a observé dans les schistes lithographiques de Solenhofen prouve du moins que leur existence remonte à une époque bien antérieure à la création actuelle. Les trois classes des Mollusques sont représentées dans tous les terrains paléozoïques ; les *Acéphales* en particulier nous offrent un type prépondérant dans le groupe des Brachyopodes ; les *Gastéropodes*, quoique moins connus, sont aussi assez nombreux ; les *Céphalopodes* enfin comptent de prime abord des genres très-divers, tels que les *Goniatites* et les *Orthocères*. On peut presque en dire autant des Articulés ; car la classe des *Vers* est représentée par les *Serpules* ; et les *Trilobites*, qui appartiennent incontestablement à la classe des *Crustacés*, sont très-nombreux dans les terrains de transition. Il n'y a que les *Insectes* dont la présence n'a pas été constatée dans des formations plus anciennes que la houille.

Cet aperçu suffit pour nous convaincre de l'existence simultanée de toutes les classes d'animaux sans vertèbres jusqu'aux époques les plus anciennes du développement de la vie sur la terre. Il n'est dès-lors pas conforme aux résultats de l'observation de représenter l'ensemble du règne animal comme offrant une série progressive dans l'ordre des temps géologiques. Loin de là, toutes les classes d'animaux sans vertèbres (dont l'apparition simultanée dans les terrains de transition est un fait maintenant acquis à la science), continuent d'exister sous des formes diverses à travers toutes les époques géologiques postérieures, et nous les retrouvons également toutes jusque dans la création actuelle.

Parmi les animaux vertébrés, la classe des *poissons* seule remonte avec les diverses classes d'invertébrés jusqu'à l'époque de la première manifestation de la vie à la surface du globe, tandis que les *Reptiles*, les *Oiseaux* et les *Mammifères* se succèdent dans la série des formations géologiques dans l'ordre de leur gradation organique, et nous présentent, au terme de leur développement, le *genre humain*, dont l'existence ne remonte pas au-delà de la création des êtres organisés qui peuplent maintenant avec lui la surface de la terre.

Nous devons dès-lors nous représenter le règne animal comme formé de deux séries distinctes, dont l'une, composée d'animaux construits d'après le même plan d'organisation que l'homme, nous offre un développement graduel et progressif dès les temps les plus anciens ; tandis que l'autre comprend une grande diversité de types contemporains qui se perpétuent dans les mêmes relations sous des formes toujours nouvelles, à travers toutes les formations géologiques.

L'enchaînement progressif des quatre classes d'animaux vertébrés est un fait qui contraste à tous égards et d'une manière bien frappante avec le développement uniforme et parallèle de toutes les classes d'invertébrés. La gradation des vertébrés est même d'autant plus remarquable, qu'elle se rattache directement à la venue de l'homme, que nous pouvons non seulement considérer comme le terme, mais aussi comme le but de tout ce développement. Voyons d'abord les poissons qui apparaissent les premiers. Plongés dans un milieu plus dense et moins mobile que l'atmosphère, ils se trouvent et se sont toujours trouvés dans des conditions d'existence moins variées que les animaux terrestres. Aussi leur corps est-il tout d'une venue ; leur tête ne se détache point du tronc, dont elle n'est qu'un simple prolongement ; leurs organes des sens sont obtus, et leurs facultés très-bornées ; leurs membres pairs ne sont point encore les principaux organes du mouvement, et il n'existe que des rapports très-passagers entre les individus d'une même espèce. Les reptiles qui succèdent aux poissons dans l'ordre des temps nous offrent déjà une organisation plus parfaite : leur tête se détache plus ou moins du reste du corps, elle peut même se lever au dessus de la ligne horizontale que forme encore le tronc ; les membres pairs, lorsqu'ils existent, sont de véritables organes locomoteurs ; cependant ils ne peuvent pas encore soulever toute la masse du corps, qui est trainée, plutôt qu'elle n'est portée par les pattes. Ces animaux sont évidemment supérieurs aux poissons par le développement des organes des sens et des facultés intellectuelles ; aussi existe-t-il chez eux des relations plus diverses entre les individus de la même espèce. Chez les oiseaux, qui viennent ensuite, nous observons un développement très-remarquable. Sans m'attacher à démontrer la supériorité incontestable de leur organisation sur celle des deux classes précédentes, j'insisterai sur ce seul fait, que leur corps peut s'enlever complètement du sol au moyen de membres locomoteurs qui offrent, par leur dégagement, un contraste des plus frappants avec les allures des poissons et des reptiles. Avec cela, nous trouvons constamment chez les oiseaux deux sortes de membres locomoteurs, des ailes pour le vol et des pieds pour la marche ou la natation, et, chose curieuse, lorsqu'ils se posent, ces animaux ne s'appuient que sur les membres postérieurs, le corps et la tête inclinés en avant et en haut. Chez les mammifères nous trouvons pour la première fois une organisation où les membres s'harmonisent, tout en maintenant le corps dans une position élevée. Nous ne devons cependant pas être surpris de rencontrer, dans cette classe, des types aussi variés que les Cétacés, les Quadrupèdes proprement dits, les Chiroptères et les Quadrumanes ; car après un développement aussi excentrique que celui des oiseaux, quoi de plus naturel que de voir les mammifères reproduire, dans leur

sphère, des formes qui rappellent les types inférieurs, comme pour vaincre définitivement les rapports qui lient les animaux au sol, avant d'atteindre à la noble démarche et aux allures libres qui caractérisent l'homme et qui lui permettent d'élever la face vers son Créateur, de contempler l'ensemble de l'univers, de reconnaître les lois qui le régissent, et de se prosterner avec reconnaissance et amour devant celui à qui il doit de si merveilleuses prérogatives!

Tels sont en abrégé les rapports généraux des classes du règne animal entre elles et avec l'homme dans l'ordre de leur succession génétique. Il n'est pas moins indispensable d'examiner le mode d'association des espèces dans toutes les époques géologiques, pour se faire une idée nette de la nature des changemens survenus dans le développement de l'ensemble. Tout le monde sait qu'à cet égard les travaux de Cuvier ont été le point de départ d'une ère nouvelle dans la paléontologie.

Après avoir reconnu qu'il existe dans certaines couches superficielles de l'écorce de notre globe des débris de grands mammifères appartenant à des espèces qui diffèrent de celles que l'on trouve vivantes à sa surface, Cuvier fut le premier à proclamer le fait d'une création antérieure à celle de l'homme; et toutes les recherches ultérieures n'ont fait que confirmer ce grand résultat, en nous faisant connaître un nombre toujours plus considérable d'espèces dont le type s'est perdu. Mais là ne devaient pas se borner les conséquences des nouvelles recherches. On apprit en même temps que ces espèces éteintes étaient limitées à certains dépôts dont la géognosie traçait les limites avec plus ou moins de précision; et en poursuivant ces études on arriva bientôt à la conviction que les fossiles diffèrent d'autant plus des êtres organisés de notre époque, qu'ils appartiennent à des terrains plus anciens. Ces résultats, dont on pouvait d'entrée pressentir la haute portée, conduisirent à distinguer plus rigoureusement qu'on ne l'avait fait jusqu'alors certains étages géologiques que l'on appela quelquefois du nom même des fossiles caractéristiques qu'ils renferment. En même temps, la géologie trouvait dans les dislocations des terrains stratifiés un moyen de déterminer les limites de ces formations, en démontrant que ces dislocations coïncident avec le soulèvement de divers systèmes de montagnes, dont on parvint de cette manière à fixer l'âge relatif. Ces aperçus ingénieux, en donnant à l'étude des formations géologiques un degré de précision qu'elle n'avait point eu auparavant, réagirent d'une manière très-heureuse sur l'étude des fossiles. Les comparaisons entre les débris des diverses formations furent multipliées à l'infini, et elles eurent en général pour résultat de démontrer que les espèces ne passent pas d'une formation à l'autre, mais qu'elles sont circonscrites dans des limites qui correspondent en grand aux divisions des

terrains, telles que l'étude des dislocations les avait fait distinguer. La paléontologie est ainsi arrivée par l'observation directe à reconnaître autant d'époques indépendantes, que l'étude des terrains permet de distinguer de formations géologiques.

Je n'ignore pas qu'en exprimant ces faits d'une manière aussi absolue, j'anticipe à certains égards sur les résultats proclamés jusqu'à ce jour; car il est une foule de points de détails sur lesquels les paléontologistes et les géologues ne sont pas d'accord. Mais d'un autre côté, les résultats de la paléontologie et de la géologie s'accordent d'une manière trop frappante pour que l'on puisse assigner aux divergences qui existent encore entre ces deux branches de la science une autre cause que l'imperfection de nos observations; et j'aime à me persuader que tous ceux qui se sont occupés d'une manière sérieuse de ces recherches envoient avec confiance le moment où toutes ces divergences seront conciliées. Il est cependant un point dont la solution exigera encore bien des recherches; c'est la question des limites dans lesquelles les espèces sont complètement différentes les unes des autres. Le fait de la différence des espèces, dans des limites plus ou moins étendues, n'est contesté par personne. Les divergences entre les paléontologistes ne portent que sur un nombre restreint d'espèces très-voisines, auxquelles on assigne une existence plus ou moins prolongée dans certains terrains. Mais le fait que le nombre de ces espèces réputées identiques dans des limites géologiques très-étendues, diminue de jour en jour, à mesure qu'on les compare plus attentivement entre elles et avec les espèces vivantes, me semble autoriser cette conclusion, que ces identifications résultent d'une étude incomplète, ou de l'exagération de certains principes, d'après lesquels on procède dans la détermination des espèces. Pour ma part, du moins, je ne connais jusqu'ici, dans les classes que j'ai spécialement étudiées, aucune espèce qui se rencontre dans deux formations géologiques à la fois, ou qui reparaisse identique dans la création actuelle. Aussi ai-je la ferme conviction qu'il en sera un jour de toutes ces espèces controversées, comme il en a été de l'ensemble des fossiles, que l'on envisageait, à une époque qui n'est pas bien éloignée de nous, comme des débris d'espèces vivantes, enfouies dans les couches de la terre par de violentes révolutions. A mesure qu'on les étudiera avec plus de soin, on finira par connaître toujours plus exactement leurs caractères propres. A cet égard, je me bornerai à une seule observation.

Il n'est pas un zoologiste, au courant de la science, qui ignore combien il est difficile d'arriver à une détermination rigoureuse des animaux vivans, et qui ne connaisse les nombreuses incertitudes qui planent encore sur la distinction des espèces de différentes familles,

alors même qu'on en possède des exemplaires très-bien conservés. Dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est personne, je crois, qui voulût prendre sur lui de distinguer toutes les espèces de Chauve-souris, de Rongeurs, de Passereaux, de Lézards, de Serpens, de Grenouilles, de Perches, de Spires, de Sombres, de Labres, de Clupes, de Cyprins et d'Anguilles, d'après la seule inspection de leur squelette, et cependant c'est uniquement sur l'étude de ces parties solides que reposent les déterminations des paléontologistes. Aussi l'histoire de la zoologie nous apprend-elle que les familles dont les espèces sont le mieux connues sont justement celles qui comptent le plus grand nombre d'espèces fossiles, parce que pour déterminer ces dernières, il a fallu étudier les espèces vivantes d'une manière beaucoup plus complète que les zoologistes n'ont l'habitude de le faire, et tenir compte d'une foule de caractères dont l'histoire naturelle descriptive s'occupe rarement. Il est un autre genre de difficultés que je ne dois pas passer sous silence; c'est la variété des formes qu'affectent certaines espèces, et qui est telle, par exemple, chez certains Crustacés, que les jeunes et les adultes, les mâles et les femelles ont été successivement décrits comme des espèces distinctes et même comme des types de genres différens. Enfin, et c'est surtout le cas de plusieurs familles d'Insectes, de Mollusques et de Polypiers, il y a des types dont les espèces sont tellement semblables que l'observation la plus minutieuse peut seule conduire à des déterminations rigoureuses, et je doute fort qu'il y ait un entomologiste qui pût reconnaître certain Diptère qui aurait été simplement comprimé, ou certain Lépidoptère dont les ailes seraient privées des petites écailles qui les recouvrent, ou tel Coléoptère auquel on aurait enlevé les élytres. Il en serait de même pour un conchyliologiste auquel on soumettrait une collection d'Hélices et de Mulettes (*Unio*) privées de leur épiderme. Or, je tiens à faire remarquer que c'est précisément à des familles semblables qu'appartiennent la plupart des espèces fossiles qui passent encore maintenant pour identiques avec des espèces vivantes. Je crois dès-lors qu'il serait prématuré de faire entrer en ligne de compte de semblables identifications dans les comparaisons que l'on fait des fossiles des diverses formations, surtout maintenant que l'on a acquis la certitude que la très-grande majorité des espèces diffère de la manière la plus incontestable d'une époque à l'autre. Je sortirais de mon plan si j'entreprenais d'exposer, à cette fin, l'histoire du développement de l'ensemble des êtres organisés dans toutes les époques biologiques. Je me bornerai pour le moment à résumer les résultats les plus généraux de mes recherches sur les poissons.

De tout temps l'étude de l'ichthyologie a été malheureusement beaucoup plus négligée que celle des autres branches de l'Histoire naturelle. La difficulté d'observer les poissons dans

leurs profondes retraites, et de recueillir des faits certains sur leurs mœurs et toute leur économie animale, a rendu cette science moins attrayante que l'histoire des grands mammifères et des chœurs des bois. Même les reptiles, si hideux et souvent si dangereux, ont trouvé plus d'amateurs que les poissons. Qui ne connaît l'attrait de l'entomologie et de la conchyliologie? Au milieu de tant de richesses, les poissons sont restés perdus pour nous dans les vastes océans qu'ils habitent; car le nombre de ceux qui sont bien connus est très-petit; et si la grande Ichthyologie de MM. Cuvier et Valenciennes nous promet la description de 5 à 6000 espèces, nous avons à regretter que les volumes qui ont paru jusqu'ici n'en contiennent pas encore la moitié. Et pourtant, malgré tant de difficultés, que cette étude est entraînant, lorsqu'après avoir fait les premiers pas dans la carrière, on parvient peu à peu à se mouvoir librement au milieu de ce monde encore nouveau qui recèle tant de mystères sur les abîmes de l'Océan et sur les demeures inaccessibles des créatures qui l'habitent! Mais pour arriver là, il faut se frayer soi-même la voie; car les auteurs anciens ne nous offrent que de bien faibles ressources, et parmi les modernes le plus complet nous abandonne au milieu de la route. Or, comme l'examen des espèces fossiles que j'ai cherché à déterminer nécessite une connaissance également détaillée de toute la faune ichthyologique actuelle, j'ai dû, pour établir par devers moi l'équilibre entre les différentes parties de cette science, poursuivre mes recherches d'une manière en quelque sorte indépendante de tout ce qui existe; car on conçoit facilement que les mémoires publiés sur les ichthyolithes, il y a seulement vingt ans, ne sont plus en rapport avec les connaissances qu'il est possible d'acquérir maintenant sur les poissons vivans, dans les grands musées d'Europe.

De cet état de choses et de la manière dont j'ai été obligé d'étudier les poissons vivans pour les comparer avec les fossiles, il est résulté pour moi un grand avantage, c'est celui de l'indépendance de vues la plus complète sur les rapports assignés jusqu'ici aux poissons entre eux. Le grand nombre de genres nouveaux découverts depuis le commencement de ce siècle, et qui ont dû être intercalés dans les cadres des familles naturelles, ont successivement fait disparaître tous les rapprochemens qui avaient été proposés par les anciens ichthyologistes. Il n'est pas étonnant dès-lors qu'en revoyant leurs caractères, je sois arrivé à une classification qui diffère considérablement des divers arrangemens proposés par mes devanciers. Cette classification est basée sur des considérations importantes que l'on avait complètement négligées. Il est en effet incontestable que l'un des caractères distinctifs de la classe des poissons est d'avoir une peau garnie d'écaillés de forme et de structure particulières. Cette enveloppe, qui

protège l'animal au dehors, est, d'après toutes les observations que j'ai pu faire jusqu'ici, en rapport direct avec l'organisation intérieure de ces animaux et avec les circonstances extérieures au milieu desquelles ils vivent. Sous ce point de vue, les écailles acquièrent une grande importance et peuvent être envisagées comme le reflet superficiel de tout ce qui se passe à l'intérieur et à l'extérieur du poisson. Aussi en les examinant attentivement, j'ai trouvé que lorsqu'on se laisse guider par les particularités de leur structure, on peut disposer les poissons dans des ordres beaucoup plus naturels que ceux qui ont été admis jusqu'ici. Ayant consacré à la classification un chapitre à part à la fin de ce volume, je puis me dispenser de reproduire ici les caractères des grandes coupes que j'ai désignées sous les noms de *Placoïdes*, de *Ganoïdes*, de *Cténoïdes* et de *Cycloïdes*.

Cependant pour bien comprendre les résultats généraux que je puis présenter sur le développement progressif des poissons fossiles, il est nécessaire, je crois, de jeter encore un coup d'œil sur les poissons vivans.

En tenant compte de toutes les espèces inédites, on peut estimer le nombre des poissons vivans qui sont épars dans toutes nos collections à environ huit, mille. De ce nombre, plus des trois quarts appartiennent à deux ordres, dont l'existence ne remonte pas au-delà des terrains crétacés, savoir, aux *Cycloïdes* et aux *Cténoïdes*; tandis que l'autre quart se rapporte aux ordres des *Placoïdes* et des *Ganoïdes*, qui sont très-peu nombreux maintenant, mais qui ont existé seuls durant toute la période qui s'est écoulée depuis que la terre a commencé à être habitée, jusqu'au moment où les animaux de la craie ont vécu. Cette balance entre les ordres de la classe qui nous occupe est un phénomène d'autant plus remarquable, que ce n'est pas en grand seulement que nous pouvons remarquer cette dispensation régulière des groupes, mais dans chaque ordre, et même dans chaque famille; ensorte que les différences d'organisation deviennent des caractères distinctifs pour les époques biologiques, même dans les espèces que l'on voit pour la première fois. J'ose maintenant affirmer ce résultat avec assurance, après avoir vu les conclusions générales que j'avais tirées de l'étude de cinq cents espèces de ces fossiles, corroborées par la découverte d'un nombre triple d'espèces, sans que j'aie rencontré plus d'une seule exception aux premières lois que j'avais reconnues. Ces différences organiques essentielles ont surtout trait à la nature des tégumens et à la manière dont la colonne vertébrale se termine dans la nageoire caudale, c'est-à-dire à la manière dont l'animal est en rapport avec le monde extérieur qui l'entoure, et à la structure de l'organe essentiel de la locomotion.

Pour apprécier à sa juste valeur l'importance de l'étude des poissons en général, et des poissons fossiles en particulier, il ne faut jamais perdre de vue la position de cette classe dans la série zoologique des animaux. Placés par leur organisation au dessus des Rayonnés, des Mollusques et des Articulés, ils présentent des particularités de structure plus variées et sujettes à des différenciations plus nombreuses; aussi remarque-t-on chez eux, dans des limites géologiques plus étroites, des différences plus considérables que chez les animaux inférieurs. Nous ne voyons pas, dans la classe des poissons, des genres, ni même des familles, parcourir toute la série des formations avec des espèces souvent très-peu différentes en apparence, comme cela a lieu parmi les Polypiers; au contraire, d'une formation à l'autre, cette classe est représentée successivement par des genres très-différens, qui appartiennent à des familles qui s'éteignent bientôt aussi, comme si l'appareil compliqué d'une organisation supérieure ne pouvait pas se perpétuer long-temps sans modifications profondes, ou plutôt comme si la vie animale tendait plus rapidement à se diversifier dans les ordres supérieurs du règne animal, que dans ses échelons inférieurs. A cet égard, il en est des poissons à-peu-près comme des mammifères et des reptiles. Non seulement toutes les espèces sont différentes d'une formation à l'autre; mais à des distances verticales peu considérables dans la série des terrains, les espèces appartiennent encore à des genres différens, qui ne passent pas insensiblement d'une formation à l'autre, comme on l'observe fréquemment parmi les Mollusques et les Rayonnés. C'est là un des faits les plus intéressans que j'aie observés, et qui doit avoir d'autant plus de poids pour la zoologie géologique, que la classe des poissons s'étend à travers toutes les formations, et offre ainsi, dans une des grandes divisions des vertébrés, un point de comparaison pour apprécier les différences que peuvent présenter, dans le plus grand laps de temps, des animaux construits sur un même plan, mais dont les affinités avec les espèces vivantes sont aussi éloignées que celles qui rattachent les Crinoïdes aux Echinodermes libres, les Nautilus et les Seiches aux Bélemnites et aux Ammonites, les Ptérodactyles, les Ichthyosaures et les Plésiosaures à nos Sauriens, les Pachydermes vivans à ceux qui habitaient jadis le bord des lacs des environs de Paris, ou les vastes plaines de la Sibérie.

Nous sommes sans doute loin de connaître toutes les espèces de poissons fossiles; mais leur répartition dans les différentes formations n'en est pas moins d'un haut intérêt pour l'histoire du développement des animaux en général, et pour la connaissance de leur mode d'association avec les représentans des autres classes.

On ne connaît encore que fort peu d'espèces des terrains diluviens; il n'y en a même

qu'une qui ait été déterminée d'une manière rigoureuse, c'est l'*Esox Otto*, qui a été trouvé en Silésie avec des ossemens fossiles d'Eléphans ; mais il est à présumer que la faune ichthyologique de cette époque ressemblait beaucoup à celle de nos jours, et que les espèces appartenaient pour la plupart aux genres les plus répandus dans les eaux actuelles.

Les poissons des terrains tertiaires sont fort nombreux et se rapprochent en général beaucoup des poissons vivans, ce qui fait que leur étude peut être entreprise au moyen des ouvrages que l'on possède déjà sur l'ichthyologie. Néanmoins il est souvent très-difficile, vu leur état de conservation, de les identifier, ou plutôt d'apprécier exactement leurs caractères distinctifs. Jusqu'à présent je n'ai pas trouvé une seule espèce qui fût parfaitement identique avec celles de nos mers, excepté ce petit poisson que l'on trouve en Groënland dans des géodes d'argile, dont j'ai long-temps ignoré l'âge géologique, mais que je sais maintenant être de notre époque.

Les espèces du crag d'Angleterre, de la formation subapennine et de la molasse, se rapportent pour la plupart à des genres communs dans les mers des régions tropicales et tempérées, tels que les Platax, les grands Carcharodons, les Lamies, les Myliobates à larges chevrons, etc. Une comparaison détaillée de ces poissons nous montre que tout en appartenant aux genres de notre époque, les espèces de ces terrains indiquent, dans nos climats, des ensembles de poissons dont le mode d'association rappelle plutôt ceux des zones plus chaudes que les localités dans lesquelles on découvre maintenant leurs débris fossiles.

Dans les dépôts lacustres de cette époque, on trouve de nombreuses espèces de Cyprins, des Cyprinodontes, des Anguilles, des Brochets et des Cottus. On rencontre même déjà des genres qui n'ont pas de représentans dans la création actuelle, tels que les Smerdis et les Sphenolepis. Les Muges sont caractéristiques des dépôts d'eau saumâtre. Enfin la présence de Cyprinodontes dans les terrains d'eau douce de nos latitudes est un fait qui confirme les indications que nous donnent déjà les plantes et les autres animaux sur le climat de ces localités, à l'époque de leur déposition.

Dans les formations tertiaires inférieures, dans l'argile de Londres et dans le calcaire grossier de Paris, un tiers au moins des espèces appartient déjà à des genres qui n'existent plus. Les recherches que j'ai faites sur ces espèces n'étant pour la plupart pas contenues dans cet ouvrage, au lieu de les énumérer ici, je renvoie aux tableaux comparatifs de tous les poissons fossiles qui se trouvent à la fin des volumes suivans, et dans lesquels j'ai indiqué les noms des genres et des espèces de toutes les époques géologiques. Je me bornerai à men-

tionner ici les *Notæus* et les *Sphenolepis* de Montmartre, et le genre *Hemirhynchus* du calcaire grossier ; et parmi les poissons de Sheppy, les Esturgeons, les Chimérides, les *Myliobates*, le genre *Phyllodus* qui est propre à cette localité, les *Sciénures* et les nombreux représentans de la famille des *Scombéroïdes*, qui dominent dans l'argile de Londres. Le caractère tropical de cette faune ichthyologique ressort surtout de la fréquence d'espèces appartenant à des genres dont les représentans de notre époque ne remontent pas, pour la plupart, jusque dans nos latitudes. Les genres éteints même appartiennent à des familles plus développées dans la zone torride que dans les zones tempérées.

Les poissons de Monte-Bolca paraissent appartenir à une époque intermédiaire entre les terrains tertiaires et la formation crétacée. Ils sont très-nombreux. On a trouvé dans cette localité un *Squale*, des *Raies*, des *Sclérodermes*, des *Gymnodontes*, des *Pycnodontes*, des *Lophobranches*, des *Percoïdes*, des *Sparoïdes*, des *Sciénoïdes*, des *Cottoïdes*, des *Gobioïdes*, des *Teuthyes*, des *Chétodontes*, des *Aulostomes*, un *Pleuronecte*, des *Scombéroïdes*, des *Sphyrénoïdes*, un *Labre*, un *Lophius*, un *Blennioïde*, des *Halécoïdes*, des *Esocides* et des *Anguilliformes*.

Les espèces de la craie appartiennent pour plus des deux tiers à des genres qui ont entièrement disparu ; l'on voit même déjà apparaître quelques-unes de ces formes singulières qui prévalent dans la série oolitique. Cependant, dans leur ensemble, les poissons de la craie rappellent davantage le caractère général des poissons tertiaires que celui des espèces de l'oolithe. On trouve en effet dans les terrains crétacés, auxquels j'associe les schistes de Glaris, des *Squalides*, des *Cestraciontes*, des *Raies*, des *Chimérides*, quelques *Pycnodontes*, deux *Sauroïdes*, un *Célacanthé*, des *Sclérodermes*, des *Percoïdes*, des *Scombéroïdes* et des *Halécoïdes*. L'analogie de cet ensemble avec les poissons tertiaires est tellement frappante, que n'ayant égard qu'aux poissons, dans un rapprochement général des formations géologiques, il me paraîtrait plus naturel d'associer la formation de la craie et du grès-vert aux terrains tertiaires, que de les rapprocher du groupe des terrains secondaires. Au dessous de la craie il n'y a plus un seul genre qui ait des espèces vivantes, et ceux de la craie même, qui ont des représentans récents comptent en général un plus grand nombre de fossiles. Je crois pouvoir conclure de ces faits, que les conditions climatologiques qui ont prévalu pendant l'époque crétacée ne différaient pas sensiblement de celles des premiers temps de l'époque tertiaire. Dans aucun cas, je ne saurais admettre l'opinion de ceux qui attribuent aux formations secondaires un climat hypertropical ; car du moment où les eaux de la mer auraient pu atteindre

une température beaucoup plus élevée que celle qu'elles offrent maintenant dans les régions les plus chaudes du globe, les conditions nécessaires aux animaux qui respirent par des branchies, n'auraient pu se maintenir pendant le laps de temps qui a dû être nécessaire au développement de tous les êtres organisés qui caractérisent ces terrains.

La série oolitique, jusqu'au lias inclusivement, forme un groupe très-naturel et très-bien limité qui doit comprendre aussi la formation veldienne, dans laquelle je n'ai pas trouvé une seule espèce appartenant aux genres de la craie. A partir de cette époque et en descendant toujours, les deux ordres qui prévalent dans la création actuelle, les Cycloïdes et les Cténoïdes, ne se retrouvent plus, tandis que ceux qui sont en minorité de nos jours se présentent subitement en très-grand nombre. Parmi les Ganoïdes, ce sont les genres à caudale symétrique que l'on trouve ici, et en particulier les genres *Dapedius*, *Tetragonolopis*, *Lepidotus*, *Semionotus*, *Nothosomus*, *Pholidophorus*, *Notagogus* et *Propterus* de la famille des Lépidoides; le seul *Coccolepis Bucklandi* est hétérocerque. Les Sauroïdes sont également nombreux, ils appartiennent aux genres *Eugnathus*, *Ptycholepis*, *Conodus*, *Pachycormus*, *Caturus*, *Amblysemmius*, *Thrissonotus*, *Sauropsis*, *Thrissops*, *Leptolepis*, *Aspidorhynchus*, *Belonostomus*, *Megalurus* et *Macrosemius*. Les Célacanthes ne sont représentés que par les genres *Undina*, *Ctenolepis* et *Gyrosteus*; mais les Pycnodontes sont nombreux en espèces appartenant aux genres *Pycnodus*, *Gyronchus*, *Scrobodus*, *Microdon*, *Sphærodus* et *Gyrodus*. Parmi les Placoïdes, ce sont surtout ceux à dents sillonnées sur leurs deux faces et à grands rayons épineux, les Hybodontes, qui prédominent. On sait en effet maintenant que ces grands rayons que MM. Buckland et de la Bèche ont appelés *Ichthyodorulithes*, ne proviennent ni de Silures, ni de Balistes, mais que ce sont des rayons de la dorsale de grands Squales, dont on trouve les dents dans les mêmes couches. On y trouve aussi de nombreux représentants de la famille des Cestraciontes, et en particulier des espèces des genres *Acrodus* et *Strophodus*. Les Chimérides sont également représentées à cette époque. En somme, la faune des poissons de la série oolitique est tellement différente de celle des terrains plus récents, qu'un ichthyologiste qui aurait fait une étude très-complète des poissons de notre époque, en lisant l'énumération que je viens de faire des genres du Jura, se douterait à peine que c'est à cette classe qu'appartiennent les fossiles dont il vient de lire les noms.

On parviendra sûrement un jour à recueillir un grand nombre de faits relatifs aux mœurs de ces animaux et à leur organisation intérieure. La découverte des coprolithes nous permet déjà de reconnaître les êtres organisés qui faisaient la pâture des Sauroïdes et des Requins du

Lias ; car dans ces matières fécales , qui sont assez nombreuses dans les dépôts qui contiennent des poissons de la famille des Sauroïdes , on découvre aisément les écailles des poissons qu'ils mangeaient , et quelquefois ces écailles sont déterminables. Même les intestins sont conservés dans quelques cas , par exemple , dans un exemplaire de *Mégalicthys* , où l'on voit une portion du canal alimentaire. Les paquets d'appendices pyloriques et les intestins enroulés des espèces de *Leptolepis* et de *Thrissops* de Solenhofen , connus sous le nom de *Lombricaires* , ne sont pas rares dans les schistes de cette intéressante localité. Parmi les poissons de la craie on voit même , dans la collection de M. Mantell , des exemplaires de *Macropoma* , où l'estomac entier est conservé avec ses différentes membranes , qui se séparent en feuillets. Dans un grand nombre de poissons de Sheppy , de la craie et de la série oolitique , la capsule du bulbe de l'œil est encore intacte ; et dans beaucoup d'espèces de Monte-Bolca , de Solenhofen et du Lias , on voit très-distinctement toutes les petites lames qui constituaient les branchies ; dans d'autres j'ai reconnu des œufs remplissant la cavité abdominale ; dans d'autres , le foie a laissé une empreinte foncée ; enfin , il n'y a pas jusqu'aux muscles dont je n'aie reconnu des traces très-distinctes dans un poisson de la craie du Brésil. Il paraît cependant que la nature des roches contribue à conserver certaines parties plutôt que d'autres.

En quittant le Lias pour passer aux formations inférieures , l'on observe une grande différence dans la forme de l'extrémité postérieure du corps des Ganoïdes. Tous ont la colonne vertébrale prolongée à son extrémité en un lobe impair qui atteint le bout de la nageoire caudale. Cette particularité est également propre aux poissons plus anciens.

Les formations triasiques et le Zechstein forment un groupe des plus remarquables par sa faune ichthyologique. Des Chimérides de forme étrange , les *Ceratodus* et les *Némacanthes* sont nombreux ; des *Cestraciontes* appartenant aux genres *Dictæa* , *Janassa* , *Acrodus* et *Strophodus* , et des *Hybodontes* sont à cette époque les représentans de l'ordre des *Placoïdes*. Parmi les Ganoïdes on distingue des *Lépidoïdes* des genres *Platysomus* , *Gyrolepis* et *Palæoniscus* , des Sauroïdes des genres *Acrolepis* , *Pygopterus* et *Saurichthys* ; des *Célacanthes* et des *Pycnodontes* , parmi lesquels les genres *Placodus* et *Colobodus* sont surtout caractéristiques pour le *Muschelkalk*.

Les terrains houillers nous offrent aussi des types très-variés. Parmi les *Placoïdes* on distingue surtout des *Cestraciontes* appartenant aux genres *Psammodus* , *Pœcilodus* , *Pleuroodus* , *Cochliodus* , *Chomatodus* , *Helodus* , *Orodus* , *Ctenoptychius* et *Petalodus* , si tant est que ce dernier genre ne constitue pas une famille à part. Les Chimérides remonteraient aussi à cette

époque, si comme je le crois maintenant, c'est à cette famille qu'il faut rapporter le genre *Ctenodus*. Les défenses de poissons cartilagineux sont très-nombreuses dans cette formation; j'en ai distingué plusieurs genres sous les noms d'*Oracanthus*, de *Ctenacanthus*, de *Ptychacanthus*, de *Leiacanthus*, d'*Onchus*, de *Spinacanthus*, de *Tristychius*, etc. Les *Hybodontes* sont représentés par les genres *Cladodus* et *Diplodus*. Il n'y a pas jusqu'aux *Squalides* qui ne soient déjà représentés par le genre *Carcharopsis*. Les *Ganoïdes* sont tout aussi nombreux; il y a des *Lépidoïdes* des genres *Acanthodes*, *Palæoniscus*, *Amblypterus* et *Eurynotus*; des *Céacanthes*, des genres *Holoptychius*, *Cœlacanthus*, *Phyllolepis*, *Hoplopygus* et *Uronemus*. Enfin c'est dans la houille que l'on trouve les plus grands de ces monstrueux poissons sauroïdes, dont l'ostéologie rappelle à bien des égards les squelettes des Sauriens, soit par les sutures plus intimes des os de leur crâne, soit par leurs grandes dents coniques et striées longitudinalement, soit encore par la manière dont les apophyses épineuses sont articulées avec les corps des vertèbres, et les côtes à l'extrémité des apophyses inférieures. L'analogie entre les Sauroïdes et les Sauriens ne s'étend pas seulement au squelette; dans l'un des deux genres qui existent maintenant, j'ai trouvé une organisation intérieure des parties molles très-particulière, qui rapproche encore plus ce groupe des reptiles qu'il ne paraissait d'abord. Il y a en effet dans le *Lepidosteus osseus* une glotte, comme celle des Sirènes et des reptiles salamandroïdes, et une vessie natatoire celluleuse, avec une trachée-artère. Enfin, leurs tégumens ont souvent une apparence si semblable à ceux des Crocodiles, qu'il n'est pas toujours facile de les distinguer. Cet ensemble de caractères me fait penser que les poissons antérieurs à la déposition des terrains jurassiques ont dû vivre dans des océans plus profonds; l'analogie qui existe entre la forme de la queue des *Ganoïdes* de cette époque et celle des *Placoïdes* de tous les temps me paraît confirmer cette supposition. J'ajouterai même que les *Ganoïdes* anciens saisissaient probablement leur proie en se renversant, comme les *Squales* de nos jours. La position de leur bouche, qui est sous le bout du museau dans la plupart d'entre eux, jointe à l'inégalité des lobes de leur queue, semble du moins l'indiquer.

Les poissons trouvés dans les terrains de transition, se distinguent par des caractères encore plus étranges. Les *Placoïdes* y sont à la vérité faiblement représentés; cependant on distingue déjà des espèces d'*Onchus*, de *Ctenacanthus*, de *Ptychacanthus*, de *Ctenoptychius* et d'autres genres encore mal déterminés, tandis que les *Ganoïdes* sont très-nombreux et bien caractérisés. J'ai distingué les genres *Cephalaspis*, *Pterichthys*, *Pamphractus*, *Polyphractus*, *Coccosteus*, *Chelonichthys*, *Dipterus*, *Osteolepis*, *Acanthodes*, *Diplacanthus*, *Cheiracanthus*,

Cheirolepis , Diplopterus , Platygnathus , Dendrodus , Lamnodus , Cricodus , Megalichthys , Holoptychius , Glyptosteus , Phyllolepis , Glyptolepis et Psammolepis appartenant aux familles des Lépidoides ou plutôt aux nouveaux groupes que j'en ai détachés sous les noms de Cephalaspides, de Diptériens et d'Acanthodiens , et aux familles déjà mieux connues des Sauroïdes et des Célacanthes. Si l'énumération de tous ces noms de genres ne peut point encore rappeler d'images précises , puisque je n'en ai encore décrit que quelques-uns, elle prouve du moins que les poissons ont été très-nombreux dès leur apparition , qu'ils ont appartenu de prime abord à des familles très-différentes et que les types qui se sont succédés dans cette classe ne descendent pas plus les uns des autres, par voie de transformation où de génération directe, que les diverses classes du règne animal tout entier.

Ce qu'il y a cependant de plus remarquable dans l'ensemble des poissons inférieurs à la série oolitique , outre leur analogie avec les reptiles , et même avec les Trilobites , c'est , d'un côté la plus grande uniformité des types , et de l'autre , la grande uniformité des parties d'un même animal entre elles , qui est souvent telle , que les écailles , les os et les dents sont difficiles à distinguer les uns des autres. S'il était permis de hasarder quelques conjectures sur cet état de choses , tel qu'il se présente à nous maintenant , je dirais que le principe de la vie animale qui plus tard s'est développé sous la forme de poissons ordinaires, de reptiles , d'oiseaux et de mammifères , existait en quelque sorte à l'état de germe dans ces singuliers poissons Sauroïdes qui tiennent à la fois des poissons et des reptiles. Aussi bien ce caractère mixte se perd-il de plus en plus avec l'apparition d'un plus grand nombre de reptiles , et nous voyons les Ichthyosaures et les Plésiosaures participer par leur ostéologie aux caractères des Cétacés de la classe des mammifères , et les grands Sauriens terrestres à ceux des Pachydermes qui n'ont été créés que beaucoup plus tard ; tandis que les poissons contemporains de ces curieux reptiles deviennent en quelque sorte toujours plus poissons.

C'est ainsi que l'observation directe, de concert avec la synthèse, nous fait entrevoir un développement organique régulier dans tous les êtres créés, développement qui est en rapport avec les différentes conditions d'existence qui se sont réalisées à la surface du globe , à la suite des changemens qu'il a subis lui-même ; mais ce développement progressif ne se manifeste que dans l'embranchement des vertébrés ; les animaux sans vertèbres ne s'y rattachent pas directement.

En tenant compte de tous ces faits , je vois dans la série des formations géologiques deux grandes divisions , qui ont leurs limites aux étages inférieurs de la formation crétacée. La pre-

mière, la plus ancienne, ne comprend que des Ganoïdes et des Placoïdes. La seconde, plus intimement liée avec les êtres actuels, comprend des formes et des organisations beaucoup plus diversifiées; ce sont surtout des Cténoïdes et des Cycloïdes et un très-petit nombre d'espèces des deux autres ordres qui disparaissent insensiblement, et dont les analogues vivans sont considérablement modifiés. Ne trouvant pas dans les poissons de la première grande période des différences correspondantes à celles que nous observons maintenant entre les poissons d'eau douce et les poissons marins, il me paraît que l'on va peut-être au-delà des faits, en admettant dans la série oolitique, et plus bas, des terrains d'eau douce et des terrains marins distincts. Je pense plutôt que les eaux de ces temps reculés, circonscrites dans des bassins moins fermés, ne présentaient pas encore les différences tranchées que l'on remarque de nos jours.

Tel est le cadre abrégé de l'histoire du développement de la classe des poissons. Pour en exposer les détails je devrais rapporter une masse de faits qu'il serait difficile d'aborder sans reproduire une partie des considérations que j'ai rattachées à la description des familles et des genres qui me les ont suggérés, et anticiper même sur les résultats que j'ai obtenus par l'examen des espèces nouvellement découvertes et qui ne sont point encore décrites dans cet ouvrage. Le champ des recherches sur les poissons fossiles s'est tellement accru depuis quelques années par le soin que l'on a mis partout à recueillir leurs débris, que l'activité d'un homme ne saurait plus suffire à les décrire au fur et à mesure qu'on les découvre. Espérons que l'intérêt toujours croissant qui s'attache à l'anatomie des poissons, portera les naturalistes à s'occuper également d'une manière active d'un domaine dans lequel je n'ai encore planté que quelques jalons mais dont la fertilité ne saurait plus être contestée.

Tableau général des Poissons fossiles,

rangés par terrains.

Terrains siluriens.

ICHTHYODORULITHES.

Onchus Murchisoni. Ludlow.
" *tenuistriatus*. Ludlow.

ESPÈCES DONT LA FAMILLE N'EST PAS ENCORE DÉTERMINÉE.

* *Thelodus parvidens*. Ludlow.
* *Sclerodus pustuliferus*. Ludlow.
* *Plectrodus mirabilis*. Ludlow.
* " *pleiopristis*. Ludlow.
* *Sphagodus pristodontus*. Ludlow.

Old red Sandstone.

ICHTHYODORULITHES.

Onchus arcuatus. Bromyard.
" *semistriatus*. Southstone Rock.
* *Paræus recurvus*. Balruddery.
Ctenacanthus ornatus. Wales, Sapey.
* " *serrulatus*. Kohlhusen.
* *Ptychacanthus dubius*. Abergavenny.
* *Climatius reticulatus*. Balruddery.

CESTRACIONTES.

* *Ctenoptychius crenatus*. Megra (Russie).
* " *priscus*. Ecosse.
* *Placosteus arcuatus*. Riga.
* " *undulatus*. Riga.
* " *mœandrinus*. Ladoga.

CÉPHALASPIDES.

Cephalaspis Lyelli. Hereford, Brecknock, Whitbach, Kid-
derminster, Glamis.
" *rostratus*. Whitbach.
" *Lewisii*. Whitbach.
" *Lloydii*. Pays de Galles : Whitbach, the Wyle,
Sutton-Hill, Downton-Hill, Menabridge,
Abergavenny.
* *Pterichthys Milleri*. Cromarty, Gamrie.
* " *productus*. Lethen-Bar.

TOM. I.

* *Pterichthys latus*. Lethen-Bar.
* " *cornutus*. Lethen-Bar.
* " *testudinarius*. Cromarty.
* " *oblongus*. Cromarty et Gamrie.
* " *cancriformis*. Orkney.
* *Pamphractus Hydrophilus (Pterichthys)*. Dura-Den.
* *Polyphractus platycephalus*. Caithness.
* *Coccosteus decipiens (latus)*. Caithness et Orkney.
* " *oblongus*. Lethen-Bar.
* " *cuspidatus*. Cromarty et Gamrie.
* *Chelonichthys Asmusii*. Riga, Elgin.
* " *minor*. Riga, Elgin.

ACANTHODIENS.

* *Acanthodes pusillus*. Gordon-Castle.
* *Diplacanthus striatus*. Cromarty.
* " *striatulus*. Lethen-Bar.
* " *longispinus*. Lethen-Bar et Cromarty.
* " *crassipinus*. Caithness, Stromness, Orkney.
Cheiracanthus Murchisoni. Gamrie.
* " *microlepidotus*. Lethen-Bar et Cromarty.
" *minor*. Pomona, Stromness.
Cheirolepis Traillii. Pomona, Stromness.
" *Uragus*. Gamrie.
* " *Cummingiæ*. Lethen-Bar et Cromarty.

DIPTÉRIENS.

- Dipterus macrolepidotus* (*Catopterus* Ag.) Caithness, Howburn-Head, Pentland-Firth, Banniskirk, Widel, Clythe, Pomona, Liebster, Letheron-Wheele, Downton-Hill.
- Osteolepis macrolepidotus* (*Pleiopterus*). Caithness, Pomona, Orkney et Cromarty.
- » *microlepidotus*. Caithness, Pomona, Orkney.
- » *arenatus*. Géodes de Gamrie.
- * » *major*. Lethen-Bar, Gamrie.

SAUROIDES.

- * *Diplopterus affinis*. Gamrie.
- ° » *borealis*. Orkney, Stromness.
- ° » *macrocephalus*. Lethen-Bar, Printschka.
- * *Platygnaethus paucidens*. Caithness.
- ° » *Jamesoni*. Dura-Den.
- ° » *minor*. Dura-Den.
- * *Dendrodus latus* Ow. Murrayshire.
- ° » *strigatus* Ow. Murrayshire, Riga.
- * » *sigmoideus* Ow. Murrayshire.

- * *Lamnodus biporcatus* (Dendr. biporcatus Ow.) Murrayshire, Riga.
- ° » *Panderi* (Dendr. compressus s. hastatus Ow.) Murrayshire, Riga.
- * *Cricodus incurvus* (Dendr. incurvus Ow.) Murrayshire, Riga.
- * *Megalichthys priscus*. Orkney.

CÉLACANTHES.

- * *Holoptychius giganteus*. Ecosse: Glammis, Gamrie, Clashbennie.
- ° » *Flemingii*. Dura-Den.
- * » *nobilissimus*. Clashbennie, Printschka.
- * » *Andersoni*. Dura-Den.
- * » *Murchisoni*. Clashbennie.
- * » *Omalusii*. Liège, Eifel.
- * *Glyptosteus favosus*. Elgin, Printschka.
- * » *reticulatus*. Clashbennie, Elgin, Printschka.
- * *Phyllolepis concentricus*. Clashbennie.
- * *Glyptolepis elegans*. Gamrie.
- * » *leptopterus*. Lethen-Bar.
- * *Psammolepis paradoxus*. Riga.

Terrains houillers.

ICHTHYODORULITHES.

- Oracanthus Milleri*. Calc. carbonif. Bristol.
- » *pustulosus*. Calc. carbonif. Bristol.
- » *minor*. Calc. carbonif. Bristol, Armagh.
- * » *confluens*. Calc. carbonif. Armagh.
- Onchus sulcatus*. Calc. carbonif. Bristol.
- » *hamatus*. Calc. carbonif. Bristol.
- ° » *rectus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *plicatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *falcatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- * » *subulatus*. Houille. Rhuabon.
- Ctenacanthus major*. Calc. carbonif. Bristol.
- » *tenuistriatus*. Calc. carbonif. Bristol, Gortley, Rough.
- » *brevis*. Calc. carbonif. Bristol, Armagh.
- ° » *heterogyrus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *arcuatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *crenulatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- Gyracanthus formosus*. Burdie-House, Dudley, Newcastle, Rhuabon, Sunderland, Alnwick, Burnt-Island.
- » *tuberculatus*. Sunderland.
- » *alnwickensis*. Alnwick-Castle.
- * » *ornatus*. Schistes houillers. Nord du Pays de Galles.

- Sphenacanthus serrulatus*. Burdie-House.
- Tristychius arcuatus*. Greenside près de Glasgow.
- Ptychacanthus sublævis*. Burdie-House.
- * *Physonemus subteres*. Calc. carbonif. Armagh.
- * *Leptacanthus priscus*. Calc. carbonif. Armagh.
- * *Cladacanthus paradoxus*. Calc. carbonif. Armagh.
- * *Cricacanthus Jonesii*. Calc. carbonif. Armagh.
- * *Astroptychius ornatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- * » *Portlockii*. Schistes houillers. Irlande.
- * *Leptacanthus Colei*. Houille. Rhuabon.
- * *Orthacanthus cylindricus*. Houille. Leeds.
- Pleuracanthus lævissimus*. Houille, Dudley.
- * » *planus*. Houille. Leeds.
- * » *cylindricus*. North-Wales.

CESTRACIONTES.

- Orodus cinctus*. Calc. carbonif. Bristol.
- » *ramosus*. Calc. carbonif. Bristol.
- Ctenoptychius apicalis*. Schistes houill. Stafford, Manchester.
- » *pectinatus*. Burdie-House, Manchester.
- » *denticulatus*. Burdie-House, Manchester.
- ° » *cuspidatus*. Houille. Glasgow.
- ° » *dentatus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *serratus*. Calc. carbonif. Armagh.
- ° » *macroodus*. Calc. carbonif. Armagh.

* *Ctenoptychius crenatus*. Houille. Carlue, Glasgow.

Helodus simplex (*Psammodus*). Sch. houillers. Stafford, Coalbrookdale.

* " *lævissimus*. Calc. carbonif. Bristol.

" " *subteres*. Calc. carbonif. Bristol.

" " *gibberulus*. Calc. carbonif. Bristol.

" " *turgidus*. Calc. carbonif. Bristol, Armagh.

* " *mitratus*. Houille. Carlue.

* " *didymus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *mammillaris*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *planus*. Calc. carbonif. Armagh.

Chomatodus cinctus. Calc. carbonif. Bristol.

" " *linearis*. Calc. carbonif. Bristol.

" " *truncatus*. Calc. carbonif. Armagh.

Psammodus rugosus. Calc. carbonif. Bristol, Armagh, Esky, Geroldstein (Eifel).

* " *porosus*. Calc. carbonif. Bristol, Armagh.

* " *cornutus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *obtusus*. Stafford.

Cochliodus contortus. Calc. carbon. Bristol, Armagh, Clifton.

* " *magnus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *oblongus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *acutus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *striatus*. Calc. carbonif. Armagh.

* *Pæcilodus Jonesii*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *parallellus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *transversus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *obliquus*. Calc. carbonif. Armagh, Carlue.

* " *sublævis*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *angustus*. Houille. Carlue.

* *Pleurodus affinis*. Schiste houiller. Rhuabon, Carlue.

* " *Rankinei*. Houille. Carlue.

Ctenodus cristatus. Houille. Tong près de Leeds.

* " *Robertsoni*. Burdie-House.

* " *alatus*. Calc. d'Ardwick.

* " *Murchisoni*. Le Botwood.

Petalodus acuminatus (*Chomatodus*). Calc. carbonif. Durham, Yorkshire, Glasgow.

* " *Hastingsiæ*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *psittacinus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *lævissimus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *rectus*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *radicans*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *marginalis*. Calc. carbonif. Armagh.

* " *sagittatus*. Calc. carbonif. Armagh.

HYBODONTES.

Cladodus mirabilis. Calc. carbonif. Bristol, Armagh.

" *striatus*. Calc. carbonif. Armagh.

" *marginatus*. Calc. carbonif. Armagh.

" *Milleri*. Calc. carbonif. Bristol.

" *conicus*. Calc. carbonif. Bristol.

" *acutus*. Calc. carbonif. Laughgal.

" *Hibberti*. Burdie-House.

" *parvus*. Burdie-House.

Diplodus gibbosus. Houille. Edinburgh, Carlue, Derbyshire, N. Stafford.

" *minutus*. Burdie-House.

SQUALIDES.

* *Carcharopsis prototypus*. Calc. carbonif. Yorkshire, Armagh.

ACANTHODIENS.

Acanthodes Bronnii. Saarbrück.

" *sulcatus*. New-Haven.

LÉPIDOIDES.

Amblypterus macropterus. Saarbrück.

" *eupterygius*. Saarbrück, Lebach.

" *latus*. Saarbrück, Lebach, St.-Ingberg.

" *lateralis*. Saarbrück, Lebach.

" *nemopterus*. New-Haven, Iuchkeith, Wardie.

" *punctatus*. New-Haven.

" *striatus*. New-Haven.

Palæoniscus fultus. Sunderland (Massachussets); Westfield (Connecticut).

* " *Agassizii*. Redf. New-Jersey.

* " *macropterus* Redf. Sunderland (Etats-Unis).

* " *Egertoni*. Houille. Staffordshire.

* " *monensis* Egert. Houille. Anglesea.

" *Duvernoy*. Münster-Appel, près Kreutznach.

" *minutus*. Münster-Appel.

" *Blainvillei*. Muse, près d'Autun.

" *Voltzii*. Muse, près d'Autun.

" *angustus*. Muse, près d'Autun.

" *Robisoni*. Burdie-House.

" *striolatus*. Burdie-House.

" *ornatissimus*. Burnt-Island (Fifeshire), Burdie-House.

" *carinatus*. New-Haven.

" *cratislaviensis*. Ruppertsdorf (Bohême).

" *lepidurus*. Scharfeneck, Ruppertsdorf.

* *Catopterus gracilis*. Redf. Durham (Etats-Unis).

* " *parrulus* Redf. New-Jersey.

- * *Catopterus anguilliformis* Redf. Middletown (Etats-Unis).
Eurynotus crenatus. Burdie-House.
 " *fimbriatus*. New-Haven.
 " *tenuiceps* (*Palæoniscus latus* Redf.) Sunderland (Massachusetts).

- * *Platysomus parvulus*. Leeds.
 * *Gyrolepis Rankinei*. Leeds.
 * *Plectrolepis rugosus*. Carluke.

SAUROIDES.

- * *Pygopterus Bonardi*. Muse, près d'Autun.
 " *Bucklandi*. Burdie-House.
 " *Lucius*. Saarbrück.
 " *Jamesoni*. Burdie-House.
 " *Greenockii*. New-Haven.
Megalichthys Hibberti. Glasgow, Carluke.
 " *maxillaris*. Leeds.
 * *Diplopterus carbonarius*. Stafford.
 " *Robertsoni*. Burdie-House.
 * *Acrolepis acutirostris*. Carluke.

- * *Orognathus conidens*. Carluke.
 * *Graptolepis ornatus*. Carluke.
 * *Pododus capitatus*. Carluke.
 * *Cricodus Horneri*. Edimbourg.

CÉLACANTHES.

- * *Holoptychius Hibberti* (Rhizodus Ow). Burdie-House.
 " *sauroïdes*. Edimbourg.
 " *falcatus*. Greenside près de Glasgow.
 " *Portlockii*. Irlande.
 " *Garneri* Murch. Lanesfield.
 " *granulatus*. Manchester.
 " *striatus*. Millstone-great : Edimbourg.
 " *minor*. Nord du comté de Stafford.
 * *Phyllolepis tenuissimus*. Burdie-House.
 * *Cœlacanthus Phillipsii*. Halifax.
 " *lepturus*. Leeds, Manchester.
 " *Münsteri*. Lebach (Bavière rhénane).
 * *Hoplopygus Binneyi*. Manchester.
 * *Uronemus lobatus*. Burdie-House.

Zechstein.

ICHTHYODORULITHES.

- * *Gyoprists obliquus*. Calc. magnésien : Belfast.

CESTRACIONTES.

- * *Strophodus arcuatus* Münst. Richelsdorf.
 * *Acrodus Althausii* Münst. Richelsdorf.
Dictæa striata (*Acrodus larva*). Schiste cuivreux, Richelsdorf, Thalitter.
 * *Janassa angulata*. Richelsdorf.
 " *Humboldtii*. Richelsdorf.
 " *bituminosa*. Richelsdorf.
 " *Dictæa* Münst. Richelsdorf.

LÉPIDOIDES.

- Palæoniscus Freieslebeni*. Mansfeld, Hesse.
 " *magnus*. Mansfeld.
 " *macropomus*. Mansfeld, Ilmenau.
 " *elegans*. Calc. magnésien (Magn. Limestone) : East-Thickley, Midderidge, Darlington, etc.
 " *comtus*. Calc. magnésien : East-Thickley, Midderidge, Darlington, Clarence-Railway, West-Bolden, Houghton, Witley, Rushyford.
 " *glaphyrus*. Calc. magnésien : Midderidge, East-Thickley, Darlington, Clarence-Railway, W. Bolden, Houghton, Witley et Rushyford, Ferry-Hill.

- Palæoniscus longissimus*. Calc. magnésien : East-Thickley, Midderidge, Darlington, Clarence-Railway, W. Bolden, Houghton, etc.
 " *macrophthalmus*. Calc. magnésien : East-Thickley, Midderidge, Darlington, etc.
 " *speciosus* Münst. Richelsdorf.
 " *ornatus?* Münst. Richelsdorf.
Platysomus gibbosus. Zechstein d'Allemagne.
 " *rhombus*. Mansfeld, Richelsdorf.
 " *striatus*. Calc. magnésien : Ferry-Hill, Witley, Durham.
 " *macrurus*. Calc. magnésien : East-Thickley.
 " *parvus*. Calc. magnésien de Low-Pallion (Northumberland).
 " *intermedius* Münst. Richelsdorf.
 " *Fuldæ* Münst. Richelsdorf.
 " *Althausii* Münst. Richelsdorf.
 * *Dorypterus Hoffmanni*. Germ. Richelsdorf.

SAUROIDES.

- Pygopterus Humboldtii*. Mansfeld, Nendershausen, Richelsdorf, Glücksbrunn.
 " *mandibularis*. Calc. magnésien : East-Thickley, Ferry-Hill.
 " *sculptus*. Calc. magnésien : East-Thickley, Ferry-Hill.

Acrolepis Sedgwickii. Calc. magnésien: East-Thickley, Ferry-Hill.

- ° " *asper*. Mansfeld.
- ° " *angustus* Münst. Richelsdorf.
- ° " *giganteus* Münst. Richelsdorf.
- ° " *intermedius* Münst. Richelsdorf.
- ° " *exculptus* Germ. Richelsdorf.

PYCNODONTES.

- ° *Globulodus elegans*. v. Münst. Zechstein.

CÉLACANTHES.

- Calacanthus granulatus*. Calc. magn. Durham, Ferry-Hill, East-Thickley.
- ° " *gracilis*. Gisement inconnu.
- ° " *Hassiae* Münst. Richelsdorf.

Trias.

ICHTHYODORULITHES.

- Hybodus major*. Muschelkalk : Lunéville, Bayreuth, Breslau.
- " *tenuis*. Muschelkalk : Lunéville, Bayreuth.
- " *dimidiatus*. Muschelkalk : Lunéville.
- " *minor*. Bonebed : Bristol, Aust-Cliff, Westbury, Pyrton on Severn.
- Leiacanthus falcatus*. Muschelkalk : Lunéville, Bayreuth.
- ° " *spec. nov.* Bonebed : Aust-Cliff.

HYBODONTES.

- Hybodus plicatilis*. Muschelkalk : Schwenningen, Tübingen, Tarnowitz, Lunéville.
- " *Mougeoti*. Muschelkalk : Lunéville, Schwenningen.
- " *angustus*. Muschelkalk : Lunéville.
- " *longiconus*. Muschelkalk : Lunéville, Giremont.
- ° " *læviusculus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *obliquus*. Muschelkalk : Vosges.
- " *polycyphus*. Muschelkalk : Lunéville.
- " *minor*. Bonebed : Bristol, Aust-Cliff, Westbury, Pyrton on Severn.
- " *cuspidatus*. Keuper : Rietheim, Tübingen.
- " *sublævis*. Keuper : Tübingen.
- " *apicalis*. Keuper : Hildesheim, Muschelkalk.

CESTRACIONTES.

- Strophodus angustissimus*. Muschelkalk : Wilhelmshall, Lunéville.
- " *Elytra*. Grès-bigarré : Deux-Ponts, Lunéville.
- Acrodus Gaillardoti*. Muschelkalk : Lunéville, Bayreuth, Wilhelmshall.
- " *lateralis*. Muschelkalk : Lunéville.
- " *Braunii*. Grès-bigarré : Deux-Ponts.
- " *minus*. Bonebed : Aust-Cliff, Lyme-Regis, Axmouth.
- " *acutus*. Grès de Tübingen.

CHIMÉRIDES.

- Nemacanthus monilifer*. Bonebed : Bristol, Westbury.
- " *filifer*. Bonebed : Bristol, Aust-Cliff, Westbury.
- ° " *granulosus*. Muschelkalk : Laineck.
- ° " *senticosus*. Muschelkalk : Laineck.
- Ceratodus heteromorphus*. Muschelkalk : Wilhelmshall, Lunéville.
- " *serratus*. Keuper : Argovie.
- " *latissimus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *curvus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *planus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *parvus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *emarginatus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *gibbus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *dædaleus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *altus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *obtusus*. Bonebed : Aust-Cliff.
- " *disauris*. Bonebed : Aust-Cliff.

LÉPIDOIDES.

- ° *Palæoniscus catopterus*. Grès-bigarré : Comté de Tyrone, à Roan-Hill.
- ° *Amblypterus Agassizii* Münst. Muschelkalk : Esperstædt (Thuringe).
- Gyrolepis Albertii*. Muschelkalk : Schwenningen, Lunéville, Wickwarr, Axmouth, Friederichs-Hall, Rottweil, Baireuth, Rietheim, Biberfeld, Rottenmünster, Breslau.
- " *tenuistriatus*. Muschelkalk : Lunéville, Wickwarr, Axmouth, Rottweil, Biberfeld, Rietheim, Tübingen, Baireuth, Breslau.
- " *maximus*. Muschelkalk : Lunéville, Wickwarr, Friederichs-Hall, Rottenmünster, Biberfeld, Baireuth, Breslau.

SAUROIDES.

- Saurichthys apicalis*. Bonebed : Axmouth ; Muschelkalk : * *Pycnodus priscus*. Keuper : Tæbingen (Wurtemberg).
 Bayreuth, Laineck, Benk, Göttingen, Hildesheim, Jena. *Sphærodus annularis*. Keuper : Tæbingen.
 » *Mougeoti*. Muschelkalk : Lunéville, Bayreuth. » *minus*. Brèches coprolitiques de Tæbingen (Wurtemberg).
 » *acuminatus* (conicus). Bonebed : Aust-Cliff. *Placodus gigas*. Muschelkalk : Laineck près de Bamberg, Lunéville.
 » *longidens*. Bonebed : Aust-Cliff, Pyrton on Severn. » *Andriani* Münst. Muschelkalk : Bamberg.
 » *semi-costatus* Münst. Muschelkalk : Benk, Laineck, Saxe et Hanovre. » *Münsteri*. Muschelkalk de Bamberg en Bavière et d'Esperstedt (Thuringe).
 * » *tenuirostris* Münst. Muschelkalk de Bavière. » *rostratus* Münst. Muschelkalk : Laineck.
 * » *costatus* Münst. Muschelkalk : Benk, Laineck, Bayreuth. » *impressus*. Grès-bigarré : Deux-Ponts (Bavière rhénane).
 * » *angustus* Münst. Muschelkalk. * *Colobodus Hogardi*. Muschelkalk de Lunéville.

CÉLACANTHES.

- * *Cœlacanthus minor*. Muschelkalk de Lunéville.

Terrains jurassiques.

ICHTHYODORULITHES.

- Myriacanthus paradoxus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *retorsus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *granulatus*. Lias : Lyme-Regis.
 * » *franconicus* Münst. Jura supérieur.
 * » *vesiculosus* Münst. Calcaire jurassique.
 * *Asteracanthus Stutchburyi*. Lias : Charmouth.
 » *acutus*. Bedford, Castle Miles.
 » *minor*. Angleterre.
 » *semisulcatus*. Stonesfield, Purbeck ? Swanwick.
 » *ornatissimus*. Soleure, Shotover, Had-dington.
Leptacanthus tenuispinus. Lias : Lyme-Regis.
 » *longissimus*. Calc. de Caen.
 » *semistriatus*. Oolite de Stonesfield.
 » *serratus*. Oolite de Stonesfield.
Hyhodus curtus. Lias : Lyme-Regis, Keynsham, Wurtemberg.
 » *crassispinus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *reticulatus*. Lias : Lyme-Regis, Neston, Keynsham, Wurtemberg.
 » *formosus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *ensatus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *læviusculus*. Lias : Bristol.
 » *apicalis*. Stonesfield, Hastings.

- Hybodus crassus*. Oolite infér. Towcester, Rodmore Pits, Wasseraalfingen.
 » *dorsalis*. Stonesfield, Hastings, Tilgate, Bath.
 » *marginalis*. Stonesfield, Tilgate.
 » *leptodus*. Argile d'Oxford, Shotover-Hill.
 » *pleiodus*. France (*).
 » *striatulus*. Hastings.
 » *acutus*. Shotover.
 » *strictus*. Portland, Purbeck.
 » *subcarinatus*. Tilgate.
Pristacanthus securis. (**). Caen, Stonesfield.
 * *Nemacanthus brevispinus*. Oolite de Stonesfield.

CESTRACIONTES.

- Acrodus nobilis*. Lias : Lyme-Regis.
 * » *latus*. Lias : Lyme-Regis.
 » *gibberulus*. Lias : Lyme-Regis.
 * » *undulatus*. Lias : Lyme-Regis.
 * » *Anningiæ*. Lias : Lyme-Regis.
 » *leiopleurus*. Oolite de Bath, Stonesfield.
 * » *leiodus*. Stonesfield.
 » *Hirudo*. Tilgate.
Strophodus longidens. Calc. de Caen.
 » *magnus*. Stonesfield, Dundry, Ranville.
 » *tenuis*. Stonesfield, Dundry.
 » *irregularis*. Oolite infér. Neuenbourg.

(*) Il existe des doutes sur le gisement de plusieurs de ces rayons d'Hybodus.

(**) Je serais disposé à croire que ce type de rayons et le suivant appartiennent aux Chimères jurassiques.

Strophodus radiato-punctatus. Kelloway-Rocks.
 " *farosus*. Stonesfield.
 " *reticulatus*. Argile de Shotover: Oxford.
 " *subreticulatus*. Portlandien: Soleure, Dundry.

HYBODONTES.

Hybodus reticulatus. Lias: Lyme-Regis.
 " *pyramidalis*. Lias: Lyme-Regis.
 " *medius*. Lias: Lyme-Regis.
 * " *carinatus*. Lias: Lyme-Regis.
 * " *grossiconus*. Stonesfield, Caen, Dundry.
 " *polyprion*. Stonesfield, Caen, Dundry.
 " *obtus*. Oolite de Caen, Malton.
 " *inflatus*. Oolite inférieure de Caen.
 " *raricostatus*. Oolite? Stonesfield.
 " *dubius*. Purbeck, Linksfield.
 " *undulatus*. Purbeck, Linksfield.
Sphenonchus hamatus. Lias: Lyme-Regis.
 " *elongatus*. Tilgate.
 " *Martini*. Purbeck, Linksfield.

SQUALIDES.

Thyellina prisca. Lias: Lyme-Regis.
Arthropterus Rileyi. Lias: Bristol.
Lamna (Sphenodus) longidens. Marnes oxfordiennes: Mont-Vohayes, Pfallingen.
 * *Aellopos elongatus*. Kehlheim.
 * " *Wagneri*. Solenhofen.
Notidanus Münsteri. Streitberg, Randen.
Oxyrhina (Meristodon) paradoxa. Tilgate.
 " " ? Hildesheim, Rabenstein.
Lamna (Sphenodus) plana. Rabenstein, Streitberg.

RAYES.

Squaloraja polyspondyla. Lias: Lyme-Regis.
Cyclarthrus macropterus. Lias: Lyme-Regis.
Asterodermus platypterus. Solenhofen.
 * *Euryarthra Münsteri*. Solenhofen.

CHIMÉRIDES.

Ceratodus Philippsii. Oolite de Stonesfield.
Ischyodon Johnsonii. Lias: Charmonth.
 " *Tessonii*. Buckl. Calc. de Caen.
 * " *emarginatus*. Egert. Stonesfield.
Ganodus Colei. Buckl. Stonesfield.
 " *Ooenii*. Buckl. Stonesfield.
 * " *rugulosus*. Egert. Stonesfield.
 " *neglectus*. Egert. Stonesfield.
 * " *curvidens*. Egert. Stonesfield.
Psittacodon falcatus. Egert. Stonesfield.

Psittacodon psittacinus. Egert. Stonesfield.
Ischyodon Egertoni. Buckl. Argile de Kimmer.: Shotover.
 " *Bucklandi*. Egert. Portlandien: Soleure.
 " *Townsendii*. Buckl. Portl.: Great-Milton, Oxford.
 * " *Dutertrii*. Egert. Arg. Kimmér.: Boulog.-sur-Mer.
 * " *Dufrenoyi*. Egert. Arg. Kimmér.: Boulog.-sur-Mer.
 * " *Beaumonti*. Egert. Arg. Kimmér.: Boulog.-sur-Mer.

LÉPIDOIDES.

Dapedius politus. Lias: Lyme-Regis.
 " *granulatus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *punctatus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *Colei*. Lias: Lyme-Regis.
 " *orbis*. Lias: Barrow, Whitby.
 * " *arenatus*. Lias: Lyme-Regis.
 * " *micans*. Lias: Whitby.
Tetragonolepis semicinctus. Bromm. Lias: Neidingen.
 " *confluens*. Lias: Lyme-Regis.
 " *speciosus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *pustulatus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *radiatus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *leiosomus*. Lias: Lyme-Regis.
 " *Leachii*. Lias: Lyme-Regis.
 " *heteroderma*. Lias de Boll (Wurtemberg) et de Lyme-Regis.
 " *pholidotus*. Lias de Boll et de Lyme-Regis.
 " *ovalis*. Lias de Boll et de Whitby.
 " *Bouéi*. Lias de Seefeld.
 " *dorsalis*. Lias de Byrford (Gloucestershire).
 " *monilifer*. Lias de Banwell et de Barrow.
 " *angulifer*. Lias de Stratford-sur-Avon.
 * " *striolatus*. Lias: Barrow.
 " *Magneville*. Oolite inférieure de Caen.
 " *mastodonteus*. Wealden, Hastings.
Amblyurus macrostomus. Lias: Lyme-Regis, Street.
Semionotus leptcephalus. Lias de Boll.
 " *Bergeri*. Lias? Koburg.
 " *latus*. Lias: Seefeld.
 " *rhombifer*. Lyme-Regis.
 " *Nilsonii*. Lias de Scanie.
 " *striatus*. Lias: Seefeld.
 * " *Pentlandi*. Egert. Castellamare.
 * " *minutus*. Egert. Castellamare.
 * " *pustulifer*. Egert. Castellamare.
 * *Centrolepis asper*. Egert. Lias: Lyme-Regis.
Lepidotus gigas. Lias de France, d'Allemagne et d'Angleterre: Northampton, Boll, Elve, Mistelbach, Schwartzbach, Banz, Altdorf.
 " *semiserratus*. Lias: Whitby et Scarborough.

Lepidotus undatus. Lias : Lyme-Regis, Jura? Caen.
 " *rugosus*. Lias : Whitby ; Lyme-Regis.
 " *fimbriatus*. Lias : Lyme-Regis, Häring (Tyrol),
 Cobourg.
 " *ornatus*. Lias : Seefeld.
 " *frondosus*. Lias de Zell, près de Boll.
 " *speciosus* Münst. Lias : Seefeld.
 " *parvulus* Münst. Lias : Seefeld.
 " *serrulatus*. Lias : Barrow.
 " *pectinatus* Egert. Lias : Whitby.
 " *lævis*. Portlandien de Soleure.
 " *unguiculatus*. Solenhofen, Stonesfield, Daitingen.
 " *radiatus*. Jura français.
 " *palliatus*. Argile de Kimmeridge : Bonlogne-sur-
 Mer.
 " *tuberculatus*. Stonesfield.
 " *notopterus*. Solenhofen.
 " *oblongus*. Solenhofen.
 " *minor*. Calcaire de Purbeck, Stonesfield ; Port-
 landien de Hildesheim.
 " *Fittoni* (*subdenticulatus*). Hastings-Sand : Til-
 gate.
 " *Mantellii*. Wealden : Tilgate.
 " *latimanus* Egert. Oxfordien de Chippenham.
Pholidophorus Bechei. Lias : Lyme-Regis.
 " *onychius*. Lias : Lyme-Regis, Chernock.
 " *dorsalis*. Lias : Seefeld.
 " *limbatus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *Stricklandi*. Lias de Barrow.
 " *Hastingsiæ*. Lias de Barrow.
 " *latiusculus*. Lias : Seefeld, Lyme-Regis.
 " *pusillus*. Lias : Seefeld.
 " *furcatus*. Lias : Seefeld.
 " *leptocephalus*. Lias : Street.
 " *pachysomus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *crenulatus* Egert. Lias : Lyme-Regis.
 " *Hartmanni* Egert. Lias : Ohmden.
 " *macrocephalus*. Calc. de Solenhofen.
 " *microps*. Calc. de Solenhofen.
 " *tenuiserratus*. Calc. de Kehlheim.
 " *longiserratus*. Calc. de Kehlheim.
 " *striolaris*. Calc. de Solenhofen.
 " *Taxis*. Calc. de Solenhofen.
 " *latus*. Calc. d'Eichstædt.
 " *micronyx*. Calc. de Kehlheim.
 " *intermedius*. Calc. de Kehlheim.
 " *latimanus*. Calc. de Solenhofen.
 " *ornatus*. Calc. de Purbeck.

Pholidophorus Flesheri. Oolite inférieure : Northampton.
 " *angustus*. Grès rouge jurassique de Pologne.
 " *gracilis*. Calc. de Kehlheim.
 " *minor*. Oolite de Stonesfield.
 " *radians*. Calc. de Solenhofen.
 " *uræoides*. Calc. de Solenhofen.
 " *radiato-punctatus*. Calc. de Solenhofen.
 " *maximus*. Calc. de Solenhofen.
 " *fusiformis*. Castellamare.
 " *Nothosomus octostychius*. Lias : Street.
 " *lævissimus*. Calc. de Solenhofen.
Ophiopsis penicillatus. Calc. de Purbeck.
 " *dorsalis*. Calc. de Purbeck.
 " *procerus*. Calc. de Solenhofen.
 " *Münsteri*. Calc. de Kehlheim.
Notagodus Zietenii. Calc. de Solenhofen.
 " *Pentlandi*. Torre d'Orlando.
 " *laticus*. Torre d'Orlando.
 " *denticulatus*. Calc. de Kehlheim.
Propterus microstomus. Calc. de Kehlheim.
Coccolepis Bucklandi. Calc. de Solenhofen.

SAUROIDES.

Eugnathus Chirotes. Lias : Lyme-Regis.
 " *orthostomus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *Philpotiæ*. Lias : Lyme-Regis.
 " *minor*. Lias : Lyme-Regis.
 " *opercularis*. Lias : Lyme-Regis.
 " *polyodon*. Lias : Lyme-Regis.
 " *speciosus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *fasciculatus*. Lias : Whitby.
 " *leptodus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *mandibularis*. Lias : Lyme-Regis.
 " *ornatus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *scabriusculus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *tenuidens*. Lias : Street.
 " *giganteus*. Lias de Boll.
 " *microlepidotus*. Calc. de Solenhofen.
Ptycholepis bollensis. Lias : Lyme-Regis, Whitby, Boll.
 " *Conodus ferox*. Lias : Lyme-Regis.
Pachycormus macropterus. Lias de Bourgogne.
 " *acutirostris*. Lias : Whitby.
 " *curtus*. Lias : Whitby.
 " *gracilis*. Lias : Whitby, Wurtemberg.
 " *heterurus*. Lias : Lyme-Regis.
 " *latipennis*. Lias : Lyme-Regis.
 " *latirostris*. Lias : Whitby.
 " *latus*. Lias : Whitby.

- Pachycormus macrurus*. Lias : Lyme-Regis.
 ° " *leptosteus*. Lias : Lyme-Regis.
 ° " *macropomus*. Vaches-Noires (Normandie).
 ° *Caturus Bucklandi*. Lias : Lyme-Regis.
 ° " *Meyeri* Münst. Schistes noirs de Wethern, (Rau-
 wensberg).
 " *furcatus*. Calc. de Solenhofen.
 " *latus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *pachyurus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *macrurus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *maximus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *microchirus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *branchiostegus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *elongatus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *macrodon*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *pleiodus*. Oolite de Stonesfield.
 ° " *angustus*. (*Pachycormus angustus* olim). Portland.
 Garsington.
 ° *Thrissonotus Colei*. Lias : Lyme-Regis.
 ° *Amblyseminius gracilis*. Oolite de Northampton.
 ° *Sauropsis latus*. Lias : Lyme-Regis, Wurtemberg, Baden.
 " *longimanus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *mordax*. Oolite de Stonesfield.
Thrissops formosus. Calc. de Kehlheim.
 " *Cephalus*. Calc. de Solenhofen.
 " *micropodius*. Localité indéterminée.
 " *intermedius* Münst. Jura supérieur de Wethern.
 ° " *salmoneus*. Calc. de Solenhofen et de Kehlheim.
 ° " *suboratus* Münst. Calc. de Kehlheim.
 ° " *mesogaster*. Calc. de Solenhofen.
 ° *Leptolepis Bronnii*. Lias : Lyme-Regis, Neidingen, Bay-
 reuth, Breslau, Caen, Oberland badois.
 ° " *Jegeri*. Lias de Boll.
 ° " *longus*. Lias de Boll.
 ° " *caudalis*. Lias : Lyme-Regis.
 ° " *tenellus*. Lias de Bade.
 ° " *filipennis*. Lias : Street.
 " *sprattiformis*. Schistes de Pappenheim et de So-
 lenhofen.
 " *Foithii*. Calc. de Kehlheim.
 " *crassus*. Calc. de Solenhofen.
 " *macrolepidotus*. Calc. de Solenhofen.
 " *polyspondylus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *Knorrii*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *dubius*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *contractus*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *latus*. Calc. d'Eichstædt.
 ° " *paucispondylus*. Calc. de Kehlheim.
 ° *Leptolepis pusillus*. Calc. de Kehlheim.
 ° " *macrophthalmus* Egert. Argile d'Oxford, Chip-
 penham.
 ° *Aspidorhynchus anglicus*. Lias : Whitby.
 ° " *Walchneri*. Lias : Oberland badois.
 " *acutirostris*. Calc. de Solenhofen.
 " *speciosus*. Calc. de Kehlheim.
 " *ornatissimus*. Calc. de Kehlheim.
 ° " *mandibularis*. Calc. d'Eichstædt.
 ° " *lepturus*. Calc. de Kehlheim.
 ° " *euodus* Egert. Argile d'Oxford, Chip-
 penham.
Belonostomus acutus. Lias : Whitby.
 ° " *Anningiæ* (tenellus). Lias : Lyme-Regis.
 " *sphyrænoïdes*. Calc. de Solenhofen.
 " *Münsteri*. Calc. lithographique de Bavière.
 ° " *tenuirostris*. Calc. de Solenhofen.
 ° " *subulatus* Münst. Calc. de Solenhofen.
 ° " *ventralis*. Calc. de Solenhofen.
 * " *Kochii* Münst. Calc. de Kehlheim.
 * " *leptosteus*. Oolite de Stonesfield.
 * " *brachysomus*. Calc. de Solenhofen.
Saurostomus esocinus. Lias : Oberland badois.
 * " *spec. ined.* Lias : Lincolnshire.
Megalurus lepidotus. Calc. de Solenhofen.
 " *brevicostatus*. Calc. de Kehlheim.
 " *elongatus* Münst. Calc. de Kehlheim.
 " *parvus* Münst. Calc. de Kehlheim.
Macroseminius rostratus. Calc. de Solenhofen.
 ° " *brevirostris*. Oolite de Stonesfield.

PYCNODONTES.

- Sphaerodus microdon*. Lias : Lyme-Regis.
Pyxnodus rhombus. Etage inconnu. Torre d'Orlando.
 " *gigas*. Portlandien de Suisse et d'Allemagne.
 " *Nicoleti*. Portlandien de Neuchâtel.
 " *Bucklandi*. Calcaire de Stonesfield, Caen.
 " *didymus*. Calcaire de Stonesfield.
 " *rugulosus*. Oolite sableuse de Sulgrave et Cul-
 worth (Northamptonshire).
 " *umbonatus*. Forest-Marble ? Ool. de Stonesfield,
 Yorkshire, Jur. m. Normandie.
 " *ovalis*. Calcaire de Stonesfield.
 " *Hugii*. Portlandien : Soleure, Le Banné, Villars.
 " *Mantellii*. Forêt de Tilgate (Jura supérieur). Sus-
 sex, Ratisbonne.
 ° " *latirostris*. Oolite de Stonesfield.
 ° " *obtusus*. Oolite de Stonesfield.

- * *Pycnodus parvus*. Oolite de Stonesfield.
 * " *tristychius*. Oolite; probablement de Stonesfield; Forest-Marble.
 * " *biserialis* Oolite de Little Gibraltar près d'Oxford.
 * " *latidens*. Portlandien de Soleure.
 * " *discoides*. Oolite de Little Gibraltar près d'Oxford.
 * " *gracilis* Münst. Coral-rag de Hoheneggelsen près de Hildesheim et du Lindenberg (Hanovre).
 * " *minutus*. Münst. Coral-rag des mêmes localités.
Gyronchus (*Scaphodus*) *oblongus*. Calcaire de Stonesfield.
 * *Scrobodus subovatus* Münst. Calc. de Solenhofen.
Microdon elegans. Calcaire de Solenhofen.
 " *hexagonus*. Calc. de Solenhofen.
 " *analisis*. Calc. de Solenhofen.
 * " *trigonus* (*Pycnodus*) de Stonesfield.
 * " *radiatus*. Calc. de Purbeck., Ool. de Stonesfield.
 * " *abdominalis*. Calc. de Solenhofen.
 * " *platurus*. Calc. de Solenhofen.
Sphærodus gigas. Argile de Kimmeridge, Shotover; Ool. de Stonesfield; Jura supérieur, Suisse.
 * " *minor*. Calc. de Stonesfield.
Gyrodus macrophthalmus. Calc. de Kehlheim.
 " *frontatus*. Calc. de Kehlheim.
 " *rugosus* Münst. Calc. de Kehlheim.
 " *umbilicus*. Oolite de Durheim, (Baden), Stonesfield.
 " *jurassicus*. Portlandien de Soleure.
Gyrodus Cuvieri. Boulogne-sur-Mer et Sandfort près Weymouth.
 " *punctatus*. Oolite de Malton.
 " *trigonus*. Calc. de Stonesfield.
 " *radiatus*. Calc. de Caen, Purbeck, Stonesfield.
 " *Mantellii*. Forêt de Tilgate.
 * " *gracilis* Münst. Calcaire de Kehlheim.
 * " *analisis*. Calc. de Kehlheim.
 * " *circularis*. Calc. de Solenhofen.
 * " *platurus*. Calc. de Solenhofen.
 * " *punctatissimus*. Calc. de Kehlheim.
 * " *rhomboidalis*. Calc. de Solenhofen.
 * " *macropterus*. De Kehlheim.
 * " *perlatus*. Stonesfield.
 * " *gibbosus* Münst. Calc. de Kehlheim.
 * *Periodus marginalis*. Oolite de Dundry? Stonesfield?

CÉLACANTHES.

- * *Undina striolaris* Münst. Calc. lithographique de Bavière.
 * " *Kohleri* Münst. Calc. lithographique de Bavière.
 * *Ctenolepis Cyclus*. Oolite de Stonesfield.
 * *Gyrosteus mirabilis*. Lias : Whitby, Lyme-Regis.

ACIPENSERIDES.

- * *Chondrosteus acipenseroides*. Lias : Lyme-Regis.

Terrains crétacés.

CESTRACIONTES.

- * *Ptychodus acutus*. Gault. Tolkstone.
 " *spectabilis*. Craie blanche : Lewes.
 " *gibberulus*. Craie blanche : Lewes.
 " *arcuatus*. Craie blanche : Lewes.
 " *articulatus*. Craie blanche : Lewes.
 " *mammillaris*. Craie : Kent, Sussex, Belgique, Belluno, Paris, Quedlimbourg, Strehla, Bennatek, Delaware.
 " *decurrens*. Craie : Lewes, Rouen, Bockum, Belluno, Bennatek, Quedlimbourg, Ratisbonne, Montagne de Ste-Catherine.
 " *altior*. Craie blanche : Sussex.
 " *polygyrus*. Craie : Quedlimbourg, Lewes, Sussex, Kent, Cambridge, Belgique.
 " *latissimus*. Craie : Lewes, Bockum, Belluno, Bennatek, Sussex, Belgique.
 " *Mortoni*. Grès-vert : Etats-Unis.

- Acerodus rugosus*. Calc. de Maëstricht.
 " *transversus*. Craie blanche : Sussex, Lewes.
Strophodus asper. Craie blanche : Lewes.
 " *punctatus*. Grès-vert : Kehlheim.
 " *sulcatus*. Grès-vert : Maidstone.

HYBODONTES.

- Hybodus sulcatus*. Craie blanche : Lewes.

SQUALIDES.

- Scylliodus antiquus*. Craie de Kent, Burham.
Thyellina angusta Münst. Baumberge, près Münster.
Notidanus microdon. Craie blanche : Sussex, Kent, Cambridge, Quedlimbourg.
 " *pectinatus*. Craie blanche : Sussex.
Corax pristodontus. Calc. de Maëstricht.
 " *Kaupii*. Cr. marn. Aix-la-Chapelle, Haldem.
 " *falcatus*. Craie bl. Kent, Sussex, Brighton; Pläner : Strehla, Quedlimbourg.

Corax appendiculatus. Calc. de Maëstricht, Salzgitter.

" *affinis* Münster. Calc. de Maëstricht.

Galeocерdo gibberulus. Craie marneuse : Haldem.

" *denticulatus*. Calc. de Maëstricht.

Sphyrna denticulata Münster. Pläner : Strehla.

Hemipristis serra? Craie : Ratisbonne et Haldem.

Carcharias tenuis. Grès-vert : Sentis.

" *acutus*. Cr. marn. Bockum.

Otodus appendiculatus. Cr. bl. : Sussex, Kent, Cambridge,

Gault : Speeton. Cr. Maëstricht, Aix-la-Chapelle ;

grès-vert : Essen. Normandie ; Pläner : Strehla,

Kulkerode, Quedlimbourg ; Delaware.

" *latus*. Calc. de Maëstricht.

" *crassus*. Grès-vert : Ratisbonne, Kehlheim.

" *semiplicatus* Münster. Quedlimbourg, Strehla.

" *serratus*. Calc. de Maëstricht.

Oxyrhina Mantellii. (Lamna crassissima olim) Cr. blanche :

Kent et Sussex.

" *subinflata*. Gr.-vert : Bohême, Perte-du-Rhône.

" *Zippei*. Grès-vert : Ratisbonne.

Lamna acuminata Cr. bl. Kent, Sussex, Yorkshire ; Gr.-vert :

Prewsey ; Craie : Maëstricht, Quedlimbourg, Aix-la-

Chap., Amérique septentr. ; Pläner : Strehla, Saxe.

" (*Odontaspis*) *gracilis*. Calc. néoc. Neuchâtel.

" " *subulata*. Cr. marneuse : Quedlim-

bourg, Ratisbonne, Bognor.

" " *rhaphiodon*. Craie blanche ; Lewes,

Delaware ; Grès-vert. ? Ratisbonne.

" " *Bronnii*. Calc. de Maëstricht.

" (*Sphenodus*) *plana*. Grès-vert : Sentis.

CHIMÉRIDES.

Ischyodon Agassizii Buckl. Grès-vert : Maidstone.

" " *brevirostris*. Gault : Folkstone.

" " *Gigas*. Egert. Craie : Sussex.

Psittacodon Mantellii Buckl. Cr. blanche : Kent.

" *Sedgwickii*. Cambridge.

LÉPIDOÏDES.

Lepidotus striatus. Craie : Vaches-Noires (Normandie).

" " *punctatus*. Craie blanche : Kent, Burham.

" " *temnurus*. Craie : Brésil.

" " *Cottæ*. Hohenstein p. Schandan.

" " *Vireleti*. Grès-vert supérieur de Modon (Morée).

SAUROÏDES.

Caturus similis. Craie blanche de Kent et de Lewes.

" *Aspidorhynchus Comptoni*. Amérique du Sud.

Belonostomus cinctus. Craie blanche : Lewes.

PYCNOdontES.

Pycnodus Münsteri. Grès-vert de Ratisbonne.

" *complanatus*. Grès-vert de Ratisbonne.

" *subclavatus*. Craie : Maëstricht, Kent.

" *cretaceus*. Craie de Kent.

" " *angustus*. Craie de Kent, Maëstricht, Aix-la-Chapelle.

" " *elongatus*. Craie de Lewes.

" " *depressus*. Grès-vert : Gand et Ratisbonne.

" " *marginalis*. Craie de Kent.

" " *Couloni*. Calcaire jaune de Neuchâtel.

" " *minor*. Argile de Speeton.

Acrotemnus Faba. Craie de Kent, Lewes.

Sphaerodus crassus. Craie de Maëstricht.

" *mitrula*. Grès-vert de Ratisbonne.

" " *neocomensis*. Calcaire jaune de Neuchâtel.

Gyrodus cretaceus. Craie de Lewes.

" *angustus*. Craie de Maidstone, Lewes.

" *rugulosus*. Grès-vert de Ratisbonne ?

" *Münsteri*. Grès-vert de Ratisbonne.

" *minor*. Argile de Speeton, Yorkshire.

" " *mammillaris*. Craie de Kent, Lewes, Clayton.

CÉLACANTHES.

Macropoma Mantelli. Craie blanche : Lewes, Sussex, Cambridge, Chimay.

" " *Egertoni*. Gault : Speeton.

SCLÉRODERMES.

Acanthoderma ovale. Schistes de Glaris.

" *spinosum*. Schistes de Glaris.

Acanthopleurus serratus. Schistes de Glaris.

" " *brevis* Egert. Schistes de Glaris.

Dercetis elongatus. Lewes, Sussex.

" " *scutatus* Münster. et Agass. Westphalie.

PERCOÏDES.

Sphenocephalus fissicaudus. Quadersandstein de Westphalie.

Acrogaster parvus. Quadersandstein de Westphalie.

Hoplopteryx antiquus. Quadersandstein de Westphalie.

Beryx Zippei. Pläner de Bohême.

" *ornatus*. Craie blanche : Sussex.

" *radians*. Craie blanche : Sussex.

" *microcephalus*. Craie blanche : Sussex.

" *germanus*. Quadersandstein : Westphalie.

Acanus oralis. Schistes de Glaris.

" *Regley*. Schistes de Glaris.

" *arcuatus*. Schistes de Glaris.

" *oblongus*. Schistes de Glaris.

Acanus minor. Schistes de Glaris.

Podocys minutus. Schistes de Glaris.

* *Rhacolepis latus*. Craie du Brésil.

* " *buccalis*. Craie du Brésil.

* " *Olfersii*. (*Amblypterus Olfersii*). Craie du Brésil.

AULOSTOMES.

Fistularia Kænigii. Schistes de Glaris.

MUGILOIDES.

* *Calamopleurus cylindricus*. Craie du Brésil.

SCOMBÉROIDES.

* *Vomer priscus*. Schistes de Glaris.

Palæorhynchum longirostre. Schistes de Glaris.

" *Egertoni*. Schistes de Glaris.

" *glarisanum* Blainv. Schistes de Glaris.

" *latum*. Schistes de Glaris.

" *medium*. Schistes de Glaris.

" *Colei*. Schistes de Glaris.

" *microspondylum*. Schistes de Glaris.

Palimphytes longus. Schistes de Glaris.

" *brevis*. Schistes de Glaris.

" *latus*. Schistes de Glaris.

Archæus glarisanus. Schistes de Glaris.

" *brevis*. Schistes de Glaris.

Isurus macrurus. Schistes de Glaris.

* *Pleionemus macrospondylus*. Schistes de Glaris.

Anenchelum glarisanum Blainv. Schistes de Glaris.

" *isopleurum*. Schistes de Glaris.

" *dorsale*. Schistes de Glaris.

" *heteropleurum*. Schistes de Glaris.

" *latum*. Schistes de Glaris.

* " *longipenne*. Schistes de Glaris.

Nemopteryx crassus. Schistes de Glaris.

" *elongatus*. Schistes de Glaris.

Enchodus halocyon. Craie de Lewes.

" *Faujasii*. Craie de Maestricht.

XIPHIOIDES.

Tetrapterus minor. Craie de Lewes.

SPHYRÆNOIDES.

Hypsodon lewesiensis. Craie de Lewes.

" " *sauroides*. Craie de Lewes.

Saurocephalus lanciformis Harl. Craie de New-Jersey.

" *striatus*. Craie d'Angleterre.

Saurodon leanus Hays. Craie de Lewes.

* *Cladocyclus lewesiensis*. Craie de Lewes.

* " *Gardneri*. Craie du Brésil.

ESOCIDES.

Istieus grandis. Grès-vert de Westphalie.

" *macrocephalus*. Grès-vert de Westphalie.

" *microcephalus*. Grès-vert de Westphalie.

" *gracilis* Münt. Grès-vert de Westphalie.

HALÉCOIDES.

Osmernus Cordieri. Grès-vert d'Ibbenburen en Westphalie.

" *glarisanus*. Schistes de Glaris.

Osmeroïdes Monasterii. Grès-vert de Ringenrode, près de Münster.

" *microcephalus* Münt. Grès-vert : Baumberge.

" *lewesiensis*. Craie de Lewes.

* " *granulatus*. Craie de Lewes.

Acrognathus Boops. Craie de Lewes.

Aulolepis typus. Craie de Lewes.

Clupca brevis. Schistes de Glaris.

* " *megaptera* Blainv. Schistes de Glaris.

* " *Scheuchzeri* Blainv. Schistes de Glaris.

Halec Sternbergii. Pläner de Bohême.

FAMILLE DOUTEUSE.

* *Uropteryx elongatus*. Schistes de Glaris.

* *Microspondylus Escheri*. Schistes de Glaris.

* *Elopides Couloni*. Schistes de Glaris.

Monte-Bolca et Liban.

SQUALIDES.

* *Galeus Cuvieri*. Monte-Bolca.

RAIES.

* *Torpedo gigantea*. Monte-Bolca.

* *Narcopterus bolcanus*. Monte-Bolca.

* *Trygon Gazzola*. Monte-Bolca.

* " *oblongus*. Monte-Bolca.

PYCNOBONTES.

Pycnodus Platessus. Monte-Bolca.

* " *orbicularis*. Monte-Bolca.

SCLÉRODERMES.

Blochius longirostris. Monte-Bolca.

Rhinellus furcatus. Liban.

* " *nasalis*. Monte-Bolca.

Ostracion micrurus. Monte-Bolca.

GYMNODONTES.

Diodon tenuispinus. Monte-Bolca.

* " *Erinaceus*. Monte-Bolca.

LOPHOBANCHES.

Calamostoma breviculum. Monte-Bolca.

* *Syngnathus opisthopterus*. Monte-Bolca.

PERCOIDES.

* *Pristigenys macrophthalmus*. Monte-Bolca.

Myripristis homopterygius. Monte-Bolca.

" *leptacanthus*. Monte-Bolca.

Holocentrum pygmaeum. Monte-Bolca.

" *pygmaeum*. Monte-Bolca.

Cyclopoma gigas. Monte-Bolca.

" *spinosum*. Monte-Bolca.

Lates gracilis. Monte-Bolca.

" *gibbus*. Monte-Bolca.

" *notatus*. Monte-Bolca.

Apogon spinosus. Monte-Bolca.

Labrax lepidotus. Monte-Bolca.

" *schizurus*. Monte-Bolca.

Smerdis micracanthus. Monte-Bolca.

" *pygmaeus*. Monte-Bolca.

Enoplosus pygopterus. Monte-Bolca.

Dules temnopterus. Monte-Bolca.

" *medius*. Monte-Bolca.

Pelates quindecimalis. Monte-Bolca.

Serranus occipitalis. Monte-Bolca.

" *centralis*. Monte-Bolca.

* " *microstomus*. Monte-Bolca.

SPAROIDES.

Sparnodus macrophthalmus. Monte-Bolca.

" *oralis*. Monte-Bolca.

" *altivelis*. Monte-Bolca.

" *micracanthus*. Monte-Bolca.

" *elongatus*. Monte-Bolca.

Pagellus microdon. Monte-Bolca.

* " *leptosteus*. Liban.

Dentex leptacanthus. Monte-Bolca.

" *breviceps*. Monte-Bolca.

" *microdon*. Monte-Bolca.

* " *crassispinus*. Monte-Bolca.

* " *centralis*. Monte-Bolca.

SCIENOIDES.

Pristipoma furcatum. Monte-Bolca.

Odontus sparoides. Monte-Bolca.

COTTOIDES.

Pterygocephalus paradoxus. Monte-Bolca.

Callipteryx speciosus. Monte-Bolca.

" *recticaudus*. Monte-Bolca.

GOBIOIDES.

Gobius macrurus. Monte-Bolca.

" *microcephalus*. Monte-Bolca.

TEUTHYES.

Acanthurus tenuis. Monte-Bolca.

" *ovalis*. Monte-Bolca.

Naseus nuchalis. Monte-Bolca.

" *rectifrons*. Monte-Bolca.

CHIETODONTES.

Semiophorus velifer. Monte-Bolca.

" *velicans*. Monte-Bolca.

Ephippus longipennis. Monte-Bolca.

" *oblongus*. Monte-Bolca.

Scatophagus frontalis. Monte-Bolca.

Zanclus brevirostris. Monte-Bolca.

Pomacanthus subarcuatus. Monte-Bolca.

Platax altissimus. Monte-Bolca.

" *macropterygius*. Monte-Bolca.

" *Papilio*. Monte-Bolca.

Pygæus gigas. Monte-Bolca.

" *nobilis*. Monte-Bolca.

" *oblongus*. Monte-Bolca.

" *dorsalis*. Monte-Bolca.

" *nuchalis*. Monte-Bolca.

" *Coleanus*. Monte-Bolca.

* " *Egertoni*. Monte-Bolca.

* " *gibbus*. Monte-Bolca.

Toxotes antiquus. Monte-Bolca.

AULOSTOMES.

Fistularia tenuirostris. Monte-Bolca.

Aulostoma bolcense. Monte-Bolca.

Urosphen fistularis. Monte-Bolca.

* *Amphisyle longirostris*. Monte-Bolca.

Rhamphosus aculeatus. Monte-Bolca.

PLEURONECTES.

Rhombus minimus. Monte-Bolca.

SCOMBÉROIDES.

Gasteronemus rhombeus. Monte-Bolca.

" *oblongus*. Monte-Bolca.

Acanthonemus filamentosus. Monte-Bolca.

Vomer longispinus. Monte-Bolca.
 * » *parvulus*. Liban.
Lichia prisca. Monte-Bolca.
Trachinotus tenuiceps. Monte-Bolca.
Carangopsis latior. Monte-Bolca.
 » *dorsalis*. Monte-Bolca.
 » *analis*. Monte-Bolca.
 * » *maximus*. Monte-Bolca.
Amphistium paradoxum. Monte-Bolca.
Ductor leptosomus. Monte-Bolca.
Thynnus propterygius. Monte-Bolca.
 * » *bolcensis*. Monte-Bolca.
Orcynus lanceolatus. Monte-Bolca.
 » *latior*. Monte-Bolca.
Cybium speciosum. Monte-Bolca.
 * *Xiphopterus falcatus*. Monte-Bolca.

SPHYRÆNOIDES.

Sphyræna bolcensis. Monte-Bolca.
 » *gracilis*. Monte-Bolca.
 » *Amici*. Schistes du Liban.
 * » *maxima*. Monte-Bolca.
Rhamphognathus paralepoides. Monte-Bolca.
Mesogaster sphyrænoides. Monte-Bolca.

BLENNIOIDES.

Spinacanthus blennioides. Monte-Bolca.

LABROIDES.

Labrus Valenciennesii. Monte-Bolca.

LOPHIOIDES.

Lophius brachysomus. Monte-Bolca.

ATHÉRINOIDES.

* *Atherina macrocephala*. Monte-Bolca.
 * » *minutissima*. Monte-Bolca.

ESOCIDES.

Holosteus esocinus. Monte-Bolca.

HALÉCOIDES.

Engraulis evolans. Monte-Bolca.
Clupea macropoma. Monte-Bolca.
 » *dentex* Blainv. Murazzo-Struttiano.
 » *Beurardi* Blainv. Liban, St.-Jean-d'Acre.
 » *brevissima* Blainv. Schistes du Liban.
 » *lata*. Schistes du Liban.
 » *tenuissima*. Radusa et Mondrino, près de Rimini.
 » *minima*. Schistes du Liban.
 * » *leptostea*. Monte-Bolca.
 * » *catopygoptera*. Monte-Bolca.
 * » *minuta*. Monte-Bolca.
Platinx elongatus. Monte-Bolca.
 * » *Gigas*. Monte-Bolca.
 * *Cælogaster analis*. Monte-Bolca.
 * *Clupeina macrocephala*. Monte-Bolca.

ANGUILLIFORMES.

Anguilla latispina. Monte-Bolca.
 » *ventralis*. Monte-Bolca.
 » *brevicula*. Monte-Bolca.
 * » *branchiostegalis*. Monte-Bolca.
 * » *interspinalis*. Monte-Bolca.
 * » *leptoptera*. Monte-Bolca.
Enchelyopus tigrinus. Monte-Bolca.
 * *Sphagebranchus formosissimus*. Monte-Bolca.
 * *Ophisurus acuticaudus*. Monte-Bolca.
 * *Leptocephalus Tænia*. Monte-Bolca.
 * » *gracilis*. Monte-Bolca.
 * » *medius*. Monte-Bolca.

Terrains tertiaires.

LÉPIDOIDES.

Lepidotus Maximiliani. Calc. grossier, Paris.

PYCNODONTES.

Pycnodus toliapicus. Argile de Londres, Sheppy.
Periodus Kænigii. Argile de Londres, Sheppy.
Sphaerodus lens. Terrains tertiaires d'Osnabruck.
 » *irregularis*. Terr. tert. d'Oëlingen (Oëlingerberg)
 » *parvus*. Terrains tertiaires de Cassel.
 » *cinctus*. Calc. gross. de Styrie. Env. de Vienne.
 » *truncatus*. Terrains tertiaires d'Osnabruck.

Gyrodus lævior. Argile de Londres, Sheppy.
Phyllodus toliapicus. Argile de Londres, Sheppy.
 » *planus*. Argile de Londres, Sheppy.
 » *polyodus*. Argile de Londres, Sheppy.
 » *marginalis*. Argile de Londres, Sheppy.
 * » *irregularis*. Argile de Londres, Sheppy.
 * » *medius*. Argile de Londres, Sheppy.
 * *Pisodus Owenii*. Argile de Londres, Sheppy.

SCLÉRODERMES.

* *Glyptocephalus radiatus*. Argile de Londres, Sheppy.

GYMNODONTES.

° *Diodon Scillæ*. Terrain tertiaire d'Italie.

ACIPENSERIDES.

° *Acipenser toliapicus*. Argile de Londres.

RAYES.

Ptychopleurus Faujasii. Environs de Paris.

Myliobates Sternbergii. Brenta.

" *Owenii*. Argile de Londres, Sheppy.

" *acutus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *canaliculatus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *lateralis*. Argile de Londres, Sheppy.

° " *Brongniarti*. Gand.

° " *marginalis*. Argile de Londres: Sheppy, Barton.

" *toliaicus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *goniopleurus*. Argile de Londres, Sheppy.

° " *Dixonii*. Argile de Londres, Sussex.

° " *striatus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *punctatus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *gyratus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *jugalis*. Argile de Londres, Sheppy.

° " *nitidus*. Argile de Londres: Sheppy, Barton.

° " *Colei*. Argile de Londres, Sheppy.

" *heteropleurus*. Argile de Londres.

" *Regley*. Bruxelles.

° " *angustus*. Eckelsheim.

Actobatis irregularis. Arg. de Londres: Sheppy, Sussex.

° " *subarcuatus*. Arg. de Londres: Sheppy, Barton.

° " *arcuatus*. Molasse suisse.

° *Zygobates Studeri*. Molasse suisse.

° " *Woodwardii*. Crag, Norfolk.

Raja antiqua. Crag, Norfolk.

Raja (Actinobatis) ornata. Plaisance.

Pristis bisulcatus. Argile de Londres, Sheppy.

° " *Hastingsiæ*. Argile de Londres, Sheppy.

° " *acutidens*. Sable de Bagshot.

SQUALIDES.

Notidanus serratissimus. Argile de Londres, Sheppy.

" *primigenius*. Molasse suisse.

Corax Egertoni. Maryland.

Galeocерdo adunctus. Molasse suisse.

" *minor*. Molasse suisse. Neudórf.

Hemipristis serra. Molasse: Suisse et Souabe. Neudórf.

Glyphis hastalis. Argile de Londres, Sheppy.

Carcharodon megalodon. Dax; molasse suisse; crag, Maryland.

" *rectidens*. Noyant.

Carcharodon productus. Malte, Alzey, Apt.

" *polygyrus*. Molasse suisse, Maryland.

" *sulcidens*. Castell-Arquato; Soissons.

" *auriculatus*. Dax.

" *angustidens*. Kressenberg.

" *turgidus*. Flonheim.

" *lanceolatus*. Kressenberg.

" *toliaicus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *megalotis*. Maryland.

" *disauris*. Gand.

" *subserratus*. Argile de Londres, Sheppy.

" *Escheri*. Molasse suisse; Kressenberg.

Otodus obliquus. Argile de Londres: Sheppy, Sussex.

" *lanceolatus*. Kressenberg.

" *macrotus*. Argile de Londres, Sheppy; calcaire gr. Vétéuil.

" *tricuspis*. Wilhelmshöhe.

" *subplicatus*. Münt. Bünde.

" *trigonatus*. Kressenberg.

" *apiculatus*. Vétéuil.

Oxyrhina hastalis. Molasse suisse; Enzersdorf.

" *xiphodon*. Environs de Paris, Dax.

" *trigonodon*. Vallée du Rhin.

" *plicatilis*. Castell-Arquato.

" *quadrans*. Molasse suisse, Vallée du Rhin.

" *leptodon*. Wurenlos, Flonheim.

" *Desorii*. Molasse suisse, Wurtemberg, Osnabruck, Bünde.

" *crassa*. Vallée du Rhin.

" *minuta*. Osnabruck.

Lamna elegans. Argile de Londres, Sheppy; calc. gr. Paris, Grignon, Dax, Bordeaux, Valogne, Montpellier, Italie. Crag (remanié).

" *cuspidata*. Molasse suisse, Vallée du Rhin.

" *compressa*. Argile de Londres, Sheppy; calc. gr. Chanmont.

" *denticulata*. Molasse suisse, Vallée du Rhin.

" *crassidens*. Fer pisolit. Moeskirch, Enzersdorf.

" (*Odontaspis*) *Hopei*. Argile de Londres, Sheppy.

" " *verticalis*. Arg. de Londres, Sheppy.

" " *contortidens*. Molasse suisse; vallée du Rhin, Thiengen, Enzersdorf; Crag, Angleterre.

" " *dubia*. Molasse suisse.

CHIMÉRIDES.

Ischyodon helveticus. Egert. Molasse suisse: Olten.

° *Elasmodus Hunterii*. Egert. Argile de Londres, Sheppy.

Psaliodus compressus. Argile de Londres, Sheppy.

Edaphodon Bucklandii. Sable de Bagshot.

Edaphodon leptognathus. Sable de Bagshot.
 * " *eurygnathus*. Argile de Londres : Sussex.
 * *Passalodon rostratus*. Sable de Bagshot.

PERCOIDES.

Lates macrurus. Calcaire grossier : Sèvres.
Labrax major. Calcaire grossier : Passy.
Smerdis ventralis. Gypse de Montmartre.
 " *macrurus*. Lignite d'Apt.
 " *minutus*. Gypse d'Aix en Provence.
Perca lepidota. Calc. d'eau douce d'œningen.
 " *angusta*. Lignites de Ménat.
 " *Beaumonti*. Gypse d'Aix en Provence.

SPAROIDES.

* *Dentex Faujasii*. Calc. grossier : Nanterre.
 * *Sargus Curieri*. Gypse de Montmartre.

COTTOIDES.

Cottus brevis. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 * " *Aries*. Gypse d'Aix en Provence.
 " *papyraceus*. Lignites de Monte-Viale (Vicentin).

CHÉTODONTES.

Macrostoma altum. Calc. grossier : Nanterre.
Holacanthus microcephalus. Calc. grossier : Châtillon.
Platex Woodwardi. Crag de Suffolk.

SCIÉNOIDES.

* *Sciænurus Bowerbankii*. Argile de Londres : Sheppy.
 * " *crassior*. Argile de Londres : Sheppy.

MUGILOIDES.

Mugil princeps. Gypse d'Aix en Provence.

CYPRINOIDES.

Acanthopsis angustus. Calcaire d'eau douce d'œningen.
Cobitis centrochir. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *cephalotes*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
Gobio analis. Calcaire d'eau douce d'œningen.
Tinea furcata. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *leptosoma*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *micropygoptera*. Calcaire d'eau douce de Steinheim.
Leuciscus æningensis. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *latiusculus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *pusillus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *heterurus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *leptus*. Tripoli du Habichtswald.
 " *macrurus*. Lignites de Bonn, de Stöschén (Siengebirge).
 " *papyraceus*. Lignites des environs de Bilin.

Leuciscus Cephalon Zenk. Lignites.
 " *Hartmanni*. Calcaire tertiaire de Steinheim.
 " *gracilis*. Calcaire tertiaire de Steinheim.
 " *brevis*. ? ?

Aspius gracilis. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *Brongniarti*. Lignites de Ménat.
Rhodeus elongatus. Calcaire d'eau douce d'œningen.
 " *laticus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
Cyclurus Valenciennesii. Lignites de Ménat.
 " *minor*. Calcaire d'eau douce d'œningen.

CYPRINODONTES.

Lobias Cephalotes. Terrains tertiaires d'Aix en Provence.
 " *Gobio Müntz*. Lignites de Senssen (Fichtelgebirge).
 " *Meyeri*. Environs de Francfort.
 " *crassicaudus*. Argile de Pezaros, Marnes de Gesso, St.-Angelo.
 " *perpusillus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.

ESOCIDES.

Esox Otto. Marnes diluviennes de Silésie.
 " *lepidotus*. Calcaire d'eau douce d'œningen.
Sphenolepis squamosus. D'Aix en Provence.
 " *Curieri*. Plâtrières de Montmartre.

HALÉCOIDES.

Mallotus villosus Cuv. Côtes d'Islande.
Alosa elongata. Tripoli d'Oran.
 * *Coclocephalus salmoneus*. Argile de Londres, Sheppy.
 * *Megalops priscus*. Argile de Londres.
Notæus laticaudus. Gypse de Montmartre.
 * *Halecopsis lævis*. Argile de Londres de Sheppy.
 * *Clupea Goldfussii*. Environs de Bingen.

ANGUILLIFORMES.

Anquilla multiradiata. Calcaire d'Aix en Provence.
 " *pachyura*. Calcaire d'eau douce d'œningen.

LABROIDES.

* *Labrus Ibbetsoni*. Molasse suisse.

SCOMBÉROIDES.

Acanthonemus Bertrandi. Schio (Vicentin).
Hemirhynchus DesHayes. Calc. gross., environs de Paris.
Cybius macropomum. Argile de Londres, Sheppy.
 * *Goniognathus coryphænoïdes*. Arg. de Londres, Sheppy.
 * " *maxillaris*. Argile de Londres, Sheppy.

XIPHIODES.

Tetrapterus priscus. Argile de Londres, Sheppy.
 * *Cælorhynchus rectus*. Argile de Londres, Sheppy.
 * " *sinuatus*. Argile de Londres, Sheppy.

SPHYRÆNOIDES.

- Sphyrænodus priscus* (Dictyodus Ow.) Arg. de Lond. Sheppy.
 " *crassidens*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Hypsodon toliapicus*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *oblongus*. Argile de Londres.

FAMILLE DOUTEUSE.

- " *Carlopoma Colei*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *læve*. Argile de Londres, Sheppy.

- " *Brachygnathus tenuiceps*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Rhynchorhinus branchialis*. Arg. de Londres, Sheppy.
 " *Pachycephalus cristatus*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Podocephalus nitidus*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Bothrosteus latus*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *brevifrons*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Rhinocephalus planiceps*. Argile de Londres, Sheppy.
 " *Ampheristus toliapicus* König. Arg. de Londres, Sheppy.
 " *Ptychocephalus radiatus*. Argile de Londres, Sheppy.

Formations inconnues.

CHIMÉRIDES.

- Ceratodus Kaupii*.
Elasmodus Greenoughii. Egert. Grès-vert? Arg. de Lond.?

SQUALIDES.

- Notidanus recurvus*. Tertiaire?
Corax planus. Craie?
Sphyrna prisca. Craie?
 " *dubia*. Molasse?
 " *lata*.
Hemipristis paucidens. Molasse?
Carcharodon subauriculatus. Maëstricht?
 " *semiserratus*. Malte?
 " *heterodon*. Normandie?
 " *leptodon*. Tertiaire?
Otodus recticonus. Malte?
Ozyrhina retroflexa. Tertiaire?
Lamna (Odontaspis) acutissima. Tertiaire?
 " *duplex*. Tertiaire?

RAYES.

- Myliobates micropleurus*.
 " *Stokesii*.
 " *suturalis*.
Actobatis sulcatus.

PYCNODONTES.

- Sphærodus discus*. Algarves en Portugal.
 " *conicus*. Ile de Ceylan.
 " *oculus-serpentis*. Algarves en Portugal.
Gyrodus runcinatus.

PERCOIDES.

- Smerdis latior*.

SCOMBÉROIDES.

- Zeus priscus*.

CHAPITRE I^{er}.

RENSEIGNEMENS SUR LES COLLECTIONS DE POISSONS FOSSILES QUE J'AI EXAMINÉES, ET SUR LES MATÉRIAUX QUI ONT ÉTÉ A MA DISPOSITION POUR EN DÉTERMINER LES ESPÈCES.

L'EXAMEN des sources auxquelles on peut puiser pour approfondir son sujet, étant toujours la première chose à faire dans un travail scientifique, je ne crois pas m'imposer une tâche inutile en commençant cette publication par une énumération de toutes les collections que je sais renfermer des poissons fossiles, de tous les ouvrages dans lesquels on trouve des données sur cette matière, et de toutes les communications directes qui m'ont été adressées. Cela me fournira en même temps l'occasion d'acquitter ma dette envers les savans qui ont bien voulu favoriser mes recherches soit en me faisant part de leurs observations, soit en me confiant des matériaux. La comparaison réitérée des originaux d'une description étant d'ailleurs souvent indispensable pour arriver à des résultats certains, qu'une première observation ne fait parfois qu'entrevoir, j'aurais craint de laisser des doutes sur l'authenticité de mes recherches, ou d'en rendre la vérification longue et difficile, si je n'avais pas publié ce chapitre et les suivans.

C'est en 1828 que je commençai à m'occuper des poissons fossiles. M. Rodolphe Wagner, maintenant professeur à Göttingue, ayant publié à cette époque, sur les fossiles du Musée de Munich, une petite notice, dans laquelle il faisait surtout ressortir le nombre et la beauté des poissons indéterminés de cette collection, j'eus l'idée d'exploiter un champ si peu cultivé. Je ne pouvais cependant croire, avec M. Wagner, que tout fût encore à créer dans ce domaine. Etant alors étudiant en médecine à l'université de Munich, je demandai à M. le professeur Fuchs, aux soins duquel les fossiles sont confiés, la permission d'examiner en détail les Ichthyolithes; ce qu'il m'accorda très-libéralement, en me donnant toute espèce de facilités pour mon travail. A peine eus-je parcouru les armoires dans lesquelles les fossiles étaient renfermés, que j'entrevis tout ce que j'aurais à faire pour les déterminer rigoureusement. Cependant, plusieurs des professeurs de l'Université, entre autres MM. Döllinger, Oken et Martius, m'encouragèrent dans mon entreprise, tandis que MM. Schubert et Wagler, direc-

teurs des collections zoologiques, mirent à ma disposition tout ce que le Musée possède en poissons vivans et en squelettes. Dès-lors, tous les momens que je pus dérober à l'étude de la médecine furent consacrés à l'examen des poissons fossiles, et tous les jours de vacances employés à faire de petits voyages pour chercher de nouveaux documens dans les nombreuses collections du midi de l'Allemagne. Le souvenir de l'accueil et des encouragemens dont j'ai été comblé partout, est encore si présent à ma mémoire, que je ne puis m'empêcher d'en témoigner ma reconnaissance à ceux qui m'ont si généreusement aidé dans une carrière nouvelle et difficile. Plus tard, en 1831 et 1832, je pus étendre plus loin mes courses, et j'allai à Paris, espérant recueillir quelques débris sur les traces des naturalistes français. Grâce à leur bienveillance, je pus aussi moissonner ici à pleines mains. En Suisse, dans ma patrie, à laquelle je m'estime heureux de pouvoir, dès à présent, consacrer mon avenir, j'ai trouvé des monumens scientifiques qui remontent au temps de Gessner et de Scheuchzer. Qu'il me soit permis de récapituler ici, par ordre chronologique, les observations que j'ai faites dans toutes ces collections jusqu'à l'époque où je publiai la première livraison de mon livre.

A *Munich*, j'ai étudié, pendant plusieurs années, dans le Musée de l'Académie, la riche collection de fossiles des schistes de Solenhofen, qui s'y trouve, et qui est en grande partie due aux efforts de Sömmering. Les Ichthyolithes de Monte-Bolca, dont le Musée possède un assez grand nombre d'espèces, proviennent de la collection de Cobrès. Les poissons du Mansfeld, dont il y a beaucoup de plaques, sont généralement très-bien conservés. On y trouve aussi quelques espèces du Brésil et une grande quantité de dents de Squales. Les pièces les plus rares et les plus remarquables de ce Musée sont les diverses espèces de Solenhofen.

A *Bayreuth*, où je fis un voyage en 1829, M. le comte de Munster mit à ma disposition, non-seulement tout ce que renfermait alors sa magnifique collection, mais il me promit encore des dessins de tous les poissons qu'il se procurerait plus tard, et qu'il a bien voulu m'adresser régulièrement au fur et à mesure que sa collection s'est accrue. Cette collection est, sans contredit, la plus complète en fossiles de Solenhofen; c'est là où il faut aller les étudier. Elle contient, en outre, des poissons d'Eichstaedt, de Kelheim, de Daiting, de Monte-Bolca, de la craie de Munster, du Zechstein; des dents de Pycnodontes du Muschelkalk, des terrains jurassiques et tertiaires; des dents de Cestraciontes de la Craie et des dents de Squales de tous les terrains où l'on en trouve.

A *Neubourg*, sur le Danube, j'ai vu quelques poissons de Solenhofen, chez M. le conseiller Grasegger, qui possède le seul exemplaire que l'on connaisse maintenant de *Pterodactylus brevirostris*.

A *Bamberg*, M. Lindner a une collection intéressante de fossiles de Solenhofen.

A *Erlangen*, il y a aussi, dans le Musée, des poissons de Solenhofen.

Le Musée de *Vienne*, que je visitai en 1830, possède des poissons de Monte-Bolca, de Solenhofen et d'autres localités, mais que je n'ai pas tous suffisamment examinés. M. Partsch me les a fait voir avec son obligeance accoutumée, quoique la plupart des caisses qui les conte-

naient fussent encore fermées. Les mieux conservés sont ceux de Castellamare. Maintenant cette belle collection est rangée, et fournira sûrement de nouvelles richesses à celui qui pourra les étudier. Avec MM. Fitzinger et Heckel, j'ai vu plus en détail les poissons vivans, surtout ceux des lacs et des rivières de l'empire autrichien, et quelques espèces curieuses de l'Amérique du Nord, entre autres une espèce nouvelle d'Acipenser, qui lie les Esturgeons aux Loricaires, et dont M. Heckel a fait son genre *Scaphirhynchus*.

A *Francfort*, j'ai examiné les nombreux poissons rapportés d'Afrique par M. Ruppell, et les beaux squelettes qu'il en a préparés. M. H. de Meyer m'a envoyé successivement des poissons très-intéressans de l'argile plastique des environs de Francfort et des schistes de Solenhofen.

A *Carlsruhe*, M. Gmelin m'a laissé emporter chez moi et examiner très à loisir la belle collection de poissons fossiles d'Oenigen qui se trouve au Musée du Grand-Duc, et qui provient du couvent de Meersbourg; j'y ai vu en outre de beaux échantillons de poissons fossiles de Monte-Bolca et de Solenhofen, une assez grande quantité de fort belles plaques de Glaris, quelques plaques de Seefeld et du Mansfeld, enfin une fort belle série de dents de Squales. La collection de l'école polytechnique possède, par les soins de M. le professeur Walchner, plusieurs espèces intéressantes de poissons fossiles, entre autres un *Sauropsis*, un *Aspidorhynchus*, un *Saurostomus*, un *Leptolepis* et un *Pholidophorus* du Lias de l'Oberland badois; de plus, quelques poissons d'Oeningen, de Solenhofen, de Neidingen, du Mansfeld; et des dents de Squales du calcaire grossier et de la molasse. M. Alex. Braun m'a communiqué des poissons de Seefeld, du Mansfeld, de Munster-Appel, des dents du grès bigarré de Deux-Ponts et d'espèces tertiaires. M. de Haber m'a remis quelques plaques du Mansfeld, de Solenhofen et un petit *Anenchelium* de Glaris, très-complet. M. Klausung a de belles dents de Squales des terrains tertiaires du grand-duché de Bade, et des écailles de *Lépidoides* des gypses du Keuper.

A *Heidelberg*, j'ai vu plusieurs espèces intéressantes chez M. le chevalier de Leonhard, surtout de beaux *Amblypterus macropterus*, un *Leuciscus* du Habichtswald, un *Lebias* de Sinigaglia, et un magnifique *Palæorhynchum* de Glaris. Au comptoir minéralogique, il y a quelques espèces intéressantes de la houille, du Zechstein de Thüringe, de Solenhofen et de Glaris. Mais c'est la collection de M. le professeur Bronn qui en réunit le plus grand nombre, provenant de Munster-Appel, de Saarbrück, de Solenhofen, du Habichtswald, de Sinigaglia, de Monte-Bolca, de Monte-Viale, beaucoup de dents de Squales et quelques *Cestraciontes* de la craie, etc.

A *Dürrheim*, près de Villingen, M. le baron d'Althaus conserve un grand nombre d'exemplaires du *Leptolepis Bronnii*, et surtout une pièce unique, le *Tetragonolepis semicinctus* de M. Bronn, et une belle plaque dentaire de mon *Gyrodus umbilicus*.

M. de Buch m'a indiqué un grand nombre de localités qui m'étaient inconnues et où l'on trouve des débris de poissons fossiles.

A *Stuttgart*, j'ai pu étudier, très en détail, la collection de M. Zieten. C'est chez lui que se trouve le fragment d'après lequel j'ai rétabli le singulier genre *Ptycholepis* du Lias de Boll ; il a aussi quelques poissons de Solenhofen. Avec la permission de M. le conseiller Hartmann, j'ai examiné, dans la collection de la Société d'agriculture du Wurtemberg, des poissons de Monte-Bolca, de Steinheim près d'Ulm, du Lias wurtembergeois, de Seefeld, du Mansfeld, des dents de Squales et des Pycnodontes. M. le professeur Jæger a réuni, dans le Musée royal, beaucoup de dents de Squales de la molasse, du calcaire grossier et de la craie, quelques Pycnodontes d'Angleterre, surtout du grès vert, des Lépidoides fort intéressans, entre autres ceux du Lias wurtembergeois. Il y a de plus, dans cette collection, des poissons de la houille de Saarbrück, du Zechstein de Mansfeld, de Solenhofen, de Steinheim, d'Oeningen et d'Islande.

A *Tubingen*, M. Schübler m'a remis tout ce que possède le Musée. Ce sont quelques espèces de Monte-Bolca, de Steinheim et d'Oeningen, des dents de Squales de la Molasse et du Jura, et surtout un grand nombre d'échantillons d'une brèche osseuse intermédiaire entre le grès du Lias et le Keuper, remarquable en ce qu'elle est presque complètement composée d'os de poissons et de reptiles.

A *Gœppingen*, M. le docteur Hartmann possède la plus belle collection de poissons du Lias que j'aie vue jusqu'en 1855 ; il a, de plus, quelques espèces remarquables de Steinheim et de Monte-Bolca, et des dents de Squales des terrains tertiaires de la Souabe.

J'ai reçu, à différentes reprises, de M. d'Alberti de *Wilhelmshall*, une immense quantité de fragmens de poissons fossiles du grès bigarré, du Muschelkalk, du Keuper et du grès du Lias des environs de Rottweil et de Tæbingen ; ils ont été d'autant plus intéressans pour moi, que je ne possédais encore que peu de chose de ces formations. Ils sont en partie identiques avec ceux des environs de Lunéville.

Le Musée de *Zurich* possède la plus belle collection que je connaisse de poissons fossiles des schistes de Glaris, un assez grand nombre d'espèces d'Oeningen, et quelques exemplaires de Monte-Bolca et du Liban. Cette collection est très-importante, parce qu'elle renferme les originaux de l'ouvrage de Scheuchzer et une partie de ceux de Knorr et Walch, qu'il eût été impossible de déterminer sans ces pièces. C'est à M. le professeur H. R. Schinz que j'en dois la communication. M. le professeur Lavater, qui possède aussi une fort belle collection, a poussé l'obligeance jusqu'à me confier, pendant plusieurs mois, ses nombreux poissons fossiles d'Oeningen ; il a aussi de beaux exemplaires de poissons de Glaris.

Le Musée de *Berne* doit à M. Studer une série complète de dents de Squales de la Molasse, et en particulier de beaux fragmens d'une espèce nouvelle de *Myliobates* (mon *Zygobates Studeri*) ; il y a, de plus, des Pycnodontes du Jura et de fort beaux exemplaires de poissons de Glaris.

Le Musée de *Bâle* possède aussi beaucoup de superbes exemplaires de poissons du schiste de Glaris ; cette collection peut même rivaliser avec celle de Zurich. Il y a, de plus, quelques

espèces de Monte-Bolca, de Solenhofen, du Mansfeld et de Bingen. Le fossile le plus remarquable de cette collection est l'exemplaire original du *Limulus* fossile de Solenhofen, figuré dans le grand ouvrage de Knorr et Walch.

M. Hugi, à Soleure, a recueilli une grande quantité de débris de poissons fossiles du Jura suisse, entre autres beaucoup de Pycnodontes, de Cestraciontes et d'Ichthyodorulithes du calcaire à Tortues des environs de la ville.

M. le professeur Scheitlin, à St. Gall, a de beaux exemplaires de poissons de Glaris et quelques échantillons de Monte-Bolca, d'Oeningen et du Mansfeld.

Le Musée de Lausanne a quelques poissons de Monte-Bolca et de Muse près d'Autun.

M. Thurmann m'a envoyé de Porrentruy quelques dents de Squales et de Cestraciontes de la Molasse et du Jura.

Au Musée de Neuchâtel, il y a quelques espèces de Monte-Bolca, des Pycnodontes du Jura, des dents de Squales de la Molasse, et surtout des préparations ostéologiques de poissons provenant de ma collection.

Le Muséum d'histoire naturelle de Paris a été pour moi l'une des mines les plus riches que j'aie exploitée, et, grâce à l'obligeance de MM. Cuvier, de Blainville, Cordier, Valenciennes, Régley et Laurillard, j'ai pu examiner, très-en détail, tout ce qui s'y trouve. La collection de poissons fossiles la plus importante qui existe maintenant, et en même temps qui offre le plus d'intérêt historique, est, sans contredit, celle du comte de Gazzola, qui a fourni les originaux pour l'*Ittiolitologia veronese* publié par Séraphin Volta, conjointement avec d'autres savans italiens. Cette immense collection, acquise, l'an VII, par Bonaparte, est aujourd'hui exposée dans les galeries du Muséum. M. de Blainville l'a examinée de son côté, lorsqu'il a écrit l'article *Ichthyolithes* du Nouveau Dictionnaire des sciences naturelles; enfin, je l'ai entièrement revue et complètement décrite vers la fin de 1851 et pendant les huit premiers mois de l'année 1852, et j'ai inscrit mes déterminations sur le revers de toutes les plaques. Une seconde collection, très-importante, qui fait partie du Muséum de Paris, a été recueillie dans le Mansfeld par les soins de M. de Humboldt; c'est la plus complète que je connaisse de ces schistes; elle contient des espèces qui n'ont pas encore été décrites. Il y aussi, au Muséum, un très-grand nombre de poissons de Muse près d'Autun, donnés par M. de Bonnard, et plusieurs de ceux du calcaire grossier des environs de Paris donnés par M. Deshayes. Les exemplaires des plâtrières de Montmartre, qui sont figurés et décrits dans les Recherches sur les ossemens fossiles de Cuvier, s'y trouvent aussi. On remarque en outre au Muséum des poissons fossiles de Sheppy, donnés par M. Pentland; quelques espèces de la craie de Kent, données par M. Mantell; quelques poissons des houilles de Saarbrück, du Lias d'Angleterre, des terrains jurassiques de France, entre autres de la Normandie et de la Bourgogne, quelques plaques de Solenhofen, de Glaris, d'Oeningen, d'Aix, d'Apt, de Ménat, du Liban, etc., et une immense quantité de dents de Squales, de Cestraciontes et de Pycnodontes, malheureusement toutes pêle-mêle, et sur les gisemens desquelles il y a peu de données pré-

cises. Déjà M. Cuvier préludait à un ouvrage sur les poissons fossiles par des notes éparses dans la grande histoire naturelle des poissons qu'il publiait avec M. Valenciennes, lorsqu'après avoir examiné mon portefeuille de dessins et entendu le compte que je lui rendis des résultats auxquels j'étais parvenu par mes recherches, il me permit d'utiliser tous les matériaux qu'il avait réunis dans un but semblable au mien. Il poussa la bienveillance jusqu'à déclarer qu'il renonçait à écrire l'ouvrage qu'il avait annoncé sur les poissons fossiles, et qu'il m'abandonnait un sujet sur lequel j'avais réuni un si grand nombre de matériaux. De pareils faits n'ont pas besoin de commentaires. C'est sans doute à cette honorable distinction que j'ai dû, en grande partie, les encouragemens que j'ai obtenus plus tard. Et si je me plais aujourd'hui à rapporter ce trait de la vie de Cuvier, ce n'est point pour m'en glorifier, mais pour honorer la mémoire du grand naturaliste, auquel on a si souvent reproché, sans motifs, de ne pas assez encourager les jeunes savans. Après la mort de Cuvier, M. Cordier m'a accordé les mêmes facilités pour l'examen des fossiles du Muséum. M. de Blainville a bien voulu aussi me permettre de continuer le travail que j'avais commencé sur l'ostéologie des poissons vivans, dans les galeries d'anatomie comparée, où M. Laurillard m'a toujours aidé avec la complaisance que les naturalistes lui connaissent. M. Valenciennes, qui est maintenant chargé seul du travail colossal de décrire tous les poissons vivans, m'a aussi facilité très-obligeamment la comparaison que j'ai dû faire des fossiles avec les espèces vivantes, dont le Muséum de Paris possède maintenant la plus belle collection qui existe.

La collection de l'Ecole des mines possède de fort beaux exemplaires des poissons fossiles d'Aix, de Narbonne, de Ménat, quelques-uns d'Oeningen, de Glaris, de Monte-Bolca, de Montmartre, de Solenhofen, des terrains jurassiques et surtout du Lias d'Angleterre, du Mansfeld et d'Autun. MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy me les ont communiqués avec une rare libéralité.

Dans la collection de la Société géologique de France, j'ai vu des poissons de Solenhofen, de Seefeld et d'Aix, donnés par M. Boué, et une espèce d'Alose rapportée d'Oran par M. Rozet, qui en a également remis des exemplaires aux Musées de Paris et de Strasbourg.

M. Alex. Brongniart a de fort beaux exemplaires de poissons fossiles du Mansfeld, d'Autun, de Sunderland et de Glaris, des dents de la craie de Kent et de Gand, des plaques de Monte-Bolca, du Liban, d'Oeningen, d'Aix, de Ménat, et une grande quantité de dents de Pycnodontes et de Squales, surtout intéressantes par l'exactitude avec laquelle sont indiquées les localités d'où elles proviennent.

M. Régley possède quelques beaux poissons fossiles entiers et des débris très-intéressans, provenant des plâtrières de Montmartre, de Sinigaglia, d'Aix, de Ménat, du calcaire grossier des environs de Paris, de Monte-Bolca, de la craie de Meudon, de Kent et de Belgique, des terrains jurassiques de Normandie, plusieurs plaques de Glaris, du Mansfeld et d'Autun. C'est dans sa collection que se trouvent maintenant la plupart des espèces que possédaient Lamétherie et Faujas; quelques-uns seulement ont passé dans les collections du Muséum d'histoire

naturelle. Après la mort de M. Régley, cette collection est devenue la propriété de M. J. Amic, avocat.

M. Deshayes m'a communiqué beaucoup de fragmens de poissons fossiles des environs de Paris, surtout des Pycnodontes, des Cestraciontes, des dents de Raies et de Squales et leurs vertèbres, avec l'indication exacte de leur gisement.

M. Pentland m'a remis des fragmens de poissons fossiles de Caithness, des plaques très-bien conservées de Monte-Bolca, un très-grand nombre de plaques de Sinigaglia, et surtout quelques espèces très-curieuses des marnes secondaires apennines de Torre d'Orlando, près de Castellamare, dans la baie de Naples.

M. Cordier possède des poissons fossiles des mines de houille de Saarbrück.

M. A. Boué m'a fait voir des dents de Squalé des terrains tertiaires de l'empire d'Autriche.

M. Bertrand-Geslin m'a adressé l'esquisse de deux poissons intéressans de Schio, et M. Virlet celui d'un fragment du grès vert de Morée.

M. Voltz a réuni au Musée de *Strasbourg* quelques espèces de Monte-Bolca, d'Oeningen, de Transylvanie, de Bingen, des dents de Stonesfield et de quelques autres localités d'Angleterre, quelques plaques intéressantes de Solenhofen et un très-grand nombre de dents de Squales. Il existe en outre dans ce Musée une riche collection des espèces que l'on trouve dans les mines de houille de Saarbrück, recueillie vers la fin du siècle dernier par Hermann. M. Voltz a eu l'obligeance de confier à mes soins, pendant plusieurs années, tous ceux de ces fossiles qu'il avait réunis lui-même; tandis que j'ai examiné, avec M. Duvernoy, les poissons décrits par Hermann.

A *Caen*, M. de Magneville m'a communiqué une espèce nouvelle du genre *Tetragonolepis*, remarquable par les aspérités qui recouvrent ses écailles. M. Eudes-des-Longschamps m'a remis des fragmens remarquables de Cestraciontes, trouvés dans le calcaire de Caen. Ces débris, entre autres mon *Pristacanthus*, ont des formes si bizarres, qu'on a de la peine à se faire à l'idée qu'ils proviennent réellement de poissons.

M. le docteur Gaillardot, à *Lunéville*, possède des dents, des rayons de nageoires et des écailles de plusieurs espèces très-curieuses du *Muschelkalk* que j'ai examinées et décrites.

M. Hope m'a envoyé de *Londres* une belle collection de poissons fossiles de Sheppy, contenant surtout des dents de Squales, quelques têtes de Clupéoïdes et des vertèbres de Scombéroïdes. J'ai reçu, en outre, d'Angleterre des dessins de M. le Dr Traill, et je dois à M. Lyell des notes importantes sur plusieurs gisemens à poissons, et sur les collections d'Angleterre, dans lesquelles on trouve des poissons fossiles et que j'ai examinées plus tard.

Tôt après avoir achevé l'impression de ma première livraison, je fis en juillet 1833 un voyage en Allemagne dans le but d'examiner quelques collections que je ne connaissais pas encore, et de revoir celles que je n'avais pas vues depuis longtemps. J'ai eu la satisfaction de découvrir un assez grand nombre d'espèces entièrement nouvelles pour moi et de recueillir des renseignemens plus complets sur plusieurs de celles dont l'existence ne m'était connue que

par des fragmens ; j'ai même trouvé des espèces de plusieurs genres dont je n'avais point encore entrevu l'existence.

A *Zurich*, j'ai trouvé la collection publique enrichie de quelques pièces précieuses des schistes de Glaris, entre autres d'un *Acanus* très-complet, et du plus grand et du plus bel exemplaire d'*Anenchelum* que j'aie vu jusqu'ici. C'est l'espèce que j'ai nommée *An. latum* ; cet échantillon est si complet qu'il ne laisse rien à désirer sur l'organisation de ce singulier genre. Il est évident maintenant que les *Anenchelum* et les *Palæorhynchum* appartiennent à la famille des *Scombéroïdes*. Le premier de ces deux genres, qui sont du reste très-voisins, se rapprochent extrêmement des *Lepidopus* ; le *Palæorhynchum*, au contraire, a plus de rapport avec le genre *Histiophorus*. Cette découverte est importante à cause de la détermination géologique du terrain d'où proviennent ces ichthyolithes. J'ai aussi eu le plaisir de rencontrer chez M. Meyer, trésorier de la ville de Zurich, celles des plaques originales représentées dans les *Piscium querelæ* de Scheuchzer, que je n'avais point encore pu retrouver. M. Meyer possède aussi les cuivres de cet ouvrage, qui mériterait bien d'être réimprimé, dans un moment où l'on s'occupe d'une manière aussi suivie de travaux paléontologiques, et où il est si rare de pouvoir se procurer les anciens ouvrages qui traitent des fossiles.

A *Munich*, M. André Wagner a fait l'acquisition, pour le Musée, de quelques poissons nouveaux de Solenhofen, entre autres d'un fort grand *Gyrodus* très-complet, d'un nouveau genre que j'ai nommé *Macrosemius*, et de quelques autres espèces moins remarquables.

Parmi le petit nombre d'espèces qui existent à *Fribourg*, M. le professeur Perleb m'en a fait voir quelques-unes de fort rares, que je n'avais pas décrites précédemment, savoir le *Thrissops Cephalotes*, les *Leptolepis polyspondylus* et *contractus*, et de très-grosses dents de l'*Hemipristis serra*.

Dans la collection de M. de Voith, conseiller supérieur de la direction des mines à *Ratisbonne*, j'ai vu un très-grand nombre de fort beaux exemplaires de poissons de Kelheim, parmi lesquels j'ai reconnu un genre nouveau et une dizaine d'espèces inédites, surtout de beaux *Gyrodus*, qui m'ont servi à remplir les grandes lacunes qui existaient encore dans les caractères de ce genre. Maintenant cette collection appartient à M. le comte de Münster. M. l'inspecteur Emmerich m'a aussi remis quelques poissons du même gisement.

Cependant, c'est à la collection de M. le comte de Münster à *Bayreuth* et au Musée de *Prague* que j'ai dû, dans ce voyage, le plus grand nombre d'objets nouveaux. M. le comte de Münster, à force de soins, est parvenu à acquérir toutes les espèces intéressantes qui ont été découvertes à Solenhofen : aussi ai-je trouvé chez lui un très-grand nombre de beaux exemplaires de poissons de cette localité, d'autres de Kelheim, du Lias et du Muschelkalk des environs de Bayreuth, avec un très-grand nombre de dents de *Pycnodontes* et de *Squales* accompagnés d'indications très-exactes sur leur gisement. J'ai trouvé en somme dans sa collection plus de quarante espèces nouvelles, parmi lesquelles je ferai surtout remarquer quatre genres nouveaux de la Craie de Westphalie. Pendant mon séjour à Bayreuth, M. le comte

de Münster a fait encore l'acquisition d'une très-grande collection de fossiles de M. Barth, conseiller aulique à Augsbourg, dans laquelle se trouvaient aussi des espèces nouvelles de poissons. Peu de temps après, M. le comte de Münster m'a adressé des figures représentant des dents et des rayons de Squales, trouvés dans les dépôts tertiaires des environs de Mecklembourg et de Lubeck, et dans le Brandebourg et la Poméranie.

Le Musée de Prague doit à la générosité du prince de Taxis la belle collection de fossiles que M. le docteur Schnitzlein avait réunis à Mohnheim, et qui contient un très-grand nombre de poissons de Solenhofen, de Daiting et d'Eichstädt, parmi lesquels j'ai trouvé des espèces nouvelles très-remarquables. De son côté, M. le comte de Sternberg a doté le Musée national de la Bohême de sa magnifique collection de plantes fossiles et de deux genres nouveaux de poissons fossiles du Plæner de la Bohême, qui ont un haut intérêt géologique. J'y ai aussi vu un très-grand nombre de dents de poissons des différentes formations de la Bohême, sur le gisement desquelles M. Zippe m'a donné tous les renseignemens nécessaires.

A *Erlangen*, M. Rod. Wagner m'a remis un poisson nouveau de la Craie et un de Solenhofen, faisant partie des collections de l'université.

A *Pappenheim*, j'ai vu quelques beaux poissons chez M. le docteur Roetenbacher, surtout la queue d'un Caturus, beaucoup plus grand que tous ceux que j'avais examinés jusqu'alors : j'y ai vu aussi quelques plaques intéressantes, qui se trouvent maintenant au Musée de Leyden.

Je n'ai pas examiné le poisson même qui se trouve à *Culmbach*, chez M. Weltrich ; mais j'en ai vu un plâtre, très-bien fait, chez M. le comte de Münster, et j'ai pu m'assurer par là que c'est le *Lepidotus Gigas*, le même que l'on a trouvé déjà sur tant de points dans le Lias.

M. le professeur Jæger, de *Stuttgart*, m'a envoyé, de la part de M. Hehl, conseiller des mines, des débris de poissons de l'oolite inférieure du Wurtemberg, qui étaient tout nouveaux pour moi, et quelques fragmens de la Molasse que je ne connaissais pas encore.

Chez M. Hartmann, à *Gœppingen*, j'ai trouvé une espèce nouvelle du Lias, appartenant au genre *Tetragonolepis*, qui est déjà si nombreux en espèces propres à cette formation.

M. Walchner, à *Carlsruhe*, m'a remis quelques poissons nouveaux.

M. Fitzinger m'a donné de nouveaux renseignemens sur ceux du Musée de *Vienne*.

M. le professeur Meissner, à *Bâle*, m'a adressé un grand poisson de Vêrone.

Pendant la réunion des naturalistes allemands à *Breslau*, j'ai eu l'occasion de voir plusieurs poissons fossiles très-intéressans, qui avaient été adressés à la section de géologie par M. de Dechen. Comme l'une de ces espèces était nouvelle et qu'elle avait été trouvée sur le sol de la Silésie, je l'ai nommée *Palæoniscus vratislaviensis*, en mémoire de la réunion. J'en ai vu encore un grand nombre d'exemplaires au Musée de Breslau et dans la collection de M. Otto, et plus tard, à Waldenburg, dans celles de M. Boecksch et de M. Mielenzki. M. Otto m'a en outre communiqué beaucoup de fragmens du Muschelkalk de Silésie, appartenant aux mêmes espèces que l'on trouve à Lunéville, en Wurtemberg et dans le grand-duché de Bade ;

de plus, je lui dois les os d'un *Esox* fort remarquable, trouvé dans les marnes diluviennes de la Silésie et différent de l'*Esox Lucius*, que j'ai nommé *E. Otto*.

M. de Leonhard m'a adressé, de la part de M. Klippstein, le dessin de plusieurs dents trouvées par M. le conseiller aulique de Klippstein, dans le Zechstein de Thalitter. C'est une espèce nouvelle d'*Acrodus*, dont M. le comte de Münster a fait depuis son genre *Dictea*.

M. Elie de Beaumont m'a aussi envoyé des dessins d'un poisson du calcaire grossier des environs de Paris, trouvé à Châtillon, près de Bagneux, dont l'original est déposé dans la collection de l'école des mines.

Comme il arrive ordinairement, c'est en dernier lieu que l'on apprend à connaître ce qu'on a à sa porte : M. le pasteur Chatelanat, de *St.-Maurice*, près Grandson, au canton de Vaud, m'a adressé une collection de dents de Squales et de *Myliobates* de la Molasse, des plus belles que j'aie jamais vues. Elles ont été recueillies sur la rive méridionale du lac de Neuchâtel, près de la Tour de la Molière.

Je dois à M. Louis Coulon des dents de poissons du terrain néocomien des environs de Neuchâtel et des ichthyolites de Vérone ; enfin à M. Auguste de Montmollin, des dents de *Pycnodontes* du Jura supérieur, semblables à celles que M. Hugi a trouvées dans les environs de Soleure, des dents de Squales de la Molasse de Jolimont et de fort beaux exemplaires des poissons d'Autun.

Je connaissais déjà près de 600 espèces de poissons fossiles, que j'avais, pour la plupart, décrites et fait dessiner, et je croyais ainsi mon ouvrage très-avancé lorsque je me rendis en Angleterre au mois d'août 1854, dans l'intention de soumettre le résultat de mes recherches à l'épreuve de quelque nouvelle découverte. Le nombre des espèces et des genres nouveaux que j'y observai, fut si considérable, que je me retrouvai, pour ainsi dire, au commencement de mon travail, près de succomber sous le poids du fardeau que je m'étais imposé, et pressentant le moment où les espèces fossiles que je connaissais déjà, se perdraient au milieu de celles dont on pouvait entrevoir la découverte. Car pour celui qui est habitué à tenir compte des associations naturelles entre les êtres organisés, de leur distribution géographique, de leur coexistence dans certaines localités, il est des faits qui, recueillis accidentellement, semblent ne pouvoir rester isolés. Telle fut la découverte d'un grand nombre de fragmens qui attestaient l'existence de beaucoup de genres et d'un nombre inappréciable d'espèces qui jusque là avaient échappé à l'observation. Si l'on songe en outre que les recherches qui ont conduit à ces résultats n'embrassent qu'un espace très-limité, la pensée demeure accablée sous le poids d'une richesse pareille, et l'imagination la plus active n'est pas en état d'aller au-devant de tout ce que nous avons à attendre de l'investigation des contrées où les paléontologistes n'ont pas encore pénétré, et même de fouilles plus soigneuses dans les localités les mieux connues.

Le nombre des espèces nouvelles que j'ai déterminées en Angleterre, en 1854, s'élève à environ 250, appartenant à toutes les formations géologiques, et provenant de localités très-

différentes. Ceux qui proviennent des terrains d'Angleterre, dont l'âge géologique est exactement connu, m'ont fourni de nombreux points de comparaison avec les terrains du continent, et vérifié les rapports que j'avais signalés entre les espèces d'une même époque, et que l'on reconnaît jusque dans les espèces encore inédites. J'ai eu la satisfaction de voir ainsi se confirmer tous les résultats généraux que j'avais énoncés précédemment dans la préface de mon ouvrage, dans le Bulletin de la Société géologique de France, dans le *Jahrbuch* de Leonhard et Bronn, et à la réunion des naturalistes allemands à Breslau, en 1855. Malgré cette effrayante accumulation de matériaux, j'ai continué à publier régulièrement les objets les plus intéressans que j'ai observés, réservant, pour les Supplémens, les espèces qui n'ont qu'un intérêt local ou purement zoologique.

Un aperçu exact des sources auxquelles j'ai puisé tant de matériaux nouveaux, ne peut manquer d'intéresser les naturalistes du Continent, qui, malheureusement pour eux et pour les progrès de la science, ne connaissent pas assez les ressources scientifiques qu'offre l'Angleterre. A la suite de ces indications, j'entrerais dans quelques détails sur l'ensemble de mes recherches. Je voudrais, par ces communications, encourager les géologues à faire de soigneuses recherches sur la position géologique des moindres fragmens de poissons fossiles qu'ils pourront trouver, et qui perdent si souvent tout leur intérêt parce qu'on ignore leur origine. Ce sont surtout des travaux particuliers de ce genre qui pourront avancer la culture du champ que j'ai entrepris de défricher.

A Londres, le Musée britannique m'a offert plusieurs espèces très-intéressantes de poissons fossiles, provenant pour la plupart d'Oeningen, de Glaris, de Lyme-Regis et de Sheppy. Les premières faisaient partie de la collection du feu docteur Ammann, de Schaffhouse; j'y ai retrouvé les originaux des figures que m'avait communiquées Cuvier. M. Koenig m'en ayant facilité l'examen avec la plus grande obligeance, j'ai pu y reconnaître le grand poisson abdominal dont j'avais vu le dessin chez M. Cuvier; c'est un grand exemplaire de mon *Tinca furcata*, et non point le *Leuciscus oeningensis*. Parmi les poissons de Glaris, il y a une magnifique espèce nouvelle du genre *Fistularia*. M. Gray m'a aidé à comparer les espèces des Indes les plus remarquable que possède le Musée, et en particulier les dessins de Hamilton-Buchanan et du général Hardwick, auquel je dois aussi une superbe mâchoire du *Rhina Ancyrodon* figurée dans la Zoologie des Indes. Je dois encore à la complaisance de M. Gray d'avoir pu disséquer un très-beau *Lépidostée* du Musée britannique, conservé dans l'esprit de vin.

La Société géologique de Londres est une de ces institutions qui, organisée sur les bases les plus libérales, favorise de son influence tout ce qui peut contribuer, même indirectement, aux progrès de la science. Je dois en particulier aux vues larges et généreuses du Président et des membres du Conseil de cette Société d'avoir pu faire à Londres un travail qui, sans l'appui et l'autorisation d'une association aussi considérée, serait devenu impossible, et qui même n'a point d'antécédent dans l'histoire des sciences naturelles. Trouvant épars dans tous les Musées des trois royaumes unis une quantité prodigieuse de documens nouveaux

et importants pour mon ouvrage, j'étais embarrassé sur la manière d'en tirer le meilleur parti, et il me paraissait presque impossible de faire dessiner sur place, surtout dans les petites villes, les pièces les plus importantes que j'y trouvais. Mais telle est la libéralité des savans anglais, que tous ceux dont j'ai examiné les collections, même les directeurs de tous les Musées publics que j'ai visités (j'ai examiné en tout soixante-trois collections), ont consenti à me laisser emporter à Londres tous les exemplaires qui me paraissaient pouvoir jeter quelque nouveau jour sur l'histoire naturelle des poissons fossiles. A la demande de M. le docteur Buckland, M. Greenough, alors président de la Société géologique, et MM. Sedgwick, Murchison et Lyell, m'ont en outre procuré l'assentiment de la Société pour déposer tous ces trésors dans un local particulier de Sommersethouse. Là, M. Lonsdale, conservateur des collections de la Société, m'a aidé à ranger les deux mille exemplaires de poissons fossiles que je rapportais, et que j'avais choisis, sur environ cinq mille pièces, en parcourant l'Angleterre et une partie de l'Ecosse et de l'Irlande. Une pareille faveur est inappréciable, surtout quand on pense à la difficulté qu'il y a de transporter des objets aussi fragiles, et dont la perte serait irréparable. L'extension que j'ai pu donner ainsi à mes Recherches pourra seule en fournir la mesure, lorsque j'aurai publié tous les matériaux que j'ai été à même d'étudier à cette époque. Si les naturalistes qui font des travaux particuliers, savent ne pas abuser de pareilles libéralités, elles deviendront à l'avenir de plus en plus fréquentes, et il en résultera des avantages réels pour la science. J'ai pu par ce moyen compléter les caractères de plusieurs espèces nouvelles en comparant directement différens fragmens épars dans plusieurs collections, et constater l'existence d'un grand nombre d'espèces qui seraient restées douteuses sans ces rapprochemens. J'ai pu, en outre, choisir pour mes dessins les pièces les plus caractéristiques, et achever mes descriptions d'après toutes les autres plaques. Pour ne rien négliger dans cette occasion, j'ai fait venir immédiatement à Londres M. Dinkel, l'artiste qui a dessiné la plupart des planches originales des Recherches sur les poissons fossiles, le chargeant de peindre tous les exemplaires qui m'ont paru indispensables pour compléter mon livre.

Dans la collection de la Société géologique, que M. Lonsdale a parcourue avec moi, j'ai trouvé un grand nombre de poissons fossiles de différentes localités de l'Angleterre, entre autres, de nombreuses géodes de Gamrie, des poissons des schistes de Caithness, du calcaire magnésien, du Lias de Lyme-Regis, de Portland, de nombreuses dents du Mountain-Limestone, de Stonesfield, de Tilgate, du Gault, de la Craie et du Crag, de beaux Ichthyodorulithes du Lias, des vertèbres, des dents et des fragmens de poissons de Sheppy. La plupart des originaux des planches publiées dans les Trans. de la Soc. par MM. Sedgwick, Murchison et de la Bèche s'y trouvent réunis. J'ai remarqué encore une superbe collection de poissons tertiaires, recueillis par S. A. le duc de Northampton à Radusa en Sicile, et des dents de Squales et de Raies provenant de Carriban-Cliff aux Indes, et indiquant un terrain tertiaire. La pièce la plus remarquable de cette collection est certainement une espèce de Raie provenant de Solenhofen, et qui constitue un genre nouveau. M. Lonsdale m'a encore communiqué,

de la part de M. Martin, un superbe exemplaire du *Lepidotus Fittoni*, d'après lequel non-seulement j'ai pu compléter les caractères de cette espèce, mais encore étendre et préciser les caractères du genre; et de la part de M. Auldjo, plusieurs exemplaires de *Pycnodus Rhombus* de Torre d'Orlando près de Naples, qui, d'après leur fréquence sur des plaqués d'assez petites dimensions, me font penser que les individus de cette espèce ne vivaient pas isolés.

Le Musée des Chirurgiens de Londres, maintenant sous la direction du savant et modeste M. Clift, est, comme chacun sait, l'une des plus belles collections d'anatomie comparée qui existent; il contient une série de dents de poissons très-instructive et un assez grand nombre d'espèces fossiles de différentes localités, que M. Owen a eu la complaisance de me faire voir en détail.

Le musée du Service-uni de l'Armée et de la Marine contient quelques poissons fossiles de Monte-Bolca, du Connecticut, de Durham, et un *Cybium macropomum* de l'argile de Londres, très-intéressant en ce qu'il a été trouvé à Londres même, dans les docks de Sainte-Catherine.

La jolie collection de M^{me} Murchison contient plusieurs poissons fossiles d'un grand intérêt, entre autres une tête de *Tetragonolepis Leachii* complètement détachée de la roche, et sur laquelle on peut parfaitement bien étudier les os du crâne; de plus, une tête de Sauroïde du Lias, encore indéterminée, une belle série de dents de Squales et de *Myliobates* du Crag de Suffolk, et de grandes dents d'*Hybodus* et de *Psammodus* de l'oolite.

La collection de M. Murchison contient, en fait de poissons fossiles, des choses très-remarquables et d'un haut intérêt scientifique, entre autres, de nombreux exemplaires des schistes d'OEningen, d'Aix, de Seefeld, de Gamrie et de Caithness, d'autant plus précieux qu'ils proviennent des mêmes gisemens sur lesquels M. Murchison a publié, seul ou conjointement avec MM. Sedgwick et Lyell, des mémoires géologiques importants. Mais c'étaient ceux des terrains de transition qui excitaient plus particulièrement ma curiosité, surtout depuis que MM. Sedgwick et Murchison avaient subdivisé ces terrains en plusieurs étages distincts. Je trouvai effectivement dans la collection de M. Murchison une masse considérable de poissons de cette époque à laquelle on allait jusqu'à refuser des traces de cette classe d'animaux qui y revêtait un caractère particulier, déjà appréciable d'après les fragmens qu'on possédait alors. L'étude minutieuse de ces poissons deviendra nécessairement le point de départ, pour apprécier définitivement les progrès du développement de toute la classe, depuis sa première apparition dans les eaux qui recouvraient la surface du globe. Je citerai en particulier, comme les plus intéressantes, parmi les espèces du vieux grès rouge, les *Cephalaspis Lyellii*, *Lloydii*, *Lewisii*, et les espèces du genre *Holoptychius*; parmi celles du terrain silurien, l'*Onchus Murchisoni*, et d'autres espèces encore indéterminées.

Chez M. Lyell, j'ai vu les plus beaux *Cephalaspis Lyellii* que je connaisse, et sans lesquels je n'aurais, je crois, jamais reconnu pour ce qu'ils sont les fragmens de ce genre que l'on trouve le plus ordinairement. En effet, les têtes détachées de ces poissons ressemblent plutôt,

à cause de la position de leurs yeux et du prolongement de leurs parties latérales, à des écussons de Trilobites ou à des bivalves ouvertes, qu'à des têtes de poissons. On les a même généralement envisagés comme des débris de Trilobites. Les exemplaires de M. Lyell proviennent du vieux grès rouge d'Ecosse, et ont été trouvés à Glamis en Forfarshire. J'ai vu aussi chez M. Lyell une belle série des poissons tertiaires qu'il a recueillis en Sicile, mais que je n'ai pas encore pu déterminer, et plusieurs dents intéressantes de Pycnodontes et d'Hybodontes de l'oolite de Malton et du Forest-Marble de Shawford, envoyées par M. Bowerbank.

La collection de M. Stokes, que j'ai eu le plaisir d'examiner avec MM. Fitton et Broderip, est surtout riche en zoophytes; mais elle contient aussi beaucoup de poissons fossiles remarquables, en particulier un fort bel *Aspidorhynchus acutirostris* de Solenhofen, le même dont il existe un dessin dans le portefeuille des poissons fossiles de la bibliothèque de Cuvier, plusieurs autres espèces rares de Solenhofen, entre autres un *Leptolepis dubius* avec des Cololithes, et une espèce nouvelle de *Belonostomus*, voisine du *Belonostomus Münsteri*, une nouvelle espèce de *Tetragonolepis*, le *T. dorsalis*, et une grande quantité de dents détachées, en particulier des *Psammodus* de Bristol, des *Pycnodontes* de Dundrey, et des *Myliobates* dont le gisement n'est pas connu. Ces poissons font maintenant partie de la grande collection de lord Enniskillen et de sir Ph. Egerton.

M. Daniel Sharpe m'a aussi remis une espèce de *Myliobates* de Sheppy, d'autant plus intéressante, que les chevrons dentaires ont conservé leur position naturelle sur les os de la mâchoire. C'est le premier exemplaire que j'aie vu dans un état de conservation aussi parfait.

M. Yarrell, président de la Société zoologique de Londres, m'a fait remarquer dans sa belle collection de poissons d'Angleterre plusieurs espèces inconnues jusqu'alors aux naturalistes, et dont il a publié depuis la description dans son *Histoire naturelle des poissons* de ce pays.

MM. W. Jardine et Selby, qui ont lu, à la réunion des Naturalistes anglais à Edimbourg, un mémoire plein d'intérêt sur les Salmonides indigènes, m'ont encore appris à en connaître plusieurs espèces et variétés qui ne se trouvent pas sur le continent.

Lors de la publication de ma première livraison, j'en étais encore à me demander s'il ne serait pas possible que les mâchoires de Stonesfield, décrites comme des *Didelphes*, appartenissent à la classe des poissons. Mais après en avoir vu moi-même et examiné très-soigneusement plusieurs, j'ai reconnu ce que cette supposition avait d'invraisemblable. Ce sont bien des mammifères, mais il me semble qu'on se hasarde trop en les envisageant comme des espèces de *Didelphes*. L'exemplaire de la collection de M. Broderip est devenu classique par la description qu'il en a publiée; il y en a plusieurs autres au Musée d'Oxford, et une au Musée de York. Le beauté de la collection de coquilles de M. Broderip est trop remarquable pour que je n'en fasse pas mention en passant: chaque espèce y est représentée par une série de variétés de tous les âges, et dans tous les états de développement possibles.

M. le docteur Richardson, de Chatam, l'auteur de la Faune boréali-américaine, a poussé

l'obligeance jusqu'à m'apporter lui-même à Londres une espèce nouvelle de Lépidostée, provenant du lac Huron.

A *Oxford*, M. le professeur Buckland m'a fait voir très-en détail le riche Musée qu'il a fondé et qu'il a si rapidement agrandi. On y trouve des fossiles de toutes les parties de l'Angleterre, surtout des ossemens d'animaux vertébrés, en particulier les mammifères de Kirkdale, sur lesquels les *Reliquiæ diluvianæ* ont jeté un jour tout nouveau, et les reptiles des terrains oolitiques, dont M. Buckland a encore augmenté le nombre par ses travaux. Parmi les nombreux poissons qui s'y trouvent, j'ai remarqué les types de plusieurs genres nouveaux, et un nombre encore plus grand d'espèces inédites. Les pièces les plus intéressantes sont des têtes de Scombéroïdes de Sheppy, qui ne peuvent pas être rapportés aux genres déjà établis, un nombre immense d'écailles, de dents et de fragmens de squelettes de Stonesfield, parmi lesquels j'ai découvert plusieurs espèces que je ne connaissais point, et qui m'ont servi à compléter les caractères de celles dont j'avais précédemment reconnu l'existence, d'après le petit nombre d'exemplaires qui existent sur le continent. MM. Buckland et de la Bèche désignent sous le nom d'Ichthyolithes ces grands rayons de nageoires que l'on a pris jusqu'ici pour des défenses de Balistes ou de Silures, mais qui appartiennent à des genres éteints de ma famille des Cestraciontes. Il y en a un très-grand nombre au Musée d'Oxford, provenant de toutes les formations antérieures à la craie. On y trouve également une très-grande quantité de dents détachées de tous ces poissons, et des Squales et des Myliobates de l'argile de Londres. Les exemplaires de poissons entiers qui s'y trouvent, proviennent surtout du calcaire magnésien, du calcaire portlandien et du Lias de Lyme-Regis; il y en a même plusieurs espèces nouvelles. Dans la masse de coprolithes que M. Buckland a recueillis, et qui proviennent de différentes formations, entre autres de la houille, du Lias et de la Craie, j'ai reconnu les écailles de plusieurs espèces de poissons contemporains des grands Sauriens et des poissons voraces dont ces coprolithes proviennent. M. Buckland m'a aussi communiqué, de la part de M. Flesher, une espèce nouvelle de Pholidophorus, trouvée dans l'oolite ferrugineuse, près de Northampton. Mais la plus grande obligation que j'aie à M. Buckland est de m'avoir accompagné dans tout mon voyage en Angleterre, de m'avoir fait remarquer les points les plus intéressans pour la géologie, et de m'avoir conduit chez tous les géologues qui possèdent des poissons fossiles, et dans tous les musées de province où il savait que l'on en conserve. Sans lui je n'aurais probablement pas vu la moitié des collections que nous avons visitées ensemble, et je n'aurais surtout pas pu recueillir des renseignemens aussi précis sur le gisement des fossiles que l'on y conserve.

Les collections de sir Philippe Egerton à *Oulton-Park*, et de lord Cole à *Florence-Court*, sont des plus importantes pour l'étude des poissons fossiles, à cause du grand nombre d'espèces qu'elles contiennent, et qui proviennent de toutes les localités où l'on a déjà trouvé des ichthyolithes. Il n'y a sur le continent que la collection de M. le comte de Münster et celle du Musée de Paris qui les égalent. Les espèces qui se trouvent réunies dans les collections des

deux amis anglais, sont à-peu-près les mêmes; car ils se sont ordinairement partagé les plaques correspondantes des espèces qu'ils ont pu acquérir. Outre de nombreuses espèces provenant des localités les plus intéressantes d'Angleterre, j'ai surtout été surpris d'y rencontrer des espèces nouvelles de Solenhofen, et encore plus étonné d'y trouver les types de six genres nouveaux et d'une douzaine d'espèces inédites des schistes de Glaris, dont je n'avais trouvé aucune trace dans les collections suisses les plus considérables. Les autres proviennent en particulier de Malte, de Newbury en Amérique, d'Oeningen, de la molasse suisse, des lignites de Bonn, du calcaire de Steinheim, de Radusa en Sicile, de Monte-Bolca, de Sheppy, de la craie de Maëstricht, de Kent, d'Amérique et de Quedlimbourg, de Tilgate et d'Hastings, de Purbeck, de l'argile de Shotover, de Stonesfield, de Boulogne-sur-Mer, du Lias de Lyme-Regis, de Seefeld, du Muschelkalk et du grès bigarré d'Allemagne, du Zechstein d'Eisleben et d'Ilmenau, de la houille de Saarbruck et de Munster-Appel, du Mountain-Limestone de Bristol, etc.

Les collections d'Edimbourg m'ont offert des nouveautés bien extraordinaires, provenant surtout des carrières de Burdie-House, qui sont devenues un terrain classique pour la géologie. En décembre 1855, M. le docteur Hibbert a lu à la Société Royale un mémoire concernant le calcaire de Burdie-House, et tendant à démontrer que les couches de ce calcaire (qui forme une des assises inférieures de la formation houillère des environs d'Edimbourg), diffèrent essentiellement du calcaire carbonifère ordinaire, dont l'origine est évidemment marine, et qu'elles forment un dépôt particulier d'origine lacustre ou fluviale. Les premiers fossiles caractéristiques qui ont été découverts dans cette localité, sont des plantes semblables à celles que l'on trouve dans la houille, un poisson ayant l'apparence des poissons d'eau douce, une dent parfaitement bien conservée, semblable à celles des Crocodiles, des coprolithes assez nombreux, et surtout une immense quantité de petits fossiles ressemblant beaucoup aux *Cypris Faba*. Une pareille découverte intéressait vivement la géologie, et devait encourager à de nouvelles recherches; aussi la Société Royale, à l'instigation de son secrétaire perpétuel, M. Robison, a pris dès-lors des mesures pour empêcher la dispersion de fossiles aussi précieux et pour assurer aux sciences la propriété définitive du résultat des fouilles faites dans ces carrières. M. Robison a mis en particulier beaucoup de soin à conserver jusqu'aux moindres fragmens significatifs, et à les rapporter autant que possible aux grandes pièces desquelles ils s'étaient détachés. C'est ainsi que s'est formée la belle collection de la Société Royale, qui s'enrichit encore tous les jours de quelque pièce nouvelle. De son côté, M. le docteur Hibbert poursuivait ses belles découvertes et ses intéressans travaux, et enregistrait au fur et à mesure les nouvelles espèces de fossiles qui reparaissaient au grand jour. Les cahiers de janvier et d'avril de *l'Edinburgh new philosop. Journal*, contiennent des détails très-intéressans sur les fossiles qui ont successivement été trouvés, et sur leur gisement, ainsi que plusieurs figures de dents extraordinaires que l'on a découvertes, et qui proviennent d'un animal de taille gigantesque. Enfin, dans une des séances de la section de

Géologie de l'Association Britannique, réunie à Edimbourg en 1854, M. Hibbert a donné un résumé détaillé de toutes ses découvertes, d'où il résulte que le calcaire de Burdie-House contient une grande variété de plantes, de petits entomostracés et de petites coquilles, plusieurs poissons inédits et des ossements, des dents, des écailles et des coprolithes d'animaux gigantesques. Parmi les poissons dont la collection de M. le docteur Hibbert contient de beaux exemplaires, on remarque une espèce de *Palæoniscus* appelée par M. Hibbert *P. Robisoni*, remarquable par sa forme élancée et la ténuité de son corps; le type d'un nouveau genre, voisin des *Palæoniscus* et des *Platysomus*, que j'appelle *Eurynotus crenatus*, dont le bord postérieur des écailles est crénelé (c'est à M. le professeur Jameson que je dois les plus beaux exemplaires de cette espèce); une troisième espèce qui appartient au genre *Pygopterus*, et qui a reçu le nom de *P. Bucklandi*. Quant aux *Ichthyodorulithes* de cette localité, ils sont si différens de ceux que l'on connaissait déjà, que j'en ai fait un genre particulier sous le nom de *Gyracanthus formosus*. Mais le genre le plus remarquable de cette localité est sans contredit le *Megalichthys Hibberti*. Il repose sur l'existence de dents énormes, coniques et légèrement comprimées, dont les plus grandes ont au moins deux pouces et demi de long, qui sont entièrement recouvertes d'une couche d'un émail encore brillant, et qui ont à leur base de grosses rides verticales, semblables à celles que l'on observe à la base des dents de l'*Ichthyosaurus platyodon*, du *Lophius piscatorius* et du *Lepidosteus spatula*. Avec ces dents, l'on a trouvé des écailles aussi grosses que celles des Crocodiles, et différens os de la tête qui proviennent certainement du même animal. La position de ce fossile extraordinaire dans la série des vertébrés a paru un moment douteuse. M. Hibbert croyait pouvoir le ranger dans la classe des Reptiles; mais après un mûr examen, j'ai dû adopter une autre opinion, à laquelle j'ai aussi ramené M. Hibbert: c'est que ces débris proviennent d'une famille particulière de poissons qui ne comprend que deux genres dans la création actuelle, mais dont les représentans peuplaient surtout les mers qui recouvraient la terre avant la déposition des terrains crétacés, famille que j'ai appelée *Sauroides*, à cause des nombreux rapports que ces poissons ont avec les reptiles de l'ordre des Sauriens. M. Hibbert a donné de jolies figures de tous ces fossiles dans l'ouvrage qu'il a publié sur la géologie des environs d'Edimbourg. Si je me suis un peu plus étendu sur les fossiles de Burdie-House que sur ceux des autres localités, c'est parce que leur organisation particulière a soulevé des questions d'une grande importance pour la géologie et pour la science des fossiles. Les discussions qui se sont engagées à ce sujet, sont de nature à faire époque dans l'appréciation des formes de la vie organique que révèlent les fossiles des différentes époques géologiques, puisqu'elles ont démontré que les types primitifs des êtres qui ont habité successivement la terre offrent, dans les premiers âges, une réunion de caractères qui se trouvent d'abord combinés dans certaines classes, mais qui en disparaissent plus tard, pour se développer de nouveau dans d'autres classes, lorsque celles-ci se différencient de plus en plus. Afin d'encourager les travaux qui seraient faits sur ces fossiles, l'Association britannique a voté une somme de cent guinées que

le comité, chargé de diriger ces recherches, a mis à ma disposition, pour me faciliter l'exécution des dessins des poissons fossiles d'Angleterre qui m'ont paru nouveaux et que je me propose de décrire. Outre les espèces mentionnées ci-dessus, la collection de M. le docteur Hibbert renferme de beaux poissons fossiles de Caithness, d'Ashford en Derbyshire, de Monte-Bolca, de Ménat, et des dents de l'oolite de Malton et de Sheppy. Outre les Eurynotus déjà indiqués plus haut, M. le professeur Jameson possède aussi plusieurs autres espèces de Burdie-House, une tête de Cephalaspis du vieux grès rouge, très-remarquable en ce que c'est la seule que j'aie vue recouverte de toutes ses belles écailles perlées, et une plaque de ces grosses écailles du vieux grès rouge de Fifeshire que M. le docteur Fleming a décrites et figurées dans l'*Edinb. Journal of Nat. et Geogr. Sciences*, n° 2. Il y a aussi au Musée d'histoire naturelle de l'Université quelques poissons fossiles de Monte-Bolca.

M. le docteur Traill m'a communiqué une superbe collection de poissons fossiles des îles Orkney, sur le gisement desquels il a lu un mémoire intéressant à la section de Géologie. Quelques-unes des espèces qu'il a trouvées sont les mêmes que celles que MM. Sedgwick et Murchison ont représentées dans leur Mémoire sur les schistes de Caithness; mais la plupart sont nouvelles; elles constituent même plusieurs genres nouveaux, dont le plus singulier est certainement le Cheirolepis, auquel j'ai donné le nom de M. Traill. Je dois également à M. Traill une belle collection de poissons de la Guyane, parmi lesquels j'ai trouvé plusieurs genres dont je désirais depuis longtemps faire la dissection.

Lord Greenock m'a appris à connaître plusieurs espèces de la houille que je n'avais point encore rencontrées. Il a découvert à New-Haven, près d'Edimbourg, dans la formation houillère, un gîte de géodes de fer carbonaté, dont la plupart ont pour noyau des poissons fossiles qui présentent les plus grands rapports avec ceux du Hundsrück, mais parmi lesquels j'ai remarqué des pièces inédites. J'ai encore trouvé chez lui plusieurs fragmens et des écailles très-bien conservées de Megalichthys, provenant de la houille même des environs d'Edimbourg.

M. Léonard Horner m'a aussi fait part de fragmens intéressans de poissons, trouvés dans la houille d'Edimbourg, et en particulier de rayons de nageoires de forme arrondie, qui m'étaient inconnus.

M. Jameson Torrie m'a communiqué un beau choix de poissons de Caithness, de Gamrie, d'Autun, de Torre d'Orlando, de Monte-Bolca, d'Aix et de Sinigaglia, parmi lesquels j'ai trouvé des exemplaires qui m'ont servi à compléter les caractères de plusieurs espèces que je connaissais déjà. Chez M. Copland, j'ai vu une collection semblable, dans laquelle j'ai remarqué un beau Mesogaster sphyrænoïdes de Monte-Bolca. Cette espèce paraît fort rare; je n'en connais encore que trois plaques.

M. le docteur Knight, d'Aberdeen, m'a fait un très-bel envoi d'Ichthyolithes de Gamrie, parmi lesquels j'ai trouvé une espèce nouvelle et de fort beaux exemplaires de celles que j'avais déjà vues de cette localité.

M. le professeur Johnson, de *Durham*, m'a remis un très-bel exemplaire de *Platysomus* du calcaire magnésien.

A *Wallington*, le musée de sir John Trevelyan m'a paru très-remarquable ; il contient surtout une collection magnifique de coquilles et d'échinodermes. Parmi les poissons, j'ai trouvé un bel exemplaire du *Polyodon Folium*, des *Syngnathus*, des *Lophius* et des Ostracions curieux et des mâchoires et des dents séparées de différens genres. M. Walter Trevelyan m'a communiqué de beaux exemplaires des poissons de New-Haven et de Durham, et des dents du Lias, de Stonesfield et de Sheppy, parmi lesquels se trouvent des espèces non décrites.

La collection de plantes fossiles du Musée de *Newcastle-sur-Tyne* est l'une des plus importantes qui existent ; elle comprend surtout des originaux de la Flore fossile anglaise de MM. Hutton et Lindley. M. Hutton, qui s'occupe principalement de l'agrandissement de la collection et de la réunion de toutes les pièces qui peuvent éclairer et compléter l'histoire des espèces dont on ne connaît encore que des fragmens, y a réuni tout ce que les immenses mines des environs ont produit jusqu'ici de plus remarquable. Parmi les poissons que possède le Musée, on remarque de grandes écailles de *Megalichthys* de Burdie-House, des rayons de *Gyracanthus*, des poissons de Caithness, et plusieurs beaux exemplaires de ceux du calcaire magnésien d'East-Thickley.

M. Witham, de *Lartington*, l'auteur des Recherches sur la structure interne des végétaux fossiles, possède, dans son joli musée, la plus belle collection de poissons fossiles du calcaire magnésien qui existe. Ce sont, pour la plupart, les originaux des belles planches qui ont été publiées par M. Sedgwick dans son Mémoire sur les relations géologiques du calcaire magnésien (*Magnesian Limestone*). A la demande de M. Buckland, M^{lle} Anne Surtees, de *Mainsforth*, a eu l'obligeance de m'envoyer aussi les plus beaux fossiles qu'elle possède de cette formation.

Le Musée de *Witby* est important pour l'étude des fossiles en général, à cause de la grande quantité d'objets précieux qu'il contient, et notamment par les poissons fossiles qui s'y trouvent. M. Young y a réuni plusieurs espèces du Lias que je ne connaissais point encore, entre autres un *Lepidotus* et un *Pachycormus*, remarquables par leur état de conservation parfaite, et des fragmens gigantesques d'un poisson qui surpassait certainement par sa taille tous ceux dont on a découvert jusqu'ici des traces : ce sont des os de la tête, entre autres un os frontal de plus d'un pied de long, et des arcs branchiaux brisés, avec des fragmens de nageoires. On n'a pas encore trouvé les dents de ce géant marin que je désigne sous le nom de *Gyrosteus*. Les autres ichthyolithes sont de Monte-Bolca ; il y a aussi beaucoup de *Pycnodontes* et d'*Hybodontes* de l'oolite de Malton. Le poisson indiqué à page 82 du 2^{me} vol. comme une espèce douteuse de *Palæoniscus*, d'après la pl. 46, fig. 7 et 8 (1^{re} édition) de la Géologie de Yorkshire de M. Young, est le *Lepidotus* mentionné ci-dessus et considérablement réduit. J'appelle maintenant cette espèce *Lepidotus semiserratus*. M. Henri Belcher, M. Ripley et M. Young m'ont encore communiqué plusieurs beaux exemplaires de leurs collections particulières.

Le Musée public de *Scarborough*, confié aux soins de M. Williamson, contient aussi de beaux poissons du Lias des environs ; ce sont les mêmes espèces qu'à Witby ; il y a également des dents de l'oolite de Malton et de l'argile de Speeton. M. le docteur Murray en possède aussi plusieurs dans sa collection particulière, entre autres un *Dapedius Orbis* de Barrow sur la Soar. M. Beane a aussi plusieurs espèces intéressantes du Lias et du calcaire magnésien, mais surtout de beaux morceaux du grand poisson de Witby.

Le Musée d'*York* s'étend tous les jours par les soins de M. le professeur Phillips. Je ne connais pas de collection qui soit mieux disposée pour faciliter l'étude. Il contient beaucoup de poissons fossiles, parmi lesquels il y en a de très-remarquables, surtout du Lias de Witby et de Barrow, de Swanage, du Bedfordshire, du calcaire magnésien, de Clarence Railway, et de la formation houillère. Parmi les fragmens, on remarque de belles mâchoires de Slingsby, des dents de l'oolite de Malton, de l'argile de Speeton, de la craie de Wiltshire et de l'argile de Sheppy. Dans sa collection particulière, M. Phillips possède un poisson remarquable du terrain houiller de Halifax, de belles séries de dents de Stonesfield, de l'oolite d'Atford et de la craie de Wiltshire. M. J. Allis m'a aussi communiqué un beau poisson de Portland, des vertèbres et des dents de l'argile de Speeton, et un ichthyodorulithe du terrain houiller de Clee près de Ludlow, qui m'était inconnu.

L'Institution philosophique et littéraire de *Leeds* possède un très-joli musée, dans lequel on remarque deux têtes de poissons fossiles d'une rare beauté, dont l'une a environ un pied de long, ainsi que le tronc du poisson qui portait la plus grosse de ces têtes. Tous les os du crâne, de la face et de l'appareil hyoïde sont visibles et recouverts, comme les grandes écailles du tronc, d'un émail finement pointillé. Ces pièces, qui proviennent du terrain houiller, m'ont paru identiques avec les fragmens du *Megalichthys Hibberti* que j'avais vus quelques jours auparavant à Edimbourg. M. le professeur Phillips en avait envoyé à M. Cuvier des dessins qui se trouvent encore dans le portefeuille de poissons fossiles du grand naturaliste français.

M. Randyl, à *Stockson*, m'a communiqué de beaux exemplaires des *Palæoniscus* du calcaire magnésien. M. Pease, de *Darlington*, a bien voulu aussi me confier les siens. M. le révérend Denison, à *Oxford*, m'en a également envoyé de la même formation, qui sont très-bien conservés, ainsi qu'une belle tête d'une espèce encore inconnue de Sheppy.

Lord Fitz-William a eu l'obligeance de me faire voir lui-même, à *Wentworth*, quelques plaques d'un grand *Lepidotus* de Loftus : c'est la même espèce que l'on a trouvée à Witby et à Scarborough.

A *Manchester*, M. le docteur Holme m'a fait voir de beaux exemplaires de *Palæoniscus* du Zechstein.

M^{lle} Baker, de *Northampton*, a bien voulu m'envoyer les beaux poissons fossiles qu'elle possède dans sa collection. Il existe une belle lithographie du plus parfait de ces exemplaires, que j'avais vue à Paris chez M. Cuvier : c'est le *Lepidotus* de Nine-Churches. Les autres sont des espèces nouvelles.

Dans le Muséum de M. Weaver, à *Birmingham*, il se trouve un magnifique *Tetragonolepis*, constituant une espèce nouvelle. Ce fossile unique, qui est la propriété de M. Greaves, a été trouvé à Stratford sur Avon.

M. Strickland m'a fait remettre un très-beau choix de poissons de Portland, composé d'exemplaires presque parfaits; l'une des espèces est mon *Lepidotus minor*, l'autre une espèce inédite du genre *Microdon*, qui ne s'est encore trouvée qu'à Solenhofen, et tout récemment en fragmens à Stonesfield. Les fragmens incomplets ne sont pas encore déterminés.

Dans le musée de M. Crosthwaite, à *Keswich*, j'ai vu une demi-mâchoire très-singulière d'un poisson du Mountain-Limestone, qu'il ne m'est pas encore possible de rapporter à un genre connu.

A *Liverpool*, MM. Parker et Tinné m'ont donné divers objets d'histoire naturelle auxquels j'attache beaucoup de prix; ils m'ont aussi communiqué des renseignemens fort intéressans sur les poissons de la Guyane. Le Musée de cette ville possède un superbe *Gasteronemus rhombeus* de Monte-Bolca.

Dans le Musée de la Société Royale de *Dublin*, M. Scouler m'a fait voir les originaux des figures qui accompagnent les Mémoires de MM. Graydon et Bozza sur les poissons de Monte-Bolca, insérés dans le 5^{me} vol. des Transact. de l'Académie irlandaise, p. 281 et suiv. Ce sont : le *Gasteronemus rhombeus*, le *Myripristis homopterygius*, le *Sparnodus elongatus*, et un poisson composé d'une tête de *Sparnodus ovalis* et du corps d'un *Lichia prisea*. Il y a aussi plusieurs beaux poissons de Monte-Bolca au Musée du Collège de la Trinité. M. Macartney m'a fait voir la collection anatomique de l'Université, où l'on remarque de beaux squelettes. Le Musée du Collège des Chirurgiens renferme une belle collection de squelettes, dans laquelle se trouvent les squelettes de quelques poissons rares. Mais ce que j'ai vu de plus intéressant à Dublin, c'est un grand nombre de *Cervus megaceros*, avec des bois gigantesques et plusieurs squelettes très-complets de cette espèce. Ces fossiles sont assez communs dans ce pays, pour qu'on les voie quelquefois figurer comme ornement à l'entrée des parcs, ou même comme enseigne au-dessus de la porte des tavernes. J'en ai aussi vu plusieurs pendant mon séjour chez lord Cole, à Florence-Court. Quant à la collection de poissons fossiles de lord Cole (maintenant lord Enniskillen), elle est mentionnée plus haut à page 15. M. Scouler possède, dans sa collection particulière, quelques poissons rares du terrain houiller d'Ecosse, qu'il a bien voulu me communiquer. Je ne saurais trop me louer de la libéralité, de l'obligeance et de la prévenance des savans irlandais.

En arrivant à *Bristol*, je ne connaissais encore que quelques fragmens de poissons fossiles du calcaire carbonifère, que j'avais vus chez M. Cuvier. Je désirais surtout voir les fossiles de cette formation peu connue sur le continent, mais qui me paraissait devoir être très-riche en poissons fossiles, d'après quelques échantillons de roche que j'avais vus ailleurs et qui en contenaient de nombreux fragmens indéterminables. Mon attente n'a pas été trompée. Le Musée de l'Institut de Bristol, fondé par Miller, renferme maintenant les belles collections de

ce naturaliste, et avec elles aussi les exemplaires originaux de toutes les planches de son ouvrage sur les Crinoïdes. Par les soins assidus de M. Stutchbury, secrétaire de cette Institution, et de M. le docteur Riley, le Musée s'étend encore tous les jours. Il renferme surtout de magnifiques séries des fossiles que l'on trouve dans les terrains de Bristol et des environs. En fait de poissons, j'y ai trouvé plusieurs espèces nouvelles et même des genres nouveaux du calcaire carbonifère (Mountain-Limestone) mais seulement des dents et des rayons épineux de dorsales ; ils appartiennent tous à la famille des Cestraciontes. On y remarque aussi une immense quantité de fragmens, provenant d'une espèce de brèche osseuse qui se trouve sous les couches inférieures du Lias ; parmi ces fossiles, il y a des espèces nouvelles, mais plusieurs m'ont paru identiques avec celles du Keuper, que M. d'Alberti a recueillies en Wurtemberg. Les autres poissons du Lias sont de larges plaques portant plusieurs rangées de dents d'*Acrodon* et d'*Hybodus* de Lyme-Regis. Il y a aussi beaucoup d'*Hybodontes* et de *Pycnodontes*, ainsi que des *Ichthyodorulithes* de la grande oolite et de Stonesfield, des dents et des palais de Raies, et des têtes de Sheppy. L'Institution doit à M. le docteur Fox un superbe exemplaire d'une espèce nouvelle de *Tetragonolepis* du Lias blanc de Banwall, et à MM. Mathew Wright et William Cloyfield, de beaux exemplaires d'*Ichthyodorulithes* du Lias et de la houille de Dudley. M. J. N. Sanders a fait hommage à l'Institution d'une Raie fossile, qui est certainement l'une des découvertes les plus remarquables faites dans le Lias de Lyme-Regis. M. Riley a très-bien décrit cet animal sous le nom de *Squalo-Raja*, et lui a assigné sa véritable place parmi les poissons cartilagineux. M. Grant, prenant, d'après la description de M. Riley, le prolongement du museau pour des mâchoires, pense que c'est plutôt un reptile. Mais l'examen attentif que j'en ai fait me permet d'assurer que c'est un genre particulier de la famille des Raies, différent de tous ceux qui existent maintenant. Dans la collection particulière de M. Riley, j'ai observé de belles dents de la craie et de Sheppy. La collection de M. Cumberland est très-riche en poissons fossiles ; j'y ai remarqué plusieurs espèces nouvelles, que M. Cumberland a bien voulu me confier pour les faire dessiner, entre autres des poissons du Lias de Lyme-Regis, de Bath, de Hastings, de la craie et de Sheppy. Parmi ces derniers, il se trouve des plaques de plusieurs rangées de dents, qui constituent un genre nouveau que je distingue sous le nom de *Phyllodus*. M. Cumberland m'en a donné un dessin qu'il avait fait lui-même. M. Johnson possède aussi une très-belle collection de fossiles, dans laquelle on remarque des poissons superbes, dont plusieurs sont inédits : tels sont un *Microdon* de Purbeck, un *Pholidophorus* de Bath, plusieurs mâchoires complètes d'*Acrodon* et d'*Hybodus*, et de très-grands *Tetragonolepis* du Lias ; enfin des dents et des *ichthyodorulithes* du calcaire carbonifère.

Sachant qu'on avait trouvé à *Lyme-Regis* tant de fossiles de toutes les classes du règne animal, et des plantes si curieuses, je devais m'attendre à découvrir dans cette localité un plus grand nombre de poissons fossiles que ceux qui avaient été signalés avant que l'on s'en occupât d'une manière suivie. Le résultat de mes recherches a surpassé toute attente. A

Lyne-Regis même, j'ai vu dans la collection de miss E. Philpot trente-quatre espèces nouvelles de poissons du Lias de cette localité seulement, dont plusieurs appartiennent à des genres nouveaux, sans compter toutes celles que j'avais déjà vues dans d'autres collections, et que je retrouvais ici. Ne pouvant rester que quelques jours à Lyne-Regis, miss Philpot a bien voulu consentir à me laisser emporter toutes ces espèces pour que je pusse les décrire en détail. Cette collection m'a été d'autant plus précieuse, que miss Philpot et Marie Anning ont pu m'indiquer avec certitude quels sont les ichthyodorulithes qui correspondent aux différents types de dents. Avec cette clef, j'ai pu atteindre d'importans résultats, et rapporter, dans d'autres formations, diverses formes de dents et de défenses les unes aux autres, en combinant tous les modes d'association déjà connus de ces fragmens. La collection de miss Philpot contient en outre de très-belles dents de la craie de Penhay et de Wiltshire.

Tout le monde sait que le Musée de M. Mantell, à *Brighton*, est une collection classique pour la craie et la formation des Wealden. Les soins minutieux que M. Mantell a donnés depuis bien des années à ses fossiles, les ont rendus plus parfaits que ceux des autres musées : car souvent il est parvenu à les détacher entièrement de la roche dans laquelle ils se trouvaient, ou du moins à les mettre en relief, en enlevant toutes les matières solides qui recouvraient les parties les mieux conservées de l'animal. Il a donné dans ses ouvrages de belles planches d'une partie de ces espèces. Sa collection contient aussi le plus grand nombre d'espèces des Wealden ; mais comme elles ne sont pas toutes figurées dans son ouvrage sur les fossiles de Tilgate, je dirai qu'elles appartiennent aux genres *Lepidotus*, *Pholidophorus* et *Hybodus*, qui caractérisent les terrains oolitiques.

En descendant le Rhin pour aller en Angleterre, j'ai visité quelques collections intéressantes qui m'ont aussi fourni des matériaux importans sur les poissons fossiles.

L'absence de M. Kaup m'a fait passer outre à *Darmstadt*, où il existe aussi, à côté des célèbres ossemens d'Eppelsheim, une grande collection de poissons fossiles qui mériterait d'être examinée attentivement. Mais à *Francfort* j'ai examiné à loisir les trésors nouvellement arrivés du dernier voyage de Rüppell. Ces collections sont aussi vastes, aussi admirables et d'une importance aussi grande pour la science, que celles de ses précédens voyages. Parmi les poissons, j'ai surtout étudié les squelettes qu'il a rapportés, et j'ai fait un catalogue complet de toutes les espèces de la mer Rouge, afin de pouvoir les comparer avec celles des différens bassins tertiaires circonscrits. M. Rüppell m'a fait remarquer sur le *Polypterus* quelques particularités encore inconnues de son organisation. M. Hermann de Meyer m'a montré les fossiles du musée que je n'avais pas encore vus, entre autres un *Acanthodes Bronnii* avec de petites ventrales ; un petit poisson de Mellili, qui est mon *Cottus papyraceus* ; et un autre de Nicolsia qui n'est pas déterminable. Dans la collection particulière de ce savant, j'ai trouvé de belles séries de dents de Squales de Flonheim, d'Ufhofen, d'Alzey et d'Eckelsheim. M. de Meyer m'a aussi communiqué des notes détaillées sur le petit *Lebias* de l'argile de Francfort. Je ne pense pas que le fossile décrit et figuré par Rüppell, dans ses *Versteinerungen aus der*

Kalkschieferformation von Solenhofen, soit un simple coprolithe, comme l'a cru M. de Meyer. Je crois au contraire que c'est un tube organique, et la différence dans la substance corticale de ce fossile m'en paraît la preuve; c'est probablement un fragment d'intestin, plutôt qu'un animal entier; il provient peut-être, comme les *Lombricaires*, de quelque poisson, ou même d'un Saurien de Solenhofen,

Le Musée de *Bonn* est devenu classique, depuis que M. Goldfuss a commencé à décrire ce qu'il contient. Toutes les classes y sont également représentées; celle des poissons se distingue par de belles plaques de la craie de Westphalie, représentant plusieurs espèces nouvelles qui appartiennent aux genres *Istieus*, *Beryx*, *Engraulis* et *Osmerus*. Il y aussi beaucoup de dents de la craie et du grès-vert, quelques poissons de Glaris, de Solenhofen, de Dainting et du Zechstein, une grande espèce nouvelle de *Leuciscus* des lignites de Bonn, deux dents de *Psammodus rugosus* de l'Eifel, identiques avec celles du calcaire houiller de Bristol, et plusieurs espèces de dents de *Squales* des environs d'Alzey.

J'ai aussi reçu à cette époque divers envois contenant plusieurs objets précieux; M. C. Prevost en particulier m'a fait remettre la figure d'une espèce nouvelle de *Pachycormus* des Vaches Noires. M. Jules Amic m'a communiqué les figures d'une belle collection de poissons fossiles du Liban, la plupart nouveaux pour moi, et qui me permettront enfin de déterminer les rapports des poissons de cette localité avec ceux des terrains déjà bien connus. M. Carteret, qui a hérité de la collection de M. Régley, a eu la complaisance de permettre à M. Dinkel de terminer pour moi les dessins des espèces nouvelles qu'elle renferme.

M. Partsch m'a envoyé des poissons fossiles de Hongrie et de la Basse-Autriche, et M. Fitzinger un long mémoire manuscrit sur tous les poissons fossiles à lui connus, ainsi qu'un catalogue très-détaillé de toutes les espèces que possède le Musée impérial de Vienne, et de celles qui se trouvent dans la collection de M. Partsch.

M. Engelmann a bien voulu me faire faire un dessin parfaitement exécuté du grand Cétacé du département du Haut-Rhin, qui est dans la collection de la Société industrielle de Mulhouse, et avec lequel on a trouvé des dents de *Lamna*, que M. Voltz possède maintenant.

M. le comte de Munster, qui, pendant l'été de 1854, a fait un voyage géologique dans différentes parties de l'Allemagne, a eu l'attention de m'envoyer des calques de toutes les espèces intéressantes qu'il a observées dans différentes collections, avec des descriptions très-exactes de leurs caractères les plus importants. La plupart de ces espèces me paraissent réellement nouvelles; il y en a qui doivent être d'une beauté remarquable.

J'ai aussi reçu de Suède, de la part de M. Nilsson, une petite caisse contenant des poissons fossiles. Ce sont des espèces nouvelles très-intéressantes du Lias et de l'époque de la Craie.

Ne voulant rien négliger de ce qui pourrait contribuer à compléter mes Recherches sur les poissons fossiles, et à consolider les résultats que j'avais obtenus, je suis retourné en Angleterre en 1855, pour y revoir les nombreux matériaux que j'avais déjà examinés l'année précédente, et en particulier pour collationner les dessins que M. Dinkel avait faits depuis

que je l'avais laissé à Londres, lors de mon premier voyage. Désirant achever ce travail le plus tôt possible, j'avais pris avec moi un second artiste, M. Weber, qui jusque là avait été chargé du soin de lithographier mes planches, espérant que par leurs efforts réunis ces messieurs réussiraient à terminer pendant l'été les dessins des objets indispensables pour mon ouvrage. Mais telle est la richesse des collections que j'ai pu examiner, et telle est la libéralité de ceux à qui elles appartiennent, que notre travail s'est accru chaque jour, et que M. Dinkel a dû faire un séjour de sept ans à Londres, pour dessiner tous les fossiles dont il m'importait de posséder des figures. Aussi mes porte-feuilles se sont-ils remplis au point que si je ne m'efforçais pas constamment d'abrégier mon texte et de réunir le plus grand nombre possible de figures sur chacune de mes planches, je serais obligé de doubler au moins le nombre de mes livraisons pour y comprendre toutes ces nouvelles découvertes. Cependant, loin d'imiter les éditeurs d'ouvrages dont le succès est assuré, et de multiplier à l'infini le nombre de mes livraisons, je ferai tout ce qui dépendra de moi pour réunir dans dix-huit livraisons une masse de matériaux à peu près double de ce que je comptais faire entrer dans douze lorsque j'en ai commencé l'impression. La vente de mes dessins originaux m'a fourni les moyens de faire un pareil sacrifice, et c'est avec plaisir que je chercherai de cette manière à avancer des recherches qui ont fait pendant nombre d'années les délices de ma vie.

Quiconque connaît les difficultés de tout genre qu'il faut surmonter pour mettre en train la publication d'un ouvrage aussi étendu et d'une exécution aussi difficile que celui-ci, ne pourra disconvenir que c'était une entreprise gigantesque pour un simple particulier sans appui. Ce n'est même qu'au moyen de sacrifices inouïs, dans ma position, que je suis parvenu à réaliser mon projet de faire connaître tous les poissons fossiles que je parviendrais à déterminer rigoureusement. Il est vrai que l'appel que j'ai fait aux savans, de concourir à cette œuvre scientifique, a eu partout du retentissement, et que de toutes parts des matériaux importants m'ont été communiqués avec la plus grande bienveillance. Mais cet empressement même, à mettre à ma disposition les trésors de toutes les collections, a augmenté encore mon embarras, par l'obligation qui en est résultée pour moi, de décrire et de publier tout ce qui m'a été confié. C'est sans doute pour alléger le fardeau d'une pareille obligation qui m'était en quelque sorte imposée, que l'Association Britannique pour l'avancement des Sciences, a renouvelé en 1855 le don de cent guinées qu'elle avait affecté l'année précédente aux recherches qui seraient faites en Angleterre sur les poissons fossiles. Cette somme m'ayant été adjugée par le Comité chargé d'en diriger l'emploi, a été employée, en partie, au transport des milliers de poissons fossiles qui ont été réunis pendant plus d'une année dans les appartemens de la Société géologique de Londres, et en partie à les faire dessiner par mes artistes. Si de pareils encouragemens sont honorables pour celui qui les reçoit, ils ne font pas moins honneur aux associations scientifiques qui comprennent aussi noblement leur mission.

Parmi les nouvelles acquisitions que j'ai faites en 1855, celles qui proviennent d'Angle-

terre occupent le premier rang. Pendant la session de l'Association Britannique pour l'avancement des Sciences, à *Dublin*, M. le capitaine Portlock a fait voir à l'assemblée une espèce très-remarquable de *Palæoniscus* du grès-bigarré, que je décrirai sous le nom de *P. catopterus*. C'est le premier poisson entier qui ait été découvert dans cette formation. Depuis, il a été envoyé à la Société géologique de Londres un bloc de cette même roche, de trois-pieds de long sur un et demi de large, sur l'une des faces duquel on ne voit pas moins de deux cent cinquante-deux exemplaires de cette espèce. Le Rév. M. Williams a exposé dans la même séance plusieurs fort beaux poissons du Lias de Whitby, entre autres un *Pachycormus* et plusieurs *Dapedius Orbis* très-complets. M. R. Hutton m'a donné à cette occasion des renseignements précieux sur le *Mallotus villosus* fossile d'Islande. Il en possède plusieurs beaux exemplaires, rapportés par feu M. Gieseke, qui lui assura que les géodes dans lesquelles on trouve ces poissons continuent à se former sur les côtes. Maintenant donc l'identité de cette espèce avec un poisson vivant doit paraître toute naturelle; ce n'est plus une exception à la loi générale que j'ai reconnue, savoir, que toutes les espèces fossiles non contemporaines de celles qui vivent aujourd'hui, en diffèrent spécifiquement.

A *Londres*, M. Lyell m'a communiqué des poissons du Lias, des dents de *Pycnodontes* du calcaire alpin des bords du lac de Thoune, et des vertèbres de *Squales* du Lœss des environs de Bâle. Ces vertèbres diffèrent bien certainement de toutes celles de la molasse que j'ai vues jusqu'ici; et l'on ne saurait par conséquent supposer qu'elles proviennent de formations inférieures à ce dépôt limoneux. M. Lyell possède en outre un fossile extraordinaire, que je n'ai pas osé envisager comme un poisson, bien que, procédant par voie d'exclusion, les paléontologistes qui l'ont vu l'aient éloigné du règne végétal et des classes inférieures du règne animal, pour le reléguer dans le domaine de mes recherches. Il a bien quelque ressemblance éloignée avec les formes bizarres de certaines Raies; mais tout son corps semble recouvert d'écailles imbriquées. Les carriers qui l'ont découvert dans le vieux grès-rouge d'Ecosse, l'ont fait passer, en le vendant, pour un Chérubin pétrifié. Ce fossile a aussi acquis une grande célébrité par les allusions du *Traité de Bridgewater* de M. Kirby qui le concernent. La sagacité des naturalistes a été jusqu'en 1840 à l'épreuve au sujet de cette relique; mais à cette époque, cherchant de nouveau à en déterminer la nature, nous avons reconnu, M. Buckland et moi, que c'était une portion de la carapace d'un Crustacé colossal de l'ordre des Entomostracés.

M. Greenough m'a fait voir un grand nombre de poissons fossiles de différentes localités, entre autres d'Ezzeit en Egypte, et une quantité de dents de *Squales* des terrains tertiaires d'Italie et de la craie d'Angleterre, dont plusieurs m'étaient inconnues, et sur le gisement desquelles il m'a fourni des indications très-exactes. Les plus curieux de ces fossiles sont les mâchoires d'une Chimère, dont malheureusement on ne connaît pas l'origine.

La collection de la Société Géologique de Londres contient beaucoup d'ichthyolithes que je n'avais pas vus précédemment. Pour les réunir tous sous mes yeux, M. Lonsdale a eu l'obli-

geance de fouiller les immenses magasins de la Société. Les plus nouveaux sont de très-grands poissons de Malte, de la famille des Scombéroïdes (donnés par M. Collings), une grande mâchoire de Chimère de la craie de Cambridge, et un poisson du gault (donnés par le Rév. M. Hailstone), de très-beaux poissons d'Aix, parmi lesquels se trouve un genre nouveau (donnés par M. Bentham), des poissons de Sheppy (donnés par M. Nicholson), un *Pholidophorus* inédit (donné par M. Fitton), une belle collection d'ichthyolithes de Solenhofen (donnée par M. Hailand), et les fossiles de Caribary Cliff (donnés par M. Colebrooke), qui sont mentionnés dans le premier volume de la seconde série des Transactions de la Société, p. 155.

M. Kœnig m'a fait voir un grand nombre de poissons fossiles du Musée britannique, qui étaient restés enfouis jusqu'alors, entre autres plusieurs espèces de Sheppy constituant des genres nouveaux, un bec de *Pristis* très-bien conservé, et une fort belle collection de poissons du Liban envoyés par Lady Stanhope.

Le Musée du Collège des Chirurgiens contient aussi une assez grande quantité de poissons fossiles, que j'ai eu le plaisir d'examiner avec M. Rich. Owen, et parmi lesquels j'ai reconnu plusieurs espèces nouvelles de Sheppy et des terrains oolitiques d'Angleterre.

Dans la collection de la Société Zoologique de Londres, j'ai vu pour la première fois le *Polypterus* du Sénégal, et quelques poissons curieux qui constituent de nouveaux genres. Le *Polypterus* m'intéressait surtout comme l'un des représentans actuels de cette grande famille des époques géologiques anciennes, que j'ai désignée sous le nom de Sauroïdes.

Le marquis de Northampton a bien voulu soumettre à mon examen une série très-considérable d'ichthyolithes de Monte-Bolca et de Torre d'Orlando.

Lord Cole et sir Phil. Egerton ont de rechef réuni dans leurs collections un grand nombre de poissons fossiles nouveaux, entre autres des séries très-complètes de toutes les espèces de *Pholidophores* de Lyme-Regis, et même un genre nouveau de cette localité, ainsi que des exemplaires de plusieurs espèces déjà connues, qui en rectifient et en complètent les caractères. Sir Phil. Egerton, en particulier, a découvert dans la houille du comté de Stafford plusieurs espèces et même quelques genres qui sont nouveaux pour cette formation.

M. Murchison a reçu de M. Garner de Stoke des exemplaires de ces mêmes espèces, trouvés dans le nord de ce comté. Il a lui-même découvert dans le prolongement méridional de ce vaste dépôt de houille, au nord de Wolverhampton, de nombreux fragmens de *Megalichthys* et de *Diplodus*, et, à Le-Botwood, dans un calcaire d'eau douce du terrain houiller de Shrewsbury (qu'il envisage comme l'étage le plus récent de la formation houillère du centre de l'Angleterre), une espèce nouvelle de *Ctenodus*. — M^{me} Murchison m'a communiqué de nouveaux poissons du grès-vert et de la craie d'Angleterre. — M. Stokes m'a encore remis des mâchoires de plusieurs espèces nouvelles de *Myliobates* de Sheppy. — M. John Murray fils a réuni une très-jolie collection de poissons d'Aix, parmi lesquels j'ai reconnu une nouvelle espèce d'Anguille. — M. le docteur Somerville en possède aussi plusieurs de Monte-Bolca et de Torre d'Orlando, et M. Benjamin Phillips quelques-uns du Liban et de Lyme-

Regis. — M. Bowerbank a une belle collection de poissons de Sheppy. — M. Bright m'a communiqué de ces mêmes poissons de Sheppy, et d'autres de la craie de Kent. — M. Goodhall m'a fait voir un bel Ichthyodorulithe de l'argile d'Oxford.

M. Ed. Charlesworth, qui a étudié tout particulièrement le Crag d'Angleterre, m'a communiqué une très-belle collection des poissons fossiles de ce terrain; ils diffèrent tous de ceux qui habitent la mer du Nord. — M. Buxton, de *Sheringham*, m'a adressé une série également très-considérable de poissons de cette formation; et M. Woodward, de *Norwich*, m'en a transmis de tout semblables, accompagnés des dessins qu'il en a fait faire.

A *Cambridge*, M. le prof. Sedgwick m'a fait voir la belle collection de fossiles du Collège de la Trinité, où se trouvent aussi déposées toutes les collections géologiques que ce savant a recueillies dans ses voyages. Parmi les poissons, j'ai remarqué de nombreux ichthyolithes de Barrow sur la Soar, et un *Caturus* de Solenhofen, qui est sans contredit le plus grand et le plus beau poisson fossile que l'on possède de cette localité; il est presque entier et a plus de sept pieds de longueur. Une des parties les plus intéressantes de ce Musée est l'ancienne collection de Woodward, qui renferme un grand nombre d'ichthyolithes, de Glossopètres et de Buffonites, et en particulier tous les originaux des fossiles figurés dans l'ouvrage d'Augustin Scilla sur les corps marins pétrifiés, que Woodward avait achetés du savant italien. Cette collection est d'autant plus précieuse, qu'elle servira à vérifier et à déterminer exactement toutes les figures de Scilla, dont plusieurs seraient indéterminables sans les originaux; je citerai entre autres la fig. 1 de la pl. XII, qui représente un superbe fragment d'une espèce très-remarquable de Phoque, qui n'a point encore été décrite et qui diffère notablement de tous les Phoques vivans. J'ai décrit ce fossile sous le nom de *Phocodon*. — Lord Ch. Harvey m'a communiqué de très-belles dents et des vertèbres de Squales de la craie de Cambridge. Il possède aussi des dents et des vertèbres d'une nouvelle espèce d'Ichthyosaure de cette même formation. — Par les soins de M. le prof. Sedgwick, j'ai obtenu du Musée de Sunderland l'envoi d'un exemplaire très-complet d'un *Platysomus* du calcaire magnésien de Durham.

M. le prof. Jameson m'a envoyé un grand nombre de fragmens de quelques espèces nouvelles du calcaire de Burdie-House. M. Robinson m'a aussi communiqué tout ce que la Société Royale d'Edimbourg a acquis de nouveau de cette localité, et entre autres une immense plaque qui prouve que les écailles arrondies figurées par M. le docteur Hibbert ne sont point, comme je l'avais pensé, les écailles dorsales impaires du *Megalichthys*, mais qu'elles appartiennent à un poisson qui en diffère génériquement et que je décrirai sous le nom de *Holoptychius*. Je dois aussi des fragmens très-instructifs de ce poisson à M. Hibbert, qui a bien voulu m'envoyer aussi tout ce qu'il a pu se procurer de nouveau de Burdie-House, entre autres les belles mâchoires qu'il a figurées et décrites à la fin de son mémoire sur cette formation.

M. Mantell a encore enrichi sa belle collection de plusieurs espèces nouvelles, entre autres d'un *Gyrodus* de Tilgate et d'un nouveau genre de la famille des Pycnodontes, provenant de

la craie des Southdowns, et que j'ai nommé *Acrotemnus*. M. Weekes m'a aussi communiqué un nouveau *Gyrodus* de la craie du comté de Kent.

Miss E. Philpot a de nouveau rassemblé un assez grand nombre de poissons du Lyas de Lyme-Regis, qui diffèrent en partie de ceux que l'on connaissait déjà de cette formation; il s'est même trouvé dans le nombre plusieurs types de genres absolument nouveaux ou inconnus jusqu'ici dans le Lias. J'ai reçu en outre, par les soins de lord Cole, deux espèces nouvelles de cette formation, découvertes par M. Marder.

M. le professeur Silliman m'a envoyé différentes dents de *Squales* fossiles des Etats-Unis. A la même époque, j'ai reçu de M. le comte de Sternberg, un rouleau considérable de beaux dessins, représentant toutes les espèces de poissons fossiles du Musée de Prague, que j'avais désignées comme les plus intéressantes de cette collection.

M. le docteur Buckland a fait une découverte du plus grand intérêt pour l'Ichthyologie en reconnaissant que plusieurs fragmens d'os fossiles, rapportés successivement à divers reptiles, étaient des mâchoires de Chimères. Il a lu à la Société Géologique de Londres, dans sa séance du 4 novembre 1855, un mémoire sur ces fossiles, parmi lesquels il a distingué quatre espèces, dont deux proviennent des couches supérieures de la formation jurassique, et les deux autres des terrains crétacés. Depuis, j'en ai vu encore deux autres espèces dans les collections de la Société Géologique et de M. Greenough. Dans cette même séance, j'ai communiqué les résultats de mes recherches sur les Ichthyolithes provenant des couches qui constituent le sol de l'Angleterre. Leur nombre s'élève à quatre cents espèces, dont la moitié environ paraît jusqu'ici appartenir exclusivement à l'Angleterre. Cependant, d'après la masse énorme de fragmens indéterminables que j'ai vus, je me suis convaincu qu'il y aurait encore des découvertes importantes à faire dans le système silurien, dans le terrain houiller, dans le Crag, et surtout dans l'argile de Sheppy, qui n'est pas moins riche en poissons fossiles que les schistes de Monte-Bolca. Je ne doute pas que quelqu'un qui s'établirait pour quelque temps à Sheppy, ne parvint à réunir une centaine d'espèces de cette localité.

M. Elie de Beaumont a de nouveau rassemblé de très-beaux poissons fossiles du calcaire grossier des environs de Paris, qui appartiennent aux familles des Scombéroïdes, des Chétodontes et des Perches.

M. Valenciennes m'en a communiqué de très-curieux, de Ménat, qui deviendront le type d'un nouveau genre, ainsi que d'autres d'Oran, et des dents de *Pycnodontes* de l'argile de Kimmeridge de Thieffram, département de l'Aube.

En Allemagne, M. le professeur Braun, de Baireuth, m'a communiqué de la part de M. le président d'Andrian le dessin d'une mâchoire supérieure de *Placodus*, qui se trouve déposée dans la collection du cercle de Baireuth, fondée par M. d'Andrian, et qu'ont surtout enrichie les dons de M. le comte de Münster. Cette mâchoire est très-intéressante, en ce qu'elle complète les caractères de ce singulier genre, et le rend plus extraordinaire encore qu'il ne paraissait d'abord. En avant des dents molaires, qui ont été décrites par M. le comte de

Münster, et d'après lesquelles j'ai établi ce genre, se trouvent six dents coniques séparées des molaires par un intervalle assez considérable; quatre de ces dents ressemblent à des incisives, et les deux externes, un peu plus grandes, à des canines. Ce sont ces mêmes dents que l'on avait déjà trouvées détachées, et que j'avais cru pouvoir rapporter aux os pharyngiens de quelque grand poisson inconnu. M. Braun m'a envoyé en outre un dessin d'une série de sept dents d'un *Acrodus* du Muschelkalk, rangées encore dans leur position naturelle, comme on les voit sur la belle plaque d'*Acrodus nobilis* du Musée de Bristol.

M. le professeur Walchner m'a envoyé tout récemment des dents de *Squales* du grès-vert des Alpes qu'il a recueillies dans le canton d'Appenzell, et un exemplaire d'*Ichthyolithes* du Lias de Gothland.

M. Kaup m'a communiqué un très-grand nombre de dents de *Squales* de différentes localités bien déterminées, parmi lesquelles il s'est trouvé plusieurs espèces nouvelles; il m'a aussi fait voir plusieurs beaux exemplaires de poissons de Monte-Bolca et d'autres formations, qui font partie de la collection du Musée de Darmstadt.

M. d'Alberti m'a fait un très-bel envoi supplémentaire des débris de poissons qu'il a trouvés dans la formation triasique du Wurtemberg: il y a plusieurs de ces espèces qui sont nouvelles et de nombreuses pièces qui complètent les caractères de celles qui sont déjà connues.

En Suisse, j'ai aussi obtenu des envois de plusieurs espèces nouvelles. M. Arnold Escher de la Linth m'a remis une masse de dents de la molasse du canton de Zurich et du grès-vert des Alpes; M. le professeur Studer m'a également communiqué tout ce que le Musée de Berne a acquis de nouveau en fait de poissons fossiles. Chez M. Hugi, j'ai vu derechef plusieurs espèces nouvelles pour le Jura, entre autres de très-beaux *Asteracanthus*, des *Psammodus*, des *Periodus*, des *Lepidotus*, et des dents qui appartiennent évidemment au *Megalosaurus*. Le plus curieux de ces fossiles est à mes yeux une plaque dentaire du genre *Diodon*, que M. Hugi prétend provenir de la formation jurassique; mais j'ai tout lieu de croire que ce genre ne se trouve que dans les terrains tertiaires.

M. Thurmann m'a envoyé tous les fragmens de poissons fossiles qu'il a recueillis dans les couches jurassiques des environs de Porrentruy; ils sont pour la plupart identiques avec les nouvelles espèces que j'ai vues en Angleterre.

M. Aug. de Montmollin a acquis de beaux exemplaires de divers *Pycnodontes* du Jura neuchâtelois, plus complets que ceux que nous possédions déjà.

Enfin, le Musée de Neuchâtel a fait l'acquisition d'une magnifique collection de poissons fossiles de Glaris, qui comprend plusieurs espèces nouvelles et même des genres encore inédits.

La formation du Muschelkalk, que je croyais d'abord très-pauvre en poissons, s'enrichit tous les jours de nouvelles découvertes. M. d'Alberti, à qui je devais déjà mainte espèce inconnue des géologues, m'en a encore adressé en 1856 plusieurs du Muschelkalk du Wurtemberg, qui ne se trouvent dans aucune des nombreuses collections de fossiles de ce terrain

que j'ai examinées depuis quelques années. Cependant c'est au zèle de M. Mougeot que j'ai dû les additions et les communications les plus importantes sur les poissons du Muschelkalk. Je viens de recevoir par ses soins tout ce que sa collection et celles de M. Hogard, d'Epinal, et de M. Perrin, de Lunéville, contiennent de plus intéressant en fait de poissons. Il s'est derechef trouvé plusieurs espèces nouvelles parmi le grand nombre de pièces dont se compose cette magnifique série, ce qui m'a mis en état de compléter la description de plusieurs espèces déjà connues en partie, et de déterminer avec plus de précision la nature de quelques fossiles encore très-douteux. M. Hogard, à qui je devais déjà de nombreux dessins de ces débris, a eu l'attention de joindre à cet envoi des figures très-exactes de tous ceux que contiennent les trois collections mentionnées; et M. Mougeot m'a donné sur leur gisement tous les renseignemens qui m'étaient nécessaires pour en compléter l'histoire.

M. le comte de Münster m'a encore adressé une suite de notes très-importantes sur les poissons fossiles qu'il a observés depuis l'année dernière, accompagnées de croquis très-nets. Ces notes contiennent des indications précises sur le gisement de plusieurs espèces de dents de Squales figurées dans mes planches, mais dont j'ignorais en partie l'origine. J'ai pu ainsi compléter mes descriptions de ces fossiles, avant de les livrer à l'impression. Ce n'est pas sans intention que j'avais fait lithographier avant l'impression du texte plusieurs planches de dents exactement déterminées sous le rapport zoologique, mais sur la position géologique desquelles je manquais de renseignemens suffisans. Par ses observations, M. de Münster a comblé en grande partie ces lacunes; il m'a en même temps indiqué beaucoup de localités nouvelles pour un grand nombre d'espèces. Ces notes contiennent en outre des observations critiques sur quelques espèces déjà décrites, et la description détaillée d'une vingtaine d'espèces entièrement nouvelles, parmi lesquelles un Squale presque entier des schistes de Kelheim, qui constitue un genre nouveau auquel M. de Münster propose de donner le nom d'*Ællopos*. J'ai intercalé ces précieux documens dans le texte de mon ouvrage, au fur et à mesure que les livraisons ont paru.

Dans le *Jahrbuch* de Leonhard et Bronn, 1854, page 558, M. le comte de Münster est revenu sur l'opinion que j'avais émise relativement aux *Lombricaires*, dans lesquels je ne vois que des intestins de poissons, et a fait des réserves pour certaines espèces rapportées à ce genre, qui lui paraissent ne pouvoir rentrer dans cette catégorie. Ces restrictions me paraissent cependant être les mêmes que celles que j'avais déjà faites aussi (*Jahrbuch* 1855, p. 676); ensorte que, loin de différer d'opinion, comme il pourrait le sembler, je crois que nous sommes parfaitement d'accord.

Sir Phil. Egerton m'a annoncé la découverte qu'il a faite de quelques nouveaux poissons fossiles de la craie et du Lias. M. Voltz m'a aussi communiqué quelques espèces qu'il a recueillies dans le midi de la France.

Pendant le cours des années 1857, 1858 et 1859, j'ai continué à recevoir des rensei-

gnemens précieux pour l'histoire des poissons fossiles, qui ont encore étendu le champ de mes recherches.

La majeure partie des poissons fossiles que j'avais observés en Angleterre ont été dessinés ; ceux de la collection du comte de Münster l'ont été également , grâce à l'obligeance avec laquelle ce savant a bien voulu surveiller et diriger l'artiste qui les a peints. J'ai pu dès-lors achever certaines parties de mon texte et cesser de morceler son impression. En continuant ma publication sur ce pied , j'espère parvenir à embrasser dans le cadre que je me suis proposé de remplir , l'ensemble des connaissances qu'il est possible d'acquérir maintenant sur les poissons fossiles en général. Heureux que je suis d'avoir ouvert une carrière nouvelle aux recherches paléontologiques , je n'espère pas moins laisser à mes successeurs une riche mine à exploiter. Différentes publications qui ont été faites récemment , me donnent l'agréable certitude que bientôt les travaux particuliers sur les poissons fossiles vont se multiplier , et qu'un contrôle toujours précieux à l'avancement de la science va s'établir sur le terrain où j'ai poussé ces recherches. Parmi ces publications, je signalerai comme les plus intéressantes un Catalogue des poissons fossiles contenus dans les collections de lord Cole et de sir Phil. Egerton, publié par ce dernier et qui contient les noms de 195 espèces , avec des indications très-précises sur les formations d'où elles proviennent et des renvois aux planches qui ont été publiées. Il a paru dès-lors une nouvelle édition de ce catalogue , considérablement enrichie et augmentée. M. le D^r Buckland a rédigé un Mémoire sur plusieurs genres nouveaux de poissons fossiles très-extraordinaires, découverts dans le sable de Bagshot, et inséré par extraits dans les Proceedings de la Société géologique de Londres pour 1858. M. John. H. Redfield a également publié un Mémoire sur les poissons fossiles du Connecticut et du Massachusetts. Pour avoir moins de publicité , les travaux de M. le comte de Münster n'en ont pas moins d'importance ; depuis plusieurs années il a découvert un grand nombre d'espèces nouvelles dont il m'a toujours transmis des dessins accompagnés de descriptions plus ou moins détaillées et très-bien faites. M. le D^r Mougéot en a fait autant à plusieurs reprises , et tout récemment encore il m'a transmis une espèce nouvelle d'*Hybodus* du Muschelkalk de Lunéville. M. le D^r Buckland m'a envoyé le dessin d'une superbe mâchoire inférieure de son *Chimæra Townsendii*, et d'une dent nouvelle de la houille de Coalbrookdale ; lord Cole m'a remis un dessin et un plâtre d'une immense dent du *Psammodus porosus* du calcaire carbonifère d'Eastry, comté de Sligo en Irlande, ainsi qu'un squelette presque entier de la craie , et différens *Cestraciontes* et *Hybodontes* du calcaire carbonifère d'Irlande. M. Murchison m'a aussi envoyé des dessins de plusieurs poissons de la baie d'Ethie près de Cromarty : ce sont les mêmes espèces que celles de Gamrie. Au passage par Neuchâtel d'un envoi considérable de poissons fossiles d'OEningen destinés à lord Cole, j'ai eu occasion de recueillir des renseignemens nouveaux sur plusieurs espèces que je connaissais déjà. Puis j'ai dû à M. le professeur Walchner la communication de plusieurs dents du grès-vert des Alpes de St-Gall et d'Appenzell, parmi lesquelles il s'est trouvé de nouveau une espèce nouvelle du genre

Carcharias. M. le professeur Zippe m'a communiqué un dessin d'un *Palæoniscus* de Braunau, et M. Köchlin un poisson nouveau du calcaire d'eau douce de Lörrach, dans le grand duché de Bade. M. le professeur Pusch m'a envoyé une espèce nouvelle de Pologne. M. Römer m'a transmis des dessins très-détaillés de deux espèces trouvées dans les environs d'Hildesheim et qui sont identiques avec celles de Purbeck; c'est le *Lepidotus minor* et le *Microdon radiatus*. J'ai aussi reçu du Musée de Strasbourg, par les soins de M. de Billy, un envoi considérable de poissons fossiles d'Oran et d'Aix en Provence, et de M. C. Nicolet, de la Chaux-de-Fonds, de nombreuses dents et des os de plusieurs poissons de la molasse et des fragmens de mâchoires avec des dents des terrains néocomiens et jurassiques.

M. Stutchbury, de Bristol, m'a fait un très-bel envoi de dessins d'espèces nouvelles de la collection de M. Johnson et du Musée de Bristol. M. Redfield m'a communiqué divers poissons fossiles des Etats-Unis, sur lesquels il a publié une notice très-intéressante. Pendant mon séjour à Paris au printemps de 1858, M. DesHayes m'a remis un poisson nouveau du Liban, et M. Michelin plusieurs espèces nouvelles de différentes localités. M. Michelotti m'a adressé de Turin divers poissons de Monte-Bolca. Lors de la réunion des naturalistes allemands à Fribourg, en 1858, M. le comte de Mandelslohe m'a donné un fragment très-bien conservé de la mâchoire d'un poisson très-rare du Lias de Wurtemberg. M. Audouin a déposé au Muséum de Paris une belle collection de poissons fossiles des schistes d'Autun. M. le capitaine Ibbetson m'a donné plusieurs dents de la molasse de Thunstett, parmi lesquelles il se trouve une espèce nouvelle de *Pycnodonte*.

M. Wilh. Schimper m'a envoyé de Mulhouse un très-beau poisson de la molasse du département du Haut-Rhin, qui constitue un genre nouveau.

M. Hull m'a aussi communiqué plusieurs très-beaux poissons de Glaris, parmi lesquels il s'est trouvé une espèce nouvelle. J'en ai également dû plusieurs très-remarquables de la même localité à M. A. Escher, qui a même découvert dans ces schistes si remarquables un oiseau de la taille d'une petite hirondelle. Ce fossile appartient maintenant au Musée de Zurich. Au Musée de Genève, j'ai encore vu plusieurs poissons intéressans de Glaris, de Monte-Bolca, d'Oeningen et de Mansfeld. Enfin en visitant la Perte-du-Rhône, j'y ai trouvé moi-même plusieurs dents de *Lamna* du grès-vert.

Ayant appris qu'il s'était formé en Angleterre plusieurs collections de poissons fossiles que je n'avais pas vues, et que les découvertes s'étaient considérablement accrues dans ce domaine depuis que j'avais visité pour la dernière fois les Iles Britanniques, en 1855, je résolus d'y retourner en 1840, afin de pouvoir examiner ces nouvelles richesses avant de terminer mon ouvrage. Je me proposais en même temps de rechercher en Ecosse des traces de glaciers que je supposais y avoir existé, d'après certains faits que j'avais recueillis depuis quelques années sur ce sujet dans nos Alpes. A tous égards j'ai eu à me féliciter des résultats de ce voyage, car non seulement j'ai appris à connaître un grand nombre d'espèces de poissons fossiles entièrement nouvelles pour moi, mais encore j'ai dû à la générosité de lord

Francis Egerton de pouvoir poursuivre ces recherches sans entraves. Les dessins innombrables que j'avais été obligé de faire faire depuis que je m'occupe de poissons fossiles m'avaient entraîné à des dépenses qui surpassaient de beaucoup mes ressources et qui me faisaient vivement désirer de me décharger d'un fardeau aussi onéreux. Lord Francis, avec son empressement habituel à protéger tout ce qui lui paraît utile, me proposa de faire l'acquisition de ma collection. Les conditions avantageuses qu'il m'a accordées en me remettant immédiatement le prix de mes dessins, tout en les laissant à ma disposition aussi longtemps qu'ils me seront nécessaires pour achever cette publication, m'ont permis d'étendre considérablement mes dernières livraisons, sans charger les souscripteurs du surcroît des dépenses que j'ai été appelé à faire pour cela. La quatorzième livraison contient déjà les matériaux de deux livraisons, et cependant elle a été livrée aux souscripteurs au même prix que les précédentes. J'en ai agi de même pour les quinzième et seizième livraisons, et je compte étendre encore davantage les deux dernières, par lesquelles je me propose de terminer pour le moment cet ouvrage. C'est à la libéralité de lord Francis Egerton que le public scientifique sera redevable de cet avantage; je ne réclame pour moi d'autre mérite que celui d'avoir fait un pareil usage des facilités qui m'ont été accordées.

Lord Enniskillen, ci-devant lord Cole, et sir Philipp Egerton ont continué à soutenir mes efforts de leur bienveillant appui. Non seulement ils ont mis à ma disposition, comme autrefois, toutes les richesses qu'ils ont acquises depuis que j'avais visité pour la dernière fois leurs musées, mais encore ils ont fait dessiner à leurs frais tous les objets que j'ai désignés comme nouveaux dans leurs collections. Déjà la plus grande partie de ces dessins sont entre mes mains. Le nombre des espèces nouvelles dont ils ont enrichi la science est vraiment étonnant.

Lady Gordon Cumming a puissamment contribué à étendre le cercle de nos connaissances sur les poissons fossiles d'une formation réputée jusqu'ici très-pauvre en débris organiques. Dans une carrière qu'elle a fait exploiter à dessein, dans le terrain dévonien (Old Red) du nord de l'Ecosse, elle a découvert un nombre prodigieux de poissons fossiles, formant une faune ichthyologique nouvelle, inconnue jusqu'alors. Mais elle ne s'est pas bornée à collecter ces précieux débris; aidée de sa fille, lady Seymour, elle les a peints avec une vérité et une précision de détails qui exciteraient la jalousie des peintres d'histoire naturelle les plus habiles. Lady Gordon a daigné mettre tous ces précieux matériaux à ma disposition, en sorte que j'ai pu les réunir au rapport que l'Association britannique pour l'avancement des sciences m'a demandé sur les poissons de cette formation. Il semble que de toute part le terrain dévonien acquiert une nouvelle importance. M. Hugh Miller a fait connaître en détail, dans un joli volume intitulé « *the Old Red sandstone*, » toutes les richesses que ce terrain renferme dans les environs de Cromarty. Le premier il a découvert ces fossiles de forme bizarre, à caractères hétérogènes, que l'on a voulu ranger tantôt parmi les Tortues, tantôt parmi les Crustacés, et que quelques naturalistes ont même pris pour de grands Coléoptères aquatiques, et dont

je crois avoir reconnu la véritable nature, en les rangeant parmi les poissons, où ils forment un genre à part, que j'ai désigné sous le nom de *Pterichthys*. Antérieurement, M. le docteur Fleming avait déjà publié la description de quelques écailles de poissons provenant du vieux grès rouge. C'est sans contredit au célèbre professeur d'Aberdeen qu'est due la première découverte de poissons fossiles dans le terrain dévonien. Je lui dois en particulier la communication de plusieurs beaux poissons fossiles de cette formation. M. le docteur Malcolmson, de son côté, a considérablement étendu nos connaissances sur cette faune ichthyologique, en recueillant pour l'illustrer une foule de documens qu'il a publiés dans un mémoire inséré dans les Transactions de la Société géologique de Londres. M. le professeur Jameson a ajouté à tous ces précieux renseignemens une collection considérable de poissons fossiles de l'étage supérieur de cette formation, recueillis par M. Anderson dans le Fifeshire et parmi lesquels se sont trouvées plusieurs espèces nouvelles. Le gisement de ces fossiles est décrit avec détail dans un mémoire de M. Anderson sur la géologie de Fifeshire. L'auteur a même déjà figuré quelques-unes de ces espèces dans son mémoire. M. le docteur Traill a augmenté le nombre des espèces propres à l'étage inférieur de cette formation, par l'acquisition qu'il a faite de plusieurs types nouveaux des îles d'Orkney. J'ai également dû à M. Strickland quelques espèces provenant de ces mêmes localités. M. Alexandre Robertson m'a adressé un cahier de dessins supérieurement exécutés, représentant des poissons fossiles du vieux grès rouge des environs d'Elgin, qui se trouvent dans sa collection et dans celles de MM. Duff, Martin et Lawson, et au Musée d'Elgin. M. le Révérend Gordon m'a aussi communiqué quelques espèces des environs d'Elgin. Enfin j'en dois aussi plusieurs espèces à M. Webster de Balrodery. Parmi ses échantillons j'en ai trouvé plusieurs d'un grand intérêt, parce qu'ils m'ont fait connaître que le genre *Pterygotus* que j'avais établi, il y a plusieurs années, sur des fragmens très-imparfaits, n'appartient point à la classe des poissons, mais bien à celle des Crustacés. Une pareille erreur semble à peine possible, et cependant elle paraîtra excusable lorsque je ferai connaître les caractères de ce curieux fossile, dont un botaniste célèbre n'avait pas hésité à ranger certaines parties parmi les Algues. Les Séraphins fossiles des carrières de Forfarshire, que M. Lyell avait soumis à la section de Géologie de l'Association britannique réunie à Edimbourg en 1854, sont de ces mêmes Crustacés gigantesques du terrain dévonien. Ils offrent des rapports éloignés avec les Entomostracés gigantesques du terrain houiller, décrits sous les noms d'*Eidotea* et d'*Eurypterus*. La Société d'agriculture d'Ecosse possède également plusieurs poissons fossiles intéressans du terrain dévonien. Les beaux travaux géologiques de MM. Murchison et de Verneuil, en Russie, ont considérablement étendu les limites géographiques de la formation de l'*Old Red*. L'examen que j'ai fait des poissons fossiles rapportés de ces contrées lointaines par M. Murchison et qu'il a bien voulu soumettre à mon examen, m'ont conduit à ce résultat inattendu, que la plupart des espèces de Russie sont parfaitement identiques avec celles d'Ecosse. Je crois qu'une bonne partie des ossemens fossiles figurés par M. Kutorga sont des débris de ces poissons. Il résulte de tout ceci que l'*Old Red Sandstone* rivalise en richesses

ichthyologiques avec les formations qui ont passé jusqu'ici pour fournir le plus grand nombre de poissons fossiles.

La formation houillère est devenue une mine de plus en plus fertile. M. le capitaine Jones a, à lui seul, découvert plus de quarante espèces nouvelles de dents ou de rayons de poissons fossiles du calcaire carbonifère d'Irlande, qu'il m'a toutes communiquées ; tandis que M. Alexandre Robertson m'a fait part d'une magnifique collection d'espèces du calcaire de Burdie-House, à l'aide desquelles les renseignemens que j'avais obtenus jusqu'ici sur ces poissons ont été considérablement étendus. La collection de la Société Royale d'Edimbourg a aussi acquis plusieurs pièces précieuses de cette formation, grâce aux soins persévérans de son secrétaire perpétuel, Sir John Robison. Lord Greenock m'a communiqué plusieurs beaux poissons de cette même formation, entre autres une mâchoire très-bien conservée de l'*Holoptychius Hibberti*, appartenant à M. Witham. J'en ai dû d'autres non moins intéressans à l'obligeance de M. Goodsir. A *Glasgow*, M. Rankine m'a communiqué un nombre si considérable d'espèces nouvelles de la houille des environs de cette ville, qu'en les examinant il me semblait que j'abordais une formation nouvelle. Sa magnifique collection, qui fut exposée au Musée de l'Université, par les soins de M. le docteur Scouler, lors de la réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, jointe à celle de M. le capitaine Jones, laisse entrevoir des découvertes plus intéressantes encore, lorsqu'on possédera des exemplaires plus ou moins parfaits de tant d'espèces dont il n'existe que de minimes fragmens dans les collections. M. le capitaine Portlock a réuni dans le Musée du cadastre à Dublin une collection considérable de fossiles, parmi lesquels j'ai surtout remarqué des espèces fort intéressantes de poissons, du terrain houiller, que M. Portlock a bien voulu me confier. Les collections de *Manchester* m'ont également offert de précieux matériaux pour l'histoire de poissons fossiles de la houille. Par leur diversité ces espèces le cèdent à peine à celles des terrains tertiaires. La collection de M. Bowman, celle de la Société géologique, celle de la Société d'histoire naturelle, celle de M. Mellor, et surtout celle de M. Binney, m'ont offert le plus d'espèces nouvelles. M. Williamson m'a de nouveau communiqué plusieurs espèces nouvelles de la houille de Leeds. Plus j'avance dans mes Recherches sur les poissons fossiles et plus je sens que ce que j'ai pu faire jusqu'à présent dans ce domaine de la science n'est qu'un aperçu bien incomplet, qui, dans peu d'années, apparaîtra à peine comme une ébauche vague, du vaste sujet que j'avais d'abord cru pouvoir embrasser dans son ensemble.

Les nouvelles acquisitions que j'ai faites en espèces des terrains jurassiques, proviennent exclusivement des magnifiques collections de Lord Enniskillen et de sir Philipp Egerton. Lord Enniskillen, dans un voyage qu'il a fait sur le continent en 1841, a encore ajouté aux obligations que je lui avais déjà, en me confiant de nombreuses espèces nouvelles qu'il a acquises en Allemagne et en Suisse, et en me faisant part de ses remarques critiques sur les espèces des collections qu'il a examinées. M. Strickland m'a aussi communiqué une jolie petite espèce nouvelle de *Pholidophorus* du lias de Worcester.

La formation crétacée ne s'est pas enrichie dans la même proportion ; cependant je dois à M. Bowman la communication d'une collection considérable d'espèces de différens genres et de très-nombreux individus, qui lui a été adressée du nord du Brésil par M. Gardner. L'assemblage de Cycloïdes et de Cténoïdes de genres éteints que l'on trouve dans cette localité, réunis à des genres de Ganoïdes, ne me permet pas de douter que le terrain d'où proviennent ces poissons n'appartienne à la formation crétacée. La description que M. Bowman a donnée du gisement de ces fossiles confirme cette supposition. M. le marquis de Northampton m'a aussi communiqué plusieurs échantillons très-bien conservés de cette même localité. M. Bowerbank m'a de plus fait connaître plusieurs espèces nouvelles de la craie et du grès vert d'Angleterre. J'en ai également vu de très-beaux de la craie des environs de Worthing, chez M. Dixon, qui est sur le point de publier de très-belles planches de ces fossiles.

Pour les terrains tertiaires c'est surtout la collection de l'argile de Londres de M. Bowerbank qui mérite particulièrement de fixer l'attention des paléontologistes, car elle est unique dans son genre. Les poissons en particulier mériteraient un travail monographique pour être décrits d'une manière convenable. En réunissant ceux des collections de lord Enniskillen et de sir Philipp Egerton, il faudrait y consacrer un travail de plusieurs années ; car pour les déterminer rigoureusement, il serait indispensable d'étudier, pièce à pièce, tous les os de leur charpente et d'examiner leurs dents avec les détails minutieux qui ont fait faire à M. Owen de si belles découvertes paléontologiques. M. Wood m'a fait part de plusieurs espèces curieuses du crag ; M. Hamilton m'a également fait voir celles de la Société géologique de Dublin ; mais c'est particulièrement à M. le marquis de Northampton que je suis redevable de la communication des espèces tertiaires les plus récentes, provenant des environs de Palerme, et qui étaient entièrement nouvelles pour moi.

La collection de la Société géologique de Londres a continué à s'enrichir de poissons fossiles de toutes les formations, et grâce à l'activité infatigable de M. Lonsdale, ils sont maintenant rangés méthodiquement comme tous les autres fossiles de cette riche collection, en sorte que j'ai pu les examiner dans leur ensemble.

C'est ici le lieu de mentionner les travaux de M. Owen sur les poissons fossiles. Dans son *Odontographie*, il a établi plusieurs genres nouveaux, parfaitement bien caractérisés d'après la structure de leurs dents. M. Fischer de Waldheim a aussi publié plusieurs notices sur les poissons fossiles, qui ne me sont pas encore parvenues, bien qu'elles me soient dédiées et qu'elles aient paru depuis plusieurs années.

Les communications les plus récentes qui m'ont été adressées concernent principalement les poissons du vieux grès rouge. J'en ai déjà fait une mention détaillée dans le rapport sur les poissons fossiles de cette formation que j'ai adressé, en 1842, à l'Association britannique pour l'avancement des sciences lors de sa réunion à Manchester. Je me bornerai à rappeler ici que les découvertes les plus importantes qui ont été faites dans ce domaine, sont dues à MM. Pander, Asmus, Murchison et de Verneuil qui ont considérablement augmenté le nombre

des espèces que j'avais étudiées en Ecosse en 1840. Tout récemment M. le comte de Kayserling m'en a aussi adressé quelques pièces intéressantes. J'ai également appris à connaître par M. Bronn des fragmens authentiques des genres *Bothryolepis* et *Asterolepis* de M. Eichwald, dont je n'ai pas encore pu me procurer le mémoire. L'inspection de ces pièces m'a convaincu que ces prétendues écailles sont des os de la tête de mes genres *Glyptosteus* et *Chelonichthys*. M. Parrot, qui s'est aussi occupé de ces ossemens, a fait voir que plusieurs espèces de Monticulaires de Lamarck (*Hydnophores* Fischer), loin d'être des polypiers, étaient des os de poissons. Ce sont des os de mes *Chelonichthys*.

J'ai reçu en outre divers envois de différentes localités renfermant des espèces que je ne connaissais pas encore. M. le Dr Reuss de Billin m'a envoyé un fragment de mâchoire et quelques dents très-curieuses de la formation crétacée ; M. Pilla, plusieurs très-beaux poissons des Apennins, de Pietra-Roja et de Torre d'Orlando, qui se rapprochent de ceux de Solenhofen ; M. Sismonda, deux poissons du terrain tertiaire supérieur du Piémont ; M. Bouchard, un nombre assez considérable de dents et d'écailles des environs de Boulogne-sur-Mer ; M. le professeur Zeuschner, plusieurs dents et quelques empreintes du calcaire jurassique des environs de Cracovie et de la chaîne du Tatra ; M. Eschricht des géodes du *Mallotus villosus* d'Islande avec des exemplaires de ce poisson conservés dans de la liqueur ; M. Krantz une collection de dents du calcaire carbonifère d'Irlande ; MM. Omalius d'Halloy et Dumont, des empreintes d'écailles des terrains houillers et de transition de Belgique ; M. Hoeninghaus, d'autres empreintes de ces mêmes terrains des provinces Rhénanes et des poissons entiers du terrain tertiaire de Mombach ; M. Moricand, plusieurs beaux poissons du Liban ; M. de Hagenow, des écailles et des vertèbres de poissons de la craie de Poméranie ; M. le comte de Mandelslohe, de très-beaux poissons du Lias de Wurtemberg ; enfin au moment de mettre cette feuille sous presse, je reçois de M. Elie de Beaumont une collection très-intéressante de poissons fossiles du Brésil.

Lord Enniskillen et sir Philipp Egerton ont continué à me communiquer des dessins de toutes les espèces nouvelles dont ils ont enrichi leurs collections et des renseignemens circonstanciés sur leurs caractères et leur gisement. Sir Philipp surtout m'a fait part d'un travail monographique sur les Chimères fossiles, dont la publication jettera un jour nouveau sur cette famille encore si peu connue. Il m'a fait espérer des renseignemens semblables sur les autres poissons fossiles de sa collection, qui ne sont pas encore compris dans mes livraisons. On appréciera l'importance de pareilles communications, lorsqu'on saura que j'ai souvent dû prendre mes notes, pour ainsi dire, en courant, dans les nombreuses collections que j'ai examinées, et que j'ai rarement pu revenir sur ce premier examen, ne possédant pas moi-même de collection de poissons fossiles.

Je terminerai cette énumération par une réflexion générale. Sur le point de publier prochainement la dernière livraison, que j'ai annoncée, de mes *Recherches*, et de clore ainsi temporairement cet ouvrage, je me sens oppressé par la masse des matériaux qui restent entre

mes mains et qu'il m'a été impossible d'élaborer jusqu'à présent comme je l'aurais voulu. J'espère ne pas trop présumer de l'intérêt que portent à la science ceux qui ont bien voulu me les confier, en pensant qu'ils voudront bien les laisser encore à ma disposition jusqu'à ce que j'en aie achevé la description. On comprendra peut-être l'embarras dans lequel je me trouve, à cet égard, lorsque je dirai, que tout en publiant les dernières livraisons de cet ouvrage, j'ai rassemblé des matériaux pour une dizaine de livraisons supplémentaires que j'aurais voulu pouvoir fondre dans le corps de mon livre, mais dont l'abondance des matières me force d'ajourner indéfiniment la publication.

NOTICE SUR LES COLLECTIONS QUE JE N'AI PAS VUES.

Ce qui m'a été dit de ces collections me fait penser qu'elles contiennent encore des espèces qui me sont inconnues. Si les personnes qui les possèdent voulaient bien me les communiquer, elles me rendraient un grand service, si, cependant, elles préfèrent les décrire et les faire figurer elles-mêmes, je m'empresserai de leur adresser tous les renseignemens qui pourraient contribuer à compléter leur travail. Ayant examiné des milliers de ces fossiles, j'ai acquis une très-grande facilité à les déterminer, et je pourrai aisément orienter ceux qui voudront se vouer aux recherches qui m'ont presque exclusivement occupé depuis plusieurs années. Comme je ne souhaite rien autant que l'avancement de cette partie de l'histoire naturelle, et que ce n'est pas l'avantage qu'il pourrait m'en revenir que je cherche dans ce travail, mais les progrès de la science, ce sera toujours avec empressement que je sacrifierai à ce but, même la petite ambition que peut avoir un auteur de nommer et de classer lui-même les objets qu'il examine. Les personnes qui tiendraient simplement à avoir mes déterminations, pour leurs collections, voudront bien m'adresser leurs fossiles à Neuchâtel; pour peu que les localités d'où proviennent ces objets soient indiquées exactement, je serai amplement dédommagé du temps que je consacrerai à les mettre en ordre, en apprenant à connaître de nouveaux gisemens. Au reste, je ne crois pas inutile de rappeler que les plus petites collections peuvent contenir des objets précieux, et qui ne restent ordinairement enfouis que parce que leurs propriétaires y attachent ou trop ou trop peu de valeur.

Malgré le grand nombre d'espèces d'Italie que l'on voit dans les Musées cités aux pages qui précèdent, il est très-probable que, dans les collections de ce pays on en trouvera encore beaucoup que je n'ai pas rencontrées jusqu'à présent; je le crois d'autant plus que dans les grandes collections on a seulement réuni de grands exemplaires marquans, tandis qu'il y a une foule de petites espèces que je n'ai ordinairement trouvées que dans les petites collections particulières. On peut donc croire qu'en faisant des recherches sur les lieux mêmes, on sera récompensé par une riche moisson.

Les principales collections qu'il me reste à voir, sont : à *Turin*, le Musée public et la collection de M. de la Marmora, qui possède des poissons fossiles provenant d'un calcaire marneux subapennin, semblables à ceux de Sinigaglia, dans la Romagne ; il en a aussi d'autres, trouvés dans le voisinage du lignite tertiaire subapennin. A *Milan*, la collection du Conseil des mines. M. le comte Borromeo en possède aussi une fort belle, et M. Cristofori a, dans la sienne, un assez grand poisson, dans un calcaire à aspect jurassique, des environs de Malaga, en Espagne. Le Musée de l'université de *Padoue* et celui de *Pavie* sont riches en poissons de Monte-Bolca. M. le professeur Catulo possède surtout des dents des terrains secondaires et tertiaires ; on peut s'en procurer chez Senonez, marchand à *Venise*. A *Vicenza*, il y a plusieurs collections d'Ichthyolithes du Monte-Bolca, entre autres celle de la Bibliothèque et celle de M. Marzari. La magnifique collection de Castellini a été réunie au Musée de *Padoue* ; elle contient environ deux cent soixante-et-dix numéros de poissons seulement, la plupart ayant les deux plaques correspondantes ; il y a surtout une Raie remarquable, dont on dit la charpente osseuse, et qui ne se trouve ni dans le Musée de Paris, ni dans la collection du comte Gazzola, à *Vérone*. Cette dernière est la plus riche en poissons de Monte-Bolca et la mieux conservée. Il y a encore, à *Vérone*, quelques autres petites collections. A *Plaisance*, dans la collection de M. Cortesi, il y a des os, des vertèbres détachées, des dents et une tête de poisson, trouvés dans les collines subapennines du Plaisantin et du Parmesan. A *Parme*, il y en a d'autres chez M. le professeur Guidotti, chez M. le comte Lenate, chez M. le professeur Jan, chez M. le comte Sanvitale, et dans la collection de l'université. Le cabinet d'histoire naturelle de *Reggio* et de *Modène* en contiennent aussi. A *Lodi*, il y a aussi une collection intéressante chez un employé de l'hôpital. Les plus beaux exemplaires des poissons de Sinigaglia se trouvent à *Bologne*, chez l'abbé Ranzani et dans le cabinet de l'université ; il y en a dans le cabinet de *Pesaro*, chez M. le professeur Canali de *Perugia*, et à *Macerata*, dans les Marches. Le cabinet de *Florence* possède beaucoup de poissons de Monte-Bolca, et des dents de Squales et de Raies des terrains tertiaires de l'Italie centrale. Le docteur Agostino Sassi, à *Gènes*, a aussi une collection intéressante. Enfin, M. Monticelli, à *Naples*, possède des poissons fossiles de Pietra-Roja et de Castel-a-Mare.

Il existe encore en Angleterre quelques collections que je regrette beaucoup de n'avoir pas eu le temps de visiter et qui contiennent, dit-on, de fort beaux poissons fossiles. Tels sont le Musée de *Bath*, qui renferme essentiellement des fossiles de la formation oolitique, celui de *Cantorberry* où se trouve un grand nombre de fragmens de poissons fossiles de Sheppy, et les collections de Miss Bennett, de M. Pearse et de M. Meade.

En Allemagne, il y a quelques collections intéressantes que je n'ai pas encore examinées. Dans la collection du Conseil des mines de *Klagenfurth*, il y a un grand poisson bien conservé, dans un gisement tout semblable à celui de Sinigaglia et provenant de Radeboy (gîte du soufre amorphe brunâtre). En Croatie, on a trouvé plusieurs autres espèces de poissons avec des insectes de différens genres, des Coléoptères, des Hyménoptères et des Diptères. Chez

M. Partsch, à *Vienne*, il y a beaucoup de restes de poissons d'une marne subapennine de Nicolschitz, en Moravie. M. Weltrich, à *Culmbach*, a des poissons du lias; il y en a aussi dans la collection de *Banz*, et de ceux de Solenhofen à *Nuremberg*, *Würtzburg* et *Mannheim*. Le Musée de *Berlin* possède des poissons du Liban, rapportés par MM. Ehrenberg et Hemprich: la collection de Schlottheim, qui a été acquise à ce musée, renferme des poissons d'Oeningen, de Solenhofen et du Mansfeld. A *Munster*, dans la collection du Lycée, on conserve quelques poissons de la craie. Le Musée de *Halle* en possède beaucoup et de fort beaux du Mansfeld: il y en a aussi dans la collection du D^r Sack et dans celle de l'Ecole des mines d'*Eisleben* et de *Freyberg*. On en voit encore dans les collections publiques de *Murbourg*, de *Giessen* et de *Dresde*; et dans celles de feu Link à *Leipzig*, et de M. Cotta à *Tharand*. Le D^r Geinitz en possède aussi plusieurs de différentes formations. Il y a également des poissons fossiles à *Halberstadt*, à *Hildesheim* et à *Minden*. La collection du prince de Fürstenberg au château de *Donau-Eschingen* contient surtout des espèces d'Oeningen. Au Musée de *Pesth*, l'on conserve des ichthyolithes du calcaire jurassique du Platensee. M. François de Rosthorn, à *Wolfsberg*, en Carinthie, en possède de Sagor sur la Save (Carniole), tirés d'une couche de lignite subapennine; le schiste marneux jurassique inférieur de Raibel lui a aussi offert quelques poissons de médiocre grandeur. J'ai appris que M. Simon, de *Frankfort-sur-l'Oder*, possède un poisson contenu dans un morceau d'ambre; n'en ayant jamais vu de semblable, je signale ce fait à l'attention des naturalistes. Il serait très-important de s'assurer dans quel état est ce poisson et de constater s'il n'appartient point à quelque espèce vivante.

En France, il existe aussi plusieurs collections dont l'examen fournira certainement encore quelques espèces nouvelles. A *Nîmes*, M. Séguier a réuni un assez grand nombre d'ichthyolithes du Monte-Bolca, surtout intéressans parce que la plupart des plaques sont doubles et qu'elles n'ont pas été ressoudées lorsqu'elles étaient brisées. MM. Bertrand-Geslin, à *Nantes*; Lecocq, à *Clermont*; Marcel de Serres, à *Montpellier*; Defrance, à *Seeaux*, et Walferdin, à *Paris*, possèdent aussi des poissons fossiles. M. Botta a envoyé à *Paris* une collection considérable d'ichthyolithes du Liban, qu'il se propose de décrire à son retour. Les espèces que possédait M. de Drée ont passé en Angleterre, et en partie au Muséum d'histoire naturelle de *Paris*. Les journaux ont annoncé qu'en construisant la grande caserne de cavalerie de la rue de Lille à *Valenciennes*, une pierre blanche des carrières d'Hordain s'était tout-à-coup partagée en deux pendant qu'on la travaillait, et avait offert sur ses deux parois, d'un côté en creux et de l'autre en relief, un poisson parfaitement figuré, appartenant « au genre des poissons volans. » Si ce fossile a été conservé et déposé dans quelque Musée public ou dans quelque collection particulière, il serait très-intéressant d'en avoir une bonne figure.

Les collections se sont tellement multipliées que, même en Suisse, il y en a plusieurs que je n'ai pas encore pu examiner; les plus intéressantes sont celles du couvent de *St-Urbain*, qui possède tous les fossiles figurés par Lang, dans son *Historia lapidum figuratorum Helve-*

tiue ; celle du couvent de *Rheinau*, celle de la bibliothèque de *St-Gall*, celle de M. le pasteur Steinmüller à *Rheineck*, et celle du D^r Schläpfer, à *Trogen*.

On aurait lieu d'être surpris si, dans toutes ces collections, il ne se trouvait pas de nouveau un grand nombre d'espèces inédites. J'ai d'autant plus lieu de le croire que l'inspection des collections que je ne connaissais pas encore lorsque j'ai publié ma première livraison m'a conduit à tripler au moins le nombre des espèces que j'étais parvenu à déterminer rigoureusement à cette époque. On peut dès-lors s'attendre à voir la liste se grossir encore pendant long-temps ; et je ne serais pas surpris de la voir s'élever à quelques milliers lorsque l'on aura eu, pendant quelques années, les yeux fixés plus attentivement sur cette partie de la paléontologie. Ce résultat serait d'autant moins surprenant que le nombre des espèces vivantes, réunies dans le seul Musée de Paris, dépasse déjà six mille. Dans les fouilles que l'on fera dorénavant, il faudra non-seulement tâcher de recueillir des exemplaires plus complets des espèces déjà connues, mais surtout avoir particulièrement égard au gisement des ichthyolithes, noter soigneusement les fossiles qui les entourent dans le banc où ils gisent, et même ceux que l'on trouve à certaine distance dans le voisinage ; enfin il faudra tenir compte de la position qu'occupe le poisson dans la roche. On sent qu'une juste appréciation de toutes ces circonstances peut nous conduire à des données plus ou moins positives sur les mœurs des poissons fossiles. Quant aux fragmens épars dans les couches, il importe peut-être davantage encore de les recueillir avec soin et de ne réunir que ceux d'une même localité, pour ne pas s'exposer à rapporter à une même espèce des parties différentes de plusieurs espèces distinctes, ou pour ne pas distinguer spécifiquement sur des différences peu importantes des parties dont on reconnaît l'analogie, si on les voyait dans une série plus complète. Cette observation s'applique surtout aux dents de Squales qui, dans plusieurs genres, varient de forme et de dimensions suivant la place qu'elles occupent dans la gueule. Il serait aussi bien important de s'assurer par le gisement à quelle espèce se rapportent telles dents, telles vertèbres et tels rayons de nageoire que l'on trouve isolés ou mélangés avec ceux d'autres espèces. Les gros rayons, par exemple, que l'on a jusqu'ici attribués à des Silures ou à des Balistes, et que l'on désigne sous le nom d'Ichthyodorulites, proviennent de plusieurs genres de Placoïdes qui n'existent plus ; il importerait de pouvoir les rapporter tous aux différens types de dents que l'on trouve dans les mêmes couches, et je ne doute pas qu'on y parvienne en tenant compte du mode d'association de ces débris. Enfin, il est quelques formations dont les poissons paraissent être plus rares que d'autres et sur lesquels il faudra diriger plus particulièrement son attention dans des recherches ultérieures ; tels sont en particulier les terrains de transition, la houille et la craie.

CHAPITRE II.

RENSEIGNEMENS SUR LES OUVRAGES DANS LESQUELS ON PEUT TROUVER DES DOCUMENTS SUR LES POISSONS FOSSILES

Dans cet aperçu des ouvrages qui contiennent des observations sur les poissons fossiles, j'ai seulement énuméré ceux qui traitent ex-professo de ces organismes et ceux dans lesquels ils sont mentionnés avec intention de les déterminer ou de les rapprocher de leurs types. J'ai omis tous ceux qui ne contiennent que l'indication des localités ou des terrains dans lesquels on trouve des ichthyolithes : sans cela j'aurais été obligé de citer tous les manuels de géologie.

Je dois primitivement à M. Bronn les titres d'une partie des notes bibliographiques qui suivent ; cependant la plupart ont été vérifiés depuis sur les originaux. J'en ai recueilli moi-même un très-grand nombre dans la magnifique bibliothèque de M. Cuvier, qui m'en avait accordé le libre accès, et où j'ai trouvé presque tous les ouvrages qui traitent des poissons fossiles. Pour en faciliter la revue, je les rangerai tous par ordre alphabétique.

AGASSIZ (L.), Untersuchungen über die fossilen Fische der Lias-Formation. — *Leonh. u. Br. Jahrb.* 1852, p. 159. — Outre la description de plusieurs espèces et de plusieurs genres nouveaux, ce mémoire contient un résumé très-concis des principes de ma classification et des principaux résultats auxquels j'étais arrivé alors, dans mes recherches sur les poissons fossiles.

AGASSIZ (L.), Untersuchungen über die fossilen Süßwasser-Fische der tertiären Formationen. — *Leonh. u. Br. Jahrb.* 1852, p. 129.

AGASSIZ (L.), Über das Alter der Glarner-Schiefer formation nach ihren Fischresten. — *Leonh. u. Br. N. Jahrb.* 1854, p. 501. — Dans cette notice, le célèbre gîte à poissons de Glaris, qui a si longtemps passé pour appartenir au terrain ardoisier de transition, est rapporté à la série crétacée d'après les rapports de ses poissons fossiles avec ceux des formations secondaires les plus récentes.

AGRICOLA, De Lapillis ex Pisce quodam Italiae. — *Commerc. Norib.* 1755, Hebd. XXVII, p. 210, fig.

ALBERTI (von), Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks u. Keupers, etc. Stuttg. u. Tüb. 1854.

- ANDERSON (J.), On the Geology of Fifeshire. — Prize Essays and Transact. Highl. Soc. 1840.
— Contient des figures de poissons du vieux grès rouge.
- ANDREÆ (J.-G.-R.) Briefe aus der Schweiz nach Hannover geschrieben in dem Jahre 1765.
Zurich et Winterthur, 1776, 4°. fig.
- ARGENVILLE (A. J. Desallier d'), L'Histoire naturelle éclaircie dans une de ses parties principales, l'Oryctologie, etc. Paris 1755, 4°, fig. — Tab. 18, fig. 1, représente le *Pachycormus macropterus* Agass., et fig. 2, le *Leucieus oeningensis* Agass.
- BAYERI (Joh. Jac.), Oryctographia Norica, etc. Norimb. 1708, 4°, fig. — Supplementa, ibid. 1750, 4°, fig. — Oryctogr. cum Supplem. Norimb. 1758, fol. fig.
- BAYERI (Joh.-Jac.) Monumenta rerum petrificatarum. Norimbergæ, 1757, fol. — Contient quelques figures d'Ichthyolithes de Solenhofen.
- BARRÈRE (P.), Observations sur l'origine et la formation des Pierres figurées, et sur celles qui, tant extérieurement qu'intérieurement, ont une figure régulière et déterminée. Paris 1746, 8°.
- BARRINGTON (D.), Descriptio fossilis in Hamptoniensi comitatu reperti. — Philos. Trans. LXIII, p. 171. — C'est une écaille de poisson.
- BARRY, Lettre à M. Faujas de St-Fond. — Ann. Mus. V, p. 64.
- BARTHOLINUS (Casp.), Dissertatio de Glossopetris. Hafn. 1704, 4°, et 1706, 12°.
- BERGER (H.), Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandstein der Coburger Gegend. — Cob. 1852, 4°, fig.
- BERTRAND-GESLIN. Poissons de Monte-Bolca. — Férussac, Bull. des sc. natur. 1825, IV.
- BERTRAND-GESLIN. Aperçu géognostique sur le bassin gypseux d'Aix, département des Bouches-du-Rhône. — Mém. Soc. d'hist., Paris, I, p. 275. — Contient des notes sur les poissons fossiles par M. de Blainville.
- BEURARD, Notice sur des Ichthyolithes mouchetés de mercure sulfuré, trouvés dans le département du Mont-Tonnerre. — Journ. des Mines, XIV, p. 409.
- BLAINVILLE (de), Sur les Ichthyolithes ou les Poissons fossiles. — Nouv. Dict. d'Hist. nat. XXVIII, 1818. — (Trad. allem.) *Die versteinerten Fische, geologisch geordnet, etc. Aus dem Franz. mit Anmerk. und einer Vorrede v. J. J. KRÜGER*. Quedlinb. u. Leipz. 1825, 8°.
- C'est le premier ouvrage dans lequel soient énumérés tous les poissons fossiles connus alors. Il m'a été utile à cause du grand nombre de localités qui y sont indiquées ; mais les descriptions sont loin d'être complètes et les déterminations paraissent ne pas reposer toujours sur la comparaison des pièces nécessaires. Du reste, à cette époque, il eût été difficile de mieux faire sans se vouer complètement à l'ichthyologie. Je rapporterai toutes ces indications aux espèces auxquelles elles appartiennent. Ce mémoire a été traduit en allemand par *Krüger*, qui l'a enrichi de beaucoup de notes bibliographiques relatives surtout aux ouvrages anciens. *Defrance* l'a reproduit en abrégé, dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, à l'article « *Poissons fossiles*. »

BOCCONE. Intorno alle Glossopetre. — Mus. di Fis. Obs. XXXII, p. 179.

BONNAIRE-MANSUY. Cosmogénie et origine des pétrifications, 8°. Paris, 1824.

BOURDET, Histoire naturelle des Ichthyodontes, ou Dents fossiles qui ont appartenu à la famille des Poissons. 4°, fig.

BOURDET, Notice sur des Fossiles inconnus, qui semblent appartenir à des plaques maxillaires de Poissons dont les analogues vivans sont perdus, et que j'ai nommés *Ichthyosiagones*. Genève et Paris, 1822, 4°. fig.

BOURGUET, Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Pétrifications dans les quatre parties du monde (ou aussi : Traité des Pétrifications, etc.) Paris et La Haye, 1742, 4°, fig.

BOZZA. Sur les poissons de Monte-Bolca. --- Transact. of the Irish Acad. V.

BRONN (H.) Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse. Heidelberg, 1851. 8°.

BRONN (H.). Ueber die fossilen Reste der Papierkohle bey Geistinger-Busch im Siebengebirge. — *Leonh. Zeitschrift für Mineralogie* 1828. vol. 1, p. 574, tab. III. — Description et figure du *Leuciscus papyraceus*.

BRONN (H.) Ueber einige Petrefacten Sammlungen in Italien. — *Leonh. Zeitschrift für Mineralogie*, 1828, VI, p. 417.

BRONN (H.) Uebersicht der bedeutendsten geognostischen Sammlungen in England. — *Leonh. Zeitschrift für Mineralogie*, 1829.

BRONN (H.) Ueber die Pappenheimer fossilen Fische. — *Leonh. Zeitschrift*. 1828, vol. 2, p. 608.

BRONN (H.) Ueber die Fisch-Abdrücke in Eisenstein-Nieren des Mittelrheinischen Steinkohlen-Gebirges und über *Palæoniscum macropteron* insbesondere. — *Leonh. Zeitschrift für Mineral.* 1829. vol. 2, p. 485.

BRONN (H.) Ueber zwei fossile Fischarten : *Cyprinus coryphænoïdes* und *Tetragonolepis semicinctus* aus dem Gryphitenkalke bey Donau-Eschingen. — *Jahrbuch für Miner. Geogn. etc.* von *Leonhard* und *Bronn*. 1850. p. 14. — Le premier de ces poissons est mon *Leptolepis Bronnii*, le second est devenu le type d'un genre qui compte maintenant plusieurs espèces.

BRUCKMANN (Fr. Ern.), Petrefactum singulare, dentem seu palatum piscis Ostracionis referens. — *Ephem. Nat. Cur. Act.* IX, p. 116.

BRUCKMANN (Fr. Ern.), Centuria Epistolarum itinerariarum I-III. Wolfenb. 1742-1750, 4°, fig. (Cent. I, Ep. 29, De Glossopetris et Chelidoniis.)

— Cet ouvrage renferme quelques figures très-médiocres ; mais il est remarquable à cause des idées singulières qu'il renferme sur l'origine des fossiles. Il dit, par exemple, des *Sphaerodus* figurés tab. 1. f. VI et VII : « in terræ stratis a succis mineralibus forsan suscepti ? » — Tab. 4. f. IV. *Pycnodus* : « hos phaseolos ad dentes piscium rectè referunt. — « — Tab. 4. f. V. *Ptychodus* : « an sit insectum marinum petrificatum ? an non rectius palatum vel dens molaris piscis majoris marini ? »

- BRUCKMANN (Fr. Ern.), De Figurâ Lapidum ex Pisce quodam Indico, cum effigie Sancti Petri, St Peterstein genannt. — *Commerc. Norib.* 1759, Hebd. XXVII, p. 209, fig.
- BUCKLAND (Rev. D^r Will.), *Geology and Mineralogy, considered with reference to natural Theology*. London 1857, 2 vol. 8°. — Renferme un résumé très-bien fait de l'état de nos connaissances sur les poissons fossiles à cette époque.
- BUCKLAND (Rev. D^r Will.), A notice on the fossil beaks of four extinct species of fishes, referrible to the genus *Chimæra*, which occur in the oolitic and cretaceous formations of England. — *Proceed. Geol. Soc. Lond.* vol. 2, 1855.
- BUCKLAND (Rev. D^r Will.), On the discovery of fossil fishes in the Bagshot sands at Goldworth-Hill. — *Proceed. Geol. Soc. Lond.* vol. 2, 1858.
- BURTIN (Fr.-X. de) *Oryctographie de Bruxelles, etc.* Brux. 1784, fol. fig.
- BUTTNERS. *Rudera diluvii testes*. Leipzig 1710. in-4. 1 vol. — La fig. 2, Tab. 18, représente le *Palæoniscus Freieslebeni*; la Tab. 14 un *Palæorhynchum*. Cet ouvrage mérite d'être étudié.
- BYAM (Fr.) a. POND (Arth.), *Epistolæ de Imagine Piscis, lapidi. in insulâ Antigoa exciso, impressâ*. — *Philos. Trans.* XLIX, 1. p. 296.
- CATULLO (J.-Ant.) *Saggio di zoologia fossile, ovvero osservazioni sopra li petrefatti delle provincie Austro-Venete*. Padova, 1827, 4°. fig.
- CHARLESWORTH (Edouard), On some fossil teeth of the genus *Lamna*. — *Magaz. of Nat. Hist.* 1859. — Représente différentes dents de Squales de l'argile de Londres.
- CHARLESWORTH (Ed.) Notice sur le *Carcharias megalodon*. — *London Magazin of Natur. Hist.* 1857.
- COLLINSON (P.), Observations on the Belluga-Stone. — *Philos. Trans.* n° 485, p. 451.
- CONYBEARE and PHILLIPS. *Outlines of the geology of England and Wales, etc.* London, 1822.
- COLUMNA (Fab.), *Dissertatio de Glossopetris*. Romæ 1616, 4° (avec son ouvrage *De Purpurâ*). Réimprimée dans *Scilla de Corporibus marinis lapidescentibus*, Romæ 1747, 4°.
- COLE (Lord), Fossil fish from Engi in the canton Glaris, in Switzland, in the possession of Lord Cole. August 1829. — Lithographie in-folio représentant un très-bel exemplaire de mon *Palæorhynchum latum*.
- COLE (Lord), *Dapedius politus* from Lyme-Regis. — Lithographie in-folio représentant un exemplaire très-remarquable d'une espèce particulière de *Dapedius*, à laquelle je donne le nom de *D. Colei*, et sur lequel on peut étudier une partie du squelette.
- CUVIER (G.), Mémoire sur les Os de Reptiles et de Poissons des carrières à plâtre des environs de Paris. — *Ann. Mus.* XVI, p. 115, fig.
- CUVIER (G.) *Recherches sur les ossemens fossiles*. Paris, 1822. --- Le 5^e vol. contient la description des poissons fossiles de Montmartre, avec figures.
- CUVIER et VALENCIENNES. *Histoire naturelle des poissons*, Paris, 1828. 16 vol. jusqu'en 1845.

- DESLONGCHAMPS (Eudes), Mémoire sur un Fossile du calcaire de Caen, présumé être une défense caudale d'une espèce inconnue de Mourine ou Raie-Aigle. — Mém. Soc. Lim. Calvad. II, p. 271.
- DESNOYERS (Jul.), Observations sur un ensemble de dépôts marins plus récents que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, etc. — Ann. Sc. nat. 1828, XVI, p. 471 et 402.
- DESNOYERS (J.) Observations sur quelques systèmes de la formation oolitique du N. O. de la France, et particulièrement sur une oolite à fougères, de Mamers, dans le département de la Sarthe. — Annales des sc. nat., 1825, IV, p. 555.
- DUVERNOY. Notes sur quelques dents fossiles d'Oran. — Comptes-rendus de l'Acad. des sc. 1857, p. 491.
- EGERTON (Ph. Grey), A systematic and stratigraphical Catalogue of the fossil Fish in the Cabinets of Lord Cole and Sir Ph. Grey Egerton, etc. Lond. 1857, 4°. — 2^e édit., augmentée de plusieurs espèces. Ann. a. Mag. N. H. 1844, VII, p. 487.
- FAUJAS-ST.-FOND (B.) Histoire naturelle de la montagne de St.-Pierre de Maëstricht. Paris, 1799, grand 4°. fig. — Donne des figures de quelques dents de poissons fossiles.
- FAUJAS-ST.-FOND (B.) Essai de géologie, ou Mémoires pour servir à l'histoire naturelle du globe. Paris, 1809-10, 5 vol. 8°. — Le chapitre 4 du premier volume est consacré aux poissons fossiles, dont il donne quelques mauvaises figures.
- FAUJAS DE ST-FOND (B.), Notice sur le gisement des Poissons fossiles des environs d'Aix (Bouches-du-Rhône). — Ann. Mus. VIII, p. 220.
- FAUJAS DE ST-FOND (B.), Notice sur le Piquant ou l'Aiguillon pétrifié d'un Poisson du genre des Raies, etc., trouvé dans une carrière des environs de Montpellier. — Ann. Mus. XIV, p. 577, fig. — Il constitue un nouveau genre de la famille des Raies.
- FAUJAS DE ST-FOND. Mémoire sur un poisson fossile trouvé dans une des carrières de Nanterre, près de Paris. — Ann. du Mus. vol. I. p. 555-556. — C'est le *Dentex Faujasi* Agass.
- FAUJAS DE ST-FOND. Mémoire sur une grosse dent de Requin trouvée dans les carrières des environs de Paris. — Annales du Muséum vol. II. p. 405, fig.
- FISCHER (Gotthelf). Notice sur quelques animaux fossiles de la Russie, dans les Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou, 4°. Moscou, 1829, I. p. 281.
- FISCHER (Gotth.), Lettre à M. L. Agassiz, sur deux Poissons fossiles. Moscou 1858, 4°, fig. — Cette lettre forme le 2^e Cah. des Recherches sur les Ossements fossiles de la Russie.
- FISCHER (Gotth.) Prodomus Petromatognosiae animalium systematicæ. --- Nouveaux Mémoires de la société des naturalistes de Moscou, t. I.
- FISCHER (Chr. Gabr.), Dissertatio de Bufonite. Regiom. 1714, 4°.
- FLEMING (J.), Notice of the Remains of a Fish found connected with a Bed of Coal at Clackmannan. — Edinb. N. Phil. Journ. 1855, Oct. — Ce sont des plaques d'écailles de *Megalichthys*.

- FLEMING (J.), On the occurrence of the Scales of vertebrated animales in the Old-Red Sandstone of Fifeshire. — *Edinb. Journ. of nat. and geograph. scienc.* 1851.
- FORTIS (Alb.), Extrait d'une lettre sur différentes Pétrifications. — *Journ. de Phys.* XXVIII, p. 161.
- FORTIS (Alb.), Lettera al Sign. Abbate Testa sopra i Pesci ischeletriti de Monti di Bolca. — *Opusc. scelti* XVI, p. 196.
- FORTIS (Alb.), Transunto della Replica al Sign. Abb. Testa negli Ittioliti de' Monte Veronesi. *Opusc. Scelt.* XVI, p. 556.
- (GAUTHIER). Observations sur l'histoire naturelle, sur la physique et sur la peinture, 6 vol. 4°. — Cet ouvrage anonyme est de Gauthier; il contient la figure d'un poisson de Monte-Bolca.
- GAZOLA. Lettera al signor Scortegagna sopra un pesce petrificato. Verona 1805, in-8°.
- GERMAR, Ueber die Fisch-Abdrücke im bituminösen Mergelschiefer der Grafschaft Mannsfeld. — *Leonh. Min. Taschenb.* XVIII, p. 61, fig.
- GERMAR. Ueber die Pappenheimer fossilen Fische. — *Keferstein: Deutschland geogn. dargestellt.* vol. IV, tom. II, p. 89.
- GESNERI (Joh.) Tractatus physicus de petrificatis. Lugduni Batavorum, 1758, 8°.
- GEYER (J. Dan.), De Glossopetris Alzeinsibus et Montibus conchiferis. (In ejusd. *Triglâ med. Francof.* 1687, 4°. fig.)
- GOERTZ (J. A.), Abhandlung von Schlangenaugen u. Schlangenzungen. — *Büchn. Miscell. phys.-med.* 1727, p. 167.
- GRAYDON (G.), On the Fishes enclosed in the Stone of Monte-Bolca. — *Trans. Irish Acad.* V, p. 287.
- GUETTARD. Nouvelle collection de mémoires sur différentes parties des sciences et des arts. Paris, 1786, fol. — Le tome 5 contient p. 146 un mémoire sur les Glossopètres, et p. 188 un autre sur les Bufonites; enfin, p. 429, des observations sur les poissons fossiles du Liban, avec figures.
- HESSEL. Sur les poissons du schiste tripoléen de Cassel, dans *Leonh. Zeitschr.*, 1825, II. --- Sur les poissons d'Aix, *ibid.* I. --- Sur ceux du schiste tripoléen de Francfort, *ibid.* 1827, I.
- HIBBERT (S.), Discovery of fossil Fish, the tooth of a saurian Reptile, and other Remains in the Limestone of Burdiehouse, near Edinburgh. — *Scotsm. Newsp.* Dec. 1855.
- HIBBERT (S.), Additional Notices relative to the Freshwater Limestones in the vicinity of Edinburgh, belonging to the carboniferous Group of Rocks. — *Edinb. N. Phil. Journ.* Apr. 1854.
- HIBBERT (S.), Report on the Fresh-water Limestone of Burdie-House, near Edinburgh. — *Trans. Roy. Soc. Edinb.* 1855.
- HITCHCOCK A Sketch of the Geology, Minerology, and scenery of the Regions contiguous to the River Connecticut: with a geological Map and Drawings of Organic Remains, and oc-

- casional Botanical Notices. — Amer. Journ. VII, 1825, p. 1-86 et 201-256. — Contient une notice sur les Poissons fossiles de la formation houillère d'Amérique.
- HITCHCOCK (Ed.), Final Report on the Geology of Massachusetts, 2 vol. 4°. Amherst and Northampton 1841.
- HOEVEL (colonel de). Planche représentant une dent de grand Squalé, trouvée dans la molasse à Junghof (en Souabe).
- HOFFMANN (Ern. Chr.), Sendschreiben an Brückmann vom Ursprunge der Mansfeldischen Kupferschiefer, und den darinnen und darauf befindlichen Fischen.—*Grund. Nat. u. Kunstgesch.* I, p. 465.
- JUSSIEU (Ant. de), Sur les Pierres appelées Yeux de Serpents et Crapaudines. — Mém. Acad. Sc. Par. 1725, p. 296, fig.
- KARG. Die Versteinerungen von OEningen. — Denkschriften der Gesellschaft von Aerzten und Naturforschern Schwabens. Tübingen, I, 1805.
- KIRCHER (Athanas.), Mundus subterraneus in libros XII digestus. Amstel. 1664, 1665, 2 vol. fol. fig. — Ibid. 1678. — (Belgique) *Onderaardsche Weerelt*, Amst. 1682, fol.
- KÖENIG (Ch.), Icones fossilium sectiles, un cahier fol., sans date. — Contient quelques figures de poissons de Monte-Bolca et du Lias.
- KÖNIG (Em.), De Glossopetris in Helvetiâ repertis. — Ephem. Nat. Cur. Dec. 2, Ann. VIII. Obs. 145, p. 505.
- KNORR (G. Wolff.), Lapides Diluvii testes, quos in ordines et species distribuit, suis coloribus exprimit, ærique incisos in lucem mittit. Norimb. 1755-72, fol. fig. — (allemand.) *Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur u. Alterthümern des Erdbodens, welche petrificirte Körper enthält*, etc. — (Contin. par J. E. J. WALCH). Die Naturgeschichte der Versteinerungen, zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. II-IV, Th. Nürnberg. 1768-75, fol. fig. — (Trad. holland.) *Knorrii et Walchii Opus in't Nederduitsch vertaald door M. HOUTTUYN, met versheide Aanmerkingen*. Amst. 1773, fol. — Cet ouvrage contient de très-bonnes figures de plusieurs espèces de poissons fossiles de Solenhofen et d'OEningen.
- KNOX. Sur les dents de Squalés. — Brewster Edinb. Journ. of Scienc. n° 9.
- KURZE (G. A.) Commentatio de Petrefactis, quæ in schisto bituminoso mansfeldensi reperiuntur. Hallæ 1859. 4°. — L'auteur donne d'excellentes figures de plusieurs espèces de poissons de cette formation.
- KUTORGA (St.), Beitrag zur Geognosie und Palæontologie Dorpats und seiner nächsten Umgebungen. St.-Petersbourg, 8° 1855.
- KUTORGA (St.), Zweiter Beitrag zur Geognosie und Palæontologie Dorpats und seiner nächsten Umgebungen. St.-Petersbourg, 8° 1857.
- KUTORGA (St.), Beitrag zur Kenntniss der organischen Ueberreste des Kupfersandsteines am westlichen Abhange des Urals. St.-Petersbourg. 8° 1858.

- LACÉPÈDE (comte de), Sur un Poisson fossile trouvé dans une couche de gypse à Montmartre près de Paris. — Ann. Mines, X, p. 254.
- LANGE (C. Nic.), Historia Lapidum figuratorum Helvetiæ ejusque viciniae, etc. Lucerne et Venet. 1708, 4°, fig. --- Les originaux de cet ouvrage se trouvent dans le couvent de St.-Urbain, au canton de Lucerne. Les fig. 1 et 2 de la T. 6 sont le *Leuciscus oeningensis* Agass. Quoique les f. 5, Tab. 6 et f. 4, Tab. 7 portent le même nom, elles représentent le *Palæoniscus Freieslebeni* Agass., qui ne se trouve pas en Suisse.
- LEACH et DE LA BÈCHE. Figure du Dapedium, nouveau genre de poisson fossile. --- Transactions de la Société géologique de Londres. 2^e sér. vol. 1. — Dans chaque volume des Transactions, il y a la figure de quelque poisson ou de quelque fragment de poisson fossile : mais aucun n'y est rigoureusement déterminé ni bien décrit.
- LEIGH (Carl), The Natural History of Lancashire, Cheshire and the Peak in Derbyshire, etc. Oxf. 1650, fol. ; 1700, fol. fig.
- LEIBKNECHT. Hassiæ subterraneæ specimen. Giessæ et Francofurti, 1750.
- LEIBNITZ (God. Guil.), Protogæa, s. de primâ facie Telluris et antiquissimæ Historiæ vestigiis in ipsis Naturæ Monumentis. Gott. 1749, 4°, fig. — (Trad. allem.) Bayr. 1749, 8°. — Contient trois figures de *Palæoniscus*.
- LISTER (Mart.), Observatio de Glossopetrâ tricuspidi non serratâ. — Philos. Trans. IX, n° 110. p. 225.
- LUID (Edw.), Lithophylaciî Britannici Ichnographia, s. Lapidum aliorumque Fossilium Britannicorum singulari figurâ insignium, quotquot hactenûs vel ipse invenit, vel ab amicis accepit, distributio classica ; etc. Lond. 1699, 8°, fig. — Lips. 1699, 8°, fig. — Oxon. 1760, 8°, fig. (avec des additions par G. Huddesford.) --- Contient de bonnes figures de *Pycnodontes* et de *Cestraciontes*.
- MAFFEI (Scip.), Della formazione de' Fulmini, raccolto de varie sue Lettere, in alcune delle quali si tratta anche degl' Insetti rigenerantise, e de' Pesci di mare su' i Monti, etc. Verona 1747, 4°. — (Trad. allem.) Leipz. 1758, 8°.
- MANTELL (Gideon). The fossils of the south downs; or illustration of the Geology of Sussex, 4°. London, 1822.
- MANTELL (Gideon). Illustrations of the geology of Sussex with figures and descript. of the fossils of Tilgate-forest, 1827, 4°.
- MANTELL (GIDEON). The Geology of the South-East of England, 8°. London, 1855. — Dans ce manuel M. Mantell reproduit les fossiles qu'il a décrits dans ses grands ouvrages géologiques ; il adopte l'opinion que j'ai énoncée dans le Jahrbuch de Leonhard sur les dents soi-disant de Diodons et sur les rayons de Balistes : ce sont des débris de Squales dont les genres n'existent plus.
- MANTELL (Gideon). Folio-plate containing 4 figures of fossil fishes with descript., etc. London, 1825.

- MARALDI. Poissons fossiles. — Mémoires de l'Acad. des sciences de Paris, 1703. hist. 22. 8° p. 27.
- MERCATI (Michaelis). Metallotheca vaticana. Romæ 1717. fol. fig. 1719, fol. fig. — Compilation sans valeur et sans goût.
- MENZEL (Chr.), De generatione Lapidum vulgò Bufonum et Echinometris. — Ephem. Nat. Cur. Dec. II, An. 9. Obs. 72, p. 118. fig.
- MEYER (Herm. v.), Palæologica, zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. Frankf. 1852, 8°.
- MORO (Ant.-Laz.) De' erostacei e degli altri marini corpi che si trovano su'monti. Venezia, 1740, 4°.
- MOUGEOT. Remarques sur les accroissemens de la galerie d'histoire naturelle au Musée des Vosges, en 1855-56. — Contient une notice sur les fossiles, et en particulier sur les poissons fossiles de la formation triasique.
- MOUGEOT. Récapitulation des objets d'histoire naturelle déposés au Musée départemental des Vosges. — Annales de la Soc. d'émulat. des Vosges. 1842. — Contient également des remarques sur les poissons fossiles du Muschelkalk.
- MUNSTER (Graf Georg zu). Ueber einige ausgezeichnete fossile Fischzähne aus dem Muschelkalk bei Bayreuth. Bayreuth 1850. 4°. — Cette brochure ne se trouve pas dans la librairie; elle représente les dents du *Placodus Gigas* Agass.
- MUNSTER (Graf Georg zu) Beiträge zur Petrefactenkunde. Bayreuth 1859. 4°. 5 part. — Cet ouvrage contient des renseignemens très-précieux sur plusieurs genres nouveaux de poissons fossiles des plus remarquables.
- MURCHISON (Rod. Imp.) On the bituminous shist and fossil fish of Seefeld, in the Tyrol. Philosoph. — Magazine and Annals. new. ser. vol. VI, n° 51, 1859, p. 17-20. — Cet article qui contient les indications de Valenciennes sur ces poissons, est reproduit dans Leonhard Zeitschrift. 1850, vol. I.
- MURCHISON (Rod. Imp.). The Silurian system, founded on geological Researches in the counties of Salop, Hereford, Radnor, Montgomery, Caermarthen, Brecon, Pembroke, Monmouth, Gloucester, Worcester, and Stafford; with descriptions of the coal-fields and overlying formations. London 1859, 2 vol. 4°.
- MYLIUS (Gottl. Fr.), Memorabilia Saxoniae subterranea, i. e. Des unterirrdischen Sachsens seltsame Wunder der Natur. Leipz. 1709, 1718, 2 vol. 4°, fig. — Les figures de cet ouvrage ne sont point mauvaises, elles représentent quelques espèces du Zechstein.
- NILSON. Petrificata Suecana formationis cretaceæ, fol. Londini Gothor., 1827. — Contient des figures de quelques dents de Squales.
- PARKINSON. Organic remains of a former World. London 1808-1811. 4°, 5 vol.
- PARKINSON. Outlines of Oryctology. London, 1822, 8°.
- PASSY. Description géologique du département de la Seine-Inférieure, Rouen, 1852, 4°. — Une des planches de l'Atlas est consacrée à des figures de dents de poissons fossiles.

- PATERSON (Rob.). On the fossil organic remains found in the Coal formation at Wardie, near Newhaven. — Edinb. new Phil. Journ. 1857.
- PULLIPS (John). Illustrations of the geology of Yorkshire. York, 1829, 4°. — Pars alter. London 1856.
- POND (Arth.), Letter concerning the same stone. Philos. Trans. p. 297. — (Voy. BYAM a POND)
- PRESTWICH (J.), Sur les Ichthyolithes de Gamrie, dans le Banffshire. — Lond. a. Ed. Phil. Mag. 1855, VII, p. 525.
- PRÉVOST (Const.) Observations sur les schistes calcaires oolitiques de Stonesfield en Angleterre, dans lesquels ont été trouvés plusieurs ossemens fossiles de mammifères. — Ann. Sc. nat. Avril 1825.
- PRÉVOST (C.), Note sur un Ichthyolithe des rochers des Vaches Noires. — Ann. Sc. nat. III. p. 245.
- PROCACCINI-RICCI. Osservazioni sulle Gessaie del territorio Sinigagliese. Roma, 1828, 8°.
- PRYNE (Abr. de la), Fossil Shells and Fishes in Lincolnshire. — Philos. Trans. n° 266, p. 677. Badd. III, p. 491.
- REDFIELD (J. How.), Fossil Fishes of Connecticut and Massachusetts, with a Notice of an undescribed Genus. 1856, 8°.
- REISKIUS (Joh.), De Glossopetris Lüneburgensibus epistolica Commentatio, etc. Lips. 1684, 4°, fig. Norimb. 1687, 8°, fig.
- RILEY. Sur le genre Squalo-Raja. — Lond. Edinb. philos. Journ. 1855.
- RIVIÈRE, Comment. de Dentibus petrefactis variorum Piscium, quo simul ii cum dentibus recentibus ejusdem generis comparantur. — Comm. Acad. Monsp. I, p. 75.
- RUPPEL (D^r.-Ed.) Abbildung und Beschreibung einiger neuen oder wenig bekannten Versteinerungen, von Solenhofen, 4°, Francfort, 1829. — Contient les écailles d'un grand *Lepidotus*.
- SAÜSSURE (de). Voyage dans les Alpes, précédé d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. Neuchâtel, 1779-96, 4 vol. 4°. — Le troisième volume contient des notes sur les poissons fossiles d'Oeningen de la collection de Lavater, et sur celle de M. Séguier à Nîmes.
- SCHEUCHZER (J. Jac.), Piscium Querelæ et Vindiciæ. Tiguri 1708, 4°, fig.
- SCHEUCHZER (J. Jac.), Bildnisse verschiedener Fische, welche in der Sündfluth zu Grunde gegangen. Zurich 1708, 4°.
- SCHEUCHZER (J.-J.) Museum diluvianum quod possidet Scheuchzer. Tiguri 1716, in-8.
- SCHEUCHZER (J.-J.) Herbarium diluvianum collectum. Lugduni Batavorum 1725, fol. — Cet ouvrage contient aussi quelques figures de poissons de Glaris.
- SCHLOTHEIM. Die Petrefacten-Kunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha, 1820, 8°, Nachtrag 1821-25.

SCHOOLKRAFT. *Muraena conger*. — *Silliman Americ. Journ.* 1822, V. p. 25.

SCHRÖTER, Von einer besondern dreyeckigten Fischzahnart aus Maltha. — *Schröt. Journ.* IV, p. 402.

SCILLA (Aug.), La vana Speculazione desingannata dal Senso, Lettera responsiva circa i Corpi marini che petrificati si ritrovano in varii luoghi terrestri. Nap. 1670, 4°, fig. — (Latine) De corporibus marinis lapidescentibus; acc. TAB. COLUMNÆ Diss. de Glossopétris. Romæ 1747, 4°, fig.; ibid. 1752, 4°; ibid. 1750, 4°.

SCORTEGAGNA (Fr. Or.), Descrizione di un Pesce petrificato esistente in Vicenza. Vic. 1805, 8°.

SCORTEGAGNA (Fr. Or.), Al Sign. *Faujas-St-Fond*, etc. Memoria epistolare per servire di Schiarimento alla Descrizione di un Pesce petrificato scavato in altissimo nelle vicinanze di Bolca. Padova 1807, 4°. — Le poisson dont il est question dans cette brochure me paraît être le *Galeus Cuvieri* Agass., à en juger d'après la figure.

SCORTEGAGNA (Fr. Or.), Schiarimenti etc., relativamente a quanto fu scritto sino qui sopra l'Ittiolito esistente nella pubblica Biblioteca Bartoliana in Vicenza. Padova 1824, 8°, fig.

SCORTEGAGNA (Fr. Or.), Al rinom. Sign. Dott. *L. Agassiz*, Epistola sommaria contenente nuovi Schiarimenti intorno all'Ittiolito esistente nella pubblica Biblioteca di Vicenza. Padova 1841, 8°, fig.

SEDGWICK (Ad.), On the geological relations and internal structure of the magnesian Limestone, and the lower portions of the new red Sandstone series. --- *Trans. Geol. soc. Lond.* vol. IV. --- Ce mémoire contient de très-belles planches représentant plusieurs espèces de poissons du calcaire magnésien d'Angleterre.

SLOANE (Hans), An Account of the Tongue a *Pastinaca marina* frequent in the Seas about Jamaica and lately dug up in Maryland and England. — *Philos. Trans.* XIX, n° 252, p. 674.

SLOANE (Hans), Von den versteinerten Zungen der Rochen mit dem Pfeilschwanz. — *Philos. Trans.* n° 252. — *Leskens* Uebersetz. I, 2, p. 218.

SOWERBY (Georg.), Sur un Ichthyodorulithe. — *Zool. Journ.* 1825.

SPADA (J. Jac.), Catalogus Lapidum Veronensium *ἰδιомορφῶν* i. e. propriâ formâ præditorum, qui apud eundem asservantur. Veronæ 1759, 4°. (2° édit. augmentée), Catalogus Corporum lapidefactorum Veronensium, etc. Ver. 1744, 4°, fig. --- La tab. 2 représente le *Semiophorus celitarius* Agass.

STERNBERG (Comte de). Poissons fossiles du Terrain jurassique, dans la collection du comte Coronini à Görtz, près de Trieste, dans la Flora, ou gazette botanique de Ratisbonne, 1826, I. — Add. Feuille I, p. 55 et 54.

TESTA, Lettera su i Pesci fossili del Monte-Bolca, in risposta alla precedente del Sign. Abbate *Fortis* su lo stesso argomento. — *Opusc. scelt.* XVI, p. 217. (Voy. *Fortis*, Lettera, etc.)

TESTA, Breve Transunto della Lettera terza su i Pesci fossili del Monte-Bolca. — *Opusc. scelt.* XVI, p. 416.

TORRUBIA (Jos.), Apparato para la Historia natural Espannola. Madr. 1755, fol. fig. — (Trad. allem.) *Vorbereitung zur Naturgeschichte von Spanien* : übers. mit Zusätzen v. Chr. G. von Murr. Halle 1775, 4°, fig.

TUDECCIUS (Sim. Al.), De oculis Serpentum et Linguis Melitensibus. — Ephem. Nat. Cur. Dec. I, 1678-79, Obs. 119, p. 287.

URE (David), The History of Rutherglen and East-Kilbirdfe. Glasgow 1795. — Contient d'assez bonnes figures d'un Ichthyodorulithe et de différentes dents de poissons du terrain houiller.

VALL'SNIERI (Ant.) Racolta di varie osservationi spettanti all'Istoria medica e naturale. Venezia, 1710, 8°; 1728, 4°. — Avec une mauvaise figure d'un poisson de Monte-Bolca.

VALLISNIERI (Ant.). De'corpi marin che su'monti si trovano, della loro origine, etc. Venezia, 1721, 4°.

VOIGT (God.). De Piscibus fossilibus et volatilibus. Witt. 1667, 4°.

VOLTA (Séraphin) Ittiolitologia veronese del museo Bozziano, ora annesso a quello del Conte Giorambaltista Gazola, e di altri gabinetti di fossili veronesi, con la versione latina. Verona 1796, grand in-fol., avec 76 planches gravées sur cuivre. — Malheureusement le contenu de cet ouvrage ne répond pas au luxe de l'exécution typographique. Toutes les parties du squelette sont très-grossièrement rendues; il n'y a, dans la plupart des figures, ni précision ni vérité dans le contour des os et surtout des vertèbres. Des individus mal rapiécés et souvent même formés de fragmens d'espèces différentes, cimentés avec de la cire, y ont reçu des noms qui n'appartiennent quelquefois à aucune des parties de ces monstrueuses compositions. Il y a cependant aussi un grand nombre de plaques qui sont bien représentées; mais il n'y en a que deux qui soient bien déterminées. Quant à la plupart des autres, on dirait que l'auteur a jeté au hasard, sur les planches de son ouvrage, le nom d'un poisson quelconque de la Méditerranée. Il y a bien peu de figures dont le nom désigne seulement le genre auquel elles appartiennent; et alors encore des plaques de la même espèce, nommées différemment, viennent rappeler que ces nominations ne reposent pas sur la comparaison des exemplaires entre eux. Il y a plus encore: une seule plaque a servi d'original à deux figures différentes, et elle est décrite comme le type de deux espèces distinctes. C'est la fig. 1 de la tab. 15, et la fig. 1 de la tab. 17.

WAGNER (R.) Sur la collection de fossiles du musée de Munich. — Kastner's Archiv., 1829.

WALCOTT (Joh.) Descriptions and figures of petrifications found near Bath. London, 1775, in-8°.

WALLBAUM (J. Jul.), Beschreibung eines versteinerten Hornes von einem Sägefische. — Schr. Berl. Naturf. Fr. V, p. 477.

WEDEL (G. Wolfg.), De Truttâ saxatili. — Ephem. Nat. Cur. 1673-74, Dec. I, p. 70, fig.

WELSCH, Lapilli ex capitibus Piscium veri, Gemmæ Piscium. — Hecat. I. Obs. 28, p. 42.

WELSCH (G. Hier.), Mustela fossilis. — Hecat. I, Obs. 14, p. 22, fig.

- WILLIAMSON (W. C.), Sur les poissons fossiles de la houille de Lancastershire. — Lond. a. Ed. Phil. Mag. 1858, XII, p. 86.
- WITRY (de), Sur les dents de Squales. --- Mém. Acad. Bruxelles, II.
- WITRY (de), Sur les Glossopètres et les Bufonites. — Mém. Acad. Brux., I, p. 5, fig.
- WOLFARTH (Peter). Historiæ naturalis Hassiæ inferioris pars I. Cassel 1719. fol. fig. — Les planches de cet ouvrage sont remarquables par leur exactitude ; ce sont les plus belles que l'on possède des poissons du Zechstein.
- WOODWARD. Synoptical Table of british organic remains. London, 1850.
- WORMIUS (Ol. W.). Dissertatio de Glossopetris. Hafn. 1686, 4°.
- YOUNG (George). A geological Survey of the Yorkshire Coast. Witby, 1822, 4°.
- ZENKER Bentreibung u. Abbildung des *Leuciscus Cephalon* Zenk, avec fig. Leonh. et Bronn. Neues Jahrb. 1855. --- Outre qu'il existe déjà un *Leuciscus Cephalus* parmi les espèces vivantes, l'espèce fossile à laquelle M. Zenker a donné un nom tout semblable ne me paraît différer en rien du *L. papyracus*.
- (Anonyme). Description d'un Poisson fossile trouvé dans un bloc de Gypse de Montmartre. — Journ. de Phys. LVII, p. 520.
- (Anonyme). Fossil fish found near stowe nine Churches. --- Lithographie in-folio représentant le grand *Lepidotus* du Lias du comté de Northampton, qui fait partie de la collection de Mis Baker.
- (Anonyme). Lettera al signor Abate D^r Francesco Venini Dominico Testa su i pesci fossili del Monte Bolca. Milano 1795, 8°.
- Transactions of the Geolog. Society of London, 1811 jusqu'à maintenant. — Cet ouvrage contient des planches magnifiques de poissons fossiles et la description de quelques espèces.

NOTICE SUR LES DESSINS INÉDITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSULTÉS.

Outre les ouvrages imprimés, il est un autre genre de collections qui m'ont été de la plus grande utilité ; ce sont les recueils de dessins ou les notes manuscrites que plusieurs naturalistes ont bien voulu me communiquer. Mais il est surtout une de ces collections dont je dois faire mention plus particulièrement ; c'est le portefeuille qui contient les dessins que Cuvier avait réunis lorsqu'il se préparait à publier un ouvrage sur les poissons fossiles, qui devait faire suite à sa grande Ichthyologie. Il fait maintenant partie de la bibliothèque du Jardin des plantes que le gouvernement français a enrichie de la bibliothèque si précieuse de M. Cuvier. Ce recueil pourra dorénavant être consulté par tous les naturalistes.

Pendant mon séjour à Paris, M. Cuvier ayant bien voulu me remettre tous les matériaux qu'il avait réunis sur les poissons fossiles, m'avait aussi confié ce portefeuille, auquel j'ai emprunté divers renseignements importants que je crois devoir consigner ici. Cette énumération faite sous les noms que j'ai donnés aux différentes espèces qui s'y trouvent représentées, pourra en faciliter l'examen à ceux qui voudront les voir en détail. En juin 1852, j'en ai fait un catalogue complet; mais en le rapportant ici, j'omettrai toutes les planches détachées d'ouvrages qui ont été publiés, pour citer seulement celles qui sont inédites ou que je n'ai vues nulle part ailleurs.

Palæoniscus Freieslebeni Agass. Un dessin, sans indication de localité, ni de formation.

Palæoniscus spec. Une partie de la cuirasse écailleuse d'une espèce de *Palæoniscus*, semblable à celui que j'ai appelé *Palæoniscus fultus*, mais dont les écailles sont plus grosses. Ce dessin porte l'inscription suivante : « From the middle-greys. Belong to M. Gibson. » — Cette espèce me paraît être le *Palæoniscus elegans* du calcaire magnésien.

Palæoniscus Blainvillei Agass. Une plaque avec deux poissons de la montagne de Muse, près d'Autun, du cabinet de M. Faujas; dessinés au crayon.

Tetragonolepis Magneville Agass. Une belle figure portant cette note de la main de M. Cuvier : « Poisson fossile, trouvé à Caen et communiqué par M. de Magneville, Avril 1821. »

Aspidorhynchus acutirostris Agass. Dessin d'un bel exemplaire de la collection de M. Stokes, où l'on voit surtout bien les écailles. Il est ployé en forme de croissant. Note : « G. Scharf del. London 1829. »

Gyrodus minor Agass. Dessin original de la petite espèce de *Gyrodus*, qui est figuré dans l'ouvrage de Phillips, sur le Yorkshire. « In the possession of C. Preston Esq. foundt at Speeton. » « « Donné par M. Phillips. » »

Pycnodus spec. Dessin d'une petite espèce : « Fixed in bones which lies in the white F. marble or else in the fine graine Malton Limestone. » Sur la même feuille, une dent du grand *Carcharias*, de Sheppy, de grandeur naturelle. « Donné par M. Phillips. »

Psammodus disporus Agass. « De M. Hugi; palais fossile de....., du Jura. » Sur la même feuille il y a aussi des dents de *Squales* fossiles du Jura, communiquées également par M. Hugi.

Enchodus halocyon Agass. Nouveau genre de la famille des Scombéroïdes. « Amsterdam. Cabinet de M. de Reinwardt, mâchoire de poisson de Maëstricht. »

Lophius brachycormus Agass. Dessin sans indication. L'espèce est originaire de Monte-Bolca.

Platax altissimus Agass. Dessin d'un exemplaire très-bien conservé, mais sur lequel il n'existe aucune donnée. L'espèce se trouve à Monte-Bolca.

Palæorhynchum latum Agass. Lithographie anglaise, in-folio, d'un bel exemplaire de cette espèce, avec l'inscription suivante : « Fossil fish in slate from Engi in the canton Glarus, in Switzerland, in the possession of Lord Cole. Augst. 1820. » J'ai vu depuis ce fossile dans la collection de lord Enniskillen à Florence-Court.

Leptolepis dubius Agass. Sous le titre de : Beschreibung eines fliegenden Amphibiolithen, avec deux planches lithographiées, il existe un mémoire de M. Suckow, sur lequel Cuvier avait inscrit cette remarque parfaitement juste : «Plaque de poisson fossile d'Eichstادت, au cabinet de Mannheim.»

Perca lepidota Agass. «J. Curtis, fol., 1822, d'OEningen. Musée britannique.»

Esox lepidotus Agass. «J. Curtis 1822.» Egalement d'OEningen et du Musée britannique.

Tinca furcata Agass. Dessin d'un très-grand exemplaire. «Th. Lewin del.» Poisson d'OEningen, du Musée britannique. D'après le dessin, j'avais pris ce fossile pour mon *Leuciscus æningensis*; l'examen de l'original m'a montré que c'est le *Tinca furcata*. Il y a trois autres dessins du *Leuciscus æningensis*, dessinés par J. Curtis, 1822, dont deux moyens et un petit.

Rhodeus elongatus Agass. Egalement d'OEningen et du Musée britannique. «J. Curtis 1822.»

Sauropsis. Deux dessins en couleur qui rendent à peine les contours de deux poissons du genre *Sauropsis*, envoyés par M. le Dr. Buckland, et qui se trouvent au Musée d'Oxford. «In the Kentish Rag or the Portland Bed of Garsington near Oxford 1821. In possession of M. Woodcock of Lincoln Coll and of M. Barker of Lincoln Coll.»

Blochius longirostris Volta. Dessin de la partie postérieure du tronc; sans indication.

Lepidotus Gigas Agass. Une lithographie anglaise, in-folio, envoyée par M. Buckland, portant cette inscription : «Fossil fisch found near Stowe nine Churches, near Northampton, in Lias.» Cet exemplaire se trouve dans la collection de Miss Backer à Northampton.

Megalichthys Hibberti Agass. Dessin de la tête et de la partie antérieure du tronc, avec les deux pectorales, provenant de la Houille des environs de Leeds. Donné par M. Phillips. — De plus, les originaux des figures de l'ouvrage de M. Phillips.

Lepidotus Mantellii Agass. Une planche représentant les corps organisés fossiles des terrains de la forêt de Tilgate. Ce sont les dessins originaux de l'ouvrage de M. Mantell.

Gyrodus Cuvieri Agass. Dessin de la mâchoire inférieure de cette espèce, portant en note : «Deux ont été trouvées au fort de la tour de Boulogne-sur-mer, à la marée basse, sur un rocher qui ne se découvre que dans les basses marées et par le vent d'Est.

Nemopteryx crassus Agass. Deux grands dessins d'un poisson de Glaris dont les originaux se trouvent dans les collection de Lord Enniskillen et de Sir Philipp Egerton.

Il y a encore, dans ce portefeuille, quelques observations sur les synonymes du *Palæoniscus Freieslebeni* et des notes sur le gisement des ichthyolithes de Thuringe, d'Autun et de Saarbrück. Ces dernières sont de la main de MM. de Humboldt, de Bonnard et A. Boué, à l'adresse de M. Cuvier; elles datent de 1824.

Grâces à la générosité de Lord Francis Egerton, la collection complète des dessins originaux des planches de mon ouvrage se trouvera bientôt déposée dans la bibliothèque de la société géologique de Londres, où elle pourra être consultée par ceux qui voudront faire des études

spéciales sur les poissons fossiles. Outre les figures gravées sur mes planches, cette collection renferme une foule de dessins d'exemplaires qui montrent diverses particularités intéressantes que je n'ai pas toujours pu reproduire dans mes livraisons; souvent même ce sont des dessins d'exemplaires plus parfaits que ceux que j'ai décrits et que j'ai eu occasion d'observer plus tard. Enfin cette collection renferme les dessins d'un grand nombre de plaques correspondantes de celles que j'ai publiées et qui servent à compléter les caractères des espèces qu'elles représentent. Ces cartons renfermeront en réalité une collection complète de tous les poissons fossiles que j'ai examinés et qui m'ont offert assez d'intérêt pour mériter d'être dessinés.

Je dois mentionner encore ici les nombreux dessins qui m'ont été adressés par Lord Enniskillen, Sir Philippe Egerton et le comte de Münster, bien qu'ils soient restés à ma disposition personnelle; car sans ses communications importantes je n'aurais eu que des renseignements très-incomplets sur une foule d'espèces.

INVITATION AUX GÉOLOGUES.

Je crois être agréable aux géologues en leur offrant dès-à-présent tous les renseignements qu'ils pourraient désirer sur les poissons fossiles qu'ils possèdent, et qui ne sont pas encore décrits dans mon ouvrage. Pour faciliter leurs comparaisons et pour compléter leurs catalogues des fossiles caractéristiques, je déterminerai toutes les espèces qu'ils voudront bien me confier. Ce sera en même temps un service qu'ils me rendront en me fournissant les moyens d'étendre mes recherches, de compléter mes descriptions et d'apprendre à connaître de nouvelles localités. Maintenant que cet ouvrage est achevé je pourrai aussi accélérer davantage les déterminations que l'on pourrait me demander et je ne me verrai plus réduit à garder par devers moi pendant des années des exemplaires qui me seront adressés.

CHAPITRE III.

INDICATION DES LOCALITÉS DANS LESQUELLES ON CITE DES POISSONS FOSSILES, DONT JE N'AI POINT ENCORE VU D'EXEMPLAIRES.

Cette notice pourra être utile aux personnes qui voudront s'occuper de la détermination des poissons fossiles, en dirigeant leur attention sur les espèces des formations dont je n'ai pas encore pu étudier suffisamment les ichthyolithes; peut-être aussi me vaudra-t-elle quelque nouvelle communication de la part de ceux qui en possèdent. Je me suis borné à indiquer les localités dont la formation géologique est connue plus ou moins exactement, sans parler de celles sur lesquelles nous n'avons que les données vagues de voyageurs auxquels la géologie était complètement étrangère.

Les localités dans lesquelles on cite des poissons que je n'ai pas eu occasion d'examiner, se sont beaucoup diminuées depuis le commencement de la publication de mon ouvrage, grâce à la libéralité avec laquelle on me les a communiqués de toutes parts. Parmi celles qu'il importerait particulièrement d'étudier d'une manière détaillée, je citerai :

Dans la groupe des terrains de transition : les nombreux débris trouvés dans le vieux grès-rouge des environs de Riga, que MM. Pander et Assmus ont recueillis, et ceux qu'a signalés M. Eichwald. En général, les espèces des terrains les plus anciens sont encore très-imparfaitement connus.

Dans la formation houillère : les poissons recueillis par M. Rankine dans les environs de Carlisle et ceux que M. Binney a réunis dans les environs de Manchester.

Dans le Zechstein : les poissons signalés par M. Murchison dans le gouvernement de Perm.

Dans la série oolitique : les poissons de Pietra-Roja près de Naples; ceux de Raibel en Carinthie; ceux de l'île de Crète; ceux du Platensee en Hongrie.

Dans la série des dépôts crayeux : les poissons du grès des Carpathes de Jablunka en Galicie; ceux des roches siliceuses subalpines de Dobromil et ceux du Liban dont je n'ai encore vu qu'un très-petit nombre d'espèces.

Dans les dépôts tertiaires : les fragmens des poissons de l'argile de Londres, de la formation d'eau douce de l'île de Wight et du Hampshire; ceux qui ont été rapportés des Indes et des Etats-Unis; ceux de Radeboy, de Nicolschitz et de Wieliczka et ceux de Sagor sur la Save.

CHAPITRE IV.

DERMATOLOGIE, ET EN PARTICULIER DES ÉCAILLES DE POISSONS.

Il ne peut pas entrer dans mon plan de commencer ici un traité complet de l'organisation des poissons en général; ce serait entreprendre un travail qui est devenu très-difficile depuis la publication du premier volume de la grande Ichthyologie de MM. Cuvier et Valenciennes, et qui, dans une introduction à des recherches sur les poissons fossiles, serait superflu dans plusieurs de ses parties essentielles. Cependant, malgré les nombreuses difficultés qui entravent une pareille entreprise, je tâcherai de la réaliser en publiant mon *Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale*, en tête de laquelle je placerai les résultats généraux de toutes mes observations anatomiques sur les poissons.

Comme le squelette, les écailles et les dents sont les seules parties que l'on trouve à l'état fossile, je dois me borner ici à donner une idée des rapports qui existent dans l'organisation entre ces différens systèmes et à faire connaître leur conformation dans les différentes familles de la classe. Cette exposition pourra servir de guide à ceux qui, voulant connaître les fossiles seulement, ne peuvent pas faire une étude spéciale de l'ichthyologie; elle expliquera en même temps tous les termes propres dont je me suis servi dans la description des espèces. Par-là je pourrai aussi faire connaître plus exactement les caractères qui distinguent, dans les différentes classes du règne animal, les parties détachées des systèmes organiques dont il va être question, afin que personne ne prenne à l'avenir une écaille, un os ou une dent de poisson pour des parties analogues d'autres animaux, comme cela a eu lieu assez souvent. J'aurai même quelquefois occasion de faire remarquer combien il est difficile de ne pas confondre ces pièces entr'elles et de ne pas prendre, par exemple, des os ou des dents pour des écailles.

La peau, dont les écailles sont une production particulière, mérite, chez tous les animaux, une attention particulière; et l'on a, malheureusement pour la zoologie, beaucoup trop négligé son étude à tous égards. Depuis les polypes et les méduses, où elle ne se détache pas encore de la masse du corps, depuis les échinodermes et les mollusques, où elle forme des têts calcaires, depuis les articulés chez lesquels elle se constitue en anneaux cornés, jusque chez les poissons, les reptiles, les oiseaux et les mammifères, où elle porte des écailles lamelleuses, des plaques cornées, des plumes et des poils, dans toutes les classes elle affecte une structure particulière et produit des parties solides différentes. L'on conçoit aisément la raison

de ces modifications : destinée à protéger le corps de l'animal contre les influences du monde extérieur qui l'entoure, la peau est le reflet de l'action et de la réaction qui s'établit entre l'être qui se développe et le milieu dans lequel il vit. Et si l'on a droit de dire que le squelette est, dans un animal, l'empreinte matérielle de l'esprit qui a agi durant sa vie, l'on peut affirmer aussi que la peau est le reflet des rapports qui existent entre cet être et le milieu ambiant. Dans cette position, elle participe d'un côté de l'organisation de l'animal qu'elle protège, de l'autre, des conditions d'existence dans lesquelles celui-ci est destiné à vivre. Elle est donc le champ d'action de toutes les influences extérieures et le moyen par lequel toutes les actions intérieures se transmettent au dehors. Elle est un organe essentiel de l'animal, empreint de toutes les particularités de son existence et de son organisation, qui se trouvent ainsi traduites au dehors et soumises directement au regard de l'observateur. Aussi son simple aspect suffit-il, dans beaucoup de cas, pour nous faire entrevoir la structure d'un animal que nous n'avons encore jamais vu, tant sont intimes les relations qui existent entre tous les organes. Son étude, sous ce point de vue, sera donc, on le conçoit à l'avance, d'une très-grande importance pour la zoologie comparée, et surtout pour l'examen des fossiles dont on ne trouve que l'empreinte extérieure.

Comme les tégumens généraux sont la limite matérielle de tous les êtres organisés, et dessinent à l'extérieur les particularités de leurs formes, je devrais avant de traiter plus spécialement de l'organisation de la peau, entrer ici dans quelques détails sur la configuration générale du corps ; mais ce serait m'écarter trop de mon sujet. Je dirai seulement que la forme d'un être quelconque est déterminée par les proportions des trois dimensions de l'étendue, telles qu'elles se combinent dans les différentes espèces, sous des aspects très-divers. Ces dimensions déterminent donc aussi les différentes régions que nous avons l'habitude de distinguer chez les animaux. La direction longitudinale établit les proportions entre les parties antérieures et postérieures, la tête, la poitrine, l'abdomen et la queue. La largeur nous fait distinguer la droite et la gauche, quelles que soient du reste les proportions quantitatives de l'un ou de l'autre côté de l'animal, et c'est de ces rapports que résulte la symétrie. La hauteur, qui ici devient épaisseur, rappelle les différences qui existent entre les régions dorsale et ventrale, ou, suivant la position de l'animal, entre sa partie supérieure et inférieure, différences essentielles qui remontent jusqu'à la séparation du blastoderme en un feuillet séreux et un feuillet muqueux, desquels naissent deux ordres d'organes si différens par le rôle qu'ils jouent dans la vie.

Il n'est aucune classe du règne animal qui présente des formes aussi variées que la classe des poissons. Il y en a qui sont parfaitement sphériques, comme les Diodons. D'autres sont discoïdes ou circulaires et aplatis ; cette forme se présente dans deux cas très-différens ; elle résulte ou du rétrécissement excessif ou du développement démesuré des deux dimensions du corps ; dans le premier cas, le corps est comprimé et très-élevé, mais aussi très-étroit, comme

dans les Vomers, les Orthagoristiques, tandis que dans le second cas, il est très-déprimé, aplati et très-large, comme dans certaines Raies. D'autres espèces sont ovales, plus ou moins allongées et légèrement comprimées sur les flancs; c'est la forme la plus ordinaire des poissons, et on leur donne alors le nom de poissons réguliers, tels sont les Carpes, les Truites, etc. A mesure que la direction longitudinale prévaut considérablement, l'on arrive par tous les intermédiaires possibles (les Brochets, par exemple) aux poissons allongés, qui sont tantôt cylindriques (les Anguilles), tantôt comprimés ou aplatis comme un ruban (les Cépoles); il y en a même qui sont d'une longueur excessive comparativement à leur largeur et à leur hauteur (les Gymnètres, les Ophisures). Cependant les formes les plus bizarres sont celles qui sont limitées par des surfaces plus ou moins planes et qui circonscrivent des figures anguleuses, triangulaires, carrées, pentagonales ou hexagonales (les Coffres et les Syngnathes). Il y a même dans cette classe des genres dont les deux côtés ne sont pas symétriques, qui, aplatis sur un flanc, sont voûtés sur l'autre, et dont les os du crâne sont tellement disproportionnés, que les deux yeux sont tournés d'un seul côté de l'animal (les Soles, etc.).

Le caractère essentiel de la peau est d'envelopper complètement l'animal et de former ainsi une sorte de squelette extérieur qui le protège sur toute sa surface, comme le squelette osseux protège et entoure les organes intérieurs. Dans les animaux sans vertèbres, il n'y a pas d'autres parties solides que celles qui sont produites par les tégumens ou qui en dépendent; cependant on aurait tort, pour cela, de les paralléliser avec le squelette osseux des animaux vertébrés, qui est exclusivement propre à ces derniers et qui n'a point d'analogie avec les pièces solides des classes inférieures. Ce sont bien plutôt les productions de la peau, qui, dans les vertébrés, représentent le squelette extérieur des animaux sans vertèbres; et même on peut les paralléliser complètement dès que l'on tient compte des progrès de l'organisation dans les différens degrés du règne animal, qui doivent nécessairement établir des différences considérables dans la manifestation des parties analogues chez les animaux supérieurs et chez les inférieurs. Car, tout comme nous remarquons des différences très-frappantes entre les productions de la peau des animaux sans vertèbres, de même nous en observons de très-grandes dans les différentes classes d'animaux vertébrés. Au reste, chez tous, ces métamorphoses de la peau ont une disposition particulière à la surface du corps et présentent des relations constantes avec les autres systèmes organiques.

Cependant la peau ne s'étend pas seulement à la surface extérieure du corps, elle pénètre aussi dans les cavités intérieures qu'elle tapisse, et à la surface desquelles elle produit également des parties solides de différente structure, auxquelles sont attribuées différentes fonctions, par exemple les dents et toutes les plaques cornées qui, dans plusieurs classes, recouvrent la surface intérieure de l'intestin. Il faut donc distinguer deux modifications essentielles de la peau et par conséquent aussi deux modifications du squelette dermique, l'une qui recouvre la surface extérieure des animaux, et l'autre qui se développe à leur surface inté-

rieure. Ces deux genres de squelette existent simultanément dans les animaux sans vertèbres et présentent entre eux des relations très-intimes et des connexions nombreuses, comme nous le verrons plus tard. On les voit aussi en plusieurs endroits passer insensiblement de l'un à l'autre par les ouvertures superficielles des cavités intérieures du corps. Ils existent aussi constamment tous les deux dans les animaux vertébrés, qui sont en outre doués d'un appareil intérieur osseux dans les cavités et autour duquel sont placés tous les organes. Dans cette grande division du règne animal, non-seulement les deux modifications du squelette dermique présentent des connexions nombreuses, mais encore elles sont les deux intimement liées au squelette osseux, et l'on remarque sur plusieurs points du corps des transitions sensibles de l'un à l'autre, par exemple dans les poissons, entre les pièces operculaires et les écailles, entre les os de l'occiput, l'humérus et les écailles, entre les dents et les os pharyngiens, etc., etc. Il existe de plus un antagonisme constant dans le développement des trois genres de squelette que nous venons de distinguer; les parties de l'un prennent un accroissement d'autant plus considérable que celles de l'autre sont moins complètes dans différentes régions du corps.

Personne n'a encore mieux saisi ces rapports des différentes modifications du squelette que Carus; personne ne les a examinées plus en détail, mais aussi personne ne les a exposées d'une manière plus diffuse que lui, dans son ouvrage sur les parties essentielles de la charpente osseuse et coquillère.

Quant au développement de la peau, l'on pourrait d'abord être tenté d'envisager tout le feuillet séreux du blastoderme comme le premier rudiment de l'enveloppe commune du corps. Cependant les observations qui ont été faites dans ces derniers temps sur le développement de l'œuf, nous portent plutôt à considérer le feuillet séreux comme la base commune de laquelle naissent également les os, les muscles et la peau. Celle-ci se sépare ensuite en plusieurs couches parmi lesquelles on distingue d'abord l'épiderme; plus tard on voit se former le réseau malpighien, le corion et la couche musculaire sous-jacente.

Dans les poissons, la peau est toujours beaucoup plus tendue à la surface du corps que dans les autres animaux; réunie aux muscles par du tissu cellulaire serré, elle n'est jamais douée d'autant de mobilité que dans les autres vertébrés. Dans la classe qui nous occupe, c'est le corion et les parties solides produites à la surface de la peau et que l'on nomme écailles, qui acquièrent le développement le plus considérable. Cependant, pour se faire une juste idée de la structure des écailles, dont il doit surtout être question dans ce chapitre, il est indispensable de connaître les rapports des différentes couches qui se forment dans les tégumens des animaux supérieurs et notamment chez l'homme.

D'abord l'*épiderme*, la partie la plus extérieure de la peau, peut être envisagé, sous le point de vue le plus général, comme une couche membraneuse de substance cornée, qui recouvre toute la surface de l'animal, qui l'isole du monde extérieur, qui abrite les parties

d'une organisation plus délicate, et qui, comme mauvais conducteur de la chaleur, conserve à l'animal celle qui lui est propre. L'épiderme est insensible et se reproduit facilement; il est composé d'un grand nombre de couches ou de feuillets superposés et fortement adhérens les uns aux autres. Ces feuillets sont composés d'un assemblage de cellules épithéliennes qui se raccornissent à mesure qu'elles approchent de la surface, et qui tombent ensuite, pour être remplacées par celles des couches inférieures. La couche molle, que l'on a appelée réseau malpighien, n'est composée que de cellules épithéliennes en voie de formation, et c'est ici que se fait le travail continu, par lequel les couches de cellules de l'épiderme sont sans cesse renouvelées.

Le *corion*, enfin, est la partie vivante de la peau; il est formé d'un tissu fibreux très-serré, pourvu de vaisseaux, de nerfs et de différentes glandes, dont les canaux sécrétoires, qui se trouvent à la surface de la peau, servent à sécréter les différentes transpirations graisseuses, aqueuses ou gazeuses de la peau; il adhère aux muscles par un tissu cellulaire plus ou moins ferme. C'est cette partie de la peau qui est le siège de la sensation, à cause des nombreux filets nerveux qu'elle reçoit; c'est elle qui, au moyen du réseau de petits vaisseaux sanguins dont elle est recouverte, sécrète les piments colorés de sa surface, produit et entretient les autres couches de la peau; c'est elle, en un mot, qui préside à toutes les fonctions si variées de la surface du corps.

Les différentes teintes de la peau résultent de la disposition de divers piments colorés déposés entre l'épiderme et le corion, et qui sont surtout abondans chez les poissons. On observe d'abord une couche de piment d'un aspect métallique argenté ou doré à laquelle sont dus les divers reflets souvent si brillans des poissons, (c'est avec cette matière que l'on colore les fausses perles); outre cela, il y a vers le dos et en général dans la partie supérieure du corps, de nombreux points épars, et plus ou moins serrés d'un piment noir ou diversement coloré, qui, suivant son abondance, donne à la peau une teinte plus ou moins foncée. Ces différens piments sont composés pour la plupart de substances graisseuses, de différentes huiles déposées en gouttelettes dans des cellules propres. Les teintes bleues, vertes, jaunes, rouges et noires sont produites par de pareilles cellules à contenu huileux, qui se trouvent dispersées dans les différentes couches de la peau. Le reflet argenté a seul une autre cause. Il est occasionné par d'innombrables paillettes d'une petitesse extrême, qui paraissent avoir des formes régulières et cristalloïdes, et qui sont accumulées en nombre prodigieux dans la substance de la peau. Ces paillettes se retrouvent à la surface extérieure du péritoine, sur le cerveau et la moelle allongée, dans les yeux. Ehrenberg les a observées dans le Brochet, mais elles existent chez tous les poissons et présentent de nombreuses variétés de forme et de composition, suivant les espèces. Un phénomène bien remarquable chez les poissons, et qui dépend de l'abondance des piments, de leur variété et de la rapidité avec laquelle ils sont sécrétés et résorbés, c'est le changement de couleur qu'éprouvent plusieurs espèces à diffé-

rentes époques de l'année, dans le temps du frai, par exemple, ou bien pendant leur accroissement, ou lorsqu'irrités ils font des mouvemens violens, ou enfin après leur mort, lorsqu'ils sont exposés à différentes influences atmosphériques. A l'époque du frai, les teintes de tous les poissons que j'ai observés jusqu'à présent sont plus vives, plus marquées; les points du piment coloré, que l'on ne remarque ordinairement que vers le dos, s'étendent sur les flancs et sur le ventre qu'ils embellissent; des régions incolores du corps se revêtent aussi de teintes variées; l'abdomen, par exemple, devient marbré, l'insertion des nageoires se colore en rouge ou en orangé, et même tout le ventre prend ces différentes nuances. Pendant le développement des poissons, on voit aussi leur peau et leurs nageoires se colorer de teintes plus foncées et plus brillantes; à l'époque de leur naissance, ils sont presque tous blancs et transparens. En faisant dessiner des poissons vivans, j'ai fait encore une autre observation curieuse sur leur coloration; c'est que lorsqu'ils se fâchent, qu'ils font des mouvemens violens pour échapper à la main qui les retient, ils prennent subitement un teint plus animé, plus foncé, puis pâlissent jusqu'à perdre complètement leurs couleurs, qu'ils recouvrent ensuite lentement. Il me semble que ce fait, que je n'ai cependant observé que quelques fois, sur le Zingel (*Aspro Zingel*), sur la Truite des ruisseaux (*Salmo Fario*), sur la Lotte (*Lota fluviatilis*) et sur le Silure (*Silurus Glanis*), pourrait s'expliquer par la supposition d'une sécrétion abondante et d'une résorption subite des pigmens colorés. Après la mort, tous les poissons verdâtres, exposés à l'air, deviennent bientôt bleus; aussi presque toutes les figures qui représentent des poissons bleus sont-elles empreintes des couleurs de la mort; les autres teintes changent de différentes manières: le rouge devient fréquemment jaune, le jaune souvent noir, etc. Lorsqu'ils restent dans l'eau après leur mort, les poissons se décolorent entièrement; cependant, si on les en retire après quelque temps, ils reprennent à l'air leur couleur naturelle en se séchant. (*) Ces phénomènes de coloration sont d'autant plus remarquables que, dans certains cas, les pigmens colorés paraissent très-fixes, puisqu'on a trouvé des poissons fossiles sur lesquels le piment noir a conservé des traces très-distinctes du dessin de leurs couleurs, comme, par exemple, dans le *Platax vespertilio* Agass., l'*Enchelyopus tigrinus* Agass., trouvés à Monte-Bolca. C'est même ce fait qui m'a engagé à parler ici de la coloration des poissons. J'exposerai plus tard, très-en détail, toutes les observations que j'ai faites sur ce intéressant sujet.

La surface du corps des poissons vivans est, en outre, continuellement recouverte d'une grande quantité de mucus. Chez les uns, il est peu tenace et forme une couche assez mince; chez les autres, et surtout chez ceux dont les écailles sont moins développées, il est plus ferme et forme une couche plus épaisse, par exemple, sur la Tanche. Ce fluide est sécrété par un conduit muqueux qui s'étend tout le long du corps et qui se ramifie dans tous les os

(*) Dans l'esprit de vin, les poissons conservent beaucoup mieux leurs couleurs lorsqu'on a eu soin, en les retirant de l'eau, de les sécher promptement à l'air, après les avoir essuyés.

de la tête ; il suinte à la surface par les nombreux pores que l'on voit sur le crâne, sur les os de la face, le long des mâchoires, sur le préopercule et par une série de tubes qui traverse les écailles de la ligne latérale. De là il se répand sur tout le corps, comme on peut s'en assurer en séchant la surface du poisson avec un linge ; car, après cette opération, elle se lubrifie de nouveau par le mucus qui s'étend de l'ouverture de tous ces pores sur les autres parties du corps.

Dessous cet enduit, qu'il est facile de faire coaguler et d'enlever ensuite, se trouve la peau proprement dite. J'ai surtout étudié son anatomie microscopique dans les Salmonides, et voici ce que j'ai observé quant à sa structure.

La peau du *Coregonus Paltea*, partout où elle est couverte d'écailles, se compose de trois couches, savoir : d'une couche inférieure fibreuse, d'une couche moyenne tendineuse et d'une couche supérieure épidermoïdale. La couche inférieure, unie par un tissu cellulaire assez fort et épais aux fenillets tendineux qui séparent le grand muscle latéral, est très-lisse et mince ; elle se détache très-facilement de la couche moyenne, mais adhère fortement au tissu sous-cutané. Les fibres dont elle se compose, assez semblables, au premier aspect, à celles du tissu élastique, sont larges, droites, rubannées, très-transparentes, mais raides et cassantes. Elles se réunissent en faisceaux d'une épaisseur variable, dont j'ignore encore la disposition, attendu que la matière argentine qui recouvre toute la couche la rend tellement opaque, que c'est à peine si, à force de recherches, l'on parvient à s'assurer de l'existence d'une base fibreuse, sur laquelle sont placées les cellules ou paillettes de la matière argentine. M. Mandl a figuré ces cellules sans émettre aucune opinion sur leur nature. Quant à moi, je ne doute nullement que ce ne soient des cellules épithéliennes isolées, de la classe des *épithélium* stratifiés, intérieurs, aplatis, comme on en voit si souvent dans d'autres formations épithéliennes. Ces mêmes cellules argentines se retrouvent encore, quoique en moins grand nombre, sous la couche épidermoïdale de la peau. La couche moyenne offre un aspect tout différent. Plus épaisse que la précédente, c'est elle qui donne à la peau du poisson sa consistance : elle se compose de fibres très-minces, qui ne se réunissent pas en faisceaux, mais se croisent presque à angle droit. Ces fibres ressemblent si parfaitement aux fibres tendineuses de l'homme, que je crois pouvoir me dispenser de les décrire.

La couche épidermoïdale est celle qui doit surtout nous intéresser, parce qu'elle se trouve en rapport direct et constant avec les écailles. Elle est très-mince, parfaitement diaphane, et forme à elle seule les poches dans lesquelles les écailles sont implantées. On y aperçoit ça et là quelques tâches de piment noir ; j'y ai également reconnu des vaisseaux sanguins formant des réseaux à sa face intérieure ; mais, malgré sa transparence, je n'ai pu y découvrir aucune trace de fibres, quelque peine que je me sois donnée. En revanche, on y distingue des lignes concentriques, analogues à celles des écailles ; je me suis même assuré que ces lignes de la poche correspondent tout à fait aux lignes concentriques de l'écaille.

Il en est de même des plis longitudinaux qui correspondent parfaitement aux sillons en éventail.

M. Peters est arrivé à peu près aux mêmes résultats; seulement il sépare ce que j'ai appelé *couche épidermoïdale* en plusieurs couches; il veut y trouver un épithélium à cellules en pavé, et une couche particulière de piment. Quant à la première, elle existe en effet, comme j'ai pu m'en assurer par des recherches réitérées; on en trouve toujours des fragmens dans la muco-sité, qui recouvre le corps, mais la couche à piment n'est pas une couche particulière, les cellules colorées sont dispersées ça et là dans la peau, et ne forment pas une couche distincte.

STRUCTURE DES ÉCAILLES.

La *structure des écailles* dont on s'était fort peu occupé autrefois a de nouveau attiré l'attention des savans. De nouvelles recherches ont été provoquées par les résultats assez contradictoires aux miens, que M. Mandl a exposés dans un mémoire sur les écailles des poissons(*) et que j'ai réfutés plus tard(**) et par le rapport qu'à fait sur ces débats M. Peters(***), qui confirme en partie les résultats obtenus par M. Mandl et en partie ceux auxquels je m'étais arrêté. Envisageant l'étude des écailles comme un point important pour l'ichthyologie, j'ai repris de nouveau ce sujet en dirigeant mon attention principalement sur les points en litige, et j'espère que les résultats que je présente ici n'auront plus à subir de modifications importantes.

Pour se faire une juste idée de la structure des écailles, il faut commencer par l'étude des écailles les plus simples, par celles des Cycloïdes (Tab. H. fig. 1—9). En regardant une écaille sous le microscope, on y découvre d'abord un grand nombre de *lignes* fines, noires et en général *concentriques*. Il y a des écailles (Tab. H. fig. 1), où chaque ligne forme un cercle complet, et où la première, comme la dernière répète exactement le contour de l'écaille. Dans d'autres écailles, ces lignes sont plus irrégulières et diversement contournées, tout en répétant plus ou moins la forme des contours. Elles sont surtout développées sur la partie antérieure de l'écaille, où elles sont aussi le plus régulières. Sur la partie postérieure des écailles, qui recouvre d'ordinaire la partie antérieure de l'écaille suivante et qui n'est elle-même recouverte que par un feuillet mince de l'épiderme, les lignes concentriques sont en général plus irrégulières et interrompues ou bien elles manquent entièrement, de sorte que toute cette partie est souvent lisse et unie. D'autres écailles ont le bord parfaitement lisse et uni, surtout dans la partie antérieure, et les lignes ne commencent qu'à une certaine distance du bord. Au centre d'accroissement qui, très-souvent, est plus ou moins excentrique, les lignes sont réduites à de petits corpuscules de forme très-variable, plus ou moins isolés qui s'élargissent in-

(*) Annales des sc. nat. Tom. XI, 1839 p. 557.

(**) Annales des sc. nat. Tom. XIV, 1840 p. 97.

(***) Müller, Archiv für Anatomie etc. Jahrg. 1841 p. CCIX.

sensiblement jusqu'à ce qu'elles forment des lignes concentriques distinctes. Ce passage des corpuscules du centre aux lignes concentriques s'observe surtout chez les Labroides (fig. 5 Labrus; fig. 9 Julis) et chez plusieurs autres genres. Les lignes sont plus ou moins serrées, souvent tellement rapprochées qu'il faut des grossissemens considérables pour pouvoir les suivre isolément; d'autres fois elles sont très-espacées, mais elles ne manquent jamais entièrement. Dans beaucoup de cas, leur contour est parfaitement uni et lisse, comme une ligne gravée au burin; mais le plus souvent, et surtout quand on les observe sous des grossissemens considérables, elles paraissent dentelées et crénelées, et quelque fois, lorsqu'on place le foyer d'une certaine manière, elles ont l'air d'être composées de petits corpuscules en relief rangés à la file les uns des autres. Ces lignes projettent presque toujours sous le microscope une ombre, qui se perd vers l'intérieur de l'écaille et qui paraît être le résultat de leur élévation au-dessus du plan de l'écaille, si toute fois elles ne sont pas le résultat d'un clivage superficiel. Nous allons voir plus bas à quelles circonstances il faut attribuer les formes si variées qu'affectent les lignes.

Une seconde particularité qui frappe à la première inspection des écailles, ce sont des lignes plus ou moins droites qui, dans la plupart des cas, rayonnent du centre d'accroissement vers les bords, et que nous appelons les *sillons*, parceque ce sont réellement des sillons qui pénètrent plus ou moins dans l'épaisseur de l'écaille. On a prétendu que c'étaient des canaux. Ni M. Peters ni moi n'avons jamais pu les reconnaître pour tels. Le nombre de ces sillons varie à l'infini; il y a des écailles qui en sont entièrement dépourvues (fig. 1 Salmo); il y en a d'autres où leur nombre égale et dépasse même celui des lignes concentriques (fig. 4 Cobitis). C'est en général sur la partie antérieure de l'écaille que les sillons sont le plus développés (fig. 2 Esox; fig. 5 Labrus); quelques fois aussi ils rayonnent seulement en avant et en arrière, tandis que les côtés de l'écaille en sont dépourvus (fig. 9 Julis). Ce sont en général des lignes droites, qui commencent près du centre d'accroissement de l'écaille et coupent sous des angles plus ou moins aigus les lignes concentriques; mais, en général, ils sont à angle droit avec ces dernières. On observe aussi assez souvent un réseau plus ou moins développé de mailles par fois très-serrées, autour du centre d'accroissement (fig. 9 Julis); c'est alors de ce réseau que partent les sillons qui rayonnent en éventail. Les contours des sillons sont en général bien accusés, lisses et noirs des deux côtés, quoique pourtant souvent moins nets que ceux des lignes concentriques. Ils sont parallèles dans la plus grande partie des écailles et s'évasent quelques fois vers le bord; mais il arrive aussi que les sillons présentent des élargissemens et des rétrécissemens successifs, et il y a même des cas où ils ressemblent aux cases d'un échiquier qui se touchent par leurs angles. La largeur des sillons varie beaucoup; ceux qui sont évasés sont en général les moins nets tandis que d'autres vus sous le microscope ressemblent plutôt à des fissures étroites, projetant de larges ombres, qu'à des gouttières évasées et peu profondes.

Tels sont les résultats que l'on obtient en examinant les écailles simplement au microscope, sans autre préparation préalable. Mais l'on pressent qu'une pareille étude n'est pas suffisante pour rendre compte de leur structure intime. Pour se faire une juste idée de la manière dont ces lignes et ces sillons sont formés, il faut avoir recours à des coupes faites dans différens sens (telles que nous en avons représenté de Labrus fig. 6—8, de Sphyræna fig. 11 et 12, de Corniger fig. 15, de Scatophagus fig. 17), à la macération et aux réactifs chimiques. On se convainc alors que chaque écaille de Cycloïde est formée de *deux couches distinctes* et superposées, qui toutes deux sont lamelleuses, mais dont le plan de stratification est différent, la couche interne étant continue et entière, tandis que la couche externe, qui seule montre des lignes concentriques et une grande partie des sillons, est souvent interrompue.

Les lames de la *couche inférieure* (fig. 6—8 Labrus; fig. 11 et 12 Sphyræna; fig. 15 Corniger) sont toujours parallèles au plan de l'écaille et simplement superposées. On voit quelques fois sur les lignes de séparation des traces de crénelures, comme si les différentes lames qui se succèdent étaient engrénées les unes dans les autres par des saillies et des enfoncemens. Ce qui prouve que cette couche est bien réellement composée de lames superposées, c'est que ces lames se présentent toujours de la même manière, dans quelle direction que l'on fasse la coupe de l'écaille, tandis que si c'étaient des fibres, courant dans une certaine direction, les coupes devraient les faire voir tantôt dans toute leur longueur, tantôt coupées plus ou moins obliquement. Ces lames sont au reste transparentes, quelquefois d'une couleur tirant au jaune; elles ne présentent jamais de corpuscules ni aucune trace de cellules constitutives. Elles se ramollissent par la macération et la cuisson, et se séparent très-facilement.

Au-dessus de cette couche se trouve une *seconde couche*, qui porte en elle les conditions des ornemens de l'écaille. La substance de cette couche est plus dure, plus cassante et plus transparente que celle de la couche inférieure; elle n'a jamais cette teinte jaunâtre et dans la plupart des cas, on n'y distingue aucune structure particulière. Dans les écailles minces, c'est comme un vernis séché et racorni dont on aurait couvert la superficie de l'écaille. Mais dans les écailles épaisses des Labres (fig. 6—8) et d'autres genres, on aperçoit distinctement, sur les coupes verticales, des traces de stratification, mais d'une stratification discordante avec celle de la couche inférieure. Le plan des lames ne répond pas à celui de l'écaille toute entière, mais elles sont couchées l'une sur l'autre comme les tuiles d'un toit, et plus ou moins imbriquées. Il y a des Labres où les lames approchent de la verticale; tandis que d'autres poissons, les Myripristis, par exemple, ont les lames supérieures presque horizontales; c'est cette concordance remarquable des couches dans ce dernier genre, qui m'a fait commettre l'erreur d'envisager la couche supérieure comme identique avec la couche inférieure; et je dois convenir que la faible discordance de stratification qui existe m'a complètement échappé dans l'origine.

Les lignes *concentriques* paraissent être le résultat du développement inégal de la couche supérieure. Quant aux lignes simples, telles qu'on les observe chez les Salmonides (fig. 1), les Clupes, les Labres, (fig. 9 Julis) etc. qui tantôt ressemblent à un trait noir, projetant une ombre, tantôt paraissent composées d'une agglomération de petits corpuscules ronds, comme les perles d'un rosaire, ou bien forment des crénelures ou pectinations continues, ce sont des crêtes et des aspérités, dont la couche supérieure est hérissée. Les crêtes continues et plus ou moins fortes forment les lignes simples; les lignes en rosaire au contraire sont formées d'aspérités disposées irrégulièrement; ce sont celles qui se trouvent surtout près du centre d'accroissement de l'écaille. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner des coupes d'écailles à lignes concentriques espacées et fortement ombrées, telles que sont surtout les écailles de Sphyrène (fig. 10—12). On voit alors qu'à chaque ligne correspond une carène relevée, à chaque ombre un enfoncement entre deux carènes. Il est ensuite facile de retrouver ces rapports sur d'autres écailles, surtout en faisant des coupes un peu obliques qui permettent de voir sur la même coupe, les rapports des lignes de la surface avec la structure de la couche supérieure.

Ce fait une fois reconnu, nous donne la clef de tous les ornemens si variés que l'on rencontre sur les écailles. On comprend alors que la couche supérieure, au lieu d'être continue, soit déposée le plus souvent en coins rayonnans, remplissant les espaces entre les sillons, comme dans les Sphyrènes (fig. 10), ou bien en bandes concentriques, ou bien en carrés diminuant vers le centre d'accroissement. C'est ainsi que les Mottelles (fig. 15) portent des bandes étroites de couches superficielles concentriques qui font le tour de l'écaille et sont surmontées au milieu d'une rangée d'aspérités, de manière qu'on aperçoit d'en haut des lignes concentriques en rosaire, bordées de chaque côté par des lignes parallèles continues, très-fines et peu marquées, qui sont précisément les bords de ces bandes étroites, de la couche supérieure. Chez les Merluches, des lignes simples et fortement ombrées sont bordées de chaque côté de fines lignes anfractueuses, et cela parce qu'ici les bandes sont plus larges, élevées en crête au milieu, et leurs limites sinueuses. On acquiert ainsi la certitude que les sillons ne sont autre chose que des espaces, sur lesquels il ne s'est pas déposé de couche supérieure, et où la couche inférieure paraît à jour comme fond du sillon.

Telle est l'origine de ces sillons plus ou moins larges et évasés que l'on rencontre sur la plupart des écaillés. Mais les sillons étroits et fortement ombrés ne sont pas restreints à la couche supérieure; ils pénètrent aussi les couches inférieures et ici ce sont de véritables *sutures* comme l'a fort bien reconnu M. Peters. En effet, si l'on examine la coupe transversale d'une écaille à nombreux sillons, d'un Labre par exemple (fig. 6—8), en ayant soin de la diriger de manière qu'elle coupe les sillons à angle droit, la coupe aura la forme d'un bâton à nœuds successifs, et l'on verra que l'évasement extérieur est causé par l'absence de la

couche supérieure, mais que de là une fissure traverse toutes les lames de la couche inférieure. Dans d'autres écailles, celles de Sphyrène par exemple (fig. 12), ces fissures n'existent pas et les sillons ne sont représentés que par des enfoncemens entre les accumulations de la couche supérieure. Ainsi s'expliquent toutes ces formes si variées des sillons, en case d'échiquier, plus ou moins contournés; elles ne sont que la conséquence de l'accumulation plus ou moins régulière de la substance de la couche supérieure.

Telle est la structure si simple des écailles de Cycloïdes. Je n'ai pu me convaincre de l'existence d'autres élémens constitutifs. On a parlé de corpuscules cartilagineux, qui formeraient au milieu de l'écaille une couche particulière; on en a signalé d'autres à la face supérieure et à la face inférieure. Les *corpuscules supérieurs* ne sont autre chose que des aspérités de la couche superficielle; quant à ceux de la *face inférieure*, je dois faire l'aveu que je n'en ai jamais trouvé dans des écailles intactes. Les corpuscules qui, dit-on, forment une *couche particulière* au milieu de l'écaille se voient, il est vrai, assez souvent sous la forme d'ovales ou de carrés à contours ombrés et indistinctement limités, et je les ai représentés (fig. 5) dans l'écaille du Labrus carneus. On les remarque encore, quoique pâlis, dans des écailles traitées à l'acide et dans des écailles brûlées. Mais je n'ai pu m'assurer que ce sont réellement des corpuscules solides; leur dispersion très-irrégulière, leur nombre excessivement varié dans des écailles prises sur le même poisson les rendent suspects; il m'a d'ailleurs paru que leur nombre augmentait par le froissement de l'écaille. Je penche donc à croire, que ce sont des espaces vides, où les couches et les lames se sont séparées, des solutions de continuité entre la couche supérieure et la couche inférieure de l'écaille, qui, par leur réfraction différente prennent l'apparence de corpuscules solides. Le fait que ces prétendus corpuscules ne se trouvent que dans des écailles épaisses et rigides paraît du moins militer en faveur de cette opinion.

Nous arrivons maintenant aux écailles de Cténoïdes (fig. 14—20). On sait qu'elles se distinguent par leur bord postérieur en forme de scie dentelée, qui donne au poisson une surface rude et âpre. Nous trouverons du reste ici les mêmes élémens que chez les Cycloïdes. Les deux couches, les lames en stratification discordante, les lignes concentriques de forme et de dessin variés, les sillons tantôt rayonnans tantôt circulaires, tout cela s'y trouve avec des modifications non moins variées. Mais s'il n'y a rien de nouveau à ajouter aux résultats que nous venons d'exposer et qui s'appliquent tout aussi bien aux Cténoïdes, nous y trouvons des particularités qui résident uniquement dans la couche supérieure de l'écaille et qui donnent aux Cténoïdes un aspect tout différent. En effet, toutes les écailles sont hérissées à leur bord postérieur de piquans ou de dentelures qui, quoique en général trop petits pour être aperçus à l'œil nu, les rendent cependant après au toucher. Chez certaines espèces, elles sont même très-visibles. Examinés au microscope, ces piquans offrent deux types bien distincts. Les uns présentent seulement une simple rangée de dentelures fortes et épaisses, si-

tuée au bord même de l'écaille. Ce sont tout simplement des échancrures plus ou moins profondes du bord postérieur de la couche superficielle, qui donnent lieu à la formation des dentelures des *Corniger* (fig. 14), des *Myripristis* et d'autres genres à une seule rangée de dentelures. On voit des crêtes émoussées et longitudinales partir du centre d'accroissement, s'élever petit à petit, s'arrondir et finir par former des pointes plus ou moins acérées; tandis que les vallons entre les crêtes, devenant de plus en plus profonds, finissent par prendre la forme d'échancrures parfaites. La couche inférieure ne prend aucune part à la formation de ces épines, comme on peut s'en convaincre par l'inspection d'une coupe longitudinale d'une écaille de *Corniger spinosus*. Mais dans les écailles des Cténoïdes à doubles rangées de dentelures, où très-souvent toute la partie postérieure des écailles est hérissée de pareilles aspérités, placées en quinconce ou en séries concentriques et rayonnantes, les choses se passent autrement. Ici aussi la rangée extérieure qui forme le bord immédiat de l'écaille, n'est très-souvent que la couche supérieure échancrée; c'est ce dont il est facile de s'assurer en examinant des écailles et des coupes d'écailles de *Scatophage* (fig. 16) et des genres voisins. Mais il n'en est pas de même des rangées internes; ce sont des corpuscules propres, implantés sur la couche supérieure de l'écaille et qui ne diffèrent en rien, quant à leur substance, de la couche supérieure de l'écaille; ils sont, comme celle-ci, transparens et cassans et paraissent en général lamellaires sur les coupes, quoique cette apparence soit encore moins distincte que dans la couche supérieure. Ces corpuscules sont en général implantés par une base plus ou moins carrée sur l'écaille, et selon les genres, ils sont diversement ornés à leur surface. Chez les uns, ils forment des pyramides à base carrée, à pointe déprimée et tronquée; chez d'autres, ils sont plus triangulaires, faisant à peine saillie sur la surface de l'écaille; chez d'autres encore, ils sont échancrés à leur bord postérieur, et dans cette échancrure s'insinue la pointe du corpuscule suivant. Sur les coupes, les corpuscules se montrent distinctement séparés de l'écaille, et cette séparation va même si loin, dans quelques genres, que toute la partie postérieure de l'écaille est formée uniquement de corpuscules enchassés, sans que l'on puisse apercevoir aucune trace des couches continues qui leur servent de base. On a voulu voir dans ces corpuscules de véritables dents munies de sacs et de racine. Etrange illusion! Ce sont des formations tout à fait analogues à la couche supérieure et qui sont déposées sur cette dernière, comme les lignes et les bandes de la couche supérieure le sont quelquefois sur la couche inférieure.

Si les variétés nombreuses de forme et de dessin, que l'on rencontre dans les deux ordres que nous venons de passer en revue, sont de nature à embarasser quelques fois la classification, ces difficultés sont bien plus grandes quand on aborde l'ordre des *Ganoides*, car ici la conformité des élémens ne peut plus servir de guide. Chez les *Cycloïdes* comme chez les Cténoïdes, il n'y a que deux substances distinctes qui présentent les mêmes caractères dans toute la série, qu'elle que soit la forme sous laquelle elles se montrent. Chez les *Ganoides*, au

contraire, non-seulement les ornemens extérieurs, les diverses rides et aspérités, sont tout aussi variés; mais, les substances qui composent l'écaille, sont tantôt de l'os, tantôt des cartilages, de la dentine, de l'émail, de la substance cornée ou tout autre tissu que l'on sait entrer dans la composition des organes des animaux. Aussi, autant il est facile de distinguer sous le microscope, comme à l'œil nu, les écailles de Ganoides de celles des autres ordres, autant il est difficile de leur assigner un caractère commun, auquel on puisse les reconnaître en toute circonstance. Elles sont en général beaucoup plus épaisses que les écailles des Cycloïdes et des Clénoïdes, et la couche extérieure qui les recouvre est tellement distincte, qu'elle est presque toujours reconnaissable à l'œil nu. Mais ces caractères sont trop superficiels, et il faut entrer dans des détails plus minutieux pour en faire comprendre la structure variée.

La structure la plus commune des écailles des Ganoides est celle d'un *écusson osseux* recouvert d'une *couche d'émail*. Toute la grande tribu des Sauroides, Vol. 2. Tab. G. fig. 8—10, 14, si répandue dans les créations éteintes, les Lépidoides dont on ne connaît pas de représentans vivans, les Siluroïdes Vol. 1 Tab. H. fig. 27—29, les Accipenseroides fig. 21 et 22 et les Goniodontes fig. 50—52 sont revêtus de ces écailles osseuses à surface émaillée. Ces écailles sont en général plus ou moins rhomboidales, imbriquées, à surface lisse et luisante. Leurs ornemens sont excessivement variés. Ce sont des rides rayonnantes, des dessins reticulés, des aspérités sous forme de collines et des crêtes, etc.; il y a même quelques genres vivans (dont nous traiterons à la fin de cet article), où il se forme de véritables piquans à la surface de l'écaille. Les écailles sont toujours, comme je viens de le faire remarquer, composées de deux couches distinctes : l'une, l'inférieure, est du véritable tissu osseux, parfaitement caractérisé par ses corpuscules fusiformes, qui donnent lieu à des ramifications effilées, et par tous les caractères physiques et chimiques qui distinguent les tissus osseux. Cette substance osseuse est toujours déposée en lames superposées, qui sont surtout bien visibles dans les écailles épaisses, où il n'y a pas beaucoup de canaux médullaires qui traversent la couche osseuse. Les corpuscules sont déposés, comme dans les os, dans le sens des lames; leurs ramifications traversent rarement les lames elles mêmes; elles sont plutôt couchées dans le même plan que ces dernières, de sorte qu'on ne les voit pas distinctement sur des coupes, mais bien sur de fines lames horizontales, qu'on se procure en usant les écailles sur une pierre.

La *couche d'émail* est surtout frappante dans les Lépidoides et les Sauroides Vol. 2. Tab. G. fig. 9, 15; elle est parfaitement séparée de la substance osseuse et formée d'une matière dure, cassante, transparente et sans structure apparente, semblable à une couche de verre. Les ornemens de la surface en relèvent presque exclusivement; c'est elle qui forme ces rides, ces arêtes, ces granulations, dont très-souvent la surface de ces écailles est parsemée. Chez les Accipenserides fig. 21 et 22, la couche d'émail devient déjà plus mince, et chez les Siluroïdes et les Goniodontes fig. 27—52, elle commence à se confondre avec la couche osseuse. Petit à petit cette dernière perd ses corpuscules et ses traces de stratification : elle devient plus transparente

et plus cassante, et il en résulte à la fin une couche homogène recouvrant l'écaïlle, qui est assez différente des couches osseuses inférieures, bien qu'il existe des passages insensibles de l'une à l'autre.

Les *canaux médullaires*, qui traversent ces écaïlles osseuses méritent une attention toute particulière. Dans certains types, le Lépidostée par exemple, (Vol. 2. Tab. G. fig. 8), ils sont très-rares, perçant seulement l'écaïlle de haut en bas et débouchant le plus souvent au centre d'accroissement de l'écaïlle par des trous visibles à l'œil nu; dans d'autres, de nombreux canaux montent de la surface inférieure de l'écaïlle et viennent s'étaler en un réseau quelquefois fort compliqué de canaux et de mailles entre les deux couches d'os et d'émail, où ils occasionnent souvent, grâce à la transparence de l'émail, des dessins fort élégans fig. 50 *Hypostoma*; fig. 27 *Callichthys*; Vol. 2. Tab. G. fig. 14 *Polypterus*. Ces mailles et ces réseaux sont quelquefois tellement développés, qu'ils forment des vides considérables et que la couche d'émail n'adhère à l'os que par des piliers isolés qui supportent l'émail comme une voûte, et que l'on peut facilement enfoncer par la pression du doigt. Tous ces réseaux aboutissent à la surface par de nombreux canaux et il est probable qu'ils reçoivent des vaisseaux non-seulement par le bas, mais aussi par le feuillet supérieur de la peau qui forme une poche autour de l'écaïlle.

Dans d'autres Ganoides, tels que les Ostraciontes (fig. 26), les écaïlles sont formées de substances toutes différentes. La couche inférieure est une substance cornée déposée par lames et affectant des formes très-diverses dans la même écaïlle; elle est recouverte d'une couche épaisse de dentine très-bien caractérisée par ses tubes calcifères ramifiés, qui ressemblent en tout aux tubes calcifères des dents. C'est surtout dans les collines, les rides et les aspérités de la surface, que cette dentine et les tubes calcifères qu'elle renferme, sont le plus développés.

Chez d'autres enfin, par exemple le Lépidosiren (fig. 25—25), la couche inférieure de l'écaïlle est formée d'une substance fibreuse à fibres croisées, qui est recouverte d'un émail assez épais, dur et déposé non pas en couche uniforme, mais en plaques hérissées de pointes et d'aspérités, qui sont séparées par des sillons onduleux, formant des réseaux à mailles ordinairement quadrangulaires.

Il y a enfin des exemples rares de Ganoides, sur les écaïlles desquels on trouve des piquans semblables à ceux des Cténoides; ils sont dispersés sur toute la face postérieure de l'écaïlle, qu'ils rendent par-là âpre au toucher, ce qui n'est ordinairement pas le cas chez les Ganoides. Ce sont de véritables dents développées à la surface des écaïlles, mais qui n'ont pas le moindre rapport dans leur structure avec les piquans des Cténoides, qu'un auteur récent a voulu prendre pour des dents. Elles ont en général la forme des piquans d'oursins, chez les *Hypostoma* par exemple (fig. 52); leur base rétrécie et pointue s'adapte dans un trou de la surface de l'émail, par lequel la substance médullaire de la dent communique avec les vaisseaux de la peau; leur base est fixée sur le trou par un tissu fibreux. La dent est

ronde et pointue, et renferme une cavité pulpaire qui reproduit le contour de la dent elle-même, exactement comme dans une dent des mâchoires; de cette cavité rayonnent une multitude de tubes calcifères dans tous les sens. Ce développement de la dentine sur les écailles, où elle forme non-seulement une couche, mais de véritables dents, mérite certainement la plus grande attention. Nous verrons qu'il est encore plus remarquable chez les Placoides, où la dentine forme une partie essentielle des formations durcies de la peau.

Les *Placoides* enfin se font remarquer par la grande variété de formes que présentent leurs écailles. Tantôt ce sont de petites esquilles dentelées, pointillées, qui donnent à la peau une âpreté partulière, qui est surtout caractéristique dans le chagrin des Requins; d'autres fois ce sont de grandes plaques arrondies, reposant par une base large dans la peau, avec une espèce de bouton creux au milieu, du centre duquel s'élève une pointe plus ou moins courbe et aigue, qui devient quelquefois une défense assez redoutable, par exemple, chez certaines Raies. Fig. 55—55 *Raja clavata*. Je n'ai pas encore eu l'occasion d'étudier, comme je l'aurais voulu, la peau des Placoides et les formes et la structure de ces parties dures. Je suis sûr que l'on pourrait tirer d'une pareille étude des conséquences d'un grand intérêt pour la classification de ces animaux; mais le peu de recherches que j'ai pu faire, m'ont appris que toutes ces parties sont essentiellement formées de dentine parfaitement caractérisée par ses tubes calcifères et ses autres propriétés physiques. Dans les grands piquans de Raies, fig. 55, la base circulaire est formée par un tissu cartilagino-fibreux, dans lequel sont déposées des matières calcaires affectant des formes étoilées très-élégantes. La dent elle-même qui surmonte l'écaille renferme une large cavité pulpaire, de laquelle les tubes calcifères rayonnent vers la surface, absolument comme dans une dent de mâchoire. Je n'ai pu découvrir de cavité pulpaire bien accusée dans les petites pointes et esquilles de la peau des Requins, mais les tubes calcifères existent, comme dans les grands écussons des Raies.

Quant aux *piquans* et aux *défenses*, propres aux nageoires des Silures, des Balistes, des Cestraciontes, des Hybodotes et des Raies, je renvoie mes lecteurs au chapitre du troisième volume, qui traite en détail de leur structure microscopique.

Quelques genres de poissons n'ont point d'écailles du tout, ni d'autres parties analogues; dans ce cas, l'épiderme repose immédiatement sur la couche de piment qui colore la peau, tels sont les Myxines, les Pétromyzons, etc. Mais chez la plupart des poissons, les écailles sont plus ou moins développées, et leur position, leur forme, leur consistance et la nature de leur surface varient à l'infini. Elles sont contenues dans des cavités muqueuses ou dans de petites poches formées par le corion, auxquelles elles n'adhèrent cependant pas par des vaisseaux. Maintenues dans leur position par une duplicature de l'épiderme, qui embrasse leur bord postérieur, elles sont formées de lames ou de feuillets cornés ou calcaires, superposés les uns aux autres et qui sont sécrétés à la surface du corion; ces feuillets s'attachent successivement à la surface inférieure des précédents, avec lesquels ils se soudent par des couches de

mucus durci. Pour se faire une juste idée de ce développement, il faut l'examiner d'abord dans les genres de poissons où les écailles paraissent présenter ces dispositions à l'état le plus simple, par exemple dans les Anguilles, les Brochets, les Cobitis et les Leuciscus. L'écaille est renfermée, chez ces poissons, dans un enfoncement du corion; son bord antérieur (celui qui est ordinairement recouvert par l'imbrication,) repose librement dans la partie antérieure de la cellule de l'écaille; son bord postérieur, au contraire, est maintenu dans un pli de l'épiderme qui recouvre la partie extérieure visible de chaque écaille, et qui, passant du bord postérieur à la surface interne, en recouvre aussi une partie, se continue de là à la surface externe de l'écaille suivante, et ferme ainsi l'enfoncement du corion dans lequel gisent les écailles, comme on peut le voir à la fig. 14 de la Tab. B. du Vol. 2. De cette manière, c'est le bord postérieur de chaque écaille qui est fixé dans un pli de la peau, celui qui par suite de la superposition ou de l'imbrication des écailles paraît être libre, et que l'on envisage ordinairement comme tel; tandis que c'est le bord antérieur, celui qui est recouvert par les écailles précédentes, qui s'avance librement dans la cellule.

Les écailles de la plupart des poissons sont imbriquées les unes sur les autres comme des tuiles, c'est-à-dire que celles d'une série antérieure recouvrent, par leur bord postérieur, le bord antérieur de celles de la série suivante; et cette imbrication peut laisser à découvert une partie plus ou moins considérables des écailles, non-seulement de leur bord postérieur, mais encore des bords supérieur et inférieur. Cette superposition donne aux écailles leur forme apparente, qui est très-souvent fort différente de leur forme véritable; car une écaille oblongue peut être recouverte d'avant en arrière de manière à paraître plus haute que longue, tout comme une écaille large et courte peut paraître plus longue que haute lorsque ses bords supérieur et inférieur sont recouverts et que l'imbrication d'avant en arrière ne cache qu'une partie du bord antérieur. Ainsi, il faut distinguer différens modes d'imbrication : le plus simple est celui où les écailles de chaque série transversale sont simplement accolées par leurs bords supérieur et inférieur, tandis que leur partie antérieure est seule recouverte par le bord postérieur des écailles de la série qui précède. Cette disposition est celle de presque tous les Ganoïdes; tantôt les écailles des séries consécutives alternent les unes avec les autres, de telle sorte que les bords supérieur et inférieur d'une série antérieure correspondent au milieu de l'écaille de la série suivante, par exemple, dans la partie antérieure du tronc du Lépidostée, (Vol. 2. Tab. B. et Tab. B. fig. 2.); tantôt ces bords sont placés à la file les uns des autres, par exemple, dans la partie postérieure du tronc du Lépidostée, (Vol. 2. Tab. A. et Tab. A. fig. 10.), où bien ils dévient tant soit peu vers la partie supérieure ou inférieure de l'écaille suivante, par exemple, dans le Polypterus (Vol. 2. Tab. C.); tantôt les bords supérieur et inférieur de deux écailles voisines sont simplement juxta-posés et s'appliquent l'un contre l'autre par des côtés coupés carrément, (Tab. B. fig. 10 et 11.); ou bien ils sont taillés en biseau, en sens inverse,

au bord supérieur et au bord inférieur, de manière à pouvoir s'unir plus intimement dans leur superposition partielle, par exemple Tab. B. fig. 2. 3 et 4; ou enfin le bord supérieur d'une écaille est muni d'un onglet ou crochet très-saillant qui correspond à une échancrure du bord inférieur de l'écaille supérieure dans lequel il est engagé; telles sont les écailles des fig. 16, 17, 18, 19 et 20 de la Tab. B.

Un autre mode d'imbrication est celui où les écailles ne se recouvrent pas seulement par séries d'avant en arrière, mais où, dans chaque série, chaque écaille supérieure recouvre par son bord inférieur une partie plus ou moins considérable du bord supérieur de l'écaille inférieure. Plus l'imbrication est développée dans ce sens, et plus les écailles paraissent étroites; il arrive même quelquefois que de cette manière une série longitudinale d'écailles, à laquelle on donne le nom de ligne latérale, se trouve presque entièrement cachée, par exemple dans le Brochet, les Corégones, etc. Il résulte aussi de cette imbrication de nombreuses modifications dans l'aspect extérieur des écailles, suivant le mode d'alternance des écailles dans les séries dorso-ventrales successives; car, suivant l'inclinaison de ces séries, une écaille supérieure d'une série quelconque peut recouvrir simultanément, avec une écaille inférieure de la série précédente, une grande partie des deux côtés de l'écaille qu'elles bordent, suivant qu'elles sont elles-mêmes plus ou moins rapprochées, par exemple, chez les Leuciscus et les Perches. Les écailles qui ne sont pas imbriquées sont ou fort petites et plongées dans la peau de manière à y devenir imperceptibles à l'œil nu, ou bien en forme d'écussons ou de dards, tantôt hérissant également toute la surface du corps (les Diodons), tantôt la recouvrant comme les plaques d'un parquet (les Coffres), ou enfin formant, dans certaines régions du corps, des séries particulières, tandis que le reste de la surface est garni d'autres écailles (les Esturgeons, les Raies, etc.).

Il résulte de là que la position des écailles est très-variée; cependant on distingue ordinairement des séries assez régulières, pour qu'on puisse en déterminer la position avec précision, surtout pour les écailles imbriquées. Ces séries sont disposées obliquement d'avant en arrière depuis le milieu du dos au milieu du ventre; ce sont les *séries dorso-ventrales*. Ordinairement, dans chacune d'elles, les écailles dorsales sont plus petites, celles du milieu des flancs sont les plus grandes, puis elles diminuent de nouveau de grandeur et c'est sous le ventre que l'on observe les plus petites de toutes; mais il y a des exceptions à cette disposition générale, et quelquefois ce sont les écailles inférieures qui sont les plus grandes. Presque toujours l'on remarque, vers le milieu de ces séries, une écaille d'une conformation particulière, percée d'un trou, et qui forme avec celles des séries suivantes, une rangée d'écailles disparates, placées sur le milieu des flancs, et à laquelle on a donné le nom très-impropre de ligne latérale. Cette rangée longitudinale sépare toutes les écailles d'un côté du corps en deux champs qui présentent le plus souvent des différences assez frappantes dans leur aspect. Le champ supérieur est ordinairement occupé par des écailles plus petites, surtout chez les Perches et

les Chétodons, et leur imbrication est telle, que l'on distingue plus facilement les séries obliques qui, de la ligne latérale, se dirigent en haut et en arrière vers le dos, que celles qui sont dirigées en avant vers le dos; tandis que dans le champ inférieur c'est l'inverse; les séries obliques dirigées en arrière et en bas sont plus visibles que celles qui sont tournées en avant.

Ces différentes directions des séries sont plus ou moins visibles dans les diverses familles. Cependant on reconnaît toujours deux espèces de séries qui se croisent sur la ligne latérale: les unes (ce sont ordinairement les plus marquées dans les Ganoïdes et les Cycloïdes), courent du milieu du dos au milieu du ventre, d'avant en arrière et de haut en bas, dans la même direction sur toute leur étendue; les autres sont dirigées d'arrière en avant et de haut en bas, de manière à se croiser avec les précédentes. Il résulte de cette observation qu'il est nécessaire de distinguer encore ces demi-séries supérieures et inférieures par des noms particuliers; j'appellerai séries *médio-dorsales* celles qui s'étendent de la ligne latérale au dos, et je distinguerai des séries *médio-dorsales antérieures* et *postérieures*, suivant que l'on voudra indiquer celles qui sont dirigées d'avant en arrière ou celles qui sont inclinées d'arrière en avant; et comme c'est la ligne latérale qui semble établir ces différences, c'est d'elle que jè partirai dans cette appréciation. Ainsi, dans le *Polypterus* (Vol. 2. Tab. C.), je donnerai à la série qui, de la quatrième écaille de la ligne latérale, s'étend jusqu'au premier rayon dorsal, et à toutes celles qui suivent la même direction, le nom de série *médio-dorsale postérieure*, et j'appellerai série *médio-dorsale antérieure* celle qui de la neuvième écaille de la ligne latérale va au même rayon. Il en sera de même des séries inférieures à la ligne latérale, que j'appelle *médio-ventrales*; celles qui de la ligne latérale s'étendent en arrière et en bas seront les *médio-ventrales postérieures*, celles qui se dirigent en avant les *médio-ventrales antérieures*. La nécessité de distinguer ces séries et leurs différentes directions se fait surtout sentir lorsqu'on entreprend de décrire les écailles des poissons de la famille des Percoïdes, des Spires, des Chétodontes, etc., parce que ces demi-séries, n'étant par toujours également visibles, donnent aux poissons différents aspects, suivant la disposition de celles qui sont le plus saillantes. Cet examen m'a présenté encore un autre avantage. Il m'a fait reconnaître les rapports intimes qui existent, dans un grand nombre de poissons, entre la position des écailles et la disposition du squelette. On remarque en général que presque tous les poissons à grosses écailles ont autant de séries d'écailles que de vertèbres; celles des séries qui sont les plus marquantes suivent alors la même direction que les apophyses épineuses et les côtes du squelette. Ceci est surtout frappant dans les *Leueiscus* et dans quelques Percoïdes, où les séries *médio-dorsales postérieures* correspondent exactement aux apophyses épineuses supérieures, les séries *médio-ventrales postérieures*, qui forment un angle très-ouvert avec les précédentes, aux côtes et aux apophyses épineuses inférieures. Quoique cette analogie dans la disposition des parties du squelette et des

écailles ne soit pas toujours aussi sensible, on en retrouve presque partout des traces, et on peut s'en assurer par les planches A et C du second volume (*). On trouve encore dans beaucoup de poissons des rangées particulières d'écailles sur le milieu du dos ou du ventre, à l'insertion des nageoires paires ou le long des rayons des nageoires verticales.

De toutes les modifications possibles dans ces différentes combinaisons, il résulte des aspects très-divers dans l'apparence extérieure des écailles; cependant elles présentent toujours la même organisation et peuvent toutes être ramenées à un type fondamental, quelle que soit leur forme apparente, quelles soient imbriquées ou non, qu'elles soient minces et formées seulement de quelques petites lames cornées ou fort épaisses et même osseuses. Il est même facile de reconnaître cette analogie dans toutes les modifications que l'on rencontre dans les différentes familles de la classe, quelque nombreuses et quelque variées qu'elles soient. Ce n'est cependant pas à décrire toutes les formes qui existent que je veux m'arrêter ici; on trouvera ces détails dans les volumes suivans de l'ouvrage : il suffira de faire connaître les principales modifications du type général et d'indiquer comment se forment les variations secondaires, en citant quelques exemples.

DÉLIMITATION DES FAMILLES D'APRÈS LES CARACTÈRES EXTÉRIEURS DES ÉCAILLES.

Je ne traiterai ici que des caractères de familles chez les Cycloïdes et les Cténoïdes. Quant aux Ganoides, le petit nombre de représentans vivans est déjà caractérisé par les détails que nous avons donnés sur la structure des écailles en général, et quant aux fossiles, les matériaux que j'ai réunis jusqu'ici ne sont pas encore assez nombreux, pour pouvoir en déduire des lois générales bien fondées. Les coupes transparentes, sur lesquelles ces écailles doivent être étudiées, ne pouvant être faites qu'au détriment de l'objet, l'on comprend, que cette étude ne soit pas toujours faisable. Les caractères extérieurs de ces écailles sont d'ailleurs très-saisissables à l'œil nu ou à la loupe, et se trouvent toujours décrits en tête des genres et des familles du second volume. Les Placoides ont aussi été trop peu étudiés à cet égard pour qu'il me soit possible d'offrir de plus amples détails que ceux que j'ai déjà donnés en traitant de la structure des écailles en général.

Une remarque essentielle à faire, et qui se présentera à quiconque parcourra les courtes notices qui vont suivre, c'est que les caractères tirés des écailles sont d'une constance admirable, dans toutes les familles qui, par leurs autres caractères zoologiques, paraissent les plus naturelles et les mieux limitées, tandis que dans les familles anormales, auxquelles on ne trouve

(*) En examinant attentivement les planches de cet ouvrage et en les comparant avec la nature, mes lecteurs pourront se convaincre que dans tous les poissons que j'ai représentés, les écailles sont figurées dans leur position naturelle et avec leurs formes caractéristiques. J'en fais la remarque expresse, parce que la plupart des planches qui existent, pèchent à cet égard grossièrement contre les lois les plus constantes et les plus précises.

qu'avec peine des caractères particuliers et qui, quoiqu'on dise de leur délimitation, sont pourtant mal assorties, dans ces familles, dis-je, on trouve des variations nombreuses, quant à la conformation des écailles. En effet, les Labres, les Percoides, les Cyprins, les Sciénoides, les Sparoides ont des écailles tellement régulières, qu'à peine on peut distinguer les uns des autres, les divers types génériques que ces familles embrassent, tandis qu'à l'égard des Jous cuirassées, des Teuthies et d'autres familles, on trouve à peine une loi constante au milieu des variations infinies. Il en est de même pour les genres complètement anormaux, dont l'emplacement est encore douteux; ici aussi il est rare que la structure des écailles fournisse des données positives; mais ce sont là des difficultés que des recherches ultérieures nous permettront sans doute de surmonter.

Quoiqu'il en soit, je crois que la division de la classe des poissons que j'ai établie d'après la structure des écailles contribuera à faire ressortir toujours mieux les affinités naturelles des familles, en les groupant d'une manière plus conforme à leur organisation que les classifications qui ont été successivement proposées jusqu'ici. Voulant consacrer à la fin de ce volume un chapitre particulier à l'examen des diverses méthodes qui ont été suivies pour classer ces animaux, je ne m'étendrai pas plus longuement ici sur les principes de ma classification; je me bornerai à rappeler que le deuxième volume est consacré tout entier à l'étude de l'ordre des Ganoides, le troisième à celui des Placoides, le quatrième à celui des Cténoides et le cinquième à celui des Cycloïdes. Je renvoie à ces volumes pour de plus amples détails sur les caractères des familles en général, et me bornerai ici à l'examen des écailles chez les Cycloïdes et chez les Cténoides.

DES CYCLOIDES.

De la famille des Labroides.

Autant cette famille paraît naturelle et nettement caractérisée par ses autres caractères zoologiques, autant la conformation de ses écailles est peu variée dans les différens genres. Les écailles sont grandes, rigides, de forme trapézoïde et rarement allongées; les deux couches dont elles sont formées sont tellement distinctes, que je ne puis mieux faire que d'en recommander l'étude à ceux qui voudront s'initier à leur structure intime. Le centre d'accroissement se trouve en général au milieu de l'écaille, ou bien il est reculé vers le bord postérieur. Il est entouré le plus souvent d'un réseau plus ou moins compliqué, de sillons, duquel partent, vers le bord, de nombreux sillons rectilignes qui sont disposés en éventail. Les lignes concentriques sont en général très-serrées et montrent sous de forts grossissemens des crénelures qui leur donnent l'aspect de rosaires. Il faut éliminer de cette famille les genres *Malacanthus*, *Cychla* et *Chromys* qui sont évidemment des Cténoides et dont les autres caractères zoologiques réclament aussi une position différente.

De la famille des Scombéroides.

Les écailles paraissent avoir beaucoup moins d'importance chez les Scombéroides que dans les autres familles des poissons Cycloïdes. Quelques-uns sont nus, d'autres n'ont des écailles que sur la ligne latérale ou derrière les pectorales, tandis que le reste en est dépourvu. Aussi les écailles sont-elles construites sur un plan très-simple; elles sont en général rondes ou ovales, rarement allongées et dans la plupart des cas, cachées sous une enveloppe épidermoïdale très-épaisse. Le centre d'accroissement se trouve au milieu de l'écaille et les lignes concentriques qui font toujours tout le tour de l'écaille, sont assez distantes et peu marquées. Il n'y a que quelques genres, comme les Sombres et les Caranx, où la partie postérieure de l'écaille présente un aspect différent, résultant de la direction verticale des lignes. Les sillons manquent souvent entièrement ou s'ils existent, c'est toujours en très-petit nombre. Les Gasterostées doivent sans doute prendre place dans cette famille, quoique leurs longues écailles, dépourvues de sillons et de lignes concentriques soient une anomalie; mais il se trouve des écailles fort semblables chez le Tétraptère, dont les affinités ne peuvent être méconnues. Les Capros appartiennent par la structure de leurs écailles à l'ordre des Cténoïdes.

De la famille des Esocides.

Les Esocides, en général, ne montrent pas une grande constance dans les caractères de leurs écailles. Les genres *Esox* et *Exocoëtus* se rattachent encore plus que les autres aux Scombéroides par des écailles simples, lisses et plus ou moins arrondies, ayant leur centre d'accroissement en arrière et entouré de lignes concentriques régulières et assez serrées. Les sillons en éventail sont en petit nombre et quelquefois, en particulier dans le genre *Esox*, tellement profonds qu'ils donnent lieu à de véritables échancrures, qui séparent le bord antérieur en plusieurs lobes. Ces lobes s'élargissent même quelquefois au point que leurs bords se recouvrent mutuellement. Les *Orphies* (*Belone*) se rapprochent par la structure de leurs écailles des *Esoces*, mais ils ont en même temps un si grand nombre de sillons qui rayonnent dans tous les sens, que l'écaille a l'air d'être composée de petits parallépipèdes dont la largeur va en augmentant vers le bord. Le genre *Hemiramphus* enfin forme par la structure de ses écailles, un singulier passage à la famille des *Athérines*, au point qu'il est impossible d'en distinguer les écailles de celles de ces dernières.

De la famille des Athérines.

Ces petits poissons ont des écailles de grandeur moyenne, assez épaisses, de forme trapézoïde, à angles arrondis. Les ornemens de la surface sont peu marqués. Les lignes concentriques sont très-distantes et accusées seulement vers le bord antérieur de l'écaille. Toute la

partie postérieure est complètement lisse. Il se trouve quelques sillons peu profonds vers le bord antérieur, dont le milieu avance quelquefois sous forme de bec, de façon que si l'on ne fait pas attention à la position de l'écaille, l'on peut facilement se laisser induire en erreur et croire que l'on a à faire à des Cténoides.

De la famille des Gadoides.

Les écailles de cette famille sont en général très-petites et entièrement cachées dans la peau. Elles sont toujours ovales, approchant plus ou moins du cercle, et le centre d'accroissement se trouve à peu près au milieu. Les lignes concentriques font le tour de l'écaille tout entière et paraissent en général peu accusées et assez distantes les unes de autres. Les sillons sont en général assez rares. Pourtant il y a des genres, où ils partent du centre d'accroissement dans tous les sens et où ils sont si nombreux, que l'écaille paraît composée de cellules rangées en cercle, dont la grandeur diminue vers le centre. Le genre *Phycis* offre une anomalie assez frappante dans ses grandes écailles ovales dépourvues de sillons, dont les lignes concentriques ne font pas le tour, mais convergent des deux côtés vers la ligne médiane.

De la famille des Murænoides.

Nous trouvons ici le même caractère d'écailles que dans la famille précédente; seulement elles sont encore plus petites et dispersées dans la peau, sans être imbriquées. La composition apparente par cellules est la même que chez le genre *Gadus* proprement dit.

La famille des Echénéides et les genres écaillés de la famille des Pectorales-pédiculées, montrent le même type d'écailles.

De la famille des Cyprinoides.

Il est assez intéressant de voir que les Loches qui, par leur forme allongée, se rapprochent à certains égards des Anguilliformes, montrent aussi une grande affinité dans la structure de leurs écailles; mais cette affinité se perd de plus en plus, à mesure que les autres Cyprinoides prennent des formes plus trapues. En effet, les genres *Cobitis*, *Phoxinus* etc. ont de petites écailles à sillons très-nombreux qui rayonnent dans tous les sens, et par lesquels les lignes concentriques sont interrompues, de manière à ressembler à des cellules. Dans les autres genres, les sillons deviennent successivement moins nombreux, jusqu'à ce qu'enfin, chez les vrais Cyprins, il n'en reste que quelques-uns sur le champ antérieur de l'écaille, tandis que les lignes concentriques font sans interruption le tour de l'écaille.

De la famille des Clupéides.

Les écailles de cette famille constituent un type particulier. Elles sont grandes, mais très-minces et flexibles. Chez la plupart des genres, on ne distingue pas de centre d'accroissement. Les lignes concentriques, loin de faire le tour de l'écaille, ne sont parallèles qu'au bord postérieur, où elles se présentent sous la forme de lignes droites, peu accusées et assez distantes. Les sillons sont disposés en chevrons convergens en arrière; il n'y a que les Aloses, dans les grandes écailles desquelles les lignes soient réellement concentriques et partagées par des sillons rayonnant du centre d'accroissement, situé au milieu de l'écaille.

De la famille des Salmonides.

Les Salmonides ont en général des écailles très-régulières, imbriquées, dont le centre d'accroissement, situé près du milieu, est entouré de lignes concentriques assez distantes, qui font tout le tour de l'écaille. Les sillons sont très-rares ou manquent même entièrement. Tel est le caractère que nous trouvons dans les Salmonides de nos zones tempérées et de la mer glaciale, comme aussi chez les Serrasalmes et les Myletes des tropiques. Mais il y a un autre type plus commun chez les Salmonides des tropiques, c'est d'avoir des lignes concentriques seulement dans la partie antérieure des écailles, tandis que le champ postérieure est occupé par des éminences assez régulières qui quelquesfois même, comme dans les Anodus, s'avancent assez pour donner à l'écaille l'aspect d'une écaille de Cténoïde. Dans ces sortes d'écailles, les sillons se trouvent en beaucoup plus grand nombre et rayonnent aussi bien dans la partie antérieure que dans la postérieure. Il y a quelques-unes de ces écailles dans lesquelles les sillons frappent par leur grande profondeur, ce qui détermine réellement des soudures. Les genres Prochilodus, Aulopus et Xiphostoma sont de véritables Cténoïdes avec un bord postérieur découpé en scie, comme chez les Corniger et les Holocentres. Cette analogie entre les écailles des Holocentres et celles de certains Salmones des régions tropicales est un fait d'autant plus remarquable, qu'il coïncide avec l'apparition très-précoce de plusieurs genres de ces deux groupes dans les terrains crétacés, antérieurement à l'existence de la plupart des autres familles de Cycloïdes et de Cténoïdes. Nous avons donc ici encore un indice de cette uniformité des types, lors de leur première apparition, qui va en se diversifiant de plus en plus, dans les époques plus récentes, à mesure qu'un plus grand nombre de familles se détronquent des souches primitives les plus anciennes.

DES CTÉNOIDES.

De la famille des Percoides.

La famille des Percoides se divise, aussi bien par la structure des écailles que par ses autres caractères zoologiques, en deux grands groupes, dont l'un qui apparaît déjà dans l'époque de la craie, n'a que peu de représentans vivans, tandis que l'autre compte un grand nombre de genres répandus dans toutes les eaux de l'époque actuelle. Les premiers, les Holocentres, qui ont plus de sept rayons branchiostègues, et dont les ventrales sont formées de plus de cinq rayons mous, ont des écailles grandes, larges, munies, au bord postérieur de dentelures, qui ne sont pas seulement sensibles au toucher, mais aussi très-visibles à l'œil nu. Ces dentelures forment une espèce de peigne simple et ne sont formées que par des incisions de la couche supérieure de l'écaille. Les lignes concentriques de ces écailles sont en général très-serrées et font seulement le tour de la partie antérieure de l'écaille, tandis qu'elles manquent sur la partie postérieure. La couche superficielle est très-épaisse et très-nettement séparée de la couche inférieure.

Le second groupe de la famille des Percoides, qui comprend les Perches proprement dites, à deux dorsales et les Serrans, à dorsale unique, montre une assez grande uniformité dans la conformation de ses écailles. Elles sont en général rondes ou trapézoïdes, à angles arrondis, rarement oblongues ou ovales et très-minces. Les aspérités de la partie postérieure de l'écaille ne forment pas une simple rangée, comme chez les Holocentres, mais tout le champ postérieur de l'écaille en est hérissé. Elles sont en général si petites, qu'on les distingue à peine à l'œil nu. Le centre d'accroissement n'est pas au milieu de l'écaille, mais plus ou moins rapproché du bord postérieur, et les lignes concentriques qui, en général, sont peu serrées, commencent sur une ligne verticale qui s'étend des deux côtés du centre d'accroissement. La partie antérieure des écailles est traversée par un nombre plus ou moins considérable de sillons droits qui rayonnent du centre d'accroissement, et, chez quelques genres, deviennent même de véritables incisions, par lesquelles le bord antérieur de l'écaille est divisé en plusieurs lobes. Les genres *Polynemus* et *Mullus* qui par leurs caractères zoologiques paraissent s'éloigner des Percoides proprement dits, montrent, dans la structure de leurs écailles, les mêmes particularités que nous venons d'assigner à ces derniers, tandis que les Vives, les Uranoscopes et les Sphyrènes doivent, comme l'*Enoplose*, prendre place parmi les Cycloïdes.

De la famille des Sciénoïdes.

La grande régularité que les poissons de cette famille affectent en général dans leur forme extérieure, se montre aussi dans la structure de leur écailles. Celles-ci sont grandes, de forme trapézoïde, à angles postérieurs arrondis. On trouve rarement des genres à écailles parfaite-

ment rondes, comme chez les Lobotes. Malgré leur grandeur, ces écailles sont assez minces et flexibles. Les lignes concentriques sont en général peu développées et font presque toujours le tour de l'écaille. Les aspérités, dont le champ postérieur est hérissé, sont rangées d'une manière très-élégante en quinconce ou en lignes droites rayonnant du centre d'accroissement. Les sillons qui parcourent la partie antérieure de l'écaille sont droits; ils rayonnent du centre d'accroissement et sont en général assez nombreux. Le centre d'accroissement lui-même se trouve rarement au milieu, dans la plupart des cas, il est rapproché du bord postérieur.

De la famille des Sparoides.

Les Sparoides montrent, comme la famille précédente, une grande régularité dans la conformation de leurs écailles; elles sont grandes mais peu épaisses et, en général, plus larges que longues. Le centre d'accroissement est généralement rapproché du bord postérieur de l'écaille; souvent aussi une grande étendue de l'écaille autour du centre est occupée par des petites éminences contournées dans tous les sens et qui se transforment seulement sur le bord de l'écaille en lignes concentriques plus régulières. Les lignes concentriques elles-mêmes sont souvent parallèles au bord antérieur de l'écaille seulement, de manière que les champs latéraux de l'écaille en sont traversés verticalement, ce qui a surtout lieu dans les Sbares proprement dits. Les sillons en éventail sont en général droits et varient dans leur nombre jusqu'à vingt. Quelquesfois ils présentent une courbe assez élégante dont la convexité est tournée vers la ligne médiane de l'écaille. Mais ce qui distingue surtout les écailles des Sparoides de celles des Sciënoides, c'est l'arrangement des aspérités dont le bord postérieur de l'écaille est hérissé. Ces dentelures sont petites et ne forment que cinq ou six rangées au plus, qui sont appliquées sur le bord postérieur comme une couronne. Elles ne présentent pas du tout cet arangement élégant et régulier en quinconce ou en lignes rayonnantes, que nous avons trouvé chez les Sciënoides, et elles adhèrent si faiblement à l'écaille, que, dans les Sargues et les Dorades surtout, elles s'enlèvent très-facilement avec les feuillets de l'épiderme qui recouvre les écailles, ce qui pourrait induire en erreur et faire croire que ces poissons doivent prendre place parmi les Cycloïdes. Les Ménides que l'on a voulu ériger en famille à part, présentent absolument les mêmes caractères des écailles que le reste des Sparoides, et je ne crois pas que le seul caractère de la protractilité de la bouche puisse être envisagé comme assez important pour autoriser à en faire une famille à part. Les Chromis, que Cuvier avait rangés parmi les Labroides, doivent aussi prendre place parmi les Sparoides, puisque leurs écailles sont absolument semblables à celles des Pagels.

De la famille des Squamipennes.

Les Squamipennes se rattachent assez intimément, quant à la structure de leurs écailles, aux Sciénoides. Comme chez celles-ci, la forme des écailles est en général trapézoïde, à angles arrondis en arrière. Le centre d'accroissement est un peu reculé vers le bord postérieur. Les lignes concentriques sont assez serrées et n'occupent que la partie antérieure de l'écaille. Le champ postérieur est entièrement couvert par les nombreuses aspérités qui caractérisent les écailles des Cténoides en général. Les dentelures sont alignées en séries qui rayonnent du centre d'accroissement vers le bord postérieur, et cet alignement va même si loin chez quelques genres, les Holacanthes par exemple, que les dentelures ne forment que des carènes rayonnantes qui finissent en pointe assez effilée. On le voit, cette structure est assez semblable à celle des Holocentres, avec cette différence, que chez ces derniers, les pointes sont beaucoup plus fortes et les incisions qui les séparent plus profondes et plus larges. Les Zancus et les Scatophages font seuls exception à cet arrangement régulier des dentelures. Chez les premiers, toute l'écaille ne forme qu'une petite esquille lisse, dépourvue de lignes concentriques et de sillons, mais hérissée en arrière de deux ou trois pointes isolées qui sont presque aussi longues que l'écaille elle-même. Les Scatophages dont nous avons donné la figure d'une écaille (Vol. 1. Tab. H. fig. 16 et 17.) ont une simple rangée de dentelures en arrière et plusieurs aspérités isolées, dispersées sans ordre apparent sur le champ postérieur de l'écaille. Les sillons en éventail sont en général au nombre de six à quinze, et les lignes concentriques très-serrées et en forme de rosaire.

De la famille des Joutes-cuirassées.

Les formes si diverses et si bizarres qu'affectent les poissons de cette famille, paraissent se répéter dans la structure de leurs écailles; et, en effet, il faut des recherches minutieuses pour être sûr de ne pas se tromper sur leur véritable nature. Les Trigles et leurs congénères sont assez nettement caractérisées par des écailles de forme ovale, très-petites, dont le centre d'accroissement se trouve presque au milieu de l'écaille entouré de lignes concentriques qui en font le tour et qui sont entamées vers le bord antérieur par quelques sillons droits, mais peu marqués, dont le nombre s'élève tout au plus à huit. Sur le bord postérieur, on ne remarque que quelques rares dentelures qui souvent même sont restreintes à une seule, comme c'est le cas chez le Coucou (*Trigla Cuculus*). Les dentelures sont implantées sur le bord postérieur de l'écaille et y adhèrent quelquesfois si peu, chez plusieurs espèces, que la plupart des écailles en sont dépourvues. Les Dactyloptères font une exception assez remarquable à cette structure des écailles des Trigles, car quoique petites, leurs écailles forment cependant des losanges assez réguliers. Un examen approfondi de ces

écailles et du genre lui-même nous apprendra un jour si la place la plus naturelle de ces poissons n'est pas dans l'ordre des Ganoides, place que paraît leur assigner la structure de leurs écailles, dans lesquelles on distingue des couches d'émail assez épaisses et des canaux larges qui ressemblent assez à des canaux médullaires. Les Scorpènes présentent aussi des caractères assez variés. Tandis que le plus grand nombre des espèces se rapproche beaucoup des Trigles, par l'arrangement des dentelures, des lignes concentriques et des sillons, il y en a une, le *Scorpaena porcus*, où les dentelures sont rangées en files et soudées ensemble, de manière à former des carènes qui font à peine saillie sur le bord postérieur de l'écaille. Il ne faut pas oublier qu'il y a des genres voisins des Scorpènes, comme les Pélors et les Synanceia, qui sont entièrement nus.

De la famille des Teuthyes.

Cette petite famille, qui n'est composée que de quelques genres, se distingue assez facilement par ses écailles, d'une petitesse extrême, répandues en très-grande quantité sur toute la peau. Il faut en éliminer le genre *Amphacanthus*, que ses grandes écailles cycloïdiques et ses autres caractères zoologiques obligent à placer dans une autre famille. Chez le reste des Teuthyes, et notamment chez les Acanthures et les Naseus, les écailles forment de petites esquilles transparentes, lisses, dépourvues de tout ornement et hérissées, au bord postérieur, de quelques petites épines assez effilées, qui ressemblent un peu à celles que nous avons rencontrées chez les *Zanclus* de la famille des Squamipennes.

De la famille des Mugiloides.

Cette petite famille, composée seulement du genre *Mugil* de Linné, a de grandes écailles de forme plus ou moins trapézoïde, dont le centre d'accroissement se trouve presque au milieu de l'écaille ou un peu en arrière. Les lignes concentriques sont assez régulières dans la partie antérieure de l'écaille. Sur le champ postérieur, depuis le centre d'accroissement, elles sont coupées, tortueuses et très-irrégulières. Les sillons droits qui rayonnent du centre d'accroissement, se trouvent jusqu'au nombre de vingt dans la partie antérieure de l'écaille. Le bord postérieur est hérissé de très-petites dentelures, placées sur plusieurs rangs et qui s'enlèvent très-facilement avec la poche épidermoïdale, dans laquelle les écailles sont enchassées. Toute la conformation des écailles rappelle au reste la structure que nous avons trouvée chez les Mulles, avec lesquels il faudra probablement les réunir.

De la famille des Gobioides.

M. Cuvier a réuni bien à tort, à ce qu'il me semble, deux familles assez différentes sous le titre de Gobioides, celle des Blennioides, dont le plus grand nombre est nu et qui, malgré ses rayons épineux à la dorsale, pourrait appartenir à l'ordre des Cycloides et être placée dans le voisinage des Gadoïdes; et celle des Gobioides proprement dits qui sont de véritables Cténoides. Ces derniers ont en général des écailles grandes, trapézoïdes, dont le centre d'accroissement est extrêmement rapproché du bord postérieur. Les lignes concentriques y sont peu marquées et assez distantes les unes des autres. Les sillons que l'on trouve sur la partie antérieure des écailles sont au nombre de vingt et davantage. Les dentelures, dont le bord postérieur est hérissé sont petites et ne forment en général qu'une simple rangée. Elles sont posées sur la couche superficielle de l'écaille; mais celle-ci déborde souvent la base des dentelures au point que les pointes font à peine saillie sur le bord. Le genre *Periophthalmus* est un véritable Cycloïde et ne saurait rester à la place que les auteurs lui ont assignée jusqu'ici.

De la famille des Pleuronectes.

L'asymétrie étonnante par laquelle les Pleuronectes diffèrent si fortement de tous les autres poissons connus est le caractère le plus saillant de cette famille. Des recherches plus étendues devront cependant encore faire connaître s'il n'y aurait pas lieu de les diviser en deux familles distinctes, comme le pense le prince de Canino, dont l'une comprendrait les genres *Platessa* et *Rhombus*, tandis que l'autre, réunirait les Soles et leurs congénères. En effet, il ne peut y avoir d'écailles qui montrent de plus belles dentelures au bord postérieur que celles des Soles, des *Monochir* et des *Plagusia*. Dans ces genres, les dents sont en effet rangées en lignes rayonnantes depuis le centre d'accroissement, comme chez les *Squamipennes*; mais elles sont beaucoup plus longues et plus éfilées que chez ces derniers; tandis que chez les *Rhombus* et chez les genres voisins, il n'y a que de faibles indices de ces dentelures. Les autres détails des écailles se ressemblent assez; elles sont toujours petites, ornées de peu de lignes concentriques qui font le tour de toute l'écaille et qui sont coupées sur la partie postérieure par des sillons droits, peu nombreux et en éventails. Ces caractères me paraissent rapprocher les Pleuronectes des Chétondontes, auxquels ils ressemblent du reste par leur forme large et aplatie et même par la distribution bizarre des couleurs.

De la famille des Bouches-en-flûte.

Quoique composée d'un très-petit nombre de genres, la famille des Bouches-en-flûte a pourtant trois types différens d'écailles. Certains genres à corps cylindracé, tels que le genre *Aulos-*

toma, ont des écailles oblongues et effilées qui hérissent le bord postérieur. Ces dentelures se rapprochent de celles que nous avons trouvées chez les Gobioides, en ce qu'elles sont implantées à la surface de l'écaille, de telle sorte que ce n'est que la pointe de la dentelure qui débordé l'écaille en arrière. Les lignes concentriques sont assez serrées et traversées par un petit nombre de sillons rectilignes. Les Bécasses de mer (*Centriscus*) ont un type d'écailles tout particulier. Ce sont de petites esquilles lisses, cachées dans la peau, surmontées d'une tige cylindracée et courte qui s'étale de nouveau à la surface de la peau en un écusson de forme trapézoïde. Cet écusson montre plusieurs carènes qui rayonnent en arrière et qui se terminent par des pointes assez effilées. Les Amphysiles, enfin, ont de véritables écussons ganoidiques, c'est-à-dire recouverts d'une couche d'émail, au-dessous de laquelle des canaux médullaires rayonnent en avant et en arrière. Ces écussons sont engrénés les uns avec les autres par des bords sciés en peignes.

De la famille des Branchies-labyrinthiques.

Je n'ai pu examiner les genres *Anabas* et leurs congénères qui paraissent réellement être des Cténoides. Quant au genre *Ophicephalus*, qui s'écarte déjà de tous les autres genres de ce groupe par l'absence de rayons durs aux dorsales, je puis affirmer que c'est réellement un Cycloïde, et que par conséquent il ne convient plus de le laisser dans la même famille avec les *Anabas*. Ses écailles sont grandes et de forme trapézoïde; le centre d'accroissement se trouve presque au milieu. Les lignes concentriques ne deviennent régulières que près du bord de l'écaille, où elles sont assez distantes et peu marquées. Les sillons qui rayonnent en éventail sur la partie antérieure de l'écaille, se trouvent aussi sur la partie postérieure, mais disposés en sens inverse, c'est-à-dire en convergent vers la ligne médiane.

CHAPITRE V.

DU SQUELETTE DES POISSONS EN GÉNÉRAL.

Dans aucune classe de vertébrés, le plan primitif du squelette n'est assujéti à des variations aussi nombreuses que dans la classe des poissons, soit que l'on considère la forme des différentes pièces qui le composent, ou la nature de ces pièces elles-mêmes, ou la physionomie générale de l'animal, qui en est toujours une conséquence directe. Quelle différence en effet, entre le squelette haut et plat des Squamipennes et le corps svelte et élancé des Murænoïdes ! ou bien entre les cartilages mous et flexibles des Cyclostomes ou des Plagiostomes, et les os compactes et rigides des Percoides ! Mais malgré ces différences si frappantes il n'est pas moins évident pour tout observateur attentif, qu'une seule idée a présidé au développement de la classe entière et que toutes les déviations se laissent ramener à un plan primitif, si bien que si le fil paraît quelquesfois interrompu dans la création actuelle, on peut ordinairement le renouer dès que l'on aborde le domaine de l'Ichthyologie fossile. Depuis que les travaux de Cuvier ont élevé la paléontologie en général et celle des vertébrés en particulier au rang d'une science, les observateurs ont constamment eu en vue cette étroite liaison entre la création actuelle et celles des époques précédentes et c'est à la comparaison rigoureuse des fossiles avec les êtres vivans qu'on doit la connaissance de plusieurs lois générales relatives au développement successif des êtres qui ont peuplé la terre aux différentes époques. Aussi personne ne conteste plus de nos jours que pour s'occuper avec fruit de la détermination des animaux fossiles, il ne faille avoir fait une étude approfondie de la zoologie. Nous voudrions pouvoir en dire autant de la zoologie relativement à la paléontologie. Mais il n'est que trop vrai que bon nombre de zoologistes traitent encore la paléontologie en parvenue et ne reconnaissent qu'à regret son influence sur les progrès de la science. Nous ne nous effrayons cependant pas de cette défaveur, car elle ne saurait être que passagère, comme tout ce qui tient au caractère individuel des hommes ; et la liason intime des deux domaines n'en demeurera pas moins une nécessité et la condition essentielle du véritable progrès.

En composant ce livre, j'ai eu constamment en vue cette étroite liaison des êtres vivans avec les fossiles, et c'est pourquoi j'ai toujours insisté sur les faits de la création actuelle, qui me paraissent le plus propres à éclairer la nature et les relations de tel ou tel fossile. C'est dans ce but en particulier que j'ai joint à mes planches un grand nombre de squelettes de poissons vivans. Il est même certain type dont l'étude complète n'est possible que sur des

espèces de l'époque actuelle, par exemple les poissons cartilagineux. Non pas que ces poissons n'aient pas existé antérieurement. Nous avons au contraire des preuves certaines qu'un grand nombre de poissons cartilagineux ont jadis peuplé les mers, puisque leurs dents et leurs défenses se trouvent en abondance dans les dépôts de ces mers, mais leur squelette était de nature à ne pouvoir se conserver que très-incomplètement à cause de la mollesse de ses parties constitutives qui se désagrègent facilement et se décomposent aussitôt après la mort de l'animal. Une exposition générale du squelette des poissons, d'après les seuls matériaux fossiles aurait donc été par le fait très-incomplète, et il faut nécessairement, pour les cartilagineux du moins, avoir recours à la création actuelle.

Mais aussi pour la plupart des poissons osseux l'étude des vivans est indispensable. L'état même des fossiles est le plus grand obstacle qui s'oppose à une connaissance complète des animaux, auxquels appartenaient ces débris. Qu'on se rappelle le nombre de pièces qui constituent le squelette et qui, étant pour la plupart bien moins fortement soudées ensemble que dans les animaux supérieurs, se dérangent très-facilement, en sorte qu'il est rare d'avoir toutes les parties du squelette réunies dans un fossile. D'ailleurs dans tous les genres qui ont des écailles dures et osseuses, c'est la peau qui s'est ordinairement le mieux conservée et qui empêche par conséquent d'étudier les parties qu'elle enveloppe; d'autres fois, les pièces cutanées recouvrent tellement toute la surface de la tête qu'il est impossible de connaître les os du crâne; et la fossilisation elle-même, en rendant les os friables et cassans, ou bien en les empâtant dans une pierre dure, ne fait qu'augmenter les difficultés. Très-souvent aussi il est impossible de pousser plus loin les recherches, faute de matériaux suffisans. Dans d'autres cas enfin, il y a certaines parties du squelette qui restent cartilagineuses, tandis que d'autres s'ossifient d'une manière complète. Toutes ces difficultés que connaissent les paléontologistes, se rencontrent aussi dans les poissons fossiles et il aurait été téméraire de bâtir sur leur étude seule, le système du squelette. Mais du moment que l'on a sous les yeux des analogues vivans dont l'étude n'offre aucune de ces difficultés, on parvient aisément à assigner sa place à chaque partie du squelette, alors même que l'on a à faire à des échantillons mutilés ou mal conservés.

Enfin il est un dernier point qu'il ne faut pas perdre de vue dans l'étude des poissons fossiles comparés aux vivans. Pour reconnaître le type primitif, le plan général d'un système organique quelconque, il y a deux voies à suivre; ou il faut s'attacher à l'étude des êtres, telle que la zoologie et la paléontologie nous la présentent, et chercher à reconnaître et à distinguer les formes constantes et invariables de tout ce qu'il y a d'exceptionnel et d'aberrant dans la nature particulière de tel genre ou de telle espèce. Il faut pour cela choisir les formes les plus simples et les poursuivre dans leurs différentes complications, en d'autres termes en faire l'*anatomie comparée*; ou bien il faut étudier les variations que subit l'individu dans son développement, en cherchant à connaître les premières formes des organes lors de

leur apparition, et les modifications qu'ils subissent dans le cours du développement. En comparant ensuite les résultats obtenus dans différens genres et espèces, on arrive facilement à la connaissance des faits constans et l'on apprend à séparer les modifications consécutives, de ce qui constitue la nature originaire de l'animal. Ainsi s'acquiert la connaissance du plan primitif par l'*embryologie comparée*. Les résultats de l'une comme de l'autre de ces études se complètent et se contrôlent mutuellement. Mais on a exagéré cette coïncidence jusqu'à prétendre que chaque embryon parcourrait, dans les phases de son développement, toutes les formations des êtres inférieurs, c'est-à-dire que l'embryon des mammifères était d'abord poisson, puis reptile, puis oiseau, avant de devenir mammifère et cela par ce qu'on s'était obstiné à prendre pour des réalités quelques faibles analogies. Bien que je sois loin de partager cette manière de voir qui tient évidemment de l'exagération, je reconnais cependant qu'il existe, dans les limites de l'embranchement des vertébrés, une grande analogie entre le développement de la série animale comme telle, et celle de l'individu; car quoique chaque embryon, dès sa première existence, se comporte selon une règle invariable qui est propre à son espèce et qui la caractérise, on peut cependant arriver à des résultats concordans par l'étude de l'embryologie et par celle de l'anatomie comparée.

L'embryologie est d'autant plus importante dans l'étude du squelette des poissons, que c'est elle avant tout qui nous enseigne les vrais rapports qui existent entre le squelette cartilagineux et le squelette osseux, en nous faisant voir comment ce dernier se développe peu à peu sur le premier. J'aurai par conséquent souvent recours à l'embryologie, d'une part pour rechercher les analogies entre le squelette des embryons et celui des poissons cartilagineux par rapport aux poissons osseux; d'autre part pour éclaircir les rapports qui existent entre les formes primitives que nous trouvons chez les poissons des anciennes couches de la terre, et celles qui se voient dans les premiers temps de la formation de l'embryon.

En abordant ici l'ostéologie des poissons en général, il n'entre pas du tout dans mon plan de donner une énumération complète des modifications de nombre, de grandeur et de forme que les différens os subissent dans les divers genres et familles. Pour les poissons vivans, cette tâche a été remplie aussi complètement qu'on peut le désirer par les grands ouvrages de Cuvier et de Meckel sur l'anatomie comparée; pour les fossiles, ce ne serait qu'une répétition de ce qui est exposé dans les descriptions des volumes suivans. Ce que je me propose ici, c'est de faire connaître les *types originaires* que l'on rencontre dans les squelettes des poissons; de donner une idée sommaire du plan primitif sur lequel ces types sont construits et d'initier le lecteur aux modifications que ce plan a subies dans les différens groupes. Je chercherai en outre à rattacher le type des poissons à celui des reptiles et des animaux supérieurs, choses d'autant plus importantes, que l'on trouve dans les créations éteintes un grand nombre de genres qui se rapprochent beaucoup des reptiles, tandis que dans l'époque actuelle, ces êtres en quelque sorte intermédiaires ont disparu, à quelques représentans près.

Le squelette des poissons se compose, ainsi que celui de tous les vertébrés, de deux parties distinctes, de la tête et du tronc. Ce dernier est composé de membres locomoteurs connus sous le nom de nageoires, et d'un axe central, la colonne vertébrale, qui est tantôt une simple corde cartilagineuse sans divisions ultérieures, tantôt une réunion de pièces plus ou moins isolées, que nous nommons vertèbres. Nous nous occuperons d'abord de la colonne vertébrale pour procéder plus tard à l'étude de la composition de la tête.

DE LA COLONNE VERTÉBRALE.

Dans l'embryon des poissons, la colonne vertébrale est un cylindre gélatineux situé dans l'axe du corps et s'étendant de la base du crâne, où son extrémité antérieure aboutit entre les deux oreilles, jusqu'à l'extrémité du corps. Ce cylindre, qui porte le nom de *corde dorsale* est uniforme, sans la moindre trace de divisions; il est formé d'un assemblage de cellules qui se reconnaissent facilement à leur forme toute particulière. Une gaine fibreuse l'entoure de tous côtés, et comme cette gaine est située immédiatement au-dessous de la moëlle épinière, il en résulte que sa face supérieure touche cette dernière dans toute sa longueur, tandis qu'à sa face inférieure sont appliquées l'aorte et les veines cardinales. La gaine fibreuse de la corde se continue en haut, pour former un tube également fibreux, qui enveloppe toute la moëlle épinière et dont les seules divisions sont dues aux démarcations des masses musculaires latérales, qui en devenant fibreuses se montrent plus tard comme autant de feuillets, auxquels s'attachent les faisceaux des grands muscles latéraux du tronc. La corde dorsale est droite mais flexible; cependant elle ne se recourbe un peu que dans sa partie postérieure. Les mêmes modifications se montrent dans les poissons les plus inférieurs : toute la famille des Cyclostomes à palais perforé, les *Myxinoides*, ainsi que le *Branchiostoma lubricum* et l'*Ammocoetes branchialis* n'ont qu'une corde dorsale composée de cellules analogues à celles qui se voient chez l'embryon, entourée d'une gaine fibreuse qui fournit le tube fibreux de la moëlle et sur laquelle s'attachent les feuillets tendineux qui séparent les faisceaux des muscles latéraux; mais il n'y a pas de divisions vertébrales.

C'est dans les endroits où les feuillets musculaires s'attachent sur la gaine de la corde dorsale que commence le premier dépôt cartilagineux et osseux qui forme les *corps de vertèbres*. Le centre de cette ossification coïncide avec le milieu des corps de vertèbres. Chez les poissons, ces corps de vertèbre sont toujours des anneaux formés dans la gaine ou sur la gaine même et entourant, comme celle-ci, le cylindre gélatineux de la corde. La *partie centrale* ou le *corps de la vertèbre* se forme ainsi aux dépens de la gaine de la corde dorsale, qui disparaît à mesure que les vertèbres se développent; le noyau gélatineux de la corde n'a aucune part à la formation de vertèbres. Il est probable, d'après les recherches de M. Vogt sur l'embryologie des

Salmones(*) que cette pièce centrale de la vertèbre est composée de deux anneaux concentriques soudés ensemble, et dont l'intérieur est formé à la face interne de la gaine en contact immédiat avec le noyau gélatineux de la corde; tandis que l'anneau externe se développe sur la face externe de la gaine. C'est un point que les recherches ultérieures ne manqueront pas d'ailleurs d'éclaircir complètement. A mesure que l'embryon grandit, l'ossification continue ses progrès, jusqu'à ce que les anneaux se touchent; quand ils en sont arrivés à ce point, ils restent séparés dans la plupart des espèces par des faces articulaires qui correspondent toujours à l'espace compris entre deux démarcations musculaires.

Les *pièces périphériques* de la vertèbre se développent simultanément avec l'ossification de la partie centrale et peut-être même plus tôt. Toutes ces pièces, quelles que soient plus tard leur forme et leur direction, commencent par se former à la même place que le corps de la vertèbre, c'est-à-dire dans les lignes des démarcations musculaires, et correspondent par conséquent toujours au milieu de la partie centrale. Ces parties périphériques se transforment par la suite en *arceaux*, dont les *supérieurs* sont destinés à envelopper la moëlle épinière, tandis que les *inférieurs* protègent les gros vaisseaux sanguins. C'est en considération de ces conditions diverses que M. Owen désigne les arceaux supérieurs sous le nom de *neurapophyses* et les arceaux inférieurs sous celui d'*hémapophyses*. Les neurapophyses se développent sur le tube membraneux, qui tout en formant la continuation de la gaine de la corde dorsale, enveloppe la moëlle épinière. Elles affectent d'entrée la forme d'ogives, tandis que les hémapophyses ne se ferment que plus tard et presque jamais sur la partie antérieure du tronc. Sur les ogives fermées, naissent, en haut comme en bas, des épines plus ou moins longues qui trahissent très-souvent leur origine par la soudure des deux pièces.

Une vertèbre de poisson est donc formée dans l'origine de trois pièces principales; une pièce centrale annulaire formée autour de la corde dorsale et deux pièces périphériques, les arceaux des neurapophyses en haut, et ceux des hémapophyses en bas.

Nous retrouvons les mêmes conditions de développement chez les poissons adultes. Mais il faut remarquer qu'ici ce sont en général les apophyses qui se transforment les premières en cartilage, tandis que la partie centrale persiste plus longtemps à l'état mou. J'ai tout lieu de croire que, chez les embryons, le développement a lieu de la même manière, puisqu'il existe, d'après M. Müller, (**) certains Requins dont les vertèbres s'ossifient, tandis que les apophyses restent cartilagineuses et que dans ce cas, l'on trouve des coins cartilagineux enchassés dans la substance osseuse. Or, ces coins correspondent aux apophyses cartilagineuses, si bien que, M. Müller lui-même pense qu'ils sont les racines des apophyses enchassées dans la partie centrale. Comme les vertèbres des poissons croissent par addition de couches concentriques à la

(*) Histoire naturelle des Poissons d'eau douce de l'Europe centrale, par L. Agassiz. Tom. I. Neuchâtel 1842, 8°.

(**) Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles. Tom. III. p. 562.

périphérie il paraîtrait, d'après ce qui précède, que les apophyses existent déjà à l'état cartilagineux, quand le cartilage et l'os des parties centrales se développent, mais qu'elles persistent à l'état cartilagineux, tandis que le corps de la vertèbre s'ossifie, d'où doivent résulter ces coins cartilagineux. Chez beaucoup de poissons osseux, par exemple, chez les Salmones et la majeure partie des Ganoides à colonne ossense, les apophyses restent détachées de la pièce centrale pendant toute la vie, mais elles sont aussi alors enfoncées et articulées dans les creux profonds de cette partie centrale.

Nous rencontrons dans la série des poissons divers degrés de développement de la colonne vertébrale qu'on peut paralléliser avec les degrés du développement embryonique. Nous avons mentionné les *Myxinoides*, le *Branchiostoma* et l'*Ammocætes*, comme types de la première formation, n'ayant qu'une corde dorsale avec une gaine fibreuse, sans aucune trace de pièces cartilagineuses. Ces dernières apparaissent déjà chez les *Petromyzon*, sous forme de petites pièces plates, qui sont accolées à la face externe du tube fibreux de la moëlle, et qui, par conséquent, sont les rudimens des *neurapophyses*. Je les appelle rudimens parce qu'ils ne parviennent pas à se fermer en haut en forme d'ogive. Les *Acipenserides*, les *Chimères* et le *Polyodon* sont déjà à un degré plus élevé de l'échelle : les *neurapophyses* se ferment en haut en ogives, et au-dessus de leur réunion se trouve encore une apophyse épineuse supérieure, tandis que les *hémapophyses* ont la forme de petites pièces latérales adaptées à la face inférieure de la gaine de la corde dorsale. Un degré plus élevé encore se montre chez les *Notidans* ou *Grisets*, de la famille des Squales : la corde dorsale est ici unie comme chez les précédens, sans trace de divisions à l'extérieur, et les apophyses cartilagineuses sont développées en haut et en bas, comme chez les Esturgeons ; mais à l'intérieur de la corde, on remarque aux endroits qui correspondent aux points d'attache des apophyses (par conséquent au milieu de pièces centrales naissantes) des trames cartilagineuses qui s'avancent vers l'axe de la corde, formant des disques perforés au milieu, de manière que la corde se trouve divisée à l'intérieur en autant de compartimens qu'il y a d'apophyses à l'extérieur. Tous ces compartimens communiquent entr'eux par le milieu comme les facettes en doubles cônes des poissons osseux. Mais si, ce progrès du développement est marqué chez les *Grisets*, par des indices d'une formation de parties centrales, il en est autrement chez le *Lépidosiren* et chez un grand nombre de poissons fossiles de l'ordre des *Ganoides*. Chez le *Lépidosiren*, la corde est sans division quelconque ; mais les apophyses des deux faces ne deviennent pas seulement cartilagineuses, comme c'est le cas chez les poissons précédens, elles se transforment même en véritables os. On a donc, chez ces poissons, une corde parfaitement homogène, sans aucune trace de corps de vertèbres, sur laquelle sont adaptées en haut des *neurapophyses* osseuses et en bas des *hémapophyses* également solides. Chez les fossiles de l'ordre des *Ganoides*, la corde n'est en général pas conservée et il n'y a que les apophyses qui aient résisté à la destruction. J'ai donné Tab. D. Vol. 2, les dessins de squelettes restaurés des genres *Macrosemius* et *Caturus*.

et sur la même planche une vue d'après nature d'un fragment de squelette de *Palæoniscus*; dans toutes ces figures, les apophyses osseuses sont bien accusées, mais l'on n'aperçoit aucune trace de pièces centrales.

Chez tous les autres poissons, les pièces centrales des vertèbres sont bien accusées et distinctement séparées, excepté lorsque les vertèbres, d'abord séparées, viennent à se souder de nouveau sur les faces articulaires, comme cela arrive chez les Sclérodermes, dans la plaque caudale de beaucoup de poissons osseux et dans la région nucale, chez les Raies. Mais dans ces cas aussi, la séparation primitive reste visible.

La forme générale des vertèbres est celle de cylindres creusés, aux deux extrémités, de cônes, qui se touchent par leurs sommets. Les vides sont remplis par une masse gélatineuse, qui, sous le microscope, se montre composée de cellules qui sont le reste de la corde dorsale de l'embryon. Ce reste de corde est en forme de rosaire, avec des renflemens dont la plus grande épaisseur correspond à la face articulaire et l'étranglement au milieu de la vertèbre. Les pièces centrales des vertèbres de tous les poissons, à l'exception du Lépidostée, dont nous parlerons plus bas, restent donc toujours dans les mêmes conditions primitives : ce sont des anneaux autour de la corde dorsale. Mais il existe de grandes différences dans l'ossification plus ou moins complète de ces anneaux. Il y a des poissons, les Plagiostomes, par exemple, chez lesquels ils ne sont jamais complètement ossifiés; ou bien la substance osseuse est parsemée de cartilage si elle n'est pas elle-même moins dure que chez d'autres poissons. Les apophyses, en revanche, sont toujours ossifiées, sauf chez quelques Requins (*Acanthias*, *Centrina*), où l'ossification des parties centrales est incomplète, tandis que les apophyses persistent à l'état cartilagineux.

Il est évident, d'après le mode de formation des vertèbres des poissons, qu'il n'existe pas, chez ces animaux, de véritables faces articulaires; les vertèbres ne font que se toucher par le bord des cônes creux. La mobilité de la colonne vertébrale est due au grand nombre de vertèbres qui la composent, car les vertèbres étant liées les unes aux autres par des ligamens fibreux rigides, ne subissent chacune qu'un très-faible déplacement. On a cru jusqu'ici, que ce type de vertèbres sans faces articulaires et creusées en doubles cônes était commun à tous les poissons. Il n'en est cependant pas ainsi. Le Lépidostée de la famille des Sauroides, qui, sous d'autres rapports encore, tient de près aux reptiles, est de tous les poissons celui qui s'éloigne le plus du type ordinaire. Ses vertèbres ont des faces articulaires parfaitement développées: en avant une tête glénoïdale bombée et en arrière une cavité dans laquelle s'articule la tête glénoïdale de la vertèbre suivante, de sorte qu'isolées ces vertèbres ne sauraient être distinguées des vertèbres d'un Saurien.

Les pièces périphériques des vertèbres présentent aussi plusieurs degrés de développement. Nous avons déjà fait remarquer qu'elles sont d'abord latérales, et que, dans les types inférieurs, elles ne se joignent pas sur la ligne médiane pour former des arceaux. Les arceaux

des *neurapophyses* sont les premiers à se fermer; après quoi la pointe de l'ogive s'élève en crête et devient *apophyse épineuse supérieure*. Il y a des poissons où ces apophyses épineuses partent d'un noyau particulier et restent articulées pendant toute la vie; d'autres où elles font corps avec les arceaux, dès l'âge embryonique. La forme de ces apophyses varie suivant la physionomie des poissons; ceux qui ont le corps haut et aplati, comme les Soles et les Squamipennes, ont des apophyses épineuses très-longues, très-fortes et souvent aplaties en forme de spatules; d'autres, dont le corps est svelte et élancé, comme le Tétraptère, et qui n'ont qu'un petit nombre de vertèbres très-longues et cylindriques, portent des apophyses très-basses, mais plates et élargies. La forme la plus commune est celle d'un sabre pointu, peu large et plus ou moins courbé en arrière, suivant l'inclinaison des feuillet tendineux des muscles latéraux. Les *hémapophyses* montrent le même degré de développement; mais il y a un plus grand nombre de poissons chez lesquels elles ne se ferment jamais en ogive, tels sont les Esturgeons, les Chimères, etc., tandis que les *neurapophyses* sont fermées. Enfin, chez la plus grande partie des poissons, les *hémapophyses* ne sont jamais fermées le long de la cavité ventrale; elles forment au contraire deux boutons latéraux plus ou moins prolongés, quelquefois élancés, d'autres fois aplaties et larges qui s'étendent droit en dehors, et sur l'extrémité desquels les côtes sont fixées. C'est à cause de cette direction horizontale que les *hémapophyses* affectent dans la partie antérieure du corps, qu'on les a prises longtemps pour des apophyses transverses, correspondant aux apophyses qui portent ce nom chez les animaux supérieurs, jusqu'à ce que les recherches de M. J. Müller(*) eurent fait connaître leur véritable signification chez les poissons. Le même anatomiste a en même temps prouvé qu'il n'existe de véritables apophyses transversales, analogues à celles des animaux supérieurs, que chez un petit nombre de poissons. Vers la partie postérieure de la cavité abdominale, les *hémapophyses* se courbent insensiblement en dedans, vers la ligne médiane et se rencontrent à la fin en formant un arc autour des gros vaisseaux sanguins; elles se prolongent même sous la forme d'*apophyses épineuses inférieures*, qui, dans la partie postérieure du corps, ressemblent fort à celles des *neurapophyses*. Très-souvent les dernières côtes sont attachées à la face extérieure de ces arceaux formés d'*hémapophyses*.

Une formation toute particulière, qui se trouve également à la base des *neurapophyses* et des *hémapophyses* et très-souvent aussi en arrière comme en avant de ces apophyses, ce sont les rudimens des *apophyses articulaires*. Elles existent, chez la plupart des poissons, sous la forme de très-petits boutons proéminens qui surgissent à l'endroit où l'apophyse verticale s'attache à la pièce centrale. Le plus souvent ces apophyses articulaires sont si petites qu'elles ne touchent pas la vertèbre voisine; il n'y a que quelques poissons, comme les Balistes, les Lotes, les Muges où elles sont assez grandes pour dépasser le bord de la vertèbre et pour s'enchevêtrer avec la vertèbre voisine. Quand ces apophyses existent, elles sont le plus souvent

(*) Anatomie der Myxinoiden. T. I.

au nombre de huit, quatre en haut sur les deux bases latérales de la neurapophyse et quatre en bas dans la même position.

Outre les apophyses, dont nous venons de décrire le développement, la vertèbre des poissons montre encore d'autres appendices dignes d'attention. Et d'abord la plupart des poissons sont munis de *côtes*, le long de la cavité abdominale. Ces côtes sont, comme nous l'avons dit, attachées aux hémaphyses, mais jamais à la partie centrale de la vertèbre; elles manquent donc nécessairement à tous les poissons qui ne sont pas munis d'hémaphyses. Elles sont rudimentaires chez la plupart des poissons cartilagineux, et n'acquièrent un grand développement que chez les poissons osseux à cavité abdominale très-haute et courte. Elles sont arquées d'après la forme de la cavité abdominale et en même temps inclinées en arrière; mais elles n'atteignent presque jamais la ligne médiane, pour s'y fermer en cercle au moyen d'une pièce médiane, d'un *sternum*, comme c'est le cas chez les animaux supérieurs. Il n'y a que quelques familles, par exemple les Clupéides et plusieurs Salmones où la cavité abdominale soit fermée sur la ligne médiane par un système de pièces osseuses, qui paraissent appartenir moitié au système dermique, moitié au système osseux, et qui ne sont peut-être que des interépineux qui se continuent tout le long de la cavité abdominale. On ne trouve que chez les Balistes une pièce médiane simple couchée le long de la cavité abdominale; mais les côtes rabougries ne l'atteignent pas; tandis que chez les Clupes, les côtes s'enchevêtrent avec les apophyses montantes de ces pièces sternales.

Une espèce toute particulière d'apophyses, qui ne se rencontre que chez les poissons, ce sont les *apophyses musculaires*. Ce sont des arêtes plus ou moins longues, grêles, cylindriques, souvent bifides à leur base, attachées tantôt sur les neurapophyses, tantôt sur les parties centrales, tantôt sur les hémaphyses et même sur les côtes, et qui sont toujours dirigées en arrière et en dehors, obéissant à l'inflexion des feuilletts musculaires. Ce sont des productions osseuses de ces feuilletts tendineux, mais elles sont très-développées chez les Sparoïdes, plusieurs Squamipennes, etc.; par fois même, elles sont plus grandes que les côtes, par exemple chez le Polyptère, le Thon et d'autres poissons. Elles sont fixées aux vertèbres ou aux côtes (chez les Salmonides, les Clupéides, les Mormyres, les Scombroïdes, etc.) M. Meckel les appelle à tort des côtes supérieures; car il y a des passages tellement insensibles entre les apophyses musculaires rudimentaires qui sont cachées dans la chair et qui n'ont aucune communication avec les vertèbres, comme chez les Cyprins, et les grosses pièces du Polyptère, qui ressemblent le plus à des côtes, qu'on ne saurait adhérer à cette opinion.

D'après les recherches de M. Müller, beaucoup de Requins et de Petromyzontes ont, outre les neurapophyses, des *apophyses intercalaires* enchassées entre les neurapophyses et qui prennent quelquefois un développement tellement considérable que les neurapophyses en sont presque atrophiées. Ces pièces intercalaires correspondent toujours aux faces articulaires entre deux vertèbres, tandis que les véritables neurapophyses correspondent au milieu d'une

seule vertèbre. Il y a même chez quelques Requins, les Scyllioides, les Galeus, les Carcharias et les Mustelus, des pièces particulières, au moyen desquelles ces apophyses intercalaires se ferment en ogives; de pareilles pièces surnuméraires se trouvent aussi au-dessus des neurapophyses qui ne sont pas complètement fermées en ogives. Les poissons osseux sont exempts de ces anomalies.

Enfin les vertèbres de plusieurs poissons ont aussi de véritables *apophyses transverses*, analogues à celles qui se trouvent chez les animaux supérieurs. Mais ces apophyses ne se voient que très-rarement et seulement sur la partie caudale, par exemple chez le Polyptère et chez quelques Pleuronectes.

Si on essayait d'établir une échelle graduée du développement successif de la colonne vertébrale chez les poissons, on aurait les degrés suivans:

1) Corde dorsale continue, avec une gaine fibreuse qui forme un tube pour la moëlle épinière; point de parties solides; point de divisions vertébrales.

Myxinoides, Ammocetes, Branchiostoma.

2) Corde dorsale continue; à la face extérieure du tube de la moëlle, des neurapophyses cartilagineuses qui ne sont pas fermées; des apophyses intercalaires.

Petromyzontes.

3) Corde dorsale continue; neurapophyses fermées et hémapophyses cartilagineuses; côtes cartilagineuses; des apophyses épineuses supérieures.

Accipenser, Chimères, Polyodon.

4) Corde dorsale continue; neurapophyses et hémapophyses ossifiées et fermées; des apophyses épineuses supérieures et inférieures; côtes et apophyses osseuses.

Lepidosiren; la plupart des Ganoides fossiles.

5) Corde dorsale continue; avec des compartimens intérieurs invisibles à l'extérieur. Pièces périphériques complètes, cartilagineuses.

Grisets (Notidanus).

6) Vertèbres distinctes, incomplètement ossifiées; creusées en doubles cônes; pièces périphériques cartilagineuses.

Acanthias; Centrina.

7) Vertèbres distinctes, ossifiées; apophyses incomplètement ossifiées; des apophyses intercalaires.

Requins en général.

8) Vertèbres distinctes, en doubles cônes; des apophyses intercalaires; des pièces surnuméraires pour la fermeture des neurapophyses.

Scyllium; Galeus; Carcharias; Mustelus.

9) Vertèbres en doubles cônes; apophyses ossifiées. Des apophyses musculaires.

Tous les autres *poissons osseux*, excepté ceux des rubriques suivantes.

10) Vertèbres en doubles cônes. De véritables apophyses transverses.

Polyptère; Pleuronectes.

11) Vertèbres à face articulaire antérieure bombée et à face postérieure creuse. Type des reptiles.

Lépidostée.

La colonne vertébrale ne forme pas à elle seule toute la charpente du tronc. Le système des *nageoires verticales* qui est commun à tous les poissons sans exception, en fait aussi partie intégrante. Pour bien comprendre les divers degrés de perfection des nageoires, il importe aussi de remonter au développement embryonique.

Aussitôt que le tronc de l'embryon commence à se détacher du vitellus, sur lequel il est collé, dans l'origine, par la face ventrale, on aperçoit une doublure de la peau entourant le tronc en haut et en bas, et qui forme comme une frange tout autour de la partie postérieure du corps. Cette frange est formée uniquement de la peau, sans appui solide quelconque: c'est la *nageoire impaire continue*. Elle commence au milieu du dos, au-dessus du foie, se continue en augmentant de hauteur autour de la queue, atteint son plus grand développement vis-à-vis de l'extrémité caudale, se rabaisse graduellement vers l'anus, est ici interrompue par l'ouverture anale, mais se continue au delà sous la cavité abdominale, jusque vers le foie, où elle disparaît. L'extrémité caudale de cette nageoire est arrondie et non fourchue.

Le développement ultérieur de l'embryon amène des changemens considérables dans l'arrangement de cette nageoire. Il s'y forme des rayons en très-grand nombre, des arêtes fines et à peines visibles, mais cependant plus développées dans la partie caudale que sous le ventre. Avec l'apparition des rayons, la nageoire impaire se divise en autant de lambeaux que le poisson possède de nageoires impaires. Cette division se fait par résorption; il se forme des échancrures, d'abord peu profondes, aux endroits qui correspondent à ceux qui, chez le poisson adulte, ne sont pas garnis de nageoires impaires. La région abdominale se degarnit la première; les autres échancrures s'abaissent jusqu'au bord du corps, et il en résulte ainsi des nageoires impaires séparées, mais qui rappellent cependant encore leur forme première, en ce qu'elles s'élèvent très-insensiblement. La caudale reste longtemps arrondie; elle se tronque ensuite verticalement, et ce n'est que fort tard qu'elle prend cette forme de croissant qu'on observe chez beaucoup de poissons.

La *forme* de la colonne vertébrale est étroitement liée au développement du système des nageoires impaires, et c'est pourquoi nous nous sommes réservé d'en traiter ici. Dans l'embryon, la corde dorsale, d'abord droite, aboutit au milieu de l'extrémité de la nageoire

impaire. Mais petit à petit, son extrémité commence à se courber et à former un arc dont la convexité est tournée en bas. L'extrémité de la corde ne correspond plus alors au milieu de la caudale; celle-ci est au contraire attachée au-dessous de la corde. Plus tard, les vertèbres osseuses se développent autour de la corde et forment par leurs apophyses aplaties et soudées une large plaque caudale, sur laquelle la nageoire reprend de nouveau une forme symétrique.

Nous retrouvons des phases analogues dans la série des poissons parvenus à l'âge adulte. Chez le *Branchiostoma lubricum*, une seule nageoire continue entoure la partie postérieure du corps, qui n'est point arquée en haut. Les nageoires des *Myxinoïdes* et des *Pétromyzontes*, qui, comme celles du *Branchiostoma*, sont dépourvues de rayons solides, montrent déjà des divisions plus ou moins sensibles et parfaitement semblables à celles qu'on rencontre chez les embryons. Chez d'autres poissons, d'une conformation plus relevée, il existe une nageoire continue sans entailles, mais elle est pourvue de rayons; cette conformation est commune à tous les poissons allongés et sveltes, tels que les *Murénoides*, les *Tenioides* et quelques autres genres de forme semblable appartenant à différentes familles.

La courbure de la partie postérieure de la queue est un fait de la plus haute importance. On la retrouve chez tous les Placoides de notre époque, sauf les Cyclostomes. Il n'y a pas jusqu'aux *Raies* et aux *Chimères* à la queue grêle et terminée souvent en un filet très-mince et long, chez qui l'on n'observe cette insertion infère de la nageoire caudale. Quelques genres de Ganoides, tels que les *Esturgeons* et le *Lépidostée*, ont également la colonne dorsale recourbée. Dans ce cas, les nageoires sont toujours pourvues de rayons et distinctement séparées les unes des autres, comme chez l'embryon, au moment où la courbure commence à se déclarer. Cette forme de la queue acquiert encore plus d'importance, lorsqu'on la considère sous le point de vue paléontologique. Tous les poissons antérieurs à la déposition du Lias, quels que soient d'ailleurs la famille et le genre auxquels ils appartiennent, ont la colonne vertébrale courbée en haut et la nageoire caudale insérée au bas de cette courbure. Mais aussi tous ces poissons appartiennent aux deux ordres des Placoides et des Ganoides. On ne trouve point de Cténoïdes ni de Cycloïdes dans les couches antérieures à la craie. En revanche, il n'y a, ni dans la création actuelle, ni dans les époques antérieures, aucun poisson adulte appartenant à ces deux derniers ordres, qui ait la colonne vertébrale redressée et la nageoire caudale insérée en bas, tandis que cet arrangement de la caudale est propre aux embryons, à une certaine époque de leur existence. Il y a donc, comme nous l'avons dit ci-dessus, une certaine analogie ou plutôt un certain parallélisme à établir entre le développement embryologique des Cycloïdes et des Cténoïdes et le développement génétique ou paléontologique de toute la classe. Envisagée sous ce point de vue, nul ne contestera que la forme de la caudale ne soit d'une haute importance pour les considérations zoologiques et paléontologiques, puisqu'elle démontre que la même pensée, le même plan, qui préside aujourd'hui à la formation de l'embryon, s'est aussi manifesté dans le développement successif des nombreuses créations qui ont jadis peuplé la terre.

D'après l'arrangement des nageoires verticales nous admettons donc les degrés suivans de développement.

1) Nageoire membraneuse, continue, sans rayons, se poursuivant en avant au delà de l'ouverture anale; extrémité caudale droite; insertion bilatérale de la caudale.

Branchiostoma.

2) Nageoire membraneuse, sans rayons; extrémité caudale droite; insertion bilatérale de la caudale; séparation incomplète des nageoires.

Cyclostomes.

5) Nageoire continue; insertion bilatérale de la caudale; rayons osseux.

Anguilliformes; Tænioides.

4) Nageoires séparées; rayons cartilagineux ou osseux. Colonne vertébrale recourbée; insertion inférieure de la caudale.

Plagiostomes; Chimères; Esturgeons; Lépidostée; tous les Placoides, sans exception, et tous les Ganoïdes antérieurs à la déposition du Lias.

5) Nageoires séparées; colonne vertébrale droite; insertion bilatérale de la caudale; une plaque caudale.

Cténoides; Cycloïdes, à l'exception des familles mentionnées ci-dessus; Ganoïdes du Jura, de la Craie et de l'époque actuelle, à l'exception du Lépidostée et des Esturgeons.

Les rayons des nageoires verticales sont soutenus par des osselets dont le nombre est ordinairement égal à celui des rayons, et que l'on a nommés *surépineux, interépineux* ou *interapophysaires*. La forme de ces os est en général celle d'une lame de couteau à double tranchant, dont la pointe est enfoncée entre les apophyses épineuses, dans le feuillet tendineux médian, qui sépare les muscles latéraux, et dont l'extrémité supérieure est terminée par une facette articulaire arrondie, sur laquelle le rayon est articulé. On trouve souvent des osselets surépineux chez les poissons qui n'ont pas de rayons; dans ce cas, leur étendue indique toujours l'étendue de la nageoire embryonale impaire. Très-souvent aussi, il y en a deux et même trois et quatre pour une seule apophyse épineuse, ce qui montre bien que l'opinion qui envisage ces surépineux comme appartenant au système vertébral, comme des prolongemens des apophyses épineuses, des démembremens des neurapophyses et des hémaphyses, est entièrement erronée. Il suffit d'ailleurs de rappeler qu'il existe des surépineux chez des poissons dont la nageoire se continue sous le ventre et dont les hémaphyses ne sont pas fermées par un prolongement épineux. Dans l'origine, il existe aussi des interépineux au devant des rayons de la caudale, et, chez tous les poissons sans plaque caudale bien développée, c'est dans cet endroit qu'on les rencontre. Mais chez les poissons à caudale séparée, qui sont pourvus d'une plaque caudale, les interépineux ont disparu et sont soudés avec les apophyses vertébrales en une seule plaque osseuse. La forme et la grosseur des interépineux varient à l'infini, mais ils sont pour-

tant toujours en rapport avec les apophyses épineuses; quelquefois même ils sont soudés à ces dernières ou imbriqués comme des tuiles; dans le premier, cas ils sont dilatés et élargis de manière à former une cloison longitudinale.

Le système des nageoires paires est composé de deux paires, dont les unes, les pectorales, sont toujours situées au-dessus de la gorge, des deux côtés du cœur, tandis que les autres, les ventrales, quoique placées sous le ventre, varient singulièrement de place, depuis la gorge jusqu'au voisinage de l'anüs.

Les *nageoires pectorales* apparaissent de très-bonne heure chez l'embryon, longtemps avant les ventrales et presque en même temps que la nageoire impaire, sous la forme de deux boutons, situés derrière le cœur. On aperçoit presque en même temps le commencement de la ceinture thoracique, sous la forme d'un pli distinct qui descend derrière l'oreille et se réunit à celui de l'autre côté par une pointe au-dessous du cœur. Ce pli se modifie ensuite et devient une seule pièce cartilagineuse, qui se sépare en plusieurs pièces par l'ossification. Indépendamment de cet arc, qui est le premier rudiment de la ceinture thoracique, il se développe dans le bouton extérieur, qui continue toujours à grandir, une plaque cartilagineuse, sur laquelle se montrent les rayons. Cette plaque, qui au commencement, est simple et indivise, ne se partage en plusieurs pièces que par l'ossification. La nageoire pectorale de l'embryon est donc composée de trois parties distinctes; d'une partie interne qui forme l'arc de la ceinture; d'une partie moyenne qui se compose des os carpiens, et enfin d'une troisième partie extérieure, les os du métacarpe et les rayons.

Nous retrouvons les mêmes formes chez les poissons cartilagineux. Chez les Requins, la ceinture thoracique n'est composée que d'une seule pièce arquée en avant, formant un angle aigu au devant du cœur et cachée en arrière dans les chairs, au-dessus de la colonne vertébrale. Elle porte une seule pièce en forme de fléau, le représentant du bras et de l'avant-bras, sur laquelle reposent un grand nombre de petits cylindres, qui portent les rayons et forment quelquefois une double et triple rangée. Il est évident que cette pièce unique de la ceinture thoracique représente toutes les différentes pièces de l'arc scapulaire, c'est-à-dire la clavicule, le coracoidien et l'omoplate. Mais une ceinture thoracique composée d'une pièce unique ne pourrait subsister avec l'ossification; aussi le scapulaire ou l'omoplate est-il composé, chez les poissons osseux, de deux pièces, dont l'une, grande et fourchue, touche celle de l'autre côté au haut de la nuque, tandis que la seconde continue le bord du chambranle, sur lequel l'opercule se meut pour fermer l'ouverture des branchies. La *clavicule* est ordinairement d'une grandeur démesurée; elle forme la partie inférieure de l'ouverture branchiale, et touche la clavicule de l'autre côté par son extrémité antérieure. C'est cette pièce que Cuvier a appelée l'*humérus*. Enfin le *coracoïde* est en général représenté par un stylet long et effilé, dirigé en arrière et caché dans les chairs; il est composé, dans la plupart des cas, de deux pièces. Le *bras* et l'*avant-bras* sont représentés par deux ou trois pièces de forme très-variable,

suivant que la nageoire est courte et ramassée, ou longue et pédiculée. Ces pièces qui, quand elles sont au complet, correspondent à *l'humerus*, au *cubital* et au *radial*, forment derrière la clavicule une charpente perforée, sur laquelle se fixent les muscles de la nageoire. En avant de ces pièces, se trouve un certain nombre de cylindres osseux de grandeur variable, qui s'articulent en général au cubital, et sur lesquels les rayons sont implantés. Ils correspondent sans doute au *carpe* et au *métacarpe*.

La forme et le nombre de ces pièces sont soumis à des variations infinies. Nous nous bornons à mentionner ici le type particulier des Raies, où les pectorales atteignent un développement très-considérable, étant attachées à la tête par un système particulier de cartilages, *les cartilages des nageoires céphaliques*, qui forment un arc autour de la tête et du cou, et viennent se joindre sur la pointe du museau. Ces cartilages sont exclusivement propres aux Raies et n'existent chez aucun autre animal. Pour le reste, la conformation de la pectorale est assez conforme à celle que l'on rencontre chez les Requins.

Les nageoires ventrales des poissons varient beaucoup selon leur insertion, et on sait que l'on en a fait la base d'une classification générale. Elles n'apparaissent que fort tard chez l'embryon, sous la forme de deux petits boutons attachés à la peau du ventre, mais elles n'ont, dès l'origine, aucune communication avec le reste du squelette. Elles manquent à tous les poissons qui conservent la nageoire embryonale impaire, et n'apparaissent qu'avec le type à colonne vertébrale courbée. Néanmoins, tous les poissons des formations géologiques antérieures à la craie sont abdominaux, d'où il faut conclure que les nageoires ventrales entrent de très-bonne heure dans le plan général du squelette. La nageoire se compose toujours de deux parties, une interne, la partie *coxale* et une partie externe, les *rayons*; on ne connaît pas d'exemple où la partie interne existe sans les rayons, comme cela a lieu pour les nageoires pectorales. La partie coxale consiste, chez les Plagiostomes, en une seule trame cartilagineuse, formant la cloison située à travers la partie postérieure de la cavité abdominale, tandis qu'il y a, chez les poissons osseux, deux os triangulaires qui se touchent par leur côté interne et se soudent souvent en une seule lame.

Les rayons des nageoires méritent une attention toute particulière. On en distingue en général deux espèces, les *rayons mous* qui sont flexibles et divisés à la fois dans le sens de la longueur et transversalement, et les *rayons durs et épineux*, qui sont d'une seule pièce osseuse. Le mode d'implantation des rayons est soumis à des variations nombreuses. On peut établir comme règle générale, que tous les rayons osseux portés par des osselets interépineux sont munis de faces articulaires d'ordinaire très-complicées, mais qui souvent aussi ne sont que de simples ginglymes. Les rayons fixés sur des plaques réunies, ou sur des os carpiens ou coxaux, sont par contre toujours bifurqués à leur base et embrassent par deux branches le bord de la pièce sur laquelle ils se meuvent. Les deux bras de cette fourche sont en général droits dans la caudale, mais recourbés dans les nageoires paires, où la base du rayon ressemble à une pince

de dentiste. Il est par conséquent toujours facile de reconnaître de quelle nageoire un rayon détaché provient; une base à facette articulaire indique les nageoires dorsale et anale, une fourche à bras droits la caudale, une pince à bras fléchis les pectorales ou les ventrales. Les *rayons mous* se trouvent en plus ou moins grand nombre dans toutes les nageoires. Ils sont formés d'une substance osseuse, et les divisions longitudinales et transversales proviennent de ce que cette substance osseuse se dépose en capsules ou cellules de grandeur variable, qui se superposent les unes aux autres et se multiplient de plus en plus vers l'extrémité du rayon. Les *rayons durs* par contre sont formés d'une seule pièce; on les rencontre dans toutes les nageoires, sauf la caudale, et l'on a invoqué leur présence dans la partie antérieure de la dorsale comme un caractère de classification de premier ordre. Je renvoie au chapitre sur la classification des poissons pour de plus amples détails sur cette matière. •

Avant de quitter ce sujet, je dois encore signaler une espèce particulière de rayons, qui ne se rencontre que chez les Ganoides, et qui offre plusieurs particularités de structure fort remarquables : ce sont les *défenses* dont plusieurs Siluroides, les Balistes et d'autres Ganoides sont armés, et qui se trouvent aux mêmes endroits que les rayons durs dans les Acanthoptérygiens. Ces rayons sont articulés sur les interépineux ou adaptés sur les os du carpe, comme les autres rayons, mais, au lieu d'être formés de substance osseuse, ils présentent au contraire une composition analogue à celle de l'émail dont les écailles de ces poissons sont recouvertes, et qui, dans le plus grand nombre de cas, est de la véritable dentine. Faute de matériaux, je n'ai pas encore pu pousser mes recherches sur ce sujet aussi loin que je l'aurais désiré. Je dirai cependant que jusqu'ici je n'ai encore trouvé de rayons semblable chez aucun Acanthoptérygien, en sorte que cette structure particulière pourra servir à reconnaître les rayons fossiles. Les rayons des Chondroptérygiens, comme nous le verrons tout-à-l'heure, présentent aussi une structure toute particulière.

On rencontre chez les poissons cartilagineux trois espèces de rayons, des cartilagineux, des cornés et des défenses formées de dentine. Les premiers, les *rayons cartilagineux*, correspondent par leur structure aux rayons mous des poissons osseux. Ils sont composés de petits cylindres réunis en fils; leur division longitudinale se fait de la même manière que dans les rayons mous, c'est-à-dire que deux cylindres se superposent à un précédent, et les doubles rangées ainsi commencées se continuent. Mais ce qui distingue surtout ces rayons des rayons mous des poissons osseux, c'est que les divisions sont alignées latéralement, de manière à former des lignes droites ou plus ou moins ondulées sur l'ensemble des nageoires, tandis que ces mêmes divisions horizontales, chez les poissons osseux, alternent entr'elles et ne se correspondent pas. Un autre point à signaler, c'est que les pièces dont ces rayons sont composés sont de véritables cylindres, tandis que dans les rayons des poissons osseux, ce sont des boîtes creuses à l'intérieur. Les rayons cartilagineux sont implantés d'une manière très-simple sur la base sur laquelle ils se meuvent : l'extrémité du premier cylindre est tronquée,

et repose sur la pièce qui la porte par une face lisse. Il y est fixé par la membrane fibreuse qui entoure les cartilages et qui se continue sans interruption de l'un à l'autre. On ne rencontre jamais de rayons cartilagineux bifides à la base.

Les rayons cornés se rencontrent surtout chez les Requins et les Chimères. Ils ne montrent aucune trace de division transverse et ne se divisent pas non plus dans le sens longitudinal. Leur nombre est très-considérable; il y en a quelquefois plusieurs centaines dans une seule nageoire. Je ne puis mieux les comparer qu'aux fibres des fanons de Baleines qui sont réunies les unes aux autres et formées également d'une substance parfaitement homogène. Il y a dans chaque nageoire, deux rangées de fibres collées ensemble par le milieu et dont les extrémités inférieures embrassent les pièces sur lesquelles elles reposent, comme des fourches. Le mode d'insertion de ces rayons est donc analogue à celui des rayons des poissons osseux, qui ne sont pas portés par des osselets interépineux, comme par exemple les rayons de la caudale.

Les grandes défenses que plusieurs poissons cartilagineux portent dans leurs nageoires, sont formées exclusivement de dentine parfaitement caractérisée par des canaux médullaires et des tubes calcifères, comme on en rencontre dans les dents des mâchoires. Ces rayons ne sont jamais articulés sur les pièces qui les portent, comme les défenses des poissons osseux; ils ne sont pas non plus composés de deux moitiés latérales, comme c'est principalement le cas des défenses propres aux nageoires impaires des poissons osseux. Ils sont au contraire taillés en biseau et leur extrémité est suspendue librement dans la chair, ou implantée comme un fourreau sur un support cartilagineux, à peu près comme les cornes des ruminans cavicornes sur leurs supports osseux. La cavité, qui résulte de cette implantation ne se ferme pas d'abord en arrière, et il reste toujours une rainure le long du bord postérieur. Ce sont ces caractères constans qui m'ont conduit à la connaissance de la véritable nature de ces rayons fossiles appelés *Ichthyodorulithes*, que l'on trouve en si grande quantité isolés dans les couches de la terre, et qu'on avait envisagés comme des défenses de Silures ou de Balistes, tandis qu'ils proviennent en réalité de poissons cartilagineux appartenant à plusieurs familles.

Les détails fournis par l'embryologie sur le développement des rayons des nageoires, ne sont pas encore suffisans pour qu'il soit possible d'en tirer des conséquences sur la valeur respective de leur formation. Il est évident cependant que les nageoires sans rayons sont les moins parfaites; les rayons cornés paraissent venir ensuite, puisqu'on voit, chez les embryons, où les rayons commencent à se former, une infinité de petits traits droits dont le nombre est de beaucoup supérieur à celui des rayons de l'adulte, et qui ne montrent pas la moindre trace de divisions transversales. Les défenses me paraissent de tous les rayons ceux qui ont l'organisation la plus parfaite, puisque l'on en voit, chez les poissons osseux, qui paraissent être le résultat de la soudure d'un ou de plusieurs rayons primitifs.

Si nous essayons maintenant d'établir une échelle de gradation d'après les données que l'étude collective de l'embryologie et de l'anatomie comparée nous ont fournies sur le déve-

loppement du tronc, nous trouverons en premier lieu qu'il est impossible de placer sur une même ligne tous les êtres d'une même classe et encore moins ceux de tout le règne animal. Il n'y a, selon nous, aucun être qui soit absolument et sous tous les rapports inférieur à tel autre. C'est l'ensemble de l'organisation qu'il faut considérer, et c'est elle seule qui peut servir de guide dans le rang que l'on assigne à telle famille ou à tel genre. Aussi bien, c'est par la prépondérance que les auteurs ont alternativement accordée à tel ou tel organe qu'on peut s'expliquer les différences notables qui règnent dans les systèmes.

FORME EMBRYONALE DU TRONC.

Le corps est élancé, svelte, plus ou moins comprimé latéralement, surtout dans la partie postérieure.

1) Point de système vertébral; corde dorsale droite, sans pièces vertébrales. Point de membres paires.

Nageoire embryonale continue :

Branchiostoma.

Nageoire impaire plus ou moins séparée :

Myxinoides, Ammocœtes.

2) Système vertébral incomplètement développé; pièces vertébrales paires, sans partie centrale. Nageoire impaire séparée; corde dorsale droite; point de membres pairs; neurapophyses cartilagineuses.

Pétromyzon.

3) Système vertébral incomplet; apophyses osseuses sans parties centrales. Nageoire continue. Pectorales et ventrales styliformes.

Lépidosiren.

4) Système vertébral complet, ossifié. Nageoire impaire continue, avec des rayons. Pectorales développées.

Point de ventrales :

Apodes anguilliformes.

Des ventrales :

Divers *Gadoides.*

FORME NORMALE.

Le corps est plus ou moins fusiforme, comprimé latéralement; diminuant en arrière. Système vertébral incomplet; pièces périphériques sans corps central. Nageoires impaires distinctes. Caudale infère. Corde recourbée.

a. Pièces périphériques (neurapophyses et hémapophyses) cartilagineuses :

Esturgeons, Chimères.

b. Pièces périptériques osseuses.

Ganoides fossiles.

2) Système vertébral complet. Des pièces périphériques et des parties centrales. Nageoires impaires distinctes. Caudale infère. Corde dorsale recourbée.

a. Vertèbres incomplètes; pièces périphériques incomplètes, cartilagineuses.

Grisets (Notidanus).

b. Vertèbres distinctes, incomplètement ossifiées, creusées en doubles cônes; pièces périphériques cartilagineuses.

Acanthias, *Centrina*.

c. Vertèbres distinctes, ossifiées; apophyses incomplètement ossifiées; des apophyses intercalaires:

Requins en général.

d. Vertèbres distinctes, en doubles cônes. Des apophyses intercalaires. Des pièces surnuméraires pour la fermeture des neurapophyses:

Scyllium, *Galeus*, *Carcharias*, *Mustelus*.

5) Système vertébral complet. Vertèbres à faces articulaires. Caudale infère.

Lepidosteus.

4) Système vertébral complet. Vertèbres à doubles cônes. Caudale bilobée. Insertion partagée. Plaque caudale.

Sciénoïdes, *Sparoides*, *Scombéroïdes*, *Mugiloïdes*, *Labroïdes*, *Percoides*, *Gobioïdes*, *Trigloïdes* (Joues cuirassées), *Callionymes*, *Cyprinoïdes*, *Salmonides*, *Lucioïdes*, *Clupéïdes*, *Siluroïdes*.

FORME ANORMALE.

Corps aplati latéralement.

1) Système vertébral incomplet. Point de pièces centrales. Caudale infère.

Platysomus (du Zechstein et de la Houille).

2) Système vertébral complet. Caudale bilobée. Plaque caudale.

a. Corps symétrique.

Vomers, *Teuthies*, *Squamipennes*.

b. Corps asymétrique.

Pleuronectes.

Corps arrondi.

1) Système vertébral incomplet.

Pterichthys, *Coccosteus* (Terrains de transition).

2) Système vertébral complet.

Plectognathes, *Sclérodermes*.

Corps aplati d'en haut.

Développement excessif des pectorales.

Raies.

DE LA TÊTE.

Nous appelons tête tout cet ensemble d'appareils qui, chez les poissons, est situé au devant des pectorales, enveloppe les parties centrales du système nerveux ainsi que les principaux organes des sens et préside à l'exercice des fonctions de la respiration et en partie à celles de la nutrition. La tête des poissons se distingue de celle des autres vertébrés en ce que, à peu d'exceptions près, tout l'appareil respiratoire est logé dans la tête. Nous distinguons le *crâne*, ou la boîte qui enveloppe le cerveau et les organes des sens, et qui est, pour ainsi dire, le noyau de toute la tête et la *face* qui est composée de pièces mobiles servant à la nutrition et à la respiration. Nous allons d'abord nous occuper du crâne, et nous chercherons à nous rendre compte des lois qui président à sa formation, de la même manière que nous l'avons fait pour la colonne vertébrale, en nous appuyant à la fois sur l'embryologie et sur l'anatomie comparée. Les figures de Tab. J. et K. représentent les diverses phases du développement de la tête osseuse. Les mêmes parties y sont toujours désignées par les mêmes chiffres, et pour en faciliter l'intelligence, on a fait colorier les os de la face, tandis que ceux du crâne sont restés en noir. Nous donnerons une analyse détaillée de ces deux planches à la fin de ce chapitre.

DU CRANE.

Il n'y a aucun point de l'anatomie des poissons qui ait été plus discuté que celui de la composition du crâne, et aujourd'hui même, après tout ce qui a été dit et écrit sur ce sujet, les anatomistes sont loin de s'entendre. Ce fut surtout à propos des discussions sur la composition vertébrale de la tête, que l'on examina plus attentivement le crâne des poissons et les diverses pièces qui entrent dans sa composition. L'on commença par analyser celles qui existent aussi chez les autres vertébrés et l'on chercha à ramener le tout à un type général, celui de la formation par vertèbres. Les adversaires de cette doctrine trouvèrent de leur côté, dans ces mêmes pièces, des argumens contre l'interprétation que cherchait à leur donner l'école des philosophes de la nature. Le principal tort que l'on eut des deux côtés, fut de s'attacher trop à la tête des poissons osseux et de négliger l'étude des poissons cartilagineux, ainsi que celle des types à squelettes à demi-ossifiés, qui forment le passage entre les deux formes. L'embryologie ne fut pas même consultée, et il faut convenir que, même de nos jours, elle n'a pas avancé de beaucoup la solution du problème. En revanche, les formes primitives ont été examinées dans ces derniers temps avec le plus grand soin, chez les poissons inférieurs et, grâce aux recherches de M. Müller sur l'anatomie comparée des Myxinoïdes, il est possible maintenant de suivre, en quelque sorte d'échelon en échelon, la composition génétique de la tête. Rien n'est instructif comme de comparer ces données avec celles que M. Vogt a recueillies sur la formation embryologique du crâne dans son *Embryologie des*

Salmones qui forme le premier volume de mon Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale.

Reportons nous un instant à l'état embryonique du poisson. Dans l'embryon, la corde dorsale (Tab. J. fig. 1—5, 7 et 8; Tab. K. fig. 4; A.), que nous avons reconnue être l'axe principal autour duquel se forment les vertèbres et leurs dépendances, ne finit pas avec la dernière vertèbre; elle se continue encore dans la base du crâne. Elle est d'abord entourée d'une substance particulière, sans forme déterminée. Cette substance, plus solide et plus opaque que le reste de la substance embryonique, enveloppe également l'extrémité antérieure de la corde, la partie postérieure du cerveau, l'épencéphale et les vésicules des oreilles qui se forment à côté de ce dernier. La corde se prolonge jusqu'à la base de l'épencéphale, où elle se termine en pointe allongée, sur la limite entre l'épencéphale et la partie moyenne du cerveau ou le mésencéphale. On ne distingue aucune autre formation particulière autour ou au-dessous du mésencéphale ou du prosencéphale, qui puisse faire croire qu'il existe déjà, à cette époque reculée de la formation embryonique, une enveloppe séparée pour ces parties du cerveau ou pour les organes des sens qui en dépendent, tels que les yeux et le nez. Cet état de chose dure très-longtemps chez l'embryon des poissons; cependant petit à petit une enveloppe membraneuse se développe et il se dépose une plus grande quantité de matière constitutive dans les endroits où des parties plus solides devront être formées; mais il est impossible de distinguer aucune forme arrêtée avant l'apparition des cartilages. C'est seulement quand ceux-ci sont formés, qu'on aperçoit des contours précis et qu'on peut suivre le développement de ces formes primitives, qui n'ont rien de commun avec les formes du crâne, tel qu'il existe dans le poisson adulte.

L'extrémité antérieure de la colonne, avons-nous dit, se voit au milieu de la base du crâne, où s'avancant jusque vers le mésencéphale, elle se termine en pointe effilée. Elle est entourée de chaque côté d'une masse épaisse de cartilage, qui s'étend latéralement sous les oreilles et entoure ces dernières d'une espèce de capsule. Dans l'intérieur de cette capsule cartilagineuse, sont creusées de larges cavités destinées aux parties membraneuses de l'oreille. La base cartilagineuse de l'épencéphale représente ainsi une plaque assez large, séparée au milieu par la corde dorsale et tuméfiée des deux côtés en deux capsules pour les oreilles. C'est la plaque que M. Vogt nomme *plaque nuchale* (B. Tab. J. fig. 1, 2, 4, 6; Tab. K. fig. 4.). Il ne paraît pas que les deux parties latérales de cette plaque communiquent entr'elles. La séparation est complète, d'après M. Vogt, et les deux parties ne sont qu'appliquées latéralement contre la corde, mais elles se recourbent un peu sur les parois latérales de l'épencéphale, où elles se terminent d'une manière vague, en passant probablement à une membrane fibreuse, qui enveloppe le reste de l'épencéphale. Il en est autrement à la base du crâne; ici la substance cartilagineuse se continue en avant, en formant deux bâtons de forme cylindracée qui s'écartent sur les côtés, circonscrivent un espace lenticulaire dans lequel l'hypophyse du cer-

veau est située, et se rapprochent de nouveau sous le prosencéphale, pour former une seconde plaque indivise, la *plaque faciale* (D. Tab. J. fig. 2, 6—8; Tab. K. fig. 4.). Les *anses latérales*, (C. Tab. J. fig. 1, 2, 4, 6, 8, 9; Tab. K. fig. 4.) comme on a appelé les deux bâtons cartilagineux qui entourent l'hypophyse, y aboutissent et font corps avec elle.

D'après cela, le crâne de l'embryon est fort simple dans sa première apparition; il n'existe encore de cartilage qu'à sa base, sous forme de deux plaques, une antérieure et une postérieure, qui sont réunies par deux anses latérales. Les oreilles seules sont enveloppées de capsules cartilagineuses, qui dépendent de la plaque nuchale; les yeux et le nez, comme tout le reste du cerveau, ne sont protégés que par des membranes fibreuses, qui, à ce qu'il paraît, ne font pas même corps avec les parties cartilagineuses. Il est difficile de dire ce que deviennent ces parties et quels sont leurs rapports avec les os et les cartilages des poissons adultes; car les recherches de M. Vogt sur l'embryologie des Salmones ne vont pas au de-là de l'éclosion, et celles plus anciennes de M. Rathke sur le développement du Blennie vivipare commencent l'étude de la formation du squelette à une époque beaucoup plus avancée. On a cependant quelques raisons d'admettre que ces parties primitives persistent d'une certaine manière dans l'ossification, et que la grande dissemblance qui règne entre la tête complètement ossifiée et celle de l'embryon, a son origine en partie dans le fait, que l'ossification n'est pas une transformation pure et simple des parties cartilagineuses en os, mais que les cartilages, de leur côté, continuent aussi à se développer, si bien que l'ossification et la formation de cartilages marchent de pair. L'ossification s'opère toujours de dehors en dedans, de telle sorte que lorsque la capsule destinée à protéger le cerveau et les sens est achevée, il se forme des plaques protectrices à la face extérieure, qui petit à petit envahissent toute la capsule et font disparaître le cartilage. Il faut par conséquent distinguer deux sortes d'ossification; l'une qui tend à transformer immédiatement les parties primitives du crâne embryonique en os; l'autre, qui tend à déposer autour de ce noyau des plaques protectrices, qui se développent non-seulement, comme on l'a cru jusqu'ici, sur la face extérieure, mais aussi sur les parois latérales et sur la face inférieure du crâne. Nous chercherons à suivre ces transformations dans la série de types que nous fournit l'anatomie comparée.

Le *Branchiostoma lubricum* (*Amphioxus lanceolatus* Yarrell), cet animal si curieux de la famille des Cyclostomes, forme le premier gradin de l'échelle. Il n'a qu'une corde dorsale; les parties centrales du système nerveux ne sont entourées que d'une enveloppe membraneuse et ne montrent aucune enflure, aucune trace de ganglions particuliers. La corde dorsale aboutit à l'extrémité antérieure du corps, comme elle aboutit chez l'embryon, sous le mésencéphale, et l'on ne découvre aucune trace de parties plus solides autour de son extrémité. L'état adulte de ce poisson est donc en quelque sorte analogue à l'état embryonique des autres types immédiatement après la formation de la corde dorsale et avant le développement d'une tête particulière.

L'*Ammocoetes branchialis* (Tab. J. fig. 1—5.), de la même famille, est d'une organisation déjà plus parfaite, qui correspond à celle de l'embryon au moment de la première apparition des cartilages. La corde dorsale (A) se termine en pointe au-dessous de la limite entre l'épencéphale et le mésencéphale; de chaque côté est appliquée latéralement une masse dure et cartilagineuse qui forme deux capsules pour les oreilles (B) et se continue en avant sous la forme de deux anses latérales cylindriques (C) qui circonscrivent un espace pyriforme, entouré seulement d'une membrane (E). Ces deux anses se réunissent de nouveau sous le prosencéphale, mais sans former une plaque faciale (D); car le point de réunion n'est pas plus large que l'une des anses prise isolément. Tout le reste du crâne est membraneux (F), et cette membrane fibreuse, assez épaisse, est partout attachée aux pièces cartilagineuses, mais l'adhérence n'est pas tellement forte, qu'on ne puisse l'enlever facilement et l'isoler complètement des cartilages. La pointe de la corde dorsale s'avance librement dans l'espace compris entre les anses latérales, absolument comme dans l'embryon des Salmones. Ici aussi, l'hypophyse et même le mésencéphale tout entier reposent sur la membrane qui ferme cet espace. On le voit, cet état est absolument celui de l'embryon. Mais l'*Ammocoetes* se distingue encore par une autre particularité qui ne se remarque que plus tard chez l'embryon. L'ouverture de la cavité nasale, qui est unique chez les Cyclostomes, se trouve immédiatement au devant de l'extrémité antérieure de la capsule membraneuse du cerveau; elle aboutit à un canal assez spacieux qui se dirige obliquement en arrière, passant entre la réunion des anses latérales et la membrane qui ferme le trou de la base du crâne en haut, et entre la muqueuse de la bouche en bas, pour se terminer en cul de sac près de la pointe de la corde dorsale; de manière que le plafond de la cavité buccale est séparé du plancher cérébral par la portion postérieure en cul de sac du canal nasal. Ce plafond de la bouche ne reste pas membraneux; il s'y forme une plaque dure, cartilagineuse (G), qui s'adapte de tous côtés sur la paroi intérieure de l'espace circonscrit entre les anses latérales, et forme ainsi un faux plancher du crâne. On pourrait appeler cette plaque, qui a tout à fait la forme de l'espace compris entre les anses latérales auxquelles elle adhère, *plaque buccale* (G); c'est le vestige de ce système de plaques protectrices qui se développent autour de la capsule primitive du cerveau, et qui, par leur soudure avec les formations primitives, rendent si difficile l'étude de la composition du crâne. La crâne de l'*Ammocoetes* renferme ainsi les élémens suivans : une capsule membraneuse pour le cerveau (F); une base cartilagineuse, composée de l'extrémité de la corde (A), une plaque nuchale (B) à capsules pour les oreilles; deux anses latérales cylindriques (C) réunies en avant sans le concours d'une plaque faciale particulière, et enfin une plaque buccale (G), formant le plafond de la bouche.

Nous retrouvons chez les *Myxinoides* (Tab. J. fig. 7—9.) les mêmes élémens un peu modifiés. Les anses latérales (C) sont plus allongées et la plaque buccale (G) a la forme d'un long cartilage spatuliforme élargi et concave au milieu, reposant par sa tige postérieure sur la

plaque nuchale (B). La plaque faciale (D) est large et munie de nombreux processus destinés aux tentacules de la bouche et formant les soutiens des lèvres. Les anses latérales et la plaque nuchale détachent également des processus latéraux qui forment un système très-complicqué de cartilages, dont nous traiterons plus en détail, au chapitre de la face.

Les *Pétromyzontes* enfin (Tab. J. fig. 4—6.) sont le dernier type de la classe des poissons qui montrent des anses latérales distinctes. La plaque nuchale (B) est grande et s'avance en arrière sur la face inférieure de la corde, sous forme de deux processus effilés; en avant, elle se continue dans les deux anses latérales (C) qui sont très-courtes et qui n'embrassent qu'un très-petit espace presque circulaire (E), dans lequel est logée l'hypophyse du cerveau. La plaque faciale (D) est très-grande et occupe presque toute la base du prosencéphale et du mésencéphale; un grand arc cartilagineux s'avance depuis la plaque faciale en bas, tourne en arrière, et rentre dans la plaque nuchale; c'est sur lui que repose l'œil; il est l'analogue d'un arc semblable, mais beaucoup plus rapproché de la ligne médiane, qui se trouve chez les Myxinoïdes, et qui porte l'échaffaudage des cartilages faciaux. Ce second arc cartilagineux des *Pétromyzontes* n'est pas du tout l'analogue des anses latérales si largement ouvertes de l'*Ammocoetes*, comme on pourrait être tenté de le croire au premier abord. Nous verrons au contraire en traitant de la face, qu'il constitue l'*arc ptérygoïdien* qui, dans les *Cyclostomes*, comme dans les embryons, n'est pas encore séparé du crâne par des faces articulaires. La capsule du cerveau est cartilagineuse sur les côtés, membraneuse en haut et elle ne se laisse plus séparer de la base du crâne, comme chez les genres précédents. La plaque buccale (G) ne se sépare pas non plus de la plaque faciale; et le canal nasal ne se loge plus entre le plafond de la bouche et le plancher du cerveau; car ces deux parties n'en forment plus maintenant qu'une seule.

Ici finit la série des formes, que l'on pourrait appeler embryonales; les *Plagiostomes* (Tab. J. fig. 10 et 11; Tab. K. fig. 1.) et les Chimères (Tab. J. fig. 12.) montrent déjà une affinité plus grande avec les poissons osseux.

Le crâne n'offre qu'une seule boîte cartilagineuse qui est moulée intérieurement sur les contours du cerveau et qui a en outre une grande fontanelle sur le devant, au dessus du prosencéphale et des trous pour la sortie des nerfs. On y reconnaît distinctement trois compartiments; le premier ou le compartiment postérieur (B) est rétréci en arrière, élargi en avant et encaissé de deux côtés entre des masses considérables de cartilage qui entourent les organes de l'ouïe, qui sont complètement isolés de la cavité cérébrale; le second compartiment (C) est plus large et séparé du premier par une forte saillie du plancher de la cavité cérébrale; il est compris entre les grands creux dans lesquels sont logés les yeux; ces derniers organes reposent sur un plancher mince de cartilage recouvert d'un plafond peu large de la même substance; enfin le troisième compartiment (D), le plus large de tous, communique de chaque côté par un grand trou avec les fosses nasales qui sont entourées d'un anneau

sémimembraneux en forme d'entonnoir, et tournées en dehors et en bas. La base du crâne est toute unie; elle s'étend au de-là des fosses nasales au moyen d'un prolongement médian recourbé en haut, qui forme le bout du museau et qui est attaché à l'anneau nasal par deux apophyses latérales recourbées. Mais en examinant l'anneau de plus près, et surtout en le plaçant sous un jour favorable, après avoir enlevé le toit de la cavité cérébrale (Tab. J. fig. 11.), on voit s'y dessiner des parties plus épaisses et d'autres endroits presque transparents, tant le cartilage y est mince. Le plancher de l'épencéphale entre les oreilles est plus épais; c'est la plaque nuchale (A). De-là partent deux bras latéraux, entourant l'hypophyse du mésencéphale, sur lesquels les cloisons de l'orbite sont posées; ce sont les anses latérales du crâne (C). L'espace qu'elles entourent est très-étroit et fermé par la soudure de la plaque buccale avec les anses, comme c'est aussi le cas chez les *Ammocoetes*; enfin, la partie qui porte le prosenséphale est de nouveau plus épaisse, les anses latérales y aboutissent et nous y retrouvons la plaque faciale (D), qui se prolonge en avant dans le museau. Le caractère saillant des *Plagiostomes* consiste donc en ceci : la boîte cérébrale qui était encore membraneuse chez les *Cyclostomes*, est devenue cartilagineuse, à une fontanelle près; elle s'est soudée et confondue d'un côté avec la base embryonale du crâne, de l'autre avec la plaque protectrice inférieure, la plaque buccale, de manière à ne former avec elles qu'une seule capsule.

L'*Esturgeon* (Tab. K. fig. 5. et Vol. 2. Tab. E.) établit, par la conformation de son crâne, un passage des plus remarquables entre les poissons cartilagineux proprement dits, et les poissons osseux. Une boîte cérébrale unique, sans sutures ni fontanelles, formée seulement de cartilage, enveloppe l'organe nerveux central; elle est percée en arrière par l'extrémité antérieure de la corde dorsale, autour de laquelle se développe la plaque nuchale. Il faut couper le crâne dans toute sa longueur (Vol. 2. Tab. E. fig. 5.), pour s'apercevoir que les anses latérales existent. Le creux qui reçoit l'hypophyse du cerveau, traverse le cartilage, et n'est fermé que par la plaque buccale osseuse qui est dessous; c'est autour de ce creux que le cartilage est le plus développé. Pour tout le reste, le crâne de l'*Esturgeon* ne se distingue guère de celui des *Plagiostomes*, si ce n'est par l'absence d'une articulation occipitale, qui est devenue impossible à cause de la persistance de la corde dorsale. Mais ce qui rend l'*Esturgeon* surtout intéressant, c'est la présence de plaques protectrices osseuses, tant à la face supérieure, qu'à la face inférieure du crâne. Ces plaques enveloppent complètement les deux faces de la boîte cérébrale. A la face inférieure du crâne, il n'y a qu'une seule lame osseuse, qui s'étend depuis l'occiput jusqu'au bout du museau, et dont la partie postérieure s'avance même en arrière sur la corde dorsale, de manière que les premières côtes sont fixées sur la plaque buccale. Cette extension postérieure de la plaque buccale rappelle en quelque sorte ce que l'on trouve chez les *Pétromyzontes*. Les plaques supérieures appartiennent évidemment à la peau et sont la continuation de celles qui se voient le long du dos et sur la ligne médiane du tronc. Leur nombre et leur disposition varient considérablement chez les diverses espèces.

Aussi, je crois que tous les efforts qu'on pourrait tenter pour ramener ces plaques supérieures au type des os qui existent à la même place chez les poissons osseux, seraient inutiles.

Nous avons suivi dans les types qui précèdent les modifications que les parties intégrantes du crâne subissent dans la série des poissons cartilagineux. Nous y avons reconnu trois éléments d'abord entièrement étrangers les uns aux autres, mais qui par leur fusion et leurs combinaisons déterminent les formes diverses que nous avons décrites. Ce sont : 1) *la base vertébrale* du crâne représentée par l'extrémité antérieure de la corde dorsale, entourée de sa gaine et de la plaque nuchale portant les deux vessies auditives, et par la continuation de la plaque nuchale dans les anses latérales du crâne et dans la plaque faciale. Nous verrons par la suite, en traitant de la composition vertébrale de la tête, si ces éléments s'accordent ou non avec les bases que nous avons établies pour expliquer la formation des vertèbres des poissons; 2) *l'enveloppe cérébrale* qui constitue un second élément du crâne; d'abord membraneuse, elle se solidifie en devenant cartilagineuse et se soude alors avec la base vertébrale en une seule masse de manière à en rendre les limites primitives méconnaissables; 3) enfin nous avons reconnu un troisième système, celui des *plaques protectrices* qui apparaît simultanément avec les deux autres, mais d'une manière indépendante et se soude bientôt avec eux dans le crâne informe des Plagiostomes. Il est digne de remarque, qu'aussitôt que leur substance se modifie, ces différens systèmes se séparent de nouveau pour aussi longtemps que leur constitution est différente. C'est ainsi que chez les Cyclostomes, où la boîte cérébrale reste entièrement ou en partie membraneuse, elle se sépare nettement de la base vertébrale et des plaques protectrices, qui sont composées d'un cartilage dur. C'est ainsi que chez l'Esturgeon, les plaques protectrices, en s'ossifiant, se séparent de la base vertébrale et de la boîte cérébrale, qui restent cartilagineuses; c'est ainsi que, chez beaucoup d'autres poissons osseux, les Salmones et les Brochets par exemple, la boîte persiste à l'état cartilagineux sur le plafond du crâne et demeure séparée des plaques protectrices qui la couvrent en dehors, tandis qu'en bas, elle se soude, en s'ossifiant, avec la base vertébrale et la plaque protectrice buccale. Mais il y a ici une distinction à faire, c'est que l'ossification occasionne la formation de plusieurs pièces enchevêtrées. Son caractère essentiel est donc de séparer, tandis que les crânes qui restent cartilagineux sont toujours coulés comme d'un seul jet; c'est entre autres le cas des Plagiostomes, où les différens éléments, qui sont formés de la même substance, deviennent aussi tout-à-fait méconnaissables. Dans les crânes ossifiés, on reconnaît encore les traces des anciennes séparations, alors même que l'ossification est complète. Dans les crânes cartilagineux au contraire tout est confondu.

En abordant maintenant l'ostéologie du crâne des *poissons osseux* (Tab. J. fig. 24—16. Tab. K. fig. 5.), nous chercherons surtout à faire ressortir le développement que subissent les parties fondamentales du crâne, que nous venons de reconnaître dans l'embryon et chez les poissons cartilagineux, en indiquant en même temps les principales modifications que les

divers os subissent sous l'influence des variations auxquelles la forme du crâne est assujettie. Nous commencerons par établir à quelle formation élémentaire les divers os appartiennent, et après avoir reconnu le rôle que chaque os joue vis-à-vis des élémens embryonniques, nous étudierons les rapports variés sous lesquels ils se montrent chez les poissons osseux en général.

On retrouve dans la tête osseuse, la *plaque nuchale* avec ses dépendances, les vessies auditives. Sa base forme la continuation de l'axe du corps, déterminée par la corde dorsale; ses excroissances latérales enveloppent l'organe auditif, et son prolongement supérieur s'arque en ogive sur la moëlle épinière, qui entre par le trou occipital dans la cavité cérébrale. Le plancher de la cavité cérébrale est lui-même formé, dans sa partie postérieure, par la plaque nuchale, sur laquelle repose l'épencéphale, et c'est l'os occipital et ses démembremens qui occupent la place de cette plaque. C'est, en effet, le *basilaire* (2.) de Cuvier, os en général court et cylindrique, qui porte la facette conique qui s'articule avec la première vertèbre par laquelle le crâne est joint à la colonne vertébrale, chez tous les poissons. Or ce basilaire, contient l'extrémité antérieure de la corde dorsale; il s'est par-conséquent développé comme un anneau autour de cette dernière; aussi renferme-t-il, ainsi que les pièces centrales des vertèbres, des restes de la corde dans sa cavité articulaire creuse. La moëlle allongée et la base de l'épencéphale reposent d'ailleurs sur sa face supérieure et dans sa face articulaire est creusée une partie de la fossette qui reçoit le sac du labyrinthe de l'oreille. Il est donc évident que cet os est formé des deux parties cartilagineuses latérales qui entourent l'extrémité de la corde dorsale; aussi porte-t-il tous les caractères d'une pièce centrale de vertèbre.

Mais le basilaire, comme l'indique son nom, ne forme que la base de cette partie du crâne; c'est ce qui fait qu'il n'est que très-peu visible dans un squelette monté, étant recouvert en bas par une plaque protectrice, le sphénoïde principal, et en haut par les *occipitaux latéraux* (10), qui sont posés sur lui et qui entourent les flancs de l'épencéphale, embrassant entr'eux le grand trou occipital, qui donne passage à la moëlle allongée. La partie postérieure des cavités et des canaux faisant partie des organes auditifs est creusée dans l'intérieur des occipitaux latéraux, qui forment en général la paroi occipitale du crâne en bas, et la partie inférieure et postérieure de sa paroi latérale. Ces mêmes occipitaux donnent aussi passage au nerf respiratoire des poissons, ou nerf vague, au moyen d'un trou de forme et de grandeur très-variables. Tantôt ils forment l'ogive du grand trou occipital, p. ex., chez les Salmones, les Cyprins, les Percoides, les Gadoides et d'autres, ou bien ils ferment entièrement la paroi latérale du crâne, touchant en bas au basilaire, en avant à la grande aile du sphénoïde, et en haut au temporal. Tantôt ils sont très-reduits, et de grands espaces, remplis du cartilage primitif de la boîte cérébrale, se voient sur les côtés du crâne entr'eux et les os que je viens de mentionner, ainsi que sur la face postérieure du crâne entr'eux et les occipitaux externes et supérieurs. Mais quelque petits qu'ils soient (et c'est principalement le cas chez les poissons à occiput aplati, comme les Siluroïdes, les Anarrhichas et les Sparoïdes), ils sont presque toujours dis-

tinctement séparés du balisaire. Ce n'est que chez le Polyptère et plusieurs autres Sauroïdes fossiles, qu'ils s'unissent à ce dernier, de manière à ne former avec lui qu'un seul os. Il est évident, d'après cela, que les occipitaux latéraux correspondaient à la partie postérieure de la vessie auditive ossifiée. L'ossification s'effectue, comme toujours, de dehors en dedans, de sorte que, chez beaucoup de poissons, on trouve la face cérébrale de ces os tapissée intérieurement d'une couche plus ou moins épaisse de cartilage.

Au-dessus de l'occipital latéral sont placés deux autres os ordinairement en forme de cônes, dont la base est tournée vers la cavité crânienne, tandis que le sommet s'avance en arrière, sous forme de crête ou d'apophyse plus ou moins saillante : ce sont les *occipitaux externes* (9), dont la grandeur paraît être en rapport inverse avec celle des occipitaux latéraux. Dans les têtes plates et larges, où les occipitaux latéraux sont petits, les occipitaux externes s'élargissent et s'allongent en arrière en une forte crête, formant l'angle supérieur du crâne; en revanche, ils s'amincissent et disparaissent dans les têtes hautes, où les occipitaux latéraux acquièrent des dimensions notables; souvent aussi ils ne se touchent pas au milieu, laissant un espace plus ou moins considérable entr'eux. C'est ce qui arrive aussi aux occipitaux latéraux en bas et à l'occipital supérieur en haut. Cet espace, variable d'après la forme de la face occipitale du crâne, paraît vide sur les fossiles. Il arrive aussi que les occipitaux latéraux ne se rencontrent pas au-dessus du trou occipital et ne ferment pas l'ogive. On dirait alors qu'une large fente médiane entame tout l'occiput. Les occipitaux externes, quoique revêtus souvent d'une couche plus ou moins épaisse de cartilage à la face interne (reste de la boîte auditive cartilagineuse) ne peuvent jamais être enlevés, sans mettre le cerveau et l'organe auditif plus ou moins à nu; et toujours il y a une partie des canaux semicirculaires qui sont cachés dans des creux de la face cérébrale de l'os. Il est dès-lors plus que probable que ces os ne sont que la partie postérieure et supérieure de la vessie auditive primitive qui s'est ossifiée; d'autant plus que ces os, qui sont séparés dans tous les autres poissons s'unissent dans le Polyptère aux occipitaux latéraux pour ne former avec eux qu'une seule pièce.

La paroi occipitale du crâne est fermée en haut par un os impair, plus ou moins plat, rond à sa base et très-souvent surmonté d'une crête médiane de forme et de volume très-variable, c'est l'*occipital supérieur* (8.). Dans les têtes hautes et comprimées latéralement, tels que les *Vomers* etc., la base de cet os est très-mince, souvent allongée, touchant en arrière aux occipitaux externes, en avant aux pariétaux et aux frontaux; dans ce cas, la crête médiane est élancée, haute, plate, semblable à la lame d'un couteau rond; tandis que dans les têtes larges, plates ou arrondies, où l'espace que l'os doit couvrir est beaucoup plus grand, la base est grande et plus ou moins ronde et la crête, au lieu d'être érecte, est souvent nulle, ou bien elle avance obliquement en arrière et même en bas pour se souder quelquefois avec les neurapophyses des premières vertèbres. Cet os ne peut pas non plus s'enlever sans mettre à découvert les parties supérieures des creux auditifs. Il constitue la clef de voûte de l'ogive repré-

sentée par l'ensemble des occipitaux qui, dans les poissons osseux, ont remplacé la plaque nuchale, les vessies auditives et la partie postérieure de la boîte cérébrale qui recouvrait l'épencéphale d'en haut.

Il est plus difficile de dire quels os sont formés par les *anses latérales* du crâne. Cependant, si l'on se rappelle que les deux cylindres cartilagineux qui unissent la plaque nuchale à la plaque faciale, sont les soutiens du mésencéphale, que ce sont eux qui embrassent, dans l'espace qu'ils circonscrivent, l'hypophyse du cerveau, nous aurons dans ce fait un indice pour nous guider dans l'interprétation des métamorphoses de l'ossification. L'hypophyse ne manque jamais aux poissons, et quelle que soit sa grandeur relative, elle est toujours logée dans un creux à part de la base du crâne. C'est donc ce creux, qui doit être le reste de l'espace qu'embrassaient les deux anses latérales; ce sont par-conséquent les os qui entourent ce creux et qui recoivent l'hypophyse, qui doivent avoir remplacé les anses latérales du crâne. Or ces os sont les *grandes* et les *petites ailes* du sphénoïde.

Les *grandes ailes du sphénoïde* (11.) sont deux os de forme très-variable, d'après la forme de la tête elle-même. Longs et bas dans les têtes aplaties, circulaires dans les têtes plus rondes, ils s'élèvent sous la forme d'une bande étroite et verticale dans les têtes courtes, hautes et comprimées latéralement, protégeant toujours les côtés du mésencéphale, et recevant à leur base l'hypophyse. Ils se touchent sur la ligne médiane et complètent ainsi le plancher de la cavité cérébrale; souvent le creux de l'hypophyse s'est conservé, et un trou rond se voit au milieu de leur réunion médiane. Ils complètent aussi la paroi latérale du crâne en se combinant plus ou moins intimement avec l'occipital latéral en arrière, le temporal et le frontal postérieur en haut et la petite aile en avant. Ces liaisons sont plus ou moins intimes suivant l'état de l'ossification à laquelle le crâne parvient. Chez certains poissons, les sutures sont enchevêtrées; chez d'autres, il reste de larges espaces remplis par le cartilage de la boîte cérébrale primitive entre les os, qui très-souvent ne se touchent pas même. La grande aile a toujours un ou plusieurs trous, par lesquels le trijumeau se détache de la cavité cérébrale pour se ramifier dans les organes qu'il sert; souvent aussi le canal semicirculaire antérieur de l'oreille s'avance assez pour se cacher en partie dans la masse de cet os, et la moitié antérieure du creux destinée au sac du labyrinthe y est presque toujours située.

La *petite aile* ou l'*aile orbitaire* (14.) du sphénoïde pourrait plutôt provenir de la plaque faciale que des anses latérales. C'est un os plus ou moins carré dans les têtes hautes, déprimé et réduit dans les têtes larges et basses, où il manque même quelquefois complètement. Appliqué contre la face antérieure de la grande aile, il ferme le devant de la cavité cérébrale, touche en arrière au frontal postérieur, en haut au frontal principal, et avant à l'ethmoïde crânien, et forme très-souvent avec son correspondant, de l'autre côté, une ogive, qui est séparée au milieu par l'ethmoïde crânien, et par laquelle les nerfs optiques et olfactifs sortent du crâne. Dans la plupart des cas, cet os ne participe pas du tout à la formation de la base du

crâne, et l'on pourrait au besoin l'envisager comme formé uniquement de la boîte cérébrale. Mais d'un autre côté, le fait qu'il participe, dans plusieurs poissons, à la formation du creux de l'hypophyse, et que, dans d'autres cas, il se soude intimement à la grande aile, me fait penser qu'au moins une partie de la petite aile doit son origine aux anses latérales du crâne, quand même le reste serait formé par la boîte primitive du cerveau ou bien par la plaque faciale. Je dirai à la fin de cet article, en exposant mes vues sur l'ossification des parties primitives, quelles sont les raisons qui me font croire que presque aucun os n'est formé exclusivement de tel ou tel élément primitif, et que la plupart sont nés du concours de plusieurs élémens.

La *plaque faciale* ne donne lieu à aucune ossification importante. Nous avons vu que, chez l'embryon, cette plaque sert de base au prosencéphale et de soutien aux fosses nasales qui y sont creusées. Dans les poissons à museau court et ramassé, où les fosses nasales sont très-rapprochées de l'extrémité antérieure du cerveau, la plaque faciale se transforme intégralement en os; elle est alors représentée par l'*ethmoïde crânien* (le *sphénoïde antérieur* de Cuvier) (15.), os impair, court, de forme presque carrée dans lequel sont percés les canaux servant aux nerfs olfactifs. Mais dans les poissons dont le museau s'allonge et dont les yeux, au lieu de conserver leur position primitive et latérale, à côté du mésencéphale, se reportent en avant pour se placer devant le cerveau, entre celui-ci et les fosses nasales, les rapports de la plaque faciale doivent nécessairement changer : une partie de la plaque restant à sa place primitive, se transforme en *ethmoïde crânien*, l'autre se reporte en avant, mais ne se transforme jamais en os distinct; elle reste cartilagineuse comme noyau du museau, ou bien, si l'ossification du museau est complète, elle disparaît par suite de l'englobement de l'ossification extérieure. C'est pourquoi les poissons n'ont jamais de véritable *ethmoïde nasal* (les os que Cuvier a nommés *ethmoïdes* sont les *nasaux*), mais seulement un *ethmoïde crânien*.

Le système des *plaques protectrices* est des plus développé dans les poissons osseux. Tous les os qui en font partie sont plus ou moins plats et dans l'origine appliqués seulement en dehors, sur les parties cartilagineuses du crâne, la boîte cérébrale primitive. Aussi peut-on enlever tous ces os sans endommager le moins du monde la forme et l'intégrité de la cavité cérébrale. Mais petit à petit ces os se développent aux dépens de la substance cartilagineuse sur laquelle ils reposent, et l'ossification, se propageant de plus en plus de dehors en dedans, la boîte cérébrale cartilagineuse finit par disparaître et les plaques protectrices entrent en contact immédiat par leur face interne avec la cavité cérébrale, tandis qu'auparavant ils en étaient séparés par du cartilage. Il serait bien important pour l'ostéogénèse du crâne d'examiner de nouveau l'ostéologie du crâne des poissons sous ce point de vue, et de rechercher rigoureusement quels rapports il existe entre la masse cartilagineuse et les os dont les crânes sont composés; mais ce travail exigerait des matériaux immenses et des préparations d'une toute autre nature. Pour que des têtes de poissons pussent servir à cet usage, il faudrait qu'elles

ne fussent pas trop macérées; il faudrait de plus les conserver à l'esprit-de-vin, le dessèchement défigurant les cartilages; enfin il faudrait pouvoir disposer de plusieurs têtes de chaque espèce que l'on voudrait examiner, et en faire des coupes longitudinales et horizontales, afin d'étudier aussi les os qui affleurent à la face interne de la cavité cérébrale. Je dois cependant ajouter que les études que j'ai pu faire jusqu'ici sur les poissons de nos lacs et de nos rivières, tels que les Cyprins, les Brochets, les Salmones etc. confirment pleinement les vues auxquelles d'autres considérations m'avaient conduites.

Les plaques protectrices se développent d'une manière égale sur toutes les faces du crâne. On avait depuis longtemps observé que les plaques osseuses de la face supérieure du crâne étaient en liaison plus étroite avec la peau que les autres os du crâne et l'on avait remarqué qu'elles prenaient quelquefois l'apparence d'écailles en se recouvrant à leur face externe de l'émail propre à ces dernières. Quelques observateurs allèrent même jusqu'à prétendre que ces os n'appartenaient pas au plan primitif du crâne, mais bien plutôt au système dermique, que c'étaient des écailles qui, par leur développement extraordinaire, avaient empêché la formation de véritables os du crâne. Pour montrer combien cette opinion est erronée, il suffit de rappeler que la plaque buccale, dont nous avons suivi le développement dans les poissons cartilagineux, et que nous retrouverons dans le sphénoïde principal et dans le vomer des poissons osseux, est aussi une plaque protectrice, et cependant cet os n'a pas le moindre rapport avec la peau. Le fait est qu'il se développe des plaques protectrices sur toutes les faces du crâne, en haut, en bas et sur les côtés; seulement, en haut, elles sont en liaison plus intime avec la peau, en bas avec la muqueuse de la bouche, et sur les côtés avec les muscles, les tendons et les membranes qui tapissent les faces latérales et unissent les diverses parties entr'elles.

Les *plaques protectrices supérieures* se composent de deux os pairs et d'un os impair qui, dans quelques genres seulement, est divisé en deux; ce sont les *pariétaux* (7), les *frontaux principaux* (4) et le *nasal* (5).

Les *pariétaux* (7) n'ont pas, chez les poissons, la valeur qu'on leur reconnaît dans les autres classes des vertébrés. Ils sont petits, minces et ne se prolongent que rarement jusqu'à la ligne médiane. Dans la plupart des cas, l'occipital supérieur avance assez pour toucher le bord postérieur des frontaux, et alors les pariétaux se trouvent réduits à de petites esquilles sur les côtés, qui s'enlèvent très-facilement. Leur grandeur dépend donc essentiellement du développement des frontaux et de l'occipital supérieur. Dans les têtes basses et larges, où la crête de l'occipital supérieur est fort réduite, ils atteignent un volume plus considérable, forment une suture sur la ligne médiane, et dans quelques familles, les Cyprins par exemple, ils sont presque aussi grands que les frontaux. Les pariétaux sont enchassés entre les frontaux principaux en avant, les temporaux en dehors, l'occipital supérieur et les occipitaux internes en arrière.

Les *frontaux principaux* (1) prennent une part beaucoup plus grande à la formation du toit du crâne. Ce sont en général deux grandes plaques larges, réunies par une suture sur la ligne médiane, et formant le toit des orbites et celui de la partie moyenne du crâne. Leur forme et leur grandeur dépendent entièrement de celle du crâne. Dans les têtes carrées ou rondes, ils deviennent larges et courts; dans les têtes hautes et comprimées latéralement, ce sont de longues bandes étroites; plus les orbites et les yeux sont grands, plus aussi les frontaux sont resserrés, tandis que les orbites profondes qui cachent de petits yeux, sont toujours protégées par des frontaux très-larges. Les frontaux varient peu dans leurs rapports avec les os environnans; ils sont enchevêtrés en avant avec le nasal, latéralement avec les frontaux antérieurs et postérieurs, et avec les temporaux; en arrière, tantôt avec les pariétaux seuls, tantôt aussi avec l'occipital postérieur.

La partie antérieure du crâne enfin est protégée, dans la plupart des cas, par un os impair, le *nasal*, l'ethmoïde de Cuvier. Ce n'est que chez quelques Sauroides, voisins des reptiles, notamment chez le Lépidostée, que cet os est fendu sur la ligne médiane; il rappelle alors les nasaux des reptiles. Chez les autres poissons, c'est une plaque impaire qui forme le bout du museau et au-dessous de laquelle se trouvent creusées les fosses nasales. Plus la tête est large et arrondie à son extrémité, plus aussi le nasal est large et développé, tandis qu'il est très-réduit chez les espèces à museau long et pointu.

Les plaques protectrices supérieures forment ainsi un toit complet au sommet du crâne, qui s'adapte en arrière sur les occipitaux externes et supérieurs par les pariétaux, et se prolonge en avant par les frontaux. Ce toit affecte les formes les plus variées dans les différentes espèces de poissons. Enfoncé et creux dans les uns, il s'élève dans d'autres en forme de crête tranchante et haute formant la continuation de la crête de l'occipital supérieur; mais dans la plupart des genres, il est plus ou moins bombé ou légèrement convexe.

Les *plaques protectrices inférieures* sont au nombre de deux, l'une pour la partie postérieure, le *sphénoïde principal*, l'autre pour la partie antérieure, le *vomer*. Ces deux os sont intimément liés entr'eux et souvent la suture qui les sépare est tellement oblitérée, qu'on les prendrait pour un seul os. Aussi avons-nous vu que dans l'origine, il n'y a qu'une seule plaque buccale qui représente les deux os.

Le *sphénoïde principal* est en général un os plat, long et étroit, appliqué contre la base du crâne, et s'étendant depuis l'occiput, par les orbites, dont il soutient la cloison, jusque dans le museau. Il s'applique contre la face inférieure du basilaire, des grandes et souvent aussi des petites ailes, et de l'ethmoïde crânien, et se termine en s'enchevêtrant avec le vomer. Sa forme dépend de celle de la base du crâne : il est long et étroit dans les têtes allongées, plus court et plus large dans les têtes rondes; quelquefois il est entièrement plan, d'autres fois il forme une carène saillante analogue à celle des plaques protectrices supérieures. Il n'y a qu'un très-petit nombre de poissons, chez lesquels cet os se soude aux grandes et aux petites

ailles, pour ne former avec elles qu'un seul sphénoïde, tel qu'il est connu chez les animaux supérieurs; dans le plus grand nombre des cas, on peut enlever cet os, sans mettre à découvert la cavité crânienne. Il y a aussi un petit nombre de cas, où cet os porte des dents à sa face buccale, mais elles ne sont jamais aussi développées que sur les mâchoires.

Le *vomer* constitue la base de la partie antérieure du museau et sa forme dépend, comme celle de l'os précédent, de la forme du museau lui-même. Dans la plupart des poissons, il apparaît sur le plafond de la gueule, armé de dents plus ou moins formidables, qui manquent rarement. Il n'est séparé du nasal que par un noyau cartilagineux plus ou moins épais, dans lequel sont creusées les fosses nasales. Souvent ce noyau, reste de la plaque faciale, disparaît, et alors le vomer vient se souder au nasal pour ne former avec lui qu'une seule pièce, sur les côtés de laquelle sont situées les narines. C'est au vomer et au nasal que s'attachent les différents os qui forment les arcs maxillaires et ptérygoidiens, notamment l'intermaxillaire en avant et le palatin un peu plus en arrière. Il n'y a que peu de poissons, comme le Lépidoostée, chez lesquels le vomer soit séparé par une fente médiane en deux vomers latéraux, à l'instar de ce qui a lieu dans les Batraciens.

Les *plaques protectrices latérales* enfin sont les plus compliquées de toutes; les premières, elles sortent de leur rôle primitif pour prendre une part active à la formation de la cavité cérébrale. Elles sont au nombre de trois, de chaque côté du crâne, savoir deux démembrés du frontal, les *frontaux antérieurs* et *postérieurs* et plus en arrière les *temporaux* (mastoldiens de Cuvier):

Les *temporaux* complètent l'espace compris entre les occipitaux latéraux et externes, les frontaux postérieurs et principaux et la grande aile du sphénoïde. Ils sont situés à la face latérale du crâne et ne prennent qu'une part bien faible à la formation de la cavité cérébrale, même dans les poissons dont l'ossification est la plus complète. Le reste de l'os forme une crête allongée, horizontale, dans laquelle est logé le principal canal muqueux de la tête et en dessous de laquelle les arcs ptérygoidiens et operculaires s'attachent au crâne. Cet os porte presque toujours une longue épine qui s'avance en arrière, et autour de laquelle s'attachent les muscles de la nuque. Sa crête est très-saillante dans les têtes larges et aplaties, tandis que la base par laquelle l'os participe à la formation de la cavité cérébrale s'élargit davantage dans les têtes hautes, où les faces latérales du crâne sont plus considérables.

Les *frontaux postérieurs* complètent la crête des temporaux. Leur base, en forme de pyramide, n'entre que rarement dans la composition de la cavité crânienne; dans la plupart des cas, ils peuvent s'enlever facilement de la boîte cartilagineuse, sans mettre pour cela le cerveau à découvert. Ils forment le pilier postérieur de l'orbite, et leur grandeur dépend beaucoup de la forme de cette dernière. Chez quelques poissons, le Polyptère par exemple, ces os sont intimement soudés au frontal principal.

Les *frontaux antérieurs* forment de la même manière le pilier antérieur de l'orbite et s'élèvent toujours facilement, lorsqu'ils ne sont pas soudés au frontal principal.

Nous trouvons ainsi le crâne des poissons osseux composé de trois éléments divers, qui, dans l'ossification, disparaissent petit à petit en se combinant ensemble. Ce sont la base embryonale, la boîte cérébrale et les plaques protectrices. La boîte primitive ne paraît pas s'ossifier; aussi est-elle refoulée et absorbée par l'ossification des plaques protectrices.

De la BASE EMBRYONALE, et notamment

de la *plaque nuchale* et des vessies auditives naissent: le basilaire, les occipitaux latéraux, les occipitaux externes, l'occipital supérieur et le rocher;

des *anses latérales*: les grandes et les petites ailes du sphénoïde;

de la *plaque faciale*: l'ethmoïde crânien.

Le reste des os crâniens est le résultat de la formation de PLAQUES PROTECTRICES. Nous regardons comme nés

des *plaques supérieures*: les pariétaux, les frontaux principaux et le nasal;

des *plaques latérales*: les frontaux antérieurs, postérieurs et les temporaux;

des *plaques inférieures* (plaque buccale): le sphénoïde principal et le vomer.

Si nous cherchons maintenant à établir, à l'aide des lois que nous venons d'exposer, une échelle de gradation entre les poissons, nous arriverons à peu près au tableau suivant:

1) Boîte cérébrale membraneuse; corde dorsale aboutissant à l'extrémité antérieure du museau; point de base cartilagineuse.

Branchiostoma.

2) Boîte cérébrale membraneuse; base vertébrale cartilagineuse distincte; plaque buccale séparée.

Ammocoetes; Myxines.

3) Boîte cérébrale incomplètement cartilagineuse; le reste comme les précédents.

Blellostoma; Pétromyzon.

4) Boîte cérébrale entièrement ou presque entièrement cartilagineuse; base vertébrale soudée à cette dernière; plus de corde dorsale; articulation occipitale. Point de plaques protectrices.

Chimères; Plagiostomes.

5) Boîte cérébrale cartilagineuse; corde dorsale permanente; base vertébrale indistincte et soudée à la boîte cérébrale; plaques protectrices inférieures ossifiées et séparées; plaques supérieures remplacées par des os dermiques.

Esturgeons.

6) Boite cérébrale cartilagineuse disparaissant par degrés; base vertébrale ossifiée; plaques protectrices ossifiées, souvent soudées à la base vertébrale.

Poissons osseux.

Les dénominations que j'ai employées dans l'exposé qui précède, pour désigner les différents os, sont en général celles que Cuvier et Meckel ont adoptées dans leurs grands ouvrages sur l'anatomie comparée; elles peuvent par conséquent être envisagées comme authentiques; elles ont d'ailleurs passé, comme on sait, dans une foule d'ouvrages grands et petits. J'ai déjà exposé en faisant la comparaison des os des Sauroides avec ceux des reptiles en particulier (dans le chap. 2 de la II^e partie du Vol. 2. p. 55), les raisons qui m'ont engagé à adapter une opinion différente de la leur, à l'égard de quelques-uns de ces os. C'est ainsi que Cuvier nomme le nasal «ethmoïde», mon temporal «mastoidien», mon ethmoïde cranien «sphénoïde antérieur». Pour tous les autres os nous sommes d'accord. Meckel nomme mon frontal postérieur «temporal», mon frontal antérieur «ethmoïde latéral», mon temporal «mastoidien», ma grande aile «rocher», ma petite aile «grande aile», mon ethmoïde cranien «petite aile» et mon nasal «ethmoïde». Meckel est donc d'accord avec Cuvier contre moi sur la dénomination du temporal et du nasal; pour lesquels je diffère des deux auteurs. D'un autre côté, il diffère de Cuvier et de moi par la manière dont il interprète les démembremens du frontal, les grandes et les petites ailes, sur lesquelles, nous avons l'un et l'autre, Cuvier et moi, une opinion différente.

C'est ici le lieu de dire mon opinion sur la composition du crâne par vertèbres. Cette idée qui a longtemps agité les esprits paraît maintenant dominante, et je l'ai partagée avec une foule d'autres naturalistes. C'est par conséquent en quelque sorte une obligation pour moi, d'indiquer les motifs qui m'en ont fait revenir. Je le ferai d'autant plus librement, qu'il est permis aujourd'hui de discuter cette question sous toutes ces faces, sans craindre de blesser des susceptibilités.

C'est M. Oken qui fit imprimer le premier programme sur la signification des os du crâne. La nouvelle doctrine qu'il exposait fut accueillie en Allemagne avec un enthousiasme extrême par l'école des philosophes de la nature. L'auteur postulait alors trois vertèbres du crâne, et l'occipital basilaire, le sphénoïde et l'ethmoïde étaient envisagés comme les parties centrales de ces vertèbres craniennes. Sur ces prétendus corps de vertèbres s'élevaient des arcs enveloppant les parties centrales du système nerveux (nos plaques protectrices); tandis que du côté opposé étaient attachées des pièces inférieures qui devaient former l'arc végétatif destiné à embrasser le canal intestinal et les gros vaisseaux (les arcs de la face, dont nous traiterons plus tard). Il serait trop long d'énumérer ici les changements que chaque auteur apporta à ce travail en le modifiant à sa manière. Les uns se contentèrent du nombre admis par Oken, les autres élevèrent le nombre des vertèbres craniennes jusqu'à quatre, six, sept et même plus; les uns voulurent voir des côtes dans les arcs branchiaux et les mâchoires; les autres prirent ces dernières pour des membres de la tête, analogues aux bras et aux jambes. Si l'on n'était

pas d'accord sur le nombre des vertèbres, on l'était encore moins sur le rôle qu'on assignait à chaque os. Les nomenclatures les plus bizarres ont été proposées par les différens auteurs, qui cherchaient ainsi à généraliser leurs idées. On alla jusqu'à prétendre que les vertèbres de la tête étaient aussi complètes que les vertèbres du tronc, et au moyen de démembremens, de séparations et de combinaisons diverses, on ramena toutes les formes du crâne à des vertèbres, en admettant que le nombre des pièces était invariablement fixé pour toutes les têtes; et que tous les vertébrés, quelle que soit d'ailleurs leur organisation définitive, portaient dans leur tête le même nombre de points d'ossifications. Plus tard on reconnut tout ce qu'il y avait d'erroné dans cette manière de voir; mais l'idée de la composition vertébrale de la tête n'en fut pas moins conservée. On admettait comme loi générale, que le crâne était composé de trois vertèbres primitives, comme l'embryon de trois feuilletts blastodermiques, mais que ces vertèbres, comme les feuilletts, existaient seulement dans l'idée, et que leur présence, facile à démontrer dans certains cas, ne pouvait être entrevue que passagèrement et avec la plus grande difficulté dans d'autres cas. L'idée ainsi posée d'une existence virtuelle des vertèbres crâniennes ne devait pas rencontrer une bien grande opposition; d'ailleurs, l'on ne pouvait nier une certaine ressemblance générale entre la boîte osseuse du cerveau et le canal rachidien, et l'occiput en particulier avait tous les traits caractéristiques d'une vertèbre. Mais toutes les fois que l'on essayait de pousser plus loin l'analogie et de déterminer rigoureusement les vertèbres antérieures du crâne on se trouvait arrêté par des obstacles insurmontables, et il fallait toujours en revenir à l'existence virtuelle. Mon intention n'étant pas d'entamer une nouvelle polémique à cet égard, je n'entrerai pas dans les détails de la composition des vertèbres crâniennes, en vue d'en tirer des objections entre les opinions actuellement en faveur. Je me bornerai à établir les lois générales de la formation vertébrale chez les poissons, et j'examinerai ensuite si elles sont applicables à la formation de la tête, telle que nous l'avons entrevue. Car si la tête est réellement une suite de plusieurs vertèbres, il faudra bien, quelles que soient les variations résultant du développement ultérieur, que la loi générale se manifeste aussi dans la formation primitive de la tête, ou bien dans une phase quelconque du développement.

Qu'on me permette, pour expliquer clairement mon idée, d'avoir recours à un exemple. Il est certain que les corps organisés sont quelquefois doués de qualités virtuelles, qui, à une certaine époque de la vie de l'être, échappent à la dissection et à tous nos moyens d'investigation. C'est ainsi, qu'au moment de leur naissance, les œufs de tous les animaux se ressemblent à tel point qu'il serait impossible de distinguer, même sous le plus fort microscope, l'œuf ovarial d'une écrevisse, par exemple, de celui d'un poisson. Et pourtant, qui voudrait nier qu'il existe dans ces œufs des êtres différens l'un de l'autre à tous les égards! C'est précisément parceque la différence se manifeste plus tard, à mesure que l'embryon se développe, que nous sommes autorisés à en conclure, qu'à cette première époque, les œufs étaient déjà différens, qu'ils avaient chacun des qualités virtuelles propres,

qui existaient, quoiqu'elles ne fussent pas saisissables pour nos sens. Si au contraire quelqu'un trouvait deux œufs parfaitement semblables, dont il verrait sortir au bout du développement deux êtres parfaitement identiques, il aurait grand tort de vouloir attribuer à ces œufs des qualités virtuelles différentes. Il faut donc, pour pouvoir supposer à un animal des propriétés virtuelles cachées, que ces propriétés se manifestent une fois dans une phase quelconque de son développement. Or, faisant l'application de ce principe à la théorie des vertèbres crâniennes, nous dirons que si ces vertèbres existent virtuellement chez l'adulte, il faut qu'elles se montrent en réalité à une certaine époque du développement. Si, au contraire, on ne les trouve, ni dans l'embryon, ni dans l'adulte, je pense qu'on est en droit de contester aussi leur existence virtuelle.

La formation des vertèbres, telle que nous l'avons signalée au commencement de ce chapitre, suppose, comme première condition, l'existence d'une *corde dorsale*, autour de laquelle viennent se déposer les anneaux primitifs du corps de la vertèbre et les pièces paires, les neurapophyses et les hémipophyses, qui entourent les centres nerveux et les grands réservoirs sanguins. Mais le développement des neurapophyses est lui-même précédé de la formation d'une enveloppe membraneuse du système nerveux central qui, de même que la corde, ne montre aucune division transversale, et c'est la corde dorsale entourée de cette enveloppe, qui représente le type des vertébrés réduit à sa plus simple expression. Aussi le trouvons-nous réalisé non-seulement chez l'embryon des vertébrés en général, mais aussi dans un animal parfait, le plus inférieur de l'échelle, il est vrai, dans le *Branchiostoma lubricum*.

Du moment qu'on admet cet état primitif, (qui existe d'une manière plus ou moins passagère chez les embryons des vertébrés), comme base de toute formation vertébrale, il est évident qu'il doit se retrouver aussi dans le développement de la tête, si la tête se compose réellement de vertèbres; car nous sommes forcés d'admettre une formation vertébrale aussi loin que la corde dorsale s'étend, et par une conséquence naturelle du même raisonnement, nous devons rejeter l'idée d'une formation vertébrale partout où la *corde dorsale n'existe pas ou n'a jamais existé*. La vertèbre ne peut donc se développer qu'autant qu'il existe préalablement une corde dorsale, ou bien il faut qu'on prouve qu'il peut exister des vertèbres dans des endroits où jamais il n'y a eu de corde dorsale. Autrement nous ne saurions nous écarter de ce que l'observation nous a démontré être la condition de toute formation vertébrale.

Or l'application de ce principe à la composition de la tête nous montre d'entrée qu'il n'existe qu'une seule vertèbre crânienne, la *vertèbre occipitale*, et que le reste de la tête est étranger au système vertébral. En effet, la plaque nuchale seule est traversée par la corde dorsale dans toute sa longueur, et ce sont les parties latérales de cette plaque qui se développent autour de la gaine. Nous admettons dès lors que la plaque nuchale avec ses processus parcourt les mêmes phases de développement que les vertèbres, qu'elle se forme des mêmes

éléments et que par conséquent les os qui résultent de son ossification sont réellement des portions de vertèbres, en particulier que le basilaire forme la partie centrale de cette vertèbre, que les occipitaux latéraux et externes en sont les neurapophyses, et que l'occipital supérieur en est l'apophyse épineuse.

Mais là se bornent les analogies. La corde dorsale finit avec la plaque nuchale. Les anses latérales du crâne et la plaque faciale n'ont pas le moindre rapport avec la corde, pas la moindre analogie avec les pièces vertébrales, telles que nous les trouvons développées dans la colonne vertébrale. Il n'existe pas d'exemple que l'enveloppe membraneuse de la moëlle épinière se chondrifie en entier, comme la boîte cérébrale; les neurapophyses qu'elle porte sont constamment séparées en pièces distinctes, et si quelquefois elles se soudent, ce n'est que par la suite du développement. La boîte cartilagineuse du cerveau, au contraire, est toujours une et indivise, et l'on ne trouve, ni dans sa formation primitive, ni dans son développement ultérieur, la moindre trace de pièces distinctes. D'un autre côté, la formation de plaques protectrices est tout aussi étrangère à la colonne vertébrale, que l'est au cerveau l'existence de parties centrales perforées verticalement au milieu, ou celle d'une gaine neurapophyséale continue. Je ne trouve donc, ni dans la formation primitive, ni dans le développement des pièces du crâne, la moindre analogie avec la formation des vertèbres; je ne puis pas plus reconnaître des parties vertébrales centrales dans les anses latérales et dans la plaque faciale, que je ne reconnais des neurapophyses dans la boîte une et indivise. Il serait également difficile de démontrer que le sphénoïde principal est un corps de vertèbre, et telle plaque latérale une neurapophyse, ou bien que les frontaux sont des neurapophyses épineuses. Ainsi que nous l'avons dit, il faudrait pour cela que la corde dorsale formât la base des anses latérales et de la plaque faciale, et que la boîte cérébrale cartilagineuse eût des séparations semblables à celles des vertèbres.

On pourrait cependant me faire ici une objection tirée de la valeur physiologique de la vertèbre, dont la fonction est, comme on sait, d'un côté, de fournir un appui solide aux contractions musculaires, qui déterminent les mouvemens du tronc, et de l'autre, de protéger les centres du système nerveux, en formant une boîte plus ou moins solide et complète autour d'eux. A ce premier office sont surtout destinés les corps des vertèbres, au second les neurapophyses. Quoi de plus naturel dès lors que d'admettre, que, dans la tête, les corps de vertèbres dépérissent, à mesure que la fonction motrice se perd, tandis que les neurapophyses se développent considérablement pour protéger le cerveau, dont le volume est très-considérable, comparativement à celui de la moëlle épinière? N'avons-nous pas un exemple de ce fait dans les vertèbres de la queue, où les neurapophyses s'oblitérent complètement et où il ne reste qu'un simple corps cylindrique? Or, ne se pourrait-il pas, que, dans la tête, le corps de la vertèbre ait disparu, et que, par conséquent, il n'y ait de prolongement de la corde, qu'aussi loin que s'étendent les fonctions motrices des vertèbres? Il y a quelque chose

de vrai dans cette argumentation, et il serait difficile de la repousser *a priori*. Mais elle perd toute sa force, du moment qu'on entre dans un examen détaillé des os de la tête. Ainsi, que seraient, dans cette hypothèse, le sphénoïde principal, les grandes ailes du sphénoïde et l'éthmoïde qui forment pourtant le plancher de la cavité cérébrale? — Des apophyses. — Mais, les apophyses ne protègent les centres nerveux que de côté et d'en haut! — Des corps de vertèbres. — Mais ils se sont formés sans le concours de la corde dorsale; ils ne peuvent donc pas être des corps de vertèbres. Il faut donc convenir, que ces os du moins, ne rentrent pas dans le type vertébral, qu'il sont quelque chose de particulier. Et s'il en est ainsi, pourquoi les autres plaques protectrices ne seraient-elles pas également indépendantes du type vertébral, d'autant plus, que les rapports des frontaux et des pariétaux varient tellement, qu'il serait presque impossible de leur assigner une place constante?

DE LA FACE.

De toutes les parties de la tête, la face est celle qui contribue le plus à donner aux poissons, comme à tous les vertébrés en général, leur expression, leur physionomie particulière; mais c'est en même temps la région du corps qui est soumise aux plus grandes variations et dont la structure est le plus compliquée. Il n'est dès-lors pas étonnant que son étude présente de grandes difficultés.

Jusqu'ici l'étude anatomique du développement de la face n'a retiré qu'un faible secours des recherches embryologiques; non que la formation du système facial en grand ne soit pas connue; il n'y a, au contraire, presque aucun point de l'embryologie, sur lequel on possède des observations plus nombreuses et mieux établies; mais ce qui manque, ce sont des détails sur les rapports des os avec les parties primitives qui les précèdent. Ce serait par conséquent un travail méritoire, que d'étudier le développement de chaque os en particulier et la manière dont il se combine avec les autres os.

Chez l'embryon, la face, quel que soit son développement ultérieur, est composée, dès l'origine, d'un nombre plus ou moins considérable d'arcs, dont les uns embrassent la cavité et l'intestin buccal dans tout son pourtour, tandis que les autres se courbent en dessus pour en former le plafond. Le nombre de ces arcs est le même dans les embryons que chez les adultes, au moins dans les poissons osseux, et il est à présumer qu'il en est de même chez les poissons cartilagineux. Mais comme l'embryologie de ces derniers est encore à faire, et que l'on ne possède que fort peu de renseignements sur leur développement en général, il est impossible d'établir rien de précis à cet égard. Chez les embryons des poissons osseux, le nombre de ces arcs est de neuf, dont trois ne servent qu'à la nutrition, tandis que les six autres sont des arcs branchiaux, qui tous portent des franges branchiales destinées à la respiration. De ces six, quatre seulement restent pourvus de branchies pendant toute la vie,

tandis que les deux autres, le premier et le dernier, les perdent à mesure que le poisson grandit.

L'arc *maxillaire supérieur* (I) est formé, dans l'embryon, d'un blastème propre, situé en avant de la pointe antérieure du crâne, et formé, chez les Salmones du moins, d'abord d'une seule pièce (Tab. K. fig. 4.), qui se divise par l'ossification en deux pièces distinctes, l'intermaxillaire (17) et le maxillaire (18). La branche postérieure de l'arc, le jugal (19), paraît plutôt formé par le système dermique.

Le second arc, ou l'arc *palatin* (II), qui se trouve derrière et en dedans du premier, paraît être plus intimement lié à la base du crâne. D'après les observations de M. Vogt sur la Palée, qui sont corroborées par l'étude que M. J. Müller a faite des Myxinoïdes dont nous parlerons plus tard, cet arc serait représenté, dans l'embryon, par un processus latéral de la plaque faciale, qui s'étend en arrière en formant un plancher pour les orbites qu'il sépare ainsi de la cavité buccale (Tab. K. fig. 4.). Nous manquons cependant encore d'observations directes qui prouvent que ce processus se transforme réellement plus tard en os palatins (22) et ptérygoïdiens (25), bien qu'il leur corresponde par sa position. Nous ignorons également comment se forme la troisième pièce, l'os transverse (24), qui rattache l'arc palatin à l'arc maxillaire inférieur. Quoiqu'il en soit, l'arc formé par ces trois os est situé en dedans du premier arc, dont il répète à peu près le contour; il s'étend cependant plus en arrière et ne paraît jamais sur le pourtour extérieur de la bouche.

Les sept autres arcs diffèrent des deux précédents, en ce qu'au lieu d'être couchés parallèlement à la base du crâne, ils embrassent la cavité buccale, se réunissent en bas sur la ligne médiane, tandis qu'en haut il sont tantôt fixés latéralement sur le crâne par leurs extrémités, tantôt réunis au-dessous du crâne sur la ligne médiane, tantôt même ouverts de manière à n'aboutir à aucune pièce qui complète le cercle. Le premier de ces arcs est formé, chez l'embryon, de deux ou de trois bâtons cylindriques de chaque côté qui sont fixés en haut, au-dessus des vessies auditives, et dont la pièce inférieure forme le pourtour de la lèvre inférieure de la bouche : c'est l'arc *mandibulaire* (III). On n'a pas encore suivi le développement ultérieur de cet arc; mais il est fort probable, que les diverses pièces qui constituent la mâchoire inférieure proprement dite des poissons osseux, et qui sont, comme on sait, au moins au nombre de trois, ainsi que les pièces supérieures de l'arc, l'os carré (26) et la caisse du temporal (27), se développent autour de cylindres cartilagineux simples, comme des plaques protectrices; c'est-à-dire à leur face externe, et que le cylindre cartilagineux que l'on trouve à la face interne de la mâchoire inférieure de beaucoup de poissons, ainsi que l'os tympano-malléol (31), ne sont que les restes des cylindres primitifs qui composaient l'arc maxillaire inférieur. Ces pièces osseuses joueraient ainsi vis-à-vis du cylindre primitif, le même rôle que les plaques protectrices du crâne vis-à-vis de la boîte cartilagineuse primitive. L'arc maxillaire inférieur n'est jamais un arc branchial; il ne porte, à aucune époque de la vie embryonnaire, des franges respiratoires,

Les six arcs qui succèdent à l'arc mandibulaire sont de véritables arcs branchiaux, qui pendant une certaine époque de la vie embryonique, portent des franges respiratoires avec des vaisseaux qui correspondent directement avec le cœur. Mais il n'y en a que quatre qui conservent cette fonction pendant toute la vie, le premier devient l'arc *hyoidien*, le dernier l'arc *pharyngien*, et l'un et l'autre perdent leur fonction respiratoire dans le poisson adulte.

Il importe que nous nous arrêtions un instant à l'arc *hyoidien* (IV). Cet arc donne lieu à un système d'os tout particulier, qui est éminemment propre aux poissons et surtout aux poissons osseux, les *pièces operculaires* (V). L'arc hyoidien est d'abord, comme l'arc maxillaire inférieur, très-simple. Formé d'une série de pièces qui sont attachées à un cylindre cartilagineux moyen, transformé plus tard en os hyoïde (42) et lingual (41), il se continue en haut par ses branches latérales (57—40), auxquelles font suite l'os styloïde (29), le préopercule (50) et le mastoïdien du temporal (25) qui bordent en arrière la fente entre lui et l'arc maxillaire inférieur. Il est d'abord garni de franges respiratoires qui disparaissent plus tard et dont il ne reste qu'un vestige dans la pseudobranchie, dont beaucoup de poissons sont munis. Dès le commencement de la vie embryonique, on voit un pli de la peau s'élever sur cet arc, et en grandissant, s'étendre en arrière, pour couvrir de plus en plus les arcs branchiaux situés derrière. Dans ce pli cutané se développent plus tard des pièces osseuses, en général sous la forme de plaques minces et plates, qui sont plus allongées et plus nombreuses sous la gorge, où on les appelle rayons branchiostègues (45), tandis qu'en haut elles forment un battant plus large, composé ordinairement de plusieurs pièces, qui constituent ensemble l'opercule.

Les quatre *arcs branchiaux* (VII) de l'embryon n'offrent rien de particulier. Ils sont tous composés, dans l'origine, d'un seul cylindre cartilagineux recourbé de chaque côté, qui s'articule en bas avec le corps de l'hyoïde, et en haut avec la base du crâne. Leur division en plusieurs pièces ne survient que plus tard et principalement par l'effet de l'ossification. Le dernier arc ou arc *pharyngien* (VIII) ne se distingue d'abord en rien des autres; ce n'est que plus tard qu'il perd ses franges respiratoires.

Si nous poursuivons maintenant, dans la série des poissons, les divers degrés de développement que l'embryon parcourt, nous ne devons pas nous étonner de voir les os de la face subir des modifications beaucoup plus nombreuses que ceux du crâne. En effet, c'est la face qui exécute tous les mouvemens qui servent à l'entretien de la vie végétative de la tête. Tandis que le crâne n'existe que pour protéger les organes de la vie de relation, les centres nerveux et les organes des sens, la face doit servir à la préhension des alimens, à la déglutition, enfin à toutes les fonctions de la nutrition et de la respiration que la nature a cumulées dans la tête des poissons. Le genre de vie, la manière de se nourrir des poissons, l'élément dans lequel ils sont appelés à vivre, exercent sans doute la plus grande influence sur le plan primitif de la face, et il est fort à regretter qu'à l'égard des formes souvent si bizarres et si compliquées, dont la nature s'est plu à varier la face des poissons cartilagineux, nous ne possédions pas de

renseignemens positifs, tirés de l'embryologie, qui puissent nous éclairer sur les vrais rapports de ces formes avec le plan primitif.

L'appareil facial des *Myxinoides* (Tab. J. fig. 7—9.) se rapproche beaucoup de celui de l'embryon des poissons osseux, au moins dans ses traits principaux. Les anses latérales du crâne fournissent des processus assez considérables, qui s'étendent en arrière et forment un système très-compiqué de cartilages qui soutiennent les muscles des joues et les nombreux tentacules de la bouche. Ces processus qui correspondent évidemment à l'arc palatin décrivent un cercle au-dessus de la cavité buccale et fournissent un appui à l'œil, dans tous les genres où ils existent. De ce cercle part un cylindre cartilagineux, qui fait le tour de la cavité buccale, en se réunissant au-dessous, dans la ligne médiane et qu'on pourrait comparer à l'arc hyoïdal. Les arcs maxillaires manquent complètement; ils sont remplacés par un système particulier de cartilages, qui ne se trouve que chez les poissons cartilagineux, et que M. Müller, qui le premier en a découvert et démontré les particularités, nomme *cartilages labiaux* (IX). Les arcs branchiaux sont en beaucoup plus grand nombre que chez les autres poissons; ils sont entièrement séparés de la tête chez tous les Cyclostomes et situés beaucoup plus en arrière, sur le pourtour du cou et de la cavité abdominale.

L'appareil facial des *Pétromyzontes* (Tab. J. fig. 4—6.) est tout aussi simple que celui des *Myxinoides*. Ici aussi l'arc palatin est encore appliqué contre les anses latérales du crâne, où il forme deux anses très-saillantes et beaucoup plus arquées que celles des *Myxinoides*. A cet arc palatin est attaché un arc hyoïdal plus petit et en quelque sorte rudimentaire. Il n'existe pas non plus d'arcs maxillaires; la bouche qui, comme l'on sait, est bordée par un cartilage en entonnoir, est supportée de toutes parts par les cartilages labiaux qui, au lieu de former des processus, des pointes, etc., comme chez les *Myxinoides*, affectent la forme de larges plaques courbées, plus ou moins dilatées, qui entourent la bouche et l'orifice nasal.

Nous entrons avec les *Plagiostomes* (Tab. K. fig. 1.) dans une autre série de formations. Tous les arcs de l'embryon des poissons osseux se retrouvent chez ces poissons; mais les arcs maxillaires et palatin sont à l'état rudimentaire, comme on doit s'y attendre, dès que l'on sait, que les premiers manquent chez les Cyclostomes. L'arc maxillaire supérieur n'est formé que d'une seule pièce de chaque côté, qui représente à la fois l'intermaxillaire et le maxillaire supérieur et qui, au lieu d'être attachée à la base du crâne, comme c'est le cas chez les poissons osseux, s'articule avec la pièce de la mâchoire inférieure qui, elle aussi, est simple de chaque côté. Cet arrangement résulte évidemment de la position reculée de la bouche qui, au lieu de se trouver à l'extrémité de la tête, est située en dessous, et souvent débordée par un prolongement exagéré du museau. C'est aussi le cas des embryons des poissons osseux. Nous reviendrons encore une fois sur ce sujet, en examinant les poissons osseux. Il suffit de faire remarquer ici, que cette position des arcs maxillaires au-dessous du crâne est une formation embryonique qui, chez beaucoup de poissons et notamment dans les *Plagiostomes*, se soutient

pendant toute la vie. Il n'existe donc chez les Plagiostomes que les parties médianes ou inférieures des arcs maxillaires, réunies par une articulation et suspendues à l'os hyoïde, qui les rattache au crâne. L'arc hyoïdal est aussi fort simple; sa partie antérieure, formée du cartilage lingual, du corps de l'os hyoïde et des branches latérales, existe en entier, mais sa partie postérieure qui est composée de deux ou trois pièces dans les poissons osseux, n'est représentée que par une seule pièce de chaque côté, qui, en haut, est articulée sous le crâne, au-dessous des oreilles, et qui, en bas, porte des faces articulaires pour les branches de l'hyoïde et les maxillaires. Il est même probable que cette pièce cartilagineuse réunit en elle les parties supérieures des arcs mandibulaire et hyoïdal, de manière à correspondre aussi à l'os carré et à tous les autres os qui, dans les poissons osseux, fixent la mâchoire inférieure au crâne. Ce qui rend cette supposition très-probable, c'est qu'il existe aussi chez les poissons osseux une liaison plus ou moins intime entre les parties supérieures de ces deux arcs. L'arc hyoïdal est, comme chez les Cyclostomes, dépourvu de toute formation cutanée solide, et l'on ne trouve que par ci par là, dans la peau qui recouvre les branchies, des vestiges de petites pièces cartilagineuses qui correspondent aux pièces operculaires. Le nombre des arcs branchiaux est en général de cinq, à l'exception des Notidans, et il est curieux de voir dans ce genre l'arc pharyngien porter des franges respiratoires, comme chez l'embryon. L'arc palatin est séparé du crâne et représenté par un seul cartilage, le ptérygoidien, qui se trouve en arrière du maxillaire, en allant de l'articulation maxillaire vers le haut de la base du crâne. Il aurait été difficile d'assigner à cette pièce sa véritable signification, si M. Henle n'avait découvert, dans le Narcine, la Raie électrique du Brésil, le palatin sous forme de deux pièces plates, réunies au milieu et formant un toit au-dessus de la cavité buccale, en avant et en dedans des ptérygoidiens.

C'est chez les *Chimères*, les *Spatulaires* et les *Esturgeons* que l'on trouve les passages intermédiaires entre les Plagiostomes et les poissons osseux. Dans les *Chimères* (Tab. J. fig. 12.), l'arc palatin manque entièrement et les deux arcs maxillaires sont fort réduits, au point que l'on ne découvre aucune trace de leur partie supérieure; aussi, la mâchoire inférieure est-elle immédiatement suspendue au crâne au moyen d'un prolongement latéral de la boîte cérébrale. En revanche, l'arc hyoïdal prend un développement remarquable. C'est lui qui donne lieu aux pièces operculaires qui sont au nombre de trois, suspendues derrière une seule pièce cartilagineuse, qui correspond à toute la partie supérieure et latérale de l'arc.

Le type des *Spatulaires* (Tab. K. fig. 2.) est déjà plus parfait. Tous les arcs existent; l'arc maxillaire supérieur sous forme d'une seule pièce, occupant le pourtour supérieur de la bouche et s'articulant avec la mâchoire inférieure; l'arc palatin, formé de chaque côté de deux pièces parallèles, qui ne sont pas placées l'une à la suite de l'autre, mais dont l'intérieure répond au ptérygoidien et l'extérieure au palatin. L'arc mandibulaire n'existe que dans sa partie médiane. L'arc hyoïdal comprend plusieurs pièces, dont les inférieures sont à n'en pas douter les

branches latérales, tandis que la pièce cylindrique, par laquelle il est suspendu au crâne et sur laquelle l'opercule se meut, répond à ces pièces détachées du temporal, que nous avons reconnues pour le mastoïdien et le préopercule chez les poissons osseux.

Les *Esturgeons* (Tab. K. fig. 5.) enfin forment le passage direct aux poissons osseux. L'arc maxillaire supérieur paraît complet; il est composé de deux branches osseuses, une extérieure formant le pourtour de la bouche, une intérieure séparée seulement en arrière, et représentant le maxillaire, tandis que l'antérieure représente sans doute l'intermaxillaire. L'arc palatin est aussi au complet; les palatins en avant et les ptérygoidiens en arrière forment une plaque voûtée, qui compose un palais dur et mobile; les ptérygoidiens sont même soudés en une seule pièce; une troisième pièce réunit le palais à l'articulation maxillaire, c'est sans doute l'os transverse. Il n'y a que l'arc mandibulaire, dont il n'existe que la moitié inférieure, à moins que l'on ne veuille voir dans les trois pièces par lesquelles les mâchoires et l'hyoïde sont suspendus au crâne, les arcs hyoïdal et mandibulaire réunis. Les arcs branchiaux sont construits, chez les trois types intermédiaires que nous venons de mentionner, d'après le même plan que chez les poissons osseux; c'est-à-dire qu'il y a quatre arcs respiratoires portant des franges, et un cinquième pharyngien dépourvu de toute fonction respiratoire. L'appareil operculaire n'est développé sur le bord postérieur de l'arc hyoïdal que dans sa partie supérieure; les rayons branchiostègues manquent.

Ce qui frappe surtout dans l'arrangement des différens arcs chez les types que nous venons d'analyser, c'est le développement successif des arcs maxillaires. Ils manquent d'abord entièrement, ou bien ils restent presque inaperçus sous un système très-compiqué de cartilages labiaux; puis ils se développent successivement et d'abord dans la partie médiane; c'est alors l'arc maxillaire supérieur, qui atteint tout le développement dont il est susceptible, tandis que la partie supérieure de l'arc mandibulaire n'apparaît qu'avec les poissons osseux. L'arc palatin parcourt aussi des phases de développement fort remarquables. D'abord lié à la base du crâne, comme chez l'embryon, il s'en détache petit à petit et acquiert enfin le nombre de pièces et l'étendue qu'il possède dans les poissons osseux. L'arc hyoïdal ne subit que peu de changemens, si ce n'est dans ses rapports avec la mâchoire inférieure, dont il est pendant quelque temps le seul soutien. Enfin, il est très-curieux de suivre le dépérissement successif des arcs branchiaux, les modifications de l'arc pharyngien et surtout la manière dont ces arcs se rapprochent petit à petit de la tête, dont ils sont d'abord très-éloignés, pour enfin se placer définitivement au-dessous de la base du crâne, place qu'ils occupent chez tous les poissons osseux.

Avant de passer à ces derniers, j'ajouterai encore quelques mots sur un système particulier de cartilages qui ne se rencontre que dans la face des poissons cartilagineux, et que M. Müller a nommé *cartilages labiaux* (IX). Ces cartilages se trouvent chez tous les Cyclostomes, chez les Squales et les Chimères, et il nous faudrait entrer ici dans une foule de détails pour

prouver qu'il est impossible de ramener à un type commun toutes les formes si variées que l'on trouve chez les poissons cités. C'est de l'existence de ces cartilages labiaux chez certains Requins que Cuvier a tiré la conséquence que les Plagiostomes ne possèdent pas d'os maxillaires supérieurs, mais que l'os qui porte les dents supérieures chez les Requins est l'os palatin. Méconnaissant la signification des cartilages labiaux, ce célèbre anatomiste a pris les petits rudimens de ces pièces chez les Requins pour les analogues des os maxillaires et intermaxillaires. Mais comme ces cartilages existent aussi dans les Chimères au devant des véritables mâchoires, cachés dans la peau, qu'ils se trouvent en nombre très-variable chez tous les Plagiostomes, et que leur développement chez les Cylostomes est excessivement variable, on est en droit d'en conclure qu'ils n'entrent pas dans le plan général de l'organisation de la face, que ce sont des formations propres appartenant au système dermique et déterminées par la structure particulière de la bouche chez ces genres.

Nous trouvons chez les *poissons osseux* neuf arcs plus ou moins développés qui constituent ensemble la face. Les deux premiers, placés l'un derrière l'autre, embrassent le bout du museau et forment le contour et le plafond de la bouche, sans se fermer en cercle autour de la cavité buccale. Ce sont : l'*arc maxillaire* (I) composé des os intermaxillaires (17) et maxillaires supérieurs (18) et complété en arrière par les jugaux (19), et l'*arc palatin* (II), composé des os palatins en avant (22), des os ptérygoidiens (25) et transverses (25) en arrière. A la suite de ces deux arcs incomplets se trouvent six arcs complets fermés en bas et suspendus au crâne, de manière à former un cercle parfait autour de la cavité buccale. Le premier de ces six arcs est formé par les maxillaires inférieurs ou mandibules (34—36), les os carrés (26), les tympano-malléaux (51) et les caisses (27), c'est l'*arc mandibulaire* (III); le second, l'*arc hyoïdal* (IV) se réunit en bas à une pièce impaire, l'os lingual (41) et se continue en haut par les branches latérales de l'os hyoïde, qui sont composées de plusieurs pièces (37—40), par le styloïde (29), les préopercules (50) et le mastoïdien (25), par lequel il se rattache au crâne. Cet arc est garni dans toute sa longueur d'un prolongement du système dermique qui, sous la gorge, est soutenu par les rayons branchiostègues (45), et plus en haut par les pièces operculaires (53, 52, 28). Les quatre arcs suivans sont les *arcs branchiaux* (VII), composés chacun de deux ou trois pièces, et réunis sous la gorge et sur la ligne médiane par une suite de pièces tantôt ossifiées, tantôt cartilagineuses, qui forment le corps de l'hyoïde. Le dernier arc enfin, qui, dans l'embryon, est un véritable arc branchial, aussi bien que l'arc hyoïde, c'est l'*arc pharyngien* (VIII) composé d'une ou de plusieurs pièces; il est le plus souvent incomplet en haut; et bien que s'attachant au corps de l'hyoïde, il ne fait pas tout-à-fait le tour du canal intestinal, et ne se ferme pas en haut, comme les autres.

L'arrangement des os ainsi considéré n'offre aucune difficulté à l'égard des arcs branchiaux et pharyngien. Il n'en est pas de même des autres arcs, car quoique la partie inférieure des arcs hyoïdal et mandibulaire soit bien accusée, les parties supérieures, qui lient

ces arcs au crâne sont souvent si bien soudées, déplacées ou renversées, qu'il est difficile au premier abord de se rendre compte de la loi générale qui a présidé à leur formation.

L'*arc maxillaire* qui, chez presque tous les autres vertébrés, est fixé au crâne de manière à être immobile, n'est fixe, dans la classe des poissons, que chez quelques Sauroides qui par cela même se rapprochent des reptiles. L'*intermaxillaire* (17) forme le bout du museau, et très-souvent les os des deux côtés sont soudés ensemble de manière à ne former qu'une seule pièce. Chez beaucoup d'espèces, cet os ne jouit que d'une mobilité bien imparfaite, fixé qu'il est par de forts ligamens au vomer et au nasal; mais dans d'autres, il est articulé sur ces os au moyen de branches allongées qui sont renfermées dans une gaine, de manière à pouvoir glisser sur le nasal, et se porter en avant, au moment où la bouche s'ouvre, ce qui permet au bec de s'allonger quelquefois d'une manière surprenante. C'est surtout chez les espèces qui font leur pâture d'insectes et d'autres petits animaux marins très-agiles, et qui ont l'ouverture de la bouche petite, qu'on rencontre cet arrangement des intermaxillaires. Chez la majorité des poissons, l'intermaxillaire occupe à lui seul, au moyen d'une branche descendante, tout le pourtour supérieur de la bouche, le maxillaire étant caché derrière, dans un pli de la peau. Mais dans la famille des Salmones, des Clupes et des Sauroides, le maxillaire entre dans ses véritables rapports avec l'intermaxillaire, en formant la partie postérieure du pourtour de la bouche, tandis que l'intermaxillaire n'occupe que la partie antérieure. A un petit nombre d'exceptions près, l'intermaxillaire est garni de dents, dont la position, la grandeur et la forme varient à l'infini; en général ce sont des dents pointues et crochues, faites pour retenir la proie dans la gueule.

Le *maxillaire supérieur* (18) est bien loin d'être aussi important que chez les animaux supérieurs. C'est en général une lame osseuse plate, située derrière l'intermaxillaire entre celui-ci et le palatin et cachée dans un pli de la peau, de manière à suivre la courbe du museau. Lorsque la bouche est fermée, le maxillaire supérieur entre à peine dans la formation de son pourtour; il est relégué derrière l'intermaxillaire, où il protège la peau qui couvre l'intervalle entre celui-ci et le palatin. On a longtemps méconnu sa véritable nature, en l'appellant os des mystaces; c'est par l'examen des Salmones et des Clupes, que Cuvier fut conduit à reconnaître sa signification. Son extrémité antérieure est articulée sur la face postérieure de l'intermaxillaire, d'où il s'étend en bas jusque sur l'articulation de la mâchoire inférieure, qu'il recouvre très-souvent. Il n'y a que les familles que nous venons de citer, chez lesquelles il soit armé de dents crochues; chez la plupart des autres familles, il ne porte pas de dents, attendu que par sa position, il n'entre pas dans la composition du bord externe de la bouche.

Le *jugal* (19) est représenté par une série plus ou moins complète de petits os squameux cachés dans la peau et formant un arc qui s'étend depuis le coin de la bouche autour de l'orbite, pour se joindre en haut au temporal. Cet arc de petits os, que nous appelons aussi avec Cuvier *sous-orbitaires*, est tout-à-fait superficiel, et dans la plupart des cas, perforé tout de

son long par un des canaux muciques de la tête, qui s'ouvre par plusieurs trous à la surface externe de la joue. Il y a des familles où cet arc est très-considérable et où les os qui le forment s'étendent en arrière et se réunissent au préopercule, de manière à former avec lui une seule paroi solide qui recouvre toute la fosse temporale. Il y en a d'autres où ces mêmes os sont réduits à quelques vestiges suspendus au temporal ou au coin de la bouche, et où l'orbite n'est nullement fermée ni séparée de la fosse temporale. Nous traiterons de ces variations en parlant des cavités et des fosses de la tête.

L'arc *palatin* (11) est situé en arrière de l'arc maxillaire supérieur, sous le crâne, où il forme à la fois un toit plus ou moins complet pour la cavité buccale, et le plancher de l'orbite. Le *palatin* (22), qui forme la pièce antérieure de cet arc, est plus ou moins parallèle au maxillaire; il est articulé par son extrémité antérieure à l'intermaxillaire et au maxillaire supérieur, et sa pointe se cache très-souvent dans un creux du cartilage mitoyen de la face, entre celui-ci et le vomer. Souvent aussi, il est appliqué contre la face externe de vomer, surtout quand ce dernier fait une saillie considérable sur le plafond de la bouche. Il est très-souvent armé de dents, qui forment une seconde rangée au haut de la bouche, et c'est alors entre cette rangée du palatin et celle de l'arc maxillaire supérieur, que s'engrènent les dents de la mâchoire inférieure. La forme du palatin est excessivement variable, allongée dans les espèces à gueule largement ouverte, raccourcie et élargie dans celles à tête large et à bouche petite.

En dedans et en arrière du palatin se trouve un os plus ou moins plat, adapté à la face interne de la caisse: c'est le *ptérygoïdien interne* (25). C'est essentiellement cet os qui forme le plancher de l'orbite; sa largeur dépend beaucoup de la profondeur de cette dernière. Le ptérygoïdien n'est presque jamais armé de dents, et l'on dirait qu'il est là uniquement pour réunir l'arc palatin à l'arc mandibulaire, sur la face interne duquel il s'applique par son extrémité inférieure.

Le bord extérieur de l'arc palatin est complété en arrière par un petit os de forme plus ou moins cylindracée, qui, d'un côté, est enchassé légèrement dans l'extrémité postérieure du palatin et de l'autre dans le bord antérieur de l'os carré, qui porte l'articulation de la mâchoire inférieure: c'est l'*os transverse* (24); sa forme est assez constante; cependant il varie beaucoup en longueur, d'après la largeur de la cavité buccale, et sert ainsi à lier l'arc palatin à l'arc mandibulaire du côté externe, de la même manière que le ptérygoïde l'y attache du côté interne.

L'arc palatin forme ainsi un ensemble de pièces très-peu mobiles, puisque, d'une part, tous les os dont ils se compose sont engrenés les uns dans les autres, et que, d'autre part, son extrémité postérieure est intimément liée à l'arc mandibulaire. Le plafond que ses deux branches forment au-dessus de la cavité buccale varie beaucoup en étendue; tantôt le ptérygoïde touche au vomer et au sphénoïde par tout son bord intérieur, de manière à séparer entièrement l'orbite de la bouche; dans d'autres cas, il y a entre la base du crâne et le bord interne

du ptérygoïde de larges ouvertures, qui ne sont fermées que par la muqueuse. La position de l'arc varie aussi beaucoup, bien que sa direction soit en général horizontale, comme celle de l'arc maxillaire supérieur. Dans les têtes larges et plates, les deux moitiés du plafond buccal sont presque dans le même plan, tandis que dans les têtes hautes et étroites, le plafond forme un toit à côtés fortement inclinés en dehors, dont le vomer et le sphénoïde principal représentent le sommet, et les branches de l'arc palatin les faces externes.

L'arc *mandibulaire* (III) est beaucoup plus complet que les précédents, car il ne comprend pas seulement la partie horizontale et inférieure de la gueule, située au-dessous de la cavité buccale; il a aussi en arrière une branche montante, par laquelle il se rattache au crâne.

La *mâchoire inférieure* (54—56) est en général composée de trois pièces chez les poissons osseux, dont une seulement est armée de dents, tandis que les deux autres forment, l'une l'articulation, l'autre l'angle postérieur de la mâchoire. Il n'y a que quelques Sauroïdes, ceux qui, par leur ostéologie, se rapprochent des reptiles, chez lesquels la mâchoire inférieure soit composée des mêmes pièces que chez les crocodiles; les autres poissons osseux n'ont qu'un dentaire, un articulaire et un angulaire dans chaque branche de la mâchoire inférieure. Le *dentaire* (54) est la pièce qui forme le bord supérieur de la mâchoire; il porte seul les dents et se réunit sur la ligne médiane à son homonyme par une symphyse plus ou moins fixe. Sa face externe est en général arrondie, sa face interne creuse, et on y découvre, dans beaucoup de genres, un cylindre cartilagineux, reste de l'ancien arc embryonal, autour duquel les pièces osseuses se sont développées. Le bord postérieur a une échancrure plus ou moins longue et triangulaire, dans laquelle est engrené l'articulaire, qui est taillé en biseau.

L'*articulaire* (55) est en général triangulaire; il porte une apophyse montante, à la face interne de laquelle s'attachent les grands muscles masticatoires, et en arrière une face articulaire qui, le plus souvent, est creusée en ginglyme, quelquefois même protégée par une petite apophyse styloïde, qui s'engage alors entre l'os carré et le préopercule. L'articulation est toujours arrangée de manière à ne permettre qu'un mouvement vertical, qui consiste à ouvrir et à fermer la bouche; une déviation latérale, comme elle est nécessaire pour mâcher et triturer les aliments, n'existe pas dans toute la classe, quoique plusieurs genres de diverses familles soient munis de dents propres à broyer des substances plus ou moins dures.

L'*angulaire* (56) enfin n'est qu'un très-petit os, qui complète l'angle postérieur de la mâchoire, et qui souvent est si intimement soudé à l'articulaire qu'il est impossible de l'en séparer.

La forme et la grandeur de la mâchoire inférieure varient à l'infini, depuis les branches courbes et presque en demi-cercle qui bordent une gueule large et courte, comme chez les Silures ou les Baudroies, jusqu'aux branches longues, se réunissant à angle aigu pour former un bec très-allongé, comme chez les Bélones et les Lépidostées. La dentition des mâchoires n'est pas moins variable. Nous en traiterons par la suite à la fin de ce chapitre.

La mâchoire inférieure est articulée à une pièce en général triangulaire, dont la pointe porte la face articulaire, tandis que sa base est tournée en haut et touche au bord inférieur de la caisse; cet os est l'*os carré* (26), le même qui supporte aussi, dans les reptiles et les oiseaux, l'articulation maxillaire. C'est presque toujours une pièce plate, placée verticalement et enchassée par son bord antérieur entre l'os transverse et le ptérygoïdien interne. Elle est marquée en haut, vers son bord postérieur, d'une entaille profonde et étroite, dans laquelle est enchassée la seconde pièce de la partie supérieure de l'arc, le *tympano-malléal* (51). Cet os a presque toujours la forme d'un coin, dont la pointe est engagée dans l'angle rentrant de l'os carré; sa forme, aussi bien que sa position ne permettent pas de douter que ce ne soit la partie supérieure du cylindre cartilagineux embryonique, qui persiste à l'état de cartilage dans le bas, tandis qu'il s'ossifie de bonne heure vers la moitié supérieure de l'arc. Dans les têtes comprimées, où les différentes pièces qui forment les parties supérieures des arcs maxillaire et hyoidal, ne sont pas placées exactement à la suite les unes des autres, mais plutôt isolées sur un plan plus large, cet os prend une direction tout-à-fait postérieure, et sa tête touche plutôt au mastoïdien qu'à la caisse, qui lui fait naturellement suite; mais dans les têtes hautes et comprimées, les arcs se dessinent plus nettement par la position respective de leurs pièces, et c'est alors que cet os s'attache au bord inférieur de la caisse.

La dernière pièce que nous trouvons dans l'arc mandibulaire, est assez large, toujours plate et d'une forme en général quadrangulaire; c'est la *caisse du temporal* (27). Son bord inférieur rencontre le bord supérieur de l'os carré; le ptérygoïdien est collé sur la face interne de sa moitié inférieure, et sa partie supérieure, ainsi que son bord postérieur sont soudés sur le mastoïdien. Il y a, entre ce dernier et la caisse, une dépression plus ou moins forte, dans laquelle est fixé le muscle masticateur, et un trou pour le passage de l'artère de la fausse branchie (branchie de l'arc hyoidal); ce trou affecte même très-souvent la forme d'une fente plus ou moins large. Il est très-rare que la caisse du temporal atteigne la face latérale du crâne pour s'articuler sur le temporal; elle est en général fixée sur le mastoïdien, au moyen duquel les arcs palatin, mandibulaire et hyoidal s'attachent au crâne.

Afin de donner une idée exacte de la liaison des os qui forment la paroi solide de la joue, nous commencerons la description de l'*arc hyoidal* par sa partie supérieure. Le *mastoïdien* (25) se présente ici en premier lieu. C'est en général un os de forme carrée, très-plat et articulé par son bord supérieur, dans une rainure longitudinale plus ou moins profonde, qui longe le temporal. Cette face articulaire étant très-longue et très-peu large, en raison de la forme plate de l'os mastoïdien, le seul mouvement qu'elle permette est celui d'un battant, qui s'éloigne et se rapproche du crâne; et qui élargit et rétrécit ainsi la cavité buccale. Nous avons déjà dit que le mastoïdien est le seul os qui rattache en arrière l'ensemble des arcs palatin, maxillaire et hyoïde au crâne. C'est donc du mastoïdien, conjointement avec le palatin, qui s'unit en avant au vomer, que dépendent tous les mouvemens dont ces arcs sont susceptibles

dans leurs rapports avec le crâne. Le bord postérieur du mastoïdien est occupé par le préopercule; une apophyse, qui se glisse derrière cet os, fournit une face articulaire à l'opercule lui-même; souvent aussi l'opercule n'atteint pas cette articulation; il s'applique alors plus bas contre le mastoïdien. Nous avons déjà fait remarquer comment la caisse est fixée sur la face extérieure et inférieure du mastoïdien, formant avec lui une impression plus ou moins profonde qui quelquefois devient une fente.

Le *préopercule* (50) complète la partie supérieure de l'arc hyoïdal; il est, par sa position comme par sa liaison avec le mastoïdien d'un côté, et les branches de l'hyoïde de l'autre, l'analogue de l'*apophyse styloïde du temporal* chez les animaux supérieurs. La forme générale de cet os est celle d'une équerre dont l'angle rentrant est tourné en avant; son bord antérieur est toujours fixé d'une manière immobile sur le bord postérieur du mastoïdien en haut et de l'os carré en bas; quelquefois aussi, quand ces deux os ne se touchent pas, le tympano-malléal s'applique sur le bord antérieur du préopercule. Il y a au reste peu d'os dont la forme soit aussi variable, et ces variations, toujours visibles à l'extérieur, fournissent de bons caractères pour la distinction des genres et des espèces. La face externe du préopercule n'est recouverte que par la peau; son bord postérieur fait saillie sur l'appareil operculaire, qui se cache dessous, étant attaché à la face articulaire du mastoïdien. Ce bord postérieur est tantôt lisse et uni, tantôt hérissé de pointes et de piquans, affectant les formes les plus bizarres. Souvent aussi le bord antérieur du préopercule ne se borne pas à faire le tour de la paroi osseuse de la tempe formée par le mastoïdien, la caisse, l'os carré et le tympano-malléal; il est des cas où il se transforme en une plaque cutanée, qui avance sur la fosse temporale et recouvre les muscles masticateurs qui s'y trouvent; il s'avance même parfois assez pour s'unir aux pièces du jugal et former une cuirasse osseuse qui recouvre toute la joue. Cette disposition est constante dans la famille des Jones-cuirassées. Il y a d'autres cas où le préopercule se dilate en haut jusqu'à toucher au temporal, d'autres où il est seulement attaché au bord inférieur du mastoïdien; chez quelques genres, il descend derrière l'articulation maxillaire, de façon que l'apophyse postérieure montante de la mâchoire inférieure se trouve intercalée entre lui et l'os carré; chez d'autres, il n'atteint pas même cette articulation. Il est en général peu visible à la face interne de la joue, contre laquelle l'appareil operculaire est appliqué dans toute sa longueur. En revanche, c'est toujours à cette face interne, quelquefois aussi au préopercule et au mastoïdien réunis que s'attache la partie inférieure de l'arc hyoïdal, l'os styloïde avec les branches latérales de l'os hyoïde.

Cette partie inférieure de l'arc hyoïdal est toujours composée d'au moins quatre pièces latérales, sans compter les pièces médianes, savoir, l'*os styloïde* (29), qui la rattache aux pièces supérieures, deux pièces plus ou moins longues et plates, qui forment essentiellement la *branche latérale* (37 et 38), et enfin une ou deux pièces presque rondes, qui composent la

tête glénoïdale (39 et 40), par laquelle la branche latérale se meut sur la pièce médiane, le *corps de l'hyoïde* (42). La branche latérale de l'arc hyoïde est à la mâchoire inférieure ce que l'os palatin est à la mâchoire supérieure; l'os hyoïde en bas est l'analogue et le correspondant du vomer en haut. Les branches de l'hyoïde forment un second arc à l'intérieur de la mâchoire inférieure, dont la courbure et la longueur correspondent à la forme de l'arc maxillaire. Ces branches sont tantôt à-peu-près cylindriques dans les têtes basses et étroites, tantôt comprimées latéralement, ayant leur tranchant tourné en haut, dans les têtes hautes et peu larges. L'étendue et la forme de ces branches est tout-à-fait en rapport avec celle de la mâchoire inférieure, mais elles influent peu sur la forme générale de la tête.

Les pièces cutanées qui se développent sur le bord postérieur de l'arc hyoïdal et que nous connaissons sous le nom d'appareil *operculaire* et *branchiostège* (V), sont d'une importance très-grande, non-seulement pour la vie du poisson, mais aussi pour la classification des genres et des espèces, et comme leur forme et leur nombre varient à l'infini, ils fournissent par-là même d'excellents caractères systématiques. Ceux qui s'adaptent à la partie inférieure de l'arc hyoïdal (aux branches latérales) portent le nom de *rayons branchiostèges* (45); ils bordent en bas la fente des ouies qui conduit aux branchies. Ce sont en général des pièces longues et aplaties, courbées en forme de sabre, imbriquées et réunies ensemble par une membrane élastique qui contient les fibres musculaires destinées à écarter et à rapprocher les pièces. Le nombre, la forme, la longueur et la largeur de ces rayons branchiostèges varient à l'infini; souvent ils sont réduits à de simples filets osseux, soutenant une large membrane qui forme un sac autour de la cavité branchiale; souvent aussi, ils sont tellement serrés qu'ils forment une paroi presque rigide. Dans la plupart des cas, ils sont simplement appliqués sur la face externe du bord postérieur de la branche hyoïdale; il est rare qu'ils soient véritablement articulés.

L'appareil operculaire est en général formé de trois pièces; l'*opercule* (28) en haut, qui s'articule sur la tête glénoïdale du mastoïdien, le *sous-opercule* (52) en bas, appliqué sur la face interne de la branche horizontale du préopercule, et l'*interopercule* (55) à l'angle postérieur et inférieur. Ces os plats, fort semblables à des écailles et recouverts seulement d'une mince lame de la peau, forment par leur réunion un battant qui se meut sur la face articulaire du mastoïdien et sur la face interne du préopercule, comme une porte sur son chambranle, s'abattant sur la face extérieure de la ceinture thoracique et ouvrant et fermant successivement la fente branchiale, pendant l'acte de la respiration. Les rapports de ces trois os entr'eux, leur grandeur et leur forme varient à l'infini. C'est en général l'opercule qui est le plus grand, de forme triangulaire ou carrée; le plus souvent, l'appareil operculaire ferme complètement la fente branchiale, tandis que dans d'autres cas, il est très-petit et ne la recouvre qu'incomplètement; quelquefois aussi, les pièces operculaires échangent leur forme plate et écailleuse contre une forme cylindracée ou pointue. Toutes ces variations rentrent plutôt dans le cadre

des observations zoologiques proprement dites, car elles sont toujours visibles sur le poisson, sans préparation préalable.

Les quatre *arcs branchiaux* (VII) et l'*arc pharyngien* (VIII) sont construits sur un plan tellement uniforme, qu'il suffit d'en décrire un seul pour les caractériser tous. Ils sont attachés en bas à une carène médiane formée d'une série de quatre à six osselets et quelquefois même davantage, qui, rangés à la file les uns des autres et réunis ensemble par des pièces cartilagineuses forment un cylindre élastique qui sert de plancher à la cavité buccale. Ces osselets constituent ensemble ce que l'on nomme la *queue de l'os hyoïde*, et c'est sur les côtés de ces cylindres, que s'articulent les arcs branchiaux et les branches latérales de l'arc hyoïdal. D'ordinaire, la première de ces pièces n'a pas de facette articulaire sur ses côtés; mais elle s'avance librement dans l'espace circonscrit entre les deux moitiés de la mâchoire inférieure; très-souvent aussi, elle est enveloppée d'un tissu mou et spongieux, ou bien garnie de dents qui correspondent alors aux dents vomériennes. On a distingué cette pièce sous le nom d'*os lingual* (44); c'est elle en effet qui forme seule la langue des poissons, car le prolongement musculaire et mobile placé au-devant de l'os lingual chez les animaux supérieurs manque ici complètement.

Chaque *arc branchial* est en général composé de chaque côté de quatre pièces, dont deux à la partie inférieure et deux à la partie supérieure. La première pièce inférieure est la pièce articulaire qui s'articule au corps de l'hyoïde; elle manque très-souvent aux arcs postérieurs. La seconde et la troisième sont les véritables pièces branchiales; elles sont de forme cylindracée, creusées en gouttière à leur face externe et pliées l'une sur l'autre par une articulation intermédiaire, de manière à former un angle, dont le sommet est tourné en arrière. Les quatre arceaux représentent ainsi une sorte d'entonnoir vers l'abdomen, par lequel les objets avalés prennent leur passage. Les dernières pièces se trouvent au haut de cet entonnoir, au-dessous de la base du crâne; ce sont de petits os plus ou moins plats, implantés dans la paroi supérieure de l'œsophage, quelquefois articulés sur la base du crâne, et très-souvent armés de dents; on les a nommés les *pharyngiens supérieurs*. Chaque arc a ainsi son pharyngien supérieur, qui touche celui de l'autre côté sur la ligne médiane, et qui est enchevêtré avec ses voisins, de manière à former un toit complet et mobile au-dessus de l'entrée de l'œsophage. Ce plafond, grâce aux dents dont il est généralement hérissé, devient ainsi souvent un organe de mastication beaucoup plus complet que les arcs maxillaire et palatin. Les arcs branchiaux sont susceptibles de mouvemens très-complexes; et comme ils sont composés de plusieurs pièces, ils peuvent agrandir ou rétrécir plus ou moins le sinus de leur articulation principale et élargir ainsi l'entonnoir de l'œsophage. Car suivant qu'ils abaissent ou relèvent le corps de l'hyoïde, ils donnent plus ou moins d'élévation à l'entonnoir qui sert de passage aux alimens; ils peuvent également s'écarter latéralement et d'avant en arrière, élargir ainsi les fentes qui les séparent et laisser passer l'eau qui sert à la respiration.

La face externe des arcs, comme je l'ai déjà fait remarquer, est creusée en gouttière pour recevoir les vaisseaux considérables, qui servent à alimenter les peignes des feuillet branchiaux, sur lesquels les vaisseaux capillaires respiratoires se ramifient; leur face interne est bombée et porte très-souvent des appendices osseux, des dents et d'autres appendices, qui s'enchevêtrent mutuellement et empêchent la proie de s'échapper à travers les fentes branchiales, en formant des rateaux qui retiennent tout ce qui n'est pas liquide.

Le dernier arc enfin, qui, dans l'embryon, porte aussi des franges branchiales, mais qui en est entièrement dépourvu chez les poissons adultes, est l'*arc pharyngien* (VIII). Il est formé, de chaque côté, d'une seule pièce, qui est complètement enfermée dans la paroi latérale de l'œsophage et très-souvent armée de dents, qui, par suite de la position réculée des pharyngiens supérieurs, peuvent exercer une mastication avec ces derniers.

La dénomination des os de la face est beaucoup plus concordante chez les différents auteurs que celle des os du crâne. Il n'existe de dissidence qu'à l'égard des démembremens du temporal. Ainsi, Cuvier appelle «jugal» mon os carré, «symplectique» mon tympano-malléal et «temporal» mon mastoïdien. Pour la caisse, il emploie le nom de «tympanal». Meckel désigne tous ces os sous le nom de «partie articulaire du temporal», sans se prononcer sur leurs analogies avec les différentes parties de cet os. Tout le monde est d'accord sur le reste.

Outre les os que nous venons de décrire et qui se rencontrent plus ou moins chez tous les poissons osseux, il nous reste à mentionner encore tout un système d'os bien moins constant, qui ne se trouve que dans la classe des poissons, étant intimement lié au développement d'un système vasculaire qui est exclusivement propre à ces animaux; ce sont les *os muqueux* (IX) destinés à envelopper et à protéger les canaux muqueux, qui se trouvent en grande abondance à la tête. Outre les os que nous avons mentionnés ci-dessus, et dont un grand nombre est percé de pareils canaux muqueux, tels que le frontal, le temporal, le jugal, le préopercule etc., il y a encore par-ci et par-là de petites esquilles osseuses, pour la plupart en forme de tubes, quelquefois aussi élargies d'un côté en forme d'écailles, qui sont cachées dans la peau et s'enlèvent facilement avec cette dernière, si l'on n'y fait pas attention. Ces tubes sont surtout destinés à entourer les grands rameaux des canaux muqueux; c'est pourquoi ils se développent de préférence sur le crâne, entre la ceinture thoracique et la crête latérale. Il n'y a rien de régulier dans leur formation, et il paraît qu'ils varient, non-seulement dans le même genre, mais aussi dans la même espèce.

Si nous essayons maintenant, de construire, comme nous l'avons fait pour les autres systèmes, une échelle de gradation d'après les diverses modifications de la face, chez les poissons, nous devons prendre essentiellement pour base le développement successif des arceaux antérieurs, le rapprochement des arcs branchiaux de la tête et l'acheminement graduel de la bouche vers la pointe du museau. Nous aurons alors les gradations suivantes.

1) Point d'arc maxillaire; arc palatin fixé à la base du crâne; arcs branchiaux éloignés du corps; développement excessif des cartilages labiaux.

Cyclostomes.

2) Arc maxillaire défectueux dans sa partie supérieure; arc palatin détaché du crâne, défectueux; arcs branchiaux se rapprochant de la tête; cartilages labiaux se perdant graduellement. Bouche infère.

Plagiostomes.

3) Même état, arc palatin complet.

Narcine.

4) Arc palatin manquant; arc maxillaire défectueux en haut; développement excessif des cartilages labiaux. Des pièces operculaires. Bouche à l'extrémité antérieure. Branchies sous la tête.

Chimères.

5) Arc maxillaire incomplet; arc palatin complet; un appareil operculaire; point de cartilages labiaux. Des branchies sous la tête.

Spatulaires.

6) Arc mandibulaire incomplet; tous les autres arcs complets.

Esturgeons.

7) Tous les arcs complets.

Poissons osseux.

Après avoir parcouru ainsi les différens os et leurs rapports entr'eux, il me reste encore à dire quelques mots des différences de forme qui résultent de leur grandeur, de leur conformation et de leurs combinaisons variées. La tête des poissons n'est pas, comme on peut bien le penser, un globe parfait; elle présente au contraire de nombreuses saillies, destinées à servir d'attache aux muscles et à la peau, des creux et des cavités en grand nombre, pour recevoir les divers organes qui sont logés dans la tête, et qui souvent sont entièrement cachés par les os qui les entourent. Nous distinguons comme cavités principales : la cavité cérébrale, le canal sous-crânien, les cavités auditives, les orbites et les narines, creusées pour la réception des centres nerveux et des organes des sens. Les trois premières de ces cavités appartiennent exclusivement au crâne, tandis que les deux autres sont formées par le concours des os de la face. Les cavités buccale et branchiale sont formées presque exclusivement par les os de la face, le crâne n'y prend qu'une part très-faible; les fosses crânienne et temporale sont situées, les unes au haut de la tête, les autres sur sa face latérale. Nous distinguons en outre parmi les crêtes et apophyses principales, la crête mitoyenne du crâne occupant la ligne médiane de la tête, en haut; la crête intermédiaire, formée par les

occipitaux externes, et s'avancant seulement comme apophyse en arrière; la crête externe, due au temporal; la crête temporale, formée par le bord postérieur du préopercule.

La *cavité cérébrale* est complètement moulée sur la forme du cerveau, mais elle est en général beaucoup plus spacieuse que le cerveau ne l'exigerait, et l'espace vide est rempli par un tissu celluleux et graisseux, qui s'accumule surtout au-dessus et sur les côtés du cerveau, tandis que la base de ce dernier repose immédiatement sur le plancher du crâne. Cette même cavité montre encore, dans la plupart des cas, des traces de la formation primitive, étant divisée en trois régions placées à la file, qui correspondent aux parties du cerveau que M. Vogt a appelées, dans l'embryon, *épencéphale*, *mésencéphale* et *prosencephale*. Seulement ces régions ne sont séparées que par de très-petites saillies surgissant surtout du plancher de la cavité. Chez les poissons osseux, la cellule postérieure qui communique librement avec le canal rachidien, par le grand trou occipital situé au centre de la face postérieure du crâne, entre les deux occipitaux latéraux, est en général la plus haute, à cause du développement excessif du cervelet, mais en même temps la plus étroite, parce que les cavités des oreilles se trouvent sur ses côtés. La seconde cellule est plus large, non-seulement à cause de la largeur considérable des deux lobes du mésencéphale, mais aussi parce que, chez les poissons osseux du moins, les cavités des oreilles communiquent librement avec la cavité crânienne. Son plancher est enfoncé au milieu, pour contenir l'hypophyse du cerveau. La cellule du prosencéphale enfin est la plus petite et ce n'est que chez les Plagiostomes, qu'elle acquiert plus de volume que les autres, à raison du grand développement des ganglions olfactifs. Le plancher de la cavité cérébrale est toujours horizontal, dans le même plan que le canal de la moëlle épinière; il n'y a pas d'exception à cette règle.

Les ouvertures, par lesquelles la cavité cérébrale communique avec l'extérieur sont les suivantes : 1) Le *grand trou occipital* pour le passage de la moëlle allongée; il est percé chez les poissons osseux, au travers des occipitaux latéraux et situé à la face postérieure du crâne. 2) Deux petits trous latéraux pour le passage des nerfs *hypoglosses* qui se rendent aux muscles qui entourent le corps de l'os hyoïde. Ce ne sont souvent que des échancrures du grand trou occipital, et lorsqu'ils sont isolés, ils sont au moins situés tout près. 3) Un grand trou à travers l'occipital latéral, pour le passage du *nerf vague*, dont les branches principales accompagnent les trois derniers arcs branchiaux et l'œsophage jusque vers l'estomac, en sorte qu'il est essentiellement nerf respiratoire et digestif. 4) Au devant de ce trou, et tout près de lui, un petit trou, pour le *nerf glossopharyngien*, qui se rend au premier arc branchial et se ramifie enfin dans la langue. Très-souvent ces deux trous sont confondus ensemble; souvent aussi, ils ne percent pas l'os mais seulement le cartilage crânien qui, en cet endroit, persiste dans son état primitif. 5) Un trou, communiquant avec la vessie auditive dans les genres où la vessie auditive est complètement séparée de la cavité cérébrale; il donne passage au *nerf acoustique*. 6) Plusieurs trous au travers de la grande aile, donnant issue aux *nerfs trijumeau* et *facial*.

Comme les branches de ces différents nerfs sont soumis à des variations considérables, il est difficile d'en tirer une règle générale; cependant il y a dans la plupart des cas, un trou à part pour la sortie du nerf facial, qui se rend à l'opercule; un second, beaucoup plus considérable pour les branches maxillaires du nerf trijumeau, et un autre antérieur, donnant dans l'orbite, pour les branches orbitaires de ce nerf. Les trous pour le facial et les branches maxillaires sont souvent confondus ensemble; souvent aussi, ils ne se trouvent pas dans l'os, mais dans le cartilage crânien, qui remplit l'espace entre l'occipital postérieur et la grande aile. A la face antérieure de la cavité cérébrale se trouvent, donnant dans l'orbite : 7) Un grand trou entre l'ethmoïde crânien et la petite aile, destiné au *nerf optique*. 8) Un trou plus petit pour les nerfs auxilliaires de l'œil. Ces deux trous sont souvent confondus ensemble et avec le trou pour les branches orbitaires et la cavité cérébrale. 9) Deux trous qui souvent sortent d'un seul entonnoir et donnent passage aux *nerfs olfactifs* qui traversent l'ethmoïde crânien. Le plafond de la cavité cérébrale n'a point d'ouverture. En revanche le plancher est percé de deux petits trous : 10) Un trou à travers la grande aile pour le passage des *nerfs de la sixième paire* dans le canal sous-crânien etc. 11) Un autre trou au devant de l'hypophyse pour les *artères du cerveau*.

Les *cavités des oreilles* se trouvent toujours à côté de la plaque nuchale, creusées dans la masse des cartilages et des os. Chez les Cyclostomes et les Plagiostomes, elles sont entièrement séparées de la cavité cérébrale, et il n'y a qu'un trou de communication pour le passage du nerf olfactif. Leur grandeur et leur variété dépendent du degré de développement qu'atteint l'organe auditif. Chez les Cyclostomes, où il n'y a qu'un seul canal semicirculaire très-large et peu long, le cartilage est conformé en conséquence; chez les Plagiostomes, on trouve une cavité centrale d'où sortent trois canaux qui se recourbent pour s'ouvrir dans la même cavité par une autre face. Chez les poissons osseux enfin, en y comprenant les Esturgeons et les Chimères, les cavités des oreilles ne sont que des compartimens. La partie centrale, le labyrinthe et le vestibule ne sont pas séparés du cerveau par une lame osseuse ou cartilagineuse, mais seulement par une couche de tissu graisseux. Il y alors deux creux plus ou moins elliptiques dans le plancher de la cavité cérébrale, qui recoivent les sacs du labyrinthe avec les otolithes et deux grands creux latéraux à côté du cervelet, où sont logés le vestibule, les ampoules et le canal ascendant commun. Il n'y a que les canaux semicirculaires proprement dits, qui soient entièrement tubulaires dans leur trajet au travers des os et des cartilages. Le nombre des os qui prennent part à l'encadrement de l'oreille, varie beaucoup d'après l'état d'ossification du crâne relativement au cartilage crânien primitif. On trouve cependant constamment les os suivans employés à cet usage : l'occipital externe, l'occipital latéral et l'occipital supérieur, pour le canal semicirculaire postérieur; le basilaire, l'occipital latéral et la grande aile, pour le labyrinthe, le canal commun et le commencement de tous les canaux; le temporal, pour le canal externe; le frontal postérieur et la petite aile pour le canal antérieur,

De ce que l'oreille n'a aucune communication avec le dehors, il en résulte que le poisson ne doit percevoir les sons que par l'ébranlement des parties solides de la tête.

Les *orbites* ne manquent presque jamais, mais elles ne sont pas toujours assez bien circonscrites pour être toujours facilement reconnaissables sur les squelettes. Les Cyclostomes en sont complètement dépourvus; l'œil repose ici sur l'arc palatin, et est entouré de muscles et de tissu celluleux, qui le maintiennent dans sa position. Chez les Plagiostomes, l'orbite est toujours très-bien circonscrite; elle forme un grand enfoncement circulaire sur la face latérale du crâne, qui est protégée d'en haut et d'en bas par une lame cartilagineuse plus ou moins avancée; mais elle n'est pas limitée en arrière, où elle se confond avec la fosse temporale, dans laquelle le muscle masticateur est attaché. On remarque au fond de l'orbite un trou principal pour le passage du nerf optique et plusieurs petits trous pour les nerfs auxiliaires. Les orbites des Plagiostomes ont cela de caractéristique, qu'elles ne se touchent jamais sur la ligne médiane, qu'elles sont séparées, non-seulement par une cloison, mais par la cavité cérébrale elle-même et les deux parois latérales de celle-ci. Les narines étant situées à la face inférieure de la tête, les orbites restent à leur place primitive, à côté du mésencéphale et ne se placent pas, comme chez la plupart des poissons osseux, au devant du cerveau. Les orbites des poissons osseux sont situées sur la face latérale de la tête, en avant de l'extrémité du cerveau, entre celle-ci et les narines, et séparées par une simple cloison souvent défectueuse. Elles sont protégées d'en haut par les frontaux, limitées en arrière par les frontaux antérieurs, en bas par les arcs palatins, entourées en dehors par les jugaux, et séparées entr'elles par l'ethmoïde crânien. Leur situation et leur grandeur dépendent beaucoup du développement des autres parties osseuses: elles sont reportées en arrière, quand les arcs maxillaire et palatin prennent un développement excessif relativement au crâne; elles sont au contraire placées près de l'extrémité du museau, quand le contraire a lieu. Dans les espèces à jugal clos en demi-arc, elles sont parfaitement limitées en dehors; dans d'autres, où le jugal est très-réduit, on les distingue à peine de la fosse temporale; ici elles sont très-profondes, à cause de la saillie considérable des frontaux antérieurs et postérieurs; là à peine sensibles, parce que la tête est comprimée latéralement; ou bien, il n'en existe que de faibles traces, et les deux orbites ne sont séparées que par une membrane fibreuse qui disparaît par l'effet de la macération, en sorte qu'elles ont l'air de se confondre sur la ligne médiane. On trouve des têtes où les ptérygoïdes touchent de toutes parts au sphénoïde principal, et où le plancher des orbites est par conséquent complètement osseux; il y en a d'autres où une large fente sépare l'arc palatin du crâne, et où l'œil n'est supporté que par la muqueuse buccale étendue entre les os. Mais nonobstant ces variations, il y a toujours un nombre constant de points, par lesquels l'orbite communique avec d'autres cavités. En arrière elle communique avec la cavité cérébrale par un ou plusieurs trous, entre et à travers la grande et la petite aile du sphénoïde et l'ethmoïde crânien. L'arrangement de ces trous destinés au passage des nerfs de l'œil, des branches du trijumeau et des nerfs olfactifs,

qui tous se rendent dans l'orbite, est des plus variable. Au-dessous de ces trous on en aperçoit un autre entre la grande et la petite aile, et le sphénoïde principal; il conduit dans le canal sous-crânien (lorsque celui-ci existe), et donne passage aux muscles abducteurs de l'œil qui se rendent à la sclérotique. En arrière se trouve une fente plus ou moins large, entre la paroi du crâne en dedans et l'arc palatinal et maxillaire (la paroi temporale) en dehors, qui communique avec la cavité branchiale et qui se continue en avant entre la base du crâne et le ptérygoïdien dans le plancher de l'orbite, où elle s'ouvre dans la cavité buccale. Cette fente est tapissée et fermée par la muqueuse de la bouche et de la cavité branchiale, et ce sont surtout les vaisseaux de la chorioïde qui la traversent pour se rendre à leur destination. Une seconde fente existe entre la paroi temporale en dedans et le jugal en dehors, et lorsque le jugal est défectueux, elle forme une communication directe entre l'orbite et la fosse temporale. Elle est bouchée par le grand muscle masticateur dont le bord antérieur limite en cet endroit l'orbite sur le vivant. La paroi antérieure de l'orbite est percée d'un trou, par lequel le nerf olfactif se rend aux narines.

Le canal *sous-crânien* existe chez beaucoup de poissons osseux, quoiqu'il manque chez ceux où l'ossification est la plus avancée. C'est un canal médian et longitudinal, situé au-dessous du plancher de la cavité cérébrale, entre les occipitaux latéraux, le basilaire et les petites ailes en haut, et le sphénoïde principal en bas, qui le sépare de la cavité buccale. Ce canal, dû évidemment au rôle que le sphénoïde principal joue comme plaque protectrice, s'ouvre en avant dans les orbites, pour donner passage aux muscles abducteurs de l'œil qui y prennent naissance. Il est presque toujours fermé en arrière par l'application immédiate du sphénoïde sur le basilaire, et il ne communique qu'avec la cavité cérébrale par deux petits trous, qui donnent passage aux nerfs abducteurs de la sixième paire. Quelquefois aussi la selle turque (le creux de l'hypophyse du cerveau) est assez profonde pour pénétrer jusque dans ce canal, de sorte que le fond de ce creux n'en est séparé que par une membrane fibreuse.

Les *narines* sont en général de peu d'importance chez les poissons osseux, elles présentent un développement plus considérable chez les poissons cartilagineux. On trouve chez les Cyclostomes une narine unique, médiane, qui conduit dans un large canal, qui se continue jusqu'entre la plaque buccale et la base du crâne au-dessous du cerveau. Chez les Plagiosomes, les narines sont, comme chez l'embryon, situées à la face inférieure de la tête, au devant de la bouche et entourées d'une lame cartilagineuse; elles communiquent directement avec la cavité cérébrale par deux larges ouvertures. Chez les poissons osseux, les narines sont situées à la face supérieure de la tête, au devant des yeux, souvent derrière la bouche, creusées dans l'intermaxillaire et le vomer, et recouvertes d'en haut par le nasal. Dans la plupart des cas, le creux n'est que dans le noyau cartilagineux de la face, et très-peu accusé sur le squelette. C'est un simple enfoncement se continuant en arrière dans le canal du nerf olfactif, et ouvert largement en dehors, par une seule ouverture, tandis que sur le vivant,

il y en a toujours deux dans la peau qui recouvre le creux et dans laquelle sont cachés les os propres du nez.

Les *fosses crâniennes antérieures* sont déterminées par les crêtes qui se trouvent à la face supérieure du crâne. Ces crêtes ne sont que faiblement indiquées chez les poissons cartilagineux, mais quelquefois elles sont développées d'une manière extraordinaire chez les poissons osseux. La *crête mitoyenne* est formée par l'occipital supérieur, les frontaux et les pariétaux; et se continue souvent sur le nasal. Elle a en général la forme d'un toit à parois plus ou moins inclinées, mais souvent aussi elle s'élève sous forme d'une lame mince et très-haute qui altère la forme primitive du crâne. Si les *crêtes intermédiaires* formées par les occipitaux externes, et qui souvent aussi se continuent le long des pariétaux, sont également développées, on trouve alors deux fosses longitudinales profondes le long de la crête mitoyenne, qui s'aplanissent à mesure que les crêtes s'abaissent. Enfin les temporaux donnent aussi souvent naissance à *deux crêtes externes* qui se continuent le long des occipitaux externes et des frontaux postérieurs. Des fosses particulières les séparent des crêtes intermédiaires, quand celles-ci sont développées. Il y a une espèce d'antagonisme entre les crêtes externes et la crête mitoyenne; cette dernière est principalement développée dans les têtes hautes et comprimées latéralement, tandis que les crêtes externes sont surtout saillantes dans les têtes larges et plates, où elles forment le bord tranchant qui sépare la face supérieure des côtés du crâne. C'est dans une rainure, au-dessous des crêtes externes, que l'appareil palatinal et operculaire se fixe au crâne par la face articulaire du mastoïdien. Les crêtes ne sont pas toujours limitées aux contours de la tête elle-même; le plus souvent elles la débordent en arrière sous forme de lames ou de pointes saillantes qui fournissent des points d'appui aux muscles du tronc, qui s'attachent à la tête; il y a aussi des cas, où la crête mitoyenne déborde le museau et forme, en s'avancant au devant de la bouche, l'extrémité antérieure du poisson.

Les *fosses temporales* sont les plus considérables de la tête. Elles occupent toute la face latérale de la joue et sont destinées à loger les puissans muscles qui relèvent la mâchoire inférieure. La paroi interne de ces fosses est formée par tout cet assemblage d'os, qui composent les parties supérieures des arcs palatin, maxillaire inférieur et hyoidal, et qui sont soudés ensemble, de manière à former un plancher solide, sur la face externe duquel les fibres musculaires prennent leur insertion. Ces fosses sont bordées, en haut, par la crête latérale du crâne; en arrière, par la *crête descendante de la tempe*, formée par la préopercule; en avant elles communiquent par une fente plus ou moins ouverte avec l'orbite, et en bas, elles s'effacent insensiblement sur l'os carré, le muscle se changeant ici en tendon, pour passer par dessus l'articulation et se fixer à la face interne creuse de la mâchoire inférieure. Les os qui forment la paroi interne de la fosse sont le mastoïdien, la caisse, le tympano-malléal et l'os carré; quelquefois aussi l'os transverse et le ptéryoïdien y prennent part. Dans la plupart des cas, la fosse est complètement ouverte en dehors, et son bord antérieur est seul couvert par le

chainon des os jugaux; mais on rencontre aussi des cas, où des parties écailleuses se développent dans la peau de la tempe, et se réunissent, d'un côté au préopercule, de l'autre au jugal, et en haut au temporal, formant ainsi une cuirasse complète pour les joues, qui change la fosse en une véritable cavité, qui ne peut être aperçue d'en dehors. Quelquefois aussi c'est le préopercule qui, sans le concours de pareilles plaques écailleuses, forme à lui seul cette cuirasse pour la fosse temporale, en s'avancant vers le jugal. La fosse temporale atteint en général sa plus grande profondeur au milieu, à l'endroit de la soudure du mastoïdien avec la caisse, où se trouve toujours un trou, par lequel l'artère hyoïde passe à la fausse branchie. Souvent ce trou est changé en une fente large et longue, qui est alors recouverte par une membrane fibreuse, sur laquelle le muscle masticateur s'attache tout aussi bien que sur les os.

La *cavité buccale* enfin est de la plus haute importance. Elle forme un canal plus ou moins infundibuliforme, qui longe la base du crâne et se continue sans interruption dans l'œsophage et l'estomac. Sa grandeur, sa conformation, sa circonscription par les pièces du squelette qui l'environnent sont sujettes aux plus grandes variations, et chaque genre présente ici des particularités, qui très-souvent, fournissent des caractères de première valeur pour la détermination zoologique. Chez les poissons cartilagineux, la bouche est en général située sous la face interne du crâne, plus ou moins en arrière du museau; chez les Cyclostomes, elle est en forme d'entonnoir, et son pourtour est rond. Chez les Plagiostomes, elle forme une fente transversale, perpendiculaire à l'axe du corps. Le plafond de la cavité buccale est formé par la base du crâne, le plancher par le corps de l'os hyoïde et le lingual; nous avons déjà fait remarquer combien la conformation plus ou moins complète des arcs de la face influe sur la composition des parois et du pourtour de la bouche. La cavité buccale des Cyclostomes est entièrement séparée des sacs respiratoires, qui ne communiquent avec elle que par un canal ouvert dans l'œsophage. Chez les autres poissons, les fentes branchiales pénètrent dans la cavité buccale, et l'eau qui sert à la respiration est avalée par la bouche et sort par les fentes branchiales et la fente operculaire. La cavité buccale est aussi ici des plus variées. La bouche est toujours transverse, le plus souvent largement fendue et située au bord du museau. Chez les poissons carnassiers, elle est très-ouverte et garnie de dents souvent formidables. Les mâchoires sont tantôt prolongées en forme de bec, tantôt élargies latéralement et arquées en arrière, suivant la forme de la tête. En général les mâchoires, quoique suspendues d'une manière mobile au crâne, sont cependant, à quelques rares exceptions près, plus ou moins fixes, pour résister aux efforts de la proie qui cherche à s'échapper. Chez d'autres poissons également carnassiers, mais qui se nourrissent plutôt de petits insectes et d'autres animaux agiles, mais incapables d'une grande résistance, la bouche est petite, souvent très-allongée, et douée d'une grande mobilité; le museau peut s'allonger et se rétrécir considérablement, et les intermaxillaires et maxillaires sont souvent

arrangés de manière à pouvoir s'abaisser comme un rideau ou comme la porte d'une souricière pour fermer la bouche. La grandeur de la cavité buccale varie suivant les formes de la tête. Dans les têtes hautes et comprimées, la cavité buccale a la même forme; les poissons de ce type ont en général la bouche petite et protractée. Les têtes plates et larges ont la gueule largement fendue, la cavité buccale basse mais élargie. Le maximum de hauteur et de largeur de la cavité buccale se trouve en général vis-à-vis de l'articulation maxillaire; c'est aussi ici que les os sont susceptibles du plus grand élargissement; derrière ce point, la cavité se rétrécit en entonnoir entre les arcs branchiaux, qui l'entourent de tous côtés. Nous examinerons plus tard les mouvemens divers, dont la cavité buccale est susceptible, et l'influence que ces mouvemens doivent exercer sur la forme de la cavité buccale et sur la déglutition des alimens.

Les *cavités branchiales* sont, chez la plupart des poissons, des compartimens latéraux de la cavité buccale, qui s'ouvrent en dehors par une ou plusieurs fentes. Chez les Plagiostomes, où l'opercule manque, les cavités branchiales sont recouvertes par la peau, et, à vrai dire, il n'y a pas même de cavité branchiale, chaque fente entre deux arceaux s'ouvrant au-dehors par une ouverture à part, qui ne conduit qu'à cette fente. Mais chez les autres poissons, doués d'un opercule, il n'y a qu'une seule ouverture extérieure, entre le bord postérieur de l'opercule et la ceinture thoracique. Cette ouverture conduit à une cavité large et spacieuse, limitée par la ceinture thoracique en arrière, le préopercule en avant, et recouverte par l'appareil et les rayons branchiostègues à l'extérieur. C'est dans cette cavité que sont logés les arcs branchiaux avec leurs peignes de franges respiratoires, entre lesquelles l'eau de la cavité buccale passe pour sortir par l'ouverture extérieure. La longueur et la largeur de la fente des ouïes varient excessivement. Il y a des genres, où les fentes des deux côtés, après s'être rencontrés en bas, se continuent en haut vers la nuque, de façon que la tête paraît presque séparée du tronc; d'autres, où la membrane branchiostègue s'unit à la peau du corps, et où un repli de la peau enveloppe tout l'opercule et ne laisse qu'un petit trou pour la communication extérieure. Chez les uns, l'opercule est plat et recouvre immédiatement les branchies, de sorte qu'il n'y a pas d'espace vide; chez les autres, l'opercule est bombé ou bien remplacé par une petite apophyse insignifiante, et les branchies sont enveloppées dans un lambeau de la peau, formant des poches, qui servent dans certains cas à recevoir et à garder les alimens que le poisson ne veut pas avaler de suite. Toutes ces modifications sont adaptées au genre de vie du poisson. L'asphyxie, par laquelle les poissons meurent hors de l'eau, étant causée par la dessiccation des franges branchiales dans lesquelles le sang ne peut plus circuler, il en résulte que les poissons à ouïes largement ouvertes meurent, presque à l'instant où on les tire de l'eau; tandis que d'autres, à ouverture petite, où les tégumens branchiaux forment un sac, qui contient toujours de l'eau, peuvent quitter l'eau à volonté et chasser leur proie sur terre. Il y a même des genres, où les cavités branchiales ont des appendices, des canaux labyrinthiformes

creusés dans les pharyngiens supérieurs; ces canaux se remplissent d'eau et permettent au poisson de vivre des jours entiers à sec et fort loin de son élément.

En terminant cette exposition de la charpente solide des poissons, je dois faire remarquer qu'elle n'a d'autre but que de faire connaître les diverses modifications que subit le plan général d'après lequel le squelette est construit. Plusieurs auteurs, et en particulier Cuvier et Meckel, ont déjà fait connaître les différences que présentent les divers os dans les différentes familles de la classe des poissons. Il reste cependant encore un travail très-considérable à faire sur l'ostéologie de ces animaux, c'est de rechercher quels rapports existent entre la conformation de toutes les parties du squelette et la physionomie particulière et les mœurs des espèces de toutes les familles. Sans une étude comparative de toutes les pièces du squelette, dans tous les genres, il est impossible d'arriver à une détermination rigoureuse des os détachés de poisson, que l'on trouve surtout dans les terrains tertiaires. Avant que l'on sache, par exemple, comment se distingue l'humérus, ou la mâchoire inférieure ou tel autre os de poisson dans tous les principaux genres de la classe, il sera impossible de tenter des rapprochements entre les pièces analogues des poissons fossiles que l'on trouve éparses. A cet égard, l'étude de l'ostéologie des poissons est beaucoup moins avancée que celle des animaux supérieurs et en particulier des mammifères. Je doute qu'il y ait beaucoup d'anatomistes ou de zoologistes qui soient en état de reconnaître à première vue l'opercule d'une Carpe de celui d'un Labre, ou une mâchoire inférieure de certaines Perches à dents crochues, de celle d'un Dentex, ou le crâne d'un Barbeau, de celui d'une Brème, sans parler des os détachés de la face, de la ceinture thoracique ou des vertèbres isolées. Et cependant tous les paléontologistes savent que de pareilles déterminations sont possibles dans la classe des mammifères et même dans celle des reptiles. J'ai déjà fait voir à plusieurs reprises qu'on pouvait arriver à des résultats aussi précis dans la classe des poissons. Ma tâche à l'avenir sera de rendre la chose généralement possible et aussi facile que dans les classes supérieures; j'espère y parvenir en décrivant successivement dans mes suppléments toutes les modifications qui existent dans la charpente solide des différents types de la classe des poissons. Le moyen le plus sûr sera de les étudier monographiquement. Aussi ai-je le projet de publier de temps en temps des monographies ostéologiques de poissons en décrivant les débris des nombreux poissons fossiles qui ne figurent pas dans cet ouvrage.

DE LA DENTITION.

La dentition est aussi chez les poissons, quoique à un moindre degré que chez les mammifères, l'expression du caractère particulier et des mœurs de l'animal, et si les dents ne constituent pas toujours le critère essentiel pour la délimitation des genres et des familles, leur étude est au moins d'un intérêt capital pour la distinction des espèces, surtout dans le domaine de l'ichthyologie fossile, où elles sont souvent conservées dans une parfaite intégrité, alors que les autres parties du corps sont plus ou moins endommagées. Bien plus, il y a des familles nombreuses dont les espèces dépourvues de squelette et d'écailles osseuses ne nous ont laissé d'autres traces de leur existence que les dents dont leurs mâchoires étaient armées; en sorte que sans elles nous ne saurions absolument rien d'une quantité de Requins, de Raies et de Chimères fossiles, qui ont peuplé les mers d'autrefois. C'est dès-lors une tâche importante pour le paléontologiste, de soumettre ces débris à une étude minutieuse. Aussi ai-je toujours apporté une attention particulière à l'étude des dents et à tout ce qui a rapport à l'armature de la bouche. Je ne puis énoncer ici que les résultats généraux de mes recherches; il me faudrait répéter tous les détails que j'ai exposés ailleurs, si je voulais donner un tableau complet de tout ce qui concerne la dentition.

Les pièces du squelette qui, chez les poissons, peuvent être armées de dents, sont beaucoup plus nombreuses que dans aucune autre classe. Il n'y a presque pas d'os ou de cartilage concourant à la formation de la cavité buccale, dont on ne trouve la surface interne hérissée de dents chez tel ou tel genre. Ce sont entre autres : les *cartilages labiaux*, chez les Pétromyzontes où toute la surface interne de l'entonnoir buccal, formé par un seul cartilage circulaire, est hérissée de dents coniques et obtuses; les *intermaxillaires*, les *maxillaires supérieurs*, les *palatins*, les *ptérygoïdiens* (dans quelques cas rares), le *vomer* et le *sphénoïde principal*, sur le plafond de la bouche, auxquels on peut encore ajouter les *pharyngiens supérieurs* formant les pièces supérieures des arcs branchiaux. Sur le plancher de la cavité buccale, ce sont les *maxillaires inférieurs*, les *branches latérales de l'os hyoïde*, le *lingual*, les *quatre arcs branchiaux* dans toute leur étendue et enfin les *pharyngiens inférieurs*. Il est rare que l'on trouve tous les os mentionnés ci-dessus hérissés à la fois de dents dans la même bouche; souvent il n'y a que telle ou telle partie qui en porte, et ceux où l'on en trouve le plus ordinairement sont les intermaxillaires, les palatins, le vomer et les pharyngiens supérieurs en haut; les mâchoires inférieures, le lingual et les pharyngiens inférieurs en bas; de sorte qu'en ouvrant la gueule on y trouve, en haut deux rangées arquées de dents formées par les intermaxillaires et les palatins, et une rangée médiane sur le vomer; en bas une rangée simple sur la mâchoire inférieure, avec une rangée également médiane sur la langue; mais tout l'entonnoir, en arrière, est garni de dents.

La *forme des dents* varie encore plus que leur position, et on trouve souvent dans la même bouche des formes si peu semblables qu'il est presque impossible de les déterminer d'après des fragmens détachés. C'est pourquoi on ne saurait apporter dans la détermination des espèces fossiles dont on ne connaît que des dents isolées, toute la précision que peuvent donner des dents isolées de reptiles ou de mammifères. Pour avoir une entière certitude, il faut pouvoir comparer des séries plus ou moins nombreuses et encore est-on exposé à commettre des erreurs, si l'on ne réussit pas à se procurer des mâchoires où les dents se trouvent dans leur position naturelle. Malgré les variations infinies auxquelles sont assujéties les dents de poissons, je crois pouvoir en faire deux grandes divisions, d'après leurs usages physiologiques, auxquels correspondent des formes plus ou moins nettement accusées, savoir : les *dents de préhension* et les *dents propres à broyer*.

Les *dents de préhension* sont en général coniques, alongées et terminées en une pointe tranchante. La forme la plus commune est celle d'un cône à base ronde, à pointe effilée, dont la longueur a au moins deux fois le diamètre de la base et dont la pointe est légèrement recourbée en arrière, de sorte que la dent présente un crochet, qui empêche la proie de s'échapper, dès qu'elle est saisie. Ces dents sont quelquefois énormes, d'une longueur surprenante, et tout-à-fait disproportionnées avec la grandeur de l'animal, comme dans les Baudroies, les Dentex, les Cynodons et autres; dans ce cas, elles sont implantées en petit nombre dans les mâchoires, à des distances assez considérables et se correspondent, lorsque l'animal ferme la gueule, de manière à ce que toutes les dents se logent dans une échancrure ou entre deux dents de la mâchoire opposée. Souvent aussi, chez certains Sauroïdes, par exemple, les intervalles des grands dents sont garnis de dents beaucoup plus petites. On comprend aisément que ces dents incisives par excellence, destinées à s'enfoncer dans les chairs avec une grande force et à retenir la proie qui se débat, ne trouvent place que dans les maxillaires proprement dits, sur le pourtour de la bouche, où souvent elles débordent mêmes les tégumens et les lèvres, lorsque la bouche est fermée. Au reste, leur longueur et leur épaisseur sont des plus variables. Il y a beaucoup de genres à dents médiocres, rondes ou crochues, dont l'on peut facilement compter les dents une à une. Mais plus ces dents se rapetissent, plus elles deviennent minces et effilées, plus aussi elles augmentent en nombre; elles ne forment plus alors de simples rangées, comme les grandes dents crochues, mais elles couvrent toute la surface des os, étant serrées les unes contre les autres, comme dans les peignes dont on se sert pour carder la laine; on les appelle alors *dents en cardes*. Les *dents en rape* sont encore assez fortes, mais moins hautes; les *dents en brosse* sont très-fines, déliées, effilées et serrées comme les soies d'une brosse; enfin les *dents en velours* sont très-petites et plutôt sensibles au toucher qu'à la vue. Toutes ces variations ne sont que des modifications de la forme primitive conique, résultant de l'épaisseur et du nombre des dents sur une espace déterminé.

La forme conique n'est pas la seule qu'affectent les dents de préhension. Elles ont souvent

une tendance à s'aplatir latéralement, de manière à avoir des bords tranchans, ce qui facilite l'entrée de la dent dans les chairs de la proie. C'est surtout la pointe qui se comprime des deux côtés et qui au lieu d'un pourtour rond présente une coupe plus ou moins lenticulaire à bords tranchans; la dent a alors la forme d'un fer de lance. Souvent aussi la pointe est tronquée, offrant une surface horizontale, lisse ou crénelée et tranchante comme un couteau. Quelquefois les crénelures sont assez profondes, au point que la dent est semblable à un râteau, portant un certain nombre de pointes rangées à la file et supportées par un tronc arrondi. Dans d'autres cas, la base est elle-même comprimée; si les dents sont alors plus longues que larges, elles prennent la forme de lames de couteau, de lancette, ou bien devenant plus larges à la base, elles ressemblent à des triangles équilatéraux. Toutes ces formes sont communes chez les Requins et chez d'autres poissons carnassiers, par exemple, les Brochets, les Sphyrènes, les Lépidopus etc. Ordinairement chaque dent n'a qu'une seule pointe tantôt lisse tantôt à bords crénelés; mais quelquefois les crénelures se développent à tel point qu'elles donnent lieu à des cônes ou pointes secondaires qui se rangent des deux côtés de la pointe principale; il arrive même qu'on ne distingue pas cette dernière et que toute la dent ne présente qu'une large lame tranchante, hérissée de pointes comprimées. Il y en a d'autres, où il ne reste qu'une surface tranchante et lisse sans pointe quelconque, et où toute la mâchoire n'est garnie que d'une seule dent de chaque côté, qui n'offre qu'un long bord tranchant semblable au bec des Tortues ou des Seiches.

Les *dents molaires* sont assujetties à des variations tout aussi nombreuses. Leur destination n'est plus d'appréhender, mais d'offrir aux alimens des surfaces plus ou moins larges, solides et capables de briser et de réduire les coquillages et les carapaces des animaux qui font la pâture du poisson. Au fond c'est le même plan et les dents plates ne sont que des modifications de la forme conique des dents de préhension, comme on peut s'en convaincre en examinant la gueule des espèces où ces deux formes se trouvent. C'est le même type, à la pointe près, qui s'émousse, s'aplatit et s'élargit; seulement, au lieu d'un cône, il n'existe qu'un cylindre à surface plane ou légèrement bombée, quelquefois accidentée de petites éminences ou de rides peu saillantes, qui facilitent la trituration et la rendent plus complète. Il va sans dire, que les modifications nombreuses que nous avons signalées dans les petits dents de préhension ne peuvent se reproduire ici, où il s'agit d'offrir des surfaces solides; mais les cylindres deviennent successivement moins hauts; leurs surfaces se bombent de plus en plus et il en résulte à la fin ces formes hémisphériques de dents voutées, réunies en pavé, qui sont d'une force considérable. La grandeur de ces dents hémisphériques varie beaucoup; souvent elles sont très-petites, à pourtour plus ou moins angulaire, et enchassées les unes dans les autres, absolument comme les galets d'un pavé. Mais souvent aussi, elles deviennent plus larges et leurs surfaces plus planes; ce sont alors de grandes plaques à pourtour carré et arrondi, dont les surfaces usées témoignent de la force de leur action. C'est toujours un aspect particulier

que celui que présentent les surfaces usées des dents molaires. Les dents de préhension peuvent se briser, mais elles ne sont pas exposées à s'user, puisqu'elles ne se rencontrent pas dans l'acte de la mastication et ne servent jamais à broyer. Les molaires, au contraire, se frottent aussi bien contre elles-mêmes que contre les alimens qui leur sont présentés.

Je pourrais énumérer beaucoup d'autres formes, mais je crois que ce que je viens de dire est suffisant pour donner une idée approximative de la dentition des poissons. Je dois dire aussi que les deux types que j'ai distingués ne sont pas aussi tranchés que l'on pourrait le croire et qu'il existe même des passages tellement insensibles que, dans certains cas, il est fort difficile de dire si telle dent que l'on a sous les yeux est une dent de préhension, ou une dent molaire. Il y a même des dents dans lesquelles les deux types sont réunis, comme par exemple chez les Diodontes et les Chimères, où le bord antérieur de la dent est tranchant comme une lame de couteau, tandis qu'en arrière la même dent se continue sous forme de plaque destinée à broyer. Je suis donc le premier à reconnaître que la division que je viens d'établir est jusqu'à un certain point artificielle, mais je ne l'en crois pas moins utile, car elle permet d'embrasser plus facilement, sous un seul point de vue, cette multitude de formes variées que nous offrent les dents des poissons.

La *structure des dents* n'est pas moins compliquée que leur forme, et c'est encore dans les poissons que nous retrouvons la plus grande diversité de types. Il y en a même qui ne sont connus que dans cette classe. Les tissus qui composent les dents sont de deux sortes. Il y a d'abord le *tissu médullaire*, qui est la véritable matrice de la dent, par lequel les substances nutritives sont amenées et duquel dépend toute la vie de la dent, et les *tissus dentaires* composés de substances animales imprégnées plus ou moins de sels calcaires, auxquels les dents doivent leur dureté, et qui servent à les distinguer au premier abord des autres os. C'est aux combinaisons variées de ces substances, que sont dues les modifications que l'on trouve dans la structure des dents. Le *tissu médullaire* est tout simplement un tissu cellulaire semblable à celui que l'on trouve partout dans les interstices des organes, mais qui est parcouru par un grand nombre de vaisseaux sanguins, qui possède des nerfs et qui est toujours imprégné d'une sécrétion huileuse ou gélatineuse, qui lui donne l'aspect d'une pulpe molle et élastique. Les dents, lorsqu'elles commencent à se former, sont entourées d'une pulpe semblable, qui disparaît avec la croissance extérieure et qui, à la fin, ne se trouve plus que dans l'intérieur de la dent. Dans les dents desséchées, il ne reste que quelques filamens de cette pulpe, qui recouvrent ça et là les parois des interstices et cavités internes. Dans les fossiles, cette pulpe a entièrement disparu, et les cavités qu'elle remplissait sont vides ou bien remplies de matières pierreuses, imbibées souvent de pyrites de fer et de plomb. Comme c'est dans les vaisseaux sanguins que réside l'influence de la pulpe sur les dents, il est clair que le plus souvent cette pulpe est ramifiée comme les vaisseaux et pénètre, en formant des réseaux, par des canaux creux, dans la substance de la dent. Si la pulpe est simple, elle forme un noyau au milieu

de la dent qui est situé dans une *cavité médullaire*; si elle est ramifiée, c'est dans les *canaux médullaires* qu'elle se trouve.

Les *substances dentaires*, car il y en a de plusieurs sortes, se distinguent de tous les autres tissus du corps par leur dureté et leur inaltérabilité, qui fait qu'elles se conservent à l'état fossile, quand même tous les autres organes ont disparu. Celle qui forme la masse principale de la dent, s'appelle la *dentine*. C'est une substance homogène, transparente et composée de fines lames; elle est bleuâtre quand elle est accumulée en grande masse; et ce qui la caractérise surtout, ce sont les *tubes calcifères* qui la traversent. Ces tubes, d'un diamètre très-petit, partent toujours de la cavité ou des canaux médullaires, pour se rendre directement à la surface de la dent. Chemin faisant, ils se ramifient, et ces ramifications, qui sont très-diverses, donnent de bons caractères microscopiques pour la distinction des genres et des espèces. On y remarque surtout deux types; les uns se ramifiant à la manière des peupliers d'Italie, ayant leurs branches et leurs rameaux rapprochés et parallèles au tronc; les autres étalant leurs branches dans toutes les directions comme un tronc de chêne ou un noyer. La longueur de ces tubes calcifères varie excessivement; il y a des dents à dentine très-épaisse, où la dentine est traversée dans toute son épaisseur par ces canaux ou tubes; il y en a d'autres, où l'on remarque à peine quelques petites branches rabougries sur les côtés des canaux médullaires. On peut se convaincre par des expériences d'infiltration aussi bien que par l'inspection directe que ce sont réellement des tubes qui prennent leur origine dans les canaux médullaires. Ils sont remplis par un dépôt de sel calcaire qui, pendant la vie, a un aspect grumeux. Leurs extrémités sont excessivement fines et l'on ne parvient que dans quelques cas rares à distinguer leur terminaison; le plus souvent, ils se perdent insensiblement. Les dernières ramifications sont très-souvent parallèles; elles ne forment plus de réseaux, mais une ligne pectinée tout autour du contour extérieur de la dent. On pourrait croire, à cause de leurs ramifications, que ces tubes contiennent des vaisseaux sanguins, servant à la nutrition de la dentine; mais leur diamètre étant beaucoup plus petit que celui des globules du sang, une pareille supposition devient impossible.

La dentine forme très-souvent à elle seule toute la dent; mais dans la plupart des dents, elle est revêtue d'une couche homogène plus dure et plus cassante qui forme la couche superficielle, c'est l'*émail*. Cette substance contient encore beaucoup moins de matière animale, de gélatine, que la dentine; elle est en conséquence plus dure. On s'est convaincu que chez les animaux supérieurs l'émail est composé de petits prismes enchevêtrés comme des coins et formant une surface pour ainsi dire voûtée. Il est difficile de démontrer une pareille structure chez le poissons. Ici l'émail est toujours homogène et le plus souvent traversé de tubes semblables à ceux de la dentine. Mais ce qui distingue les tubes de l'émail, c'est qu'ils ne sont jamais ramifiés, mais au contraire parallèles, simples et très-fins, semblables à ceux que l'on trouve souvent dans les lisières de la dentine. L'émail est parfois restreint à la pointe de la

dent, qu'il recouvre comme un capuchon; mais le plus souvent il s'étend sur toute la partie nue de la dent, qui n'est pas enveloppée dans la muqueuse de la bouche.

Une troisième substance enfin, qui ne se trouve que bien rarement dans les dents des poissons c'est le *cément*. La matière principale de cette substance est claire et homogène; c'est une gélatine imprégnée de calcaire, mais au lieu de tubes destinés à recevoir l'excédent des sels calcaires, nous avons ici des *cellules calcifères* plus ou moins fusiformes, avec des ramifications dans tous les sens, qui très-souvent, communiquent directement avec les tubes calcifères de la dentine. Ces cellules calcifères sont souvent semblables aux corpuscules osseux; mais elles sont en général plus petites et, ce qui distingue surtout le cément du tissu osseux, c'est l'absence complète de couches alternatives et de canaux médullaires. Ce n'est guère que dans les dents composées, à dentine plissée ou à canaux médullaires parallèles, que l'on trouve le cément remplissant les vides entre les systèmes de dentine, qui entourent les plis et les canaux isolés.

Les rapports variés de ces substances entr'elles et les différences que présentent les cavités et les canaux médullaires, sont ce qui distingue les divers types de dents de la classe des poissons. On en connaît quatre types principaux, mais ils ne sont pas très-tranchés; il existe au contraire des passages nombreux de l'un à l'autre. La conformation la plus simple est celle à *dentine simple* et à *cavité pulpaire unique*: L'intérieur de la dent n'a qu'une seule cavité en cône creux, dont la forme répète exactement les contours extérieurs. On dirait que la pulpe est entourée d'une couche de dentine, d'une épaisseur presque égale partout, formant un capuchon autour du noyau pulpeux. Les tubes calcifères rayonnent à angle droit vers la surface de la dent, qui très-souvent est couverte d'une couche plus ou moins épaisse d'émail. Les dents de préhension de plusieurs poissons osseux, de beaucoup de Requins, les dents molaires des poissons osseux, des Pycnodontes, par exemple, et des Raies appartiennent à ce type.

Les dents à *dentine plissée* constituent un second type. Ici la cavité pulpaire est aussi d'abord unique, mais ses contours, au lieu d'être simples et réguliers, ont des angles rentrants et sortants, autour desquels la dentine est plissée comme une grosse étoffe. Ces plis sont d'abord peu considérables et s'effacent petit à petit vers la pointe de la dent; une coupe transversale présente alors la forme d'une rosette; mais insensiblement les sinuosités deviennent plus profondes, les plis plus accusés et plus contournés et le tout tellement tortueux, que la cavité centrale disparaît entièrement et que les coupes transversales ne montrent plus qu'un labyrinthe de rides médullaires réduites à de simples lignes entrelacées avec les lignes des plis venant du dehors, comme serait une étoffe froissée et comprimée, que l'on aurait coupée par le milieu. Ce type est exclusivement propre aux dents de préhension et à-peu-près restreint aux poissons osseux. Il n'y a point de poissons cartilagineux qui présente cette structure, et dans les autres classes, on ne trouve que quelques Reptiles voisins des poissons, qui la

partagent, tels que les Ichthyosaures et les Labyrinthodontes. Dans les poissons, c'est surtout la famille des Sauroides, qui offre les passages les plus remarquables des plis simples des Lépidostées à la structure si compliquée des Dendrodes. Comme les plis sont toujours arrangés dans les sens vertical, il s'en suit que toutes ces dents ont une apparence striée, qui est surtout visible vers la base où les plis sont le plus accusés.

Qu'on se figure maintenant les plissemens verticaux et parallèles à l'axe de la dent, rapprochés de manière que leurs bords se confondent partout où ils se touchent, et on aura la troisième modification de structure, qui ne se rencontre que dans les dents molaires des poissons cartilagineux. La cavité médullaire centrale n'existe plus; on ne trouve que des canaux médullaires isolés, parallèles entr'eux et à l'axe de la dent, montant verticalement vers le sommet de la dent et entourés chacun d'un système distinct de dentine avec des tubes calcifères rayonnant en cercle dans toutes les directions, de sorte qu'un canal isolé avec sa dentine a la forme d'un panache. Il y a cependant un grand nombre de genres, dans lesquels les canaux, au lieu d'être entièrement droits et perpendiculaires, sont réunis par des anastomoses qui occasionnent des réseaux intermédiaires; mais ces derniers sont toujours plus minces que les canaux principaux; il y en a d'autres où les canaux sont parfaitement droits, verticaux et tout-à-fait indépendans, ayant chacun leur système particulier de dentine, qui les enveloppe au point que l'on pourrait prendre chaque canal avec sa dentine pour une petite dent isolée, réunie à d'autres petites dents semblables, par une substance étrangère et formant ensemble de larges plaques dentaires composées de *dentine à canaux parallèles*. Cette opinion semble, en effet, justifiée par le fait, que le ciment se trouve souvent sur les lisières des systèmes isolés de dentine; mais, d'un autre côté, elle ne saurait se concilier avec les passages nombreux qui existent entre la dentine plissée, celle à canaux parallèles et celle à canaux réticulés, ni avec le développement des plaques dentaires elles-mêmes, dont nous parlerons plus tard. Les dents à canaux parallèles sont exclusivement propres aux dents molaires des poissons cartilagineux. La famille des Myliobates, parmi les Raies, et celle des Cestraciontes, dans la tribu des Requins, nous offrent des exemples nombreux et variés de cette structure. Dans les autres classes d'animaux, il n'y a que l'Orycterope et quelques autres mammifères, chez lesquels on trouve ce type de dentition.

Un dernier type de structure dentaire, c'est celui des *dents à canaux réticulés*. Ici plus de trace de cavité principale ni de canaux plus développés que les autres; toute la dentine est traversée par un réseau de canaux plus ou moins larges, disposés sans ordre apparent, excepté au centre, où ils affectent quelquefois un parallélisme plus régulier, mais avec de nombreuses anastomoses. Les tubes calcifères sont toujours perpendiculaires à l'axe des canaux médullaires; ils se croisent dans tous les sens et d'une manière toute aussi irrégulière que les canaux réticulés eux-mêmes. Ces dents sont toujours recouvertes à l'extérieur par une couche d'émail assez épaisse, et leur dentine est beaucoup plus friable que celle

des types que nous venons de mentionner. Cette structure ne se rencontre nulle part dans les dents molaires qui, étant exposées à un frottement continu, s'useraient dès que la couche d'émail serait enlevée. Elle n'est propre qu'aux dents de préhension et elle se retrouve indistinctement chez les poissons osseux et chez les cartilagineux; elle est en outre exclusivement propre à la classe des poissons; du moins les autres classes du règne animal ne nous en ont offert jusqu'ici aucun exemple.

La manière dont les dents sont fixées sur les mâchoires mérite une attention toute particulière. Ce n'est jamais par des racines solides et coniques, enfoncées dans les creux correspondans de l'os; la gomphose n'existe pas dans la classe des poissons. Les dents sont au contraire attachées par des ligamens fibreux ou par ankylose, et en général implantées sur des socles osseux, qui les supportent. Dans le cas où leurs extrémités maxillaires sont reçues dans des creux, ce n'est jamais dans des trous isolés; mais une rigole commune est creusée tout le long de la mâchoire. Dans beaucoup de cas, et surtout lorsque de petites dents sont accumulées en grand nombre, elles ne laissent aucune trace de leur présence sur l'os ou sur le cartilage qui les porte, lorsque la muqueuse est enlevée. Cela se conçoit d'ailleurs facilement; car du moment que les dents ne sont fixées que par la muqueuse, elles doivent s'en aller avec cette dernière, lorsqu'on la sépare de l'os. Souvent elles ne sont pas même attachées par des ligamens particuliers, mais seulement par des fibres de cette membrane qui entourent de toutes parts la base de la dent. Aussi les dents tombent-elles facilement, et se reproduisent tout aussi aisément. Les socles qui supportent les dents chez beaucoup de genres, affectent toujours la forme des dents elles-mêmes. Dans les dents simples, ils sont simples, souvent même creux au milieu et il n'y a alors que leur pourtour qui supporte la dent. Parfois ils s'élèvent au-dessus du niveau de la mâchoire; mais le plus souvent, ils sont cachés dans les rigoles communes, qui longent le bord interne des mâchoires. Le socle et la dent sont ordinairement unis par de forts ligamens tendineux et élastiques, qui tout en étant très-vigoureux, permettent pourtant aux dents un certain mouvement. Dans d'autres cas, le socle s'unit à la dent par ankylose; le tissu osseux se confond avec celui de la dent, de manière que l'on ne peut pas dire au juste où l'un finit et où l'autre commence. C'est dans les dents plissées, que le socle joue le rôle le plus extraordinaire en ce qu'il répète en quelque sorte la forme de la base de la dent, présentant en relief ce qui est en creux sur la base de la dent. Quelquefois, quand les plissemens sont très-tortueux et les processus du socle très-hauts et très-complicés, la dent a l'air d'avoir des racines par lesquelles elle s'enfonce dans l'os, comme un arbre dans la terre. Cette structure, que M. Owen a découverte dans le genre *Rhizodus* (*Holoptychius*) de la famille des Sauroïdes, n'est qu'une complication des socles en rosette que l'on trouve chez les Lépidostées et autres Sauroïdes dont la dentine a des plis moins tortueux. Dans d'autres cas, surtout chez les poissons cartilagineux, les dents sont fixées au moyen de ligamens qui, pour n'être pas attachés à des socles, n'en tiennent pas moins les dents en

respect sur les mâchoires, au moyen de la muqueuse, qui est très-épaisse. Ce mode de fixation est très-souvent accompagné d'une véritable racine, dont la structure est différente de celle de la couronne de la dent, et dont la surface poreuse offre plus de points d'attache aux fibres tendineuses, qui y aboutissent. Mais cette racine propre aux dents des poissons cartilagineux, se distingue au premier coup-d'œil de toutes les autres racines de dents, car bien qu'elle affecte plusieurs formes, et bien qu'elle soit même souvent bifide, comme la racine des dents de mammifères, elle est cependant toujours arrondie et formée d'une dentine friable, molle, très-squammeuse et très-poreuse, avec des canaux médulaires très-réticulés; aussi est-elle distinctement séparée de la couronne, qui est composée d'une dentine beaucoup plus dure et très-souvent revêtue d'émail. La racine n'est jamais enfoncée dans des creux particuliers; elle repose simplement dans la rigole qui longe la mâchoire; mais elle n'en est pas moins cachée toute entière dans la muqueuse épaisse, qui forme les gencives. Les dents des poissons osseux n'ont jamais de racine. La présence d'une racine peut dès lors être envisagée comme un caractère saillant des poissons cartilagineux, quoiqu'il ne soit pas universel, puisqu'il y a des dents de poissons cartilagineux, qui en sont dépourvues.

Un dernier mode de fixation des dents, dont on ne retrouve pas d'exemples dans les autres classes d'animaux, c'est leur enchevêtrement, au moyen d'angles rentrants et d'angles saillants; elles forment ainsi de larges plaques et des voûtes complètes, dont une pièce soutient l'autre, par exemple chez les Scares. Quelquefois aussi il y a même des dentelures fines et régulières qui se répondent comme dans une roue de rencontre.

Le développement des dents de poissons offre des particularités fort remarquables. Il existe en général une tendance des mâchoires à reporter de plus en plus les dents vers le bord extérieur, et dès qu'elles viennent à se casser ou à tomber, elles sont aussitôt remplacées par d'autres dents qui se développent sur le bord interne des mâchoires. Ce développement, en quelque sorte rotatoire, est surtout remarquable chez les poissons cartilagineux, les Requins et les Raies, où les rangées internes, sont couchées en arrière, cachées dans les gencives et ne se dressent que quand elles viennent se placer au bord extérieur. On remarque la même tendance lorsque les dents sont en brosse ou en grand nombre sur une mâchoire, et en général, quand les dents ne sont fixées que dans la muqueuse. Mais lorsqu'elles reposent sur des socles, les dents de remplacement se développent à côté ou au-dessous des anciennes, et poussant celles-ci au dehors, elles se mettent à leur place. Le développement individuel des dents a probablement lieu de la même manière que chez les animaux supérieurs, car bien qu'on n'ait pas encore fait de recherches spéciales sur ce point, il paraît pourtant, qu'au moins le plus grand nombre de dents se développent dans des sachets particuliers, qui sont rarement creusés dans la substance osseuse de la mâchoire, mais qui, dans le plus grand nombre des cas, ne sont enveloppés que par la gencive. Il paraît en outre que les grandes plaques dentaires, qui se renouvellent sans cesse par l'adjonction de

nouvelles couches à leur face postérieure, se développent sans sâchet. Quoiqu'il en soit, il est certain que les nouvelles dents se présentent d'abord par leur pointe, qu'elles croissent de haut en bas et que ce n'est que quand elles ont à-peu-près fini leur croissance, qu'elles se placent sur les socles sur lesquels elles reposent. Ce travail de remplacement et de renouvellement est continu chez les poissons, jusqu'à l'âge le plus avancé, et ce n'est guère que dans les poissons très-vieux que les dents de remplacement manquent.

DES MOUVEMENTS DU SQUELETTE.

Les *mouvements* dont le squelette des poissons est susceptible méritent également notre attention. Il va sans dire qu'ils peuvent être très-variés, suivant la manière dont le squelette est composé. Nous n'entrerons pas dans ces détails qui nécessiteraient une étude spéciale de chaque squelette; il nous suffira de montrer de quelle manière le poisson se meut dans l'eau, comment il nage et quel mouvement il exerce pour saisir et ingérer sa nourriture. Les mouvements qui ont rapport à la première de ces fonctions concernent le tronc; les autres se rattachent plus particulièrement aux os de la tête.

La colonne vertébrale, qu'elle soit composée d'une simple corde dorsale ou de vertèbres séparées et ajustées par des faces circulaires, permettrait un mouvement dans toutes les directions, si les apophyses verticales n'y mettaient obstacle. Le poisson peut à peine courber le dos ou le roidir; son plan reste toujours le même dans ce sens; en revanche, ses mouvements latéraux sont parfaitement libres. Il avance dans l'eau en repliant alternativement le tronc à droite et à gauche, et se sert de sa queue comme d'un levier. Plus il y a de vertèbres et plus aussi cette mobilité du tronc est grande. Dans les genres qui ont une colonne vertébrale très-longue et composée de beaucoup de petites pièces, ces mouvements sont parfois des plus bizarres. Les nageoires verticales ne sont là que pour présenter au besoin une plus grande surface à l'eau que la nageoire caudale frappe. Elles ne sont susceptibles d'autres mouvements que d'écarter ou de redresser leurs rayons. Aussi remarque-t-on en général que les poissons à corps long et flexible ont des nageoires verticales peu élevées; parce qu'ici la longueur du corps offre par elle-même assez de surface au choc de l'eau, pour rendre les nageoires impaires inutiles. Les poissons courts, à épine roide ont en revanche des anales, des dorsales et des caudales très-grandes et susceptibles d'un déploiement considérable. Il y a même des genres, comme les Coffres, dont le corps lui-même est entièrement inflexible, et qui n'ont d'autres moyens de locomotion que les mouvements de la queue.

Le jeu des nageoires pectorales et ventrales est, dans la plupart des genres, assez peu important pour la locomotion. Elles peuvent se rapprocher ou s'éloigner du corps au moyen des os sur lesquels les rayons sont articulés. Leurs rayons peuvent aussi s'écarter et se

rapprocher comme ceux des nageoires verticales. Mais là se bornent leurs mouvemens. Ce sont moins des leviers que des balanciers, servant à maintenir le corps dans sa position horizontale et verticale; aussi le poisson auquel on a coupé les nageoires paires a-t-il beaucoup de peine à se maintenir à la même hauteur dans l'eau qu'il est accoutumé de traverser. Nous voyons aussi que nos poissons d'eau douce écartent leurs nageoires paires, dès qu'ils restent tranquilles entre deux eaux sans bouger, et qu'ils ne font que rapprocher du corps leurs nageoires paires, lorsqu'ils veulent aller au fond. Dans les genres où les pectorales sont excessivement développées, comme les Exocets, les Trigles, elles servent sans doute aussi à la locomotion.

Les mouvemens du tronc sont, comme on le voit, assez simples. Il n'en est pas de même de ceux de la tête. On peut distinguer ici deux espèces de mouvemens, ceux de la déglutition, qui sont tout-à-fait volontaires, et ceux de la respiration, qui, quoique continuels, paraissent pourtant être subordonnés en grande partie à la volonté. Rappelons d'abord que la mâchoire supérieure, à peu d'exception près, est mobile sur le crâne. Au moment où le poisson abaisse sa mâchoire inférieure pour ouvrir la bouche, l'intermaxillaire glisse en avant sur le nasal et allonge ainsi plus ou moins le museau; le maxillaire suit ce mouvement. En même temps toute l'arcade palatine, qui n'est mobile que sur le vomer en avant et le temporal en arrière, s'écarte et agrandit ainsi la cavité buccale en travers. L'os hyoïde de son côté s'abaisse pour agrandir le diamètre vertical de la cavité, et les arcs branchiaux, qui suivent son mouvement se serrent pour fermer l'entonnoir buccal en arrière. L'opercule s'applique fortement contre la ceinture thoracique et ferme la fente branchiale. Aussitôt que la proie est saisie et que la bouche se referme sur elle, l'hyoïde se relève, les arcs branchiaux s'écartent, se replient en arrière et ferment ainsi les fentes branchiales, l'entonnoir s'élargit et l'opercule en s'écartant ouvre la fente des ouïes pour donner passage à l'eau avalée avec la proie. Cette eau sort en grande partie par les fentes branchiales, tandis que la proie s'avance dans l'ésophage. Cela fait, la bouche se referme, l'intermaxillaire glisse en arrière, la mâchoire inférieure reprend sa position normale, l'arcade palatine se rapproche, l'hyoïde se relève et l'opercule s'abaisse de nouveau sur la ceinture thoracique. Les mouvemens de respiration sont absolument les mêmes, seulement ils sont exécutés avec moins de violence. Le poisson avale l'eau, comme il avalerait sa nourriture, avec cette différence qu'en resserrant l'entrée de l'ésophage, il la force de sortir par les fentes branchiales, au lieu de passer dans le canal alimentaire.

Les mouvemens que nous venons de décrire sont, comme on peut s'y attendre, extrêmement variables, d'après la conformation de la bouche. Tel genre lance son museau en avant, en alongeant le bec de toute la longueur de la tête, tandis que la partie postérieure reste à-peu-près immobile; tel autre a la mâchoire supérieure presque fixe, mais peut écarter l'hyoïde et l'arcade palatine de manière à doubler l'espace de la cavité buccale.

On ne pourra compléter l'exposition des faits relatifs aux mouvemens qu'exécutent les poissons des divers types, que lorsque l'histoire naturelle de ces animaux sera mieux connue et surtout lorsqu'on aura étudié plus en détail leurs mœurs et leurs allures dans les différents actes de leur vie. L'on conçoit combien de pareilles observations offrent de difficultés, puisqu'il s'agit ici d'animaux qui se soustraient le plus souvent à l'observation dans les profondeurs qu'ils habitent. Aussi ai-je dû me borner à quelques remarques que j'ai empruntées à l'histoire de nos poissons d'eau douce que j'ai plus particulièrement étudiés. Un fait qui n'est pas sans importance pour l'étude des poissons fossiles, c'est que tôt après leur mort, les poissons se roidissent et se courbent plus ou moins en sens inverse de leur forme ordinaire. Les masses considérables de chair qui entourent les apophyses supérieures du dos, en se contractant, font fléchir la colonne vertébrale en bas, le ventre se tend considérablement, tandis que le dos se roidit ou devient même concave. Mais lorsque cette roideur cadavérique cesse, les poissons reprennent habituellement leur forme naturelle. Or il n'est pas rare de trouver des poissons fossiles courbés comme des poissons morts récemment; d'où je conclus que les exemplaires qui offrent une semblable position ont été ensevelis immédiatement après leur mort dans les dépôts dans lesquels ils ont été conservés jusqu'à nos jours. On voit par là combien les moindres circonstances peuvent acquérir d'importance, lorsqu'il s'agit de déchiffrer l'histoire des révolutions qu'a subies notre globe et de quel intérêt peuvent être les moindres observations qui se rattachent à la vie des animaux.

Avant de terminer ce chapitre, je dois encore faire remarquer que M. Vogt m'a constamment assisté dans mes recherches sur l'ostéologie des poissons et que je lui dois plusieurs préparations importantes relatives aux poissons cartilagineux et à la structure des dents des poissons en général. Mais sa coopération ne s'est pas bornée là. Il lui revient aussi une part scientifique dans ce travail, qui consiste surtout dans la détermination des rapports des pièces osseuses avec leur base cartilagineuse et dans l'appréciation du rôle que jouent les plaques protectrices. J'ai déjà indiqué dans le second volume, p. 66 de la 2^e partie, la part qu'il a prise à la comparaison que j'ai faite des os des poissons avec ceux des autres classes de Vertébrés. Enfin je lui dois une grande partie des dessins qui représentent les faits anatomiques que je viens d'énumérer. Les autres dessins ont été exécutés par M. Dinkel avec son habileté accoutumée et lithographiés par M. Diekmann.

CHAPITRE VI.

ESSAI SUR LA CLASSIFICATION DES POISSONS.

Loin de partager l'opinion de ceux qui ne voient dans nos classifications qu'un échaffaudage artificiel propre à faciliter nos recherches, en aidant à la mémoire, j'ai la ferme conviction que les progrès des sciences naturelles conduiront tôt ou tard à établir un système qui sera l'expression vraie et complète des divers rapports qui lient entr'eux les êtres de la création toute entière. Mais un pareil système ne sera possible que lorsqu'on connaîtra plus complètement l'innombrable variété des types de ce vaste domaine. Les tentatives que l'on a faites jusqu'à présent pour y arriver, ne m'apparaissent que comme les premiers jalons de l'édifice, comme un moyen provisoire de se reconnaître au milieu des formes variées qui doivent être enrégistrées d'après leurs diverses affinités. Les principes mêmes qui doivent nous guider dans cette opération ne sont pas encore définitivement arrêtés. On pourrait comparer les efforts des naturalistes qui cherchent à grouper les corps naturels de la manière la plus convenable, aux travaux des ingénieurs qui doivent reproduire par une carte l'aspect d'un pays. Ils fixent d'abord quelques points saillants, d'où l'on puisse dominer l'ensemble. De là ils abordent les détails, en subdivisant l'étendue considérable qu'ils ont comprise dans leur première triangulation; puis ils étudient chaque nouvelle coupure à part, en la parcourant dans tous les sens. C'est alors seulement qu'ils peuvent commencer à annoter les particularités qui font le caractère spécial de ces compartiments restreints. Avec de pareils matériaux on peut déjà faire une bonne carte. Mais tel observateur voudra encore connaître les hauteurs des montagnes dont le relief lui est indiqué; tel autre voudra savoir quelle partie du sol est boisée, ou quelle est cultivée et quelle ne l'est pas; tel autre voudra avoir des renseignemens sur divers phénomènes climatologiques et ne trouvera rien qui puisse l'orienter. De ce moment là, une carte faite sur les bases que je viens d'indiquer sera insuffisante pour les besoins de la science. De nouvelles recherches deviendront nécessaires; les résultats des études géologiques et météorologiques devront être combinées avec les tracés géodésiques; les procédés graphiques pour la représentation des accidents du terrain devront être perfectionnés; le dessin devra reproduire autant que possible le relief même. Puis un temps viendra peut-être où les exigences de la science iront jusqu'à rendre dans la plupart des cas, les reliefs réels indispensables; c'est-à-dire que la reproduction matérielle des formes, réduites à certaines dimensions, sera un jour le complément nécessaire des travaux topographiques.

Ne pouvons-nous pas en dire autant des systèmes en histoire naturelle? Il fut un temps où des rapprochemens vagues suffisaient pour donner une idée du petit nombre d'êtres imparfaitement connus qui fesaient l'objet des études des naturalistes. On les groupait d'après quelques caractères saillans faciles à saisir; on se bornait même quelquefois à les placer à la suite les uns des autres, d'après leur grandeur, d'après leur manière de vivre, d'après les lieux qu'ils habitent. Quelqu'incomplète que fussent ces données, elles ne satisfirent pas moins pour un temps aux besoins des hommes, et malgré leur imperfection, elles contribuèrent même à faire faire des progrès aux sciences naturelles. Tel auteur, en remarquant les lacunes de pareils arrangemens, perfectionna la méthode; tel autre recueillit de nouveaux matériaux propres à faciliter les recherches de ses successeurs, et peu-à-peu l'on vit surgir des systèmes basés sur de bons caractères. Dès-lors les progrès devinrent rapides; des travaux monographiques vinrent étendre le champ des comparaisons, en posant de nouvelles bases pour les études de détail. Des idées nouvelles firent découvrir de nouvelles faces à des sujets que l'on croyait épuisés. C'est ainsi, sans sortir du domaine de la zoologie, et sans remonter aux premières tentatives de classification qui ont été proposées pour le règne animal, que l'on se borna pendant longtemps à rechercher les caractères distinctifs des espèces et à les grouper dans un petit nombre de genres basés souvent sur une connaissance très-imparfaite de leur organisation. Cette tendance caractérise surtout les ouvrages de l'école de Linné qui a fait faire d'immenses progrès à la science, en simplifiant la méthode et en la ramenant à l'expression la plus concise des faits connus. Cependant on s'aperçut bientôt que ce système ne pouvait être envisagé que comme un cadre propre à faire embrasser d'un seul coup-d'œil toutes les classes, mais dont les compartimens étaient chétivement garnis. Chaque jour en effet enrichissait la science de faits importans qui grossissaient outre mesure les limites assignées par Linné à l'étendue de ses incomparables diagnoses. L'anatomie comparée surtout, en scrutant jusqu'aux moindres détails de la structure intérieure des animaux, vint fournir à la zoologie des caractères plus précis pour la délimitation des classes, des ordres et des familles. Au lieu de simples diagnoses, on s'efforça dès ce moment de faire des tableaux descriptifs de l'ensemble des caractères de toutes les coupes naturelles que l'on put circonscrire d'une manière précise; on chercha à coordonner les caractères d'après leur valeur relative dans les fonctions de la vie; les espèces furent comparées entr'elles d'une manière rigoureuse; tous les faits relatifs à leur manière de vie, à leur reproduction et à leur distribution géographique furent soigneusement enregistrés. C'est à l'immense influence que les travaux de Cuvier ont exercée sur le développement des sciences naturelles qu'il faut principalement attribuer cette nouvelle direction des études zoologiques, et l'on peut dire que c'est dans cet esprit que se poursuivent la plupart des grands travaux monographiques qui enrichissent continuellement la science depuis un quart de siècle. Il est peu de classes qui n'aient trouvé leurs monographies; les faits de structure qui ont été étudiés et les espèces qui ont été examinées, sont maintenant généralement représentés d'une

manière assez exacte, pour que l'on puisse s'en faire une juste idée, même sans les avoir vus tous en nature. Une connaissance aussi détaillée des espèces et des recherches aussi multipliées sur l'organisation des principaux types de toutes les classes du règne animal, devaient nécessairement amener de grands changemens dans la classification. Aussi avons-nous vu les systèmes se multiplier à l'infini. Cependant, malgré leur nombre, ils ne diffèrent pas essentiellement les uns des autres, et chez tous on reconnaît plus ou moins l'influence des travaux de Cuvier; les différences qui les distignent consistent principalement dans la position respective des grandes divisions à côté les unes des autres, motivée par les divers principes qui dirigeaient leurs auteurs, et dans l'extension accordée à ces mêmes divisions; car il va sans dire que l'on ne saurait envisager comme des systèmes particuliers tous ces échaffaudages systématiques, où il n'y a le plus souvent rien d'original et où les cadres ne diffèrent que par l'ordre de succession des groupes et les noms qui leur sont imposés. Les changemens les plus importants effectués dans le système général de la zoologie depuis Linné, consistent en effet dans le démembrement que Cuvier a fait de la classe informe et indigeste des Vers du savant suédois, et l'on peut dire, sans déprécier en aucune façon la valeur des travaux des naturalistes modernes, qu'ils ne sont qu'un développement des premières coupes du grand naturaliste français. Les modifications de détail que les classifications ont subies ne me paraissent pas moins importantes, mais elles appartiennent à un trop grand nombre d'auteurs divers pour que j'entreprenne ici d'en faire l'histoire; je dirai seulement qu'elles ont essentiellement porté sur la délimitation des familles et des genres et sur une appréciation plus complète et plus rigoureuse de leurs caractères.

Cependant tandis que ces progrès s'effectuaient dans la zoologie proprement dite, une nouvelle science se développait entre les mains de celui-là même qui avait déjà si puissamment contribué au développement de la zoologie. L'étude des fossiles acquit par les profondes recherches de Cuvier une importance qu'elle n'avait point eue jusqu'alors, après qu'il eut démontré que les débris d'êtres organisés que l'on trouve enfouis dans les couches de la terre, diffèrent généralement des espèces vivantes et appartiennent même à des types génériques différents. Ce fait une fois bien établi pour les mammifères et les reptiles, les recherches se multiplièrent dans toutes les classes et pour toute la série des couches de l'écorce solide de notre globe, dans lesquelles on trouve des fossiles. On rechercha les rapports de ces êtres primitifs avec ceux qui peuplent maintenant la surface de la terre, on voulut apprécier leur analogie et déterminer les différences qui les distinguent. Ce travail fit faire de nouveaux et de grands progrès à la zoologie et à l'anatomie comparée des parties solides du corps des animaux, et l'on peut prévoir que l'influence de la paléontologie sur les études zoologiques et anatomiques deviendra de plus en plus importante, à mesure que ces différentes branches de la science s'uniront plus étroitement. Je ne doute même pas que nous ne soyons prochainement amenés à réunir en un seul faisceau les résultats des recherches paléontolo-

giques et zoologiques, dès qu'il s'agira d'établir un système complet des affinités naturelles de l'ensemble du règne animal. Les lacunes sont en effet trop sensibles et trop nombreuses, lorsqu'on ne tient pas compte des fossiles, pour que les zoologistes puissent à l'avenir se dispenser de les énumérer simultanément avec les espèces vivantes, dans leurs tentatives de classification(*). Aussi bien, en les omettant, on n'obtient que des cadres en lambeaux et l'on n'arrive qu'à une exposition incomplète du plan de la création des êtres organisés. L'on a acquis depuis longtemps la certitude que les êtres qui ont disparu de la surface du globe, loin d'avoir vécu simultanément se sont succédés à différentes époques et ont appartenu à des créations différentes, ou plutôt qu'ils ont constitué des séries d'ensembles qui ont eu une existence limitée et ont été remplacés à des intervalles plus ou moins longs. De là sont nées de nouvelles exigences pour la zoologie systématique. Il ne suffira plus à l'avenir de grouper les genres et les espèces d'après leurs affinités organiques, il faudra encore tenir compte de l'âge relatif de leur apparition à la surface du globe, de l'importance de chaque groupe aux différentes époques du développement général; en un mot, la zoologie devra comprendre dans ses cadres la généalogie du règne animal tout entier.

Des travaux importants ont déjà fait connaître les rapports qui existent entre les affinités naturelles des genres et des espèces de plusieurs familles, et leur âge géologique; mais peut-être n'existe-t-il aucune classe où cette succession des types et leurs rapports avec les formations géologiques auxquelles ils appartiennent, soit plus évidente que chez les poissons. On peut en effet affirmer qu'il existe la plus étroite liaison entre les principaux types de cette classe et l'époque de leur développement progressif. Il suffit de parcourir les tableaux des espèces caractéristiques des terrains, que j'ai publiés à la fin des Vol. 2, 5, 4 et 5 de cet ouvrage, pour se convaincre que chaque ordre, et même chaque famille suit une progression particulière; qu'il y a pour chaque groupe un commencement et une apogée dans son développement, que tour à tour ils finissent par s'éteindre, s'ils remontent à une haute antiquité, ou par prendre une extension considérable dans la création actuelle, si leur apparition ne date que d'une époque récente. Ces résultats si évidents dans la classe des poissons, je les ai également constatés dans celle des Echinodermes, et bien que je n'aie pas encore exposé en détail les résultats généraux de mes études sur ces animaux, je puis cependant affirmer dès à présent que j'ai reconnu chez eux les mêmes lois de développement. Il suffit, pour s'en convaincre, de se rappeler dans quelle proportion on trouve les Crinoïdes et les Etoiles de mer dans la série des terrains, et comment se comportent, dans des limites plus étroites, les diverses familles de l'ordre des Echinites. En présence de pareils résultats, l'on est naturellement conduit à présumer qu'il en est de même des autres classes du règne animal, et que si on n'est

(*) Dans mes monographies d'Echinodermes vivans et fossiles, j'ai cherché à réaliser pour quelques groupes, encore peu nombreux, il est vrai, cette idée d'une fusion de la zoologie avec la paléontologie et l'anatomie comparée. Il serait fort à désirer que de semblables tentatives se fissent pour toutes les classes du règne animal.

pas encore parvenu à saisir partout le fil de leur développement, c'est que l'on n'a pas trouvé la clef de leur affiliation. Néanmoins nous avons déjà pour toutes les classes des indices positifs de cette prépondérance, à des époques déterminées, de certains types qui changent de proportion avec leurs contemporains à des époques plus récentes, par exemple, parmi les mammifères, les Pachydermes, les Edentés, les Marsupiaux et les Quadramanes; parmi les reptiles, les Ichthyosaures, les Plésiosaures, les Mégalosaures, les Ophidiens et les Batraciens sans queue; parmi les Crustacés, les Trilobites; parmi les Céphalopodes, les genres à coquille cloisonnée dont le développement est des plus remarquable, depuis les Orthocères et les Goniatites jusqu'aux formes bizarrement ployées et enroulées ou droites des Scaphites, des Ancylocères, des Cyrtocères, des Ptychocères, des Turrilites, des Hélicocères et des Baculites. Parmi les Acéphales, n'avons-nous pas à signaler des faits tout semblables entre les Brachiopodes et les Lamellibranches? et n'est-ce pas un fait très-significatif, que de voir cette régularité dans le développement progressif ressortir d'une manière d'autant plus évidente, que nous en cherchons les traces dans des classes mieux connues? Il y a là des arguments bien puissants contre les objections que l'on voudrait tirer de l'imperfection de nos connaissances relativement à l'ensemble des fossiles enfouis dans les couches de la terre entière. Or il est évident que les connaissances que nous avons déjà acquises à cet égard doivent réagir sur nos classifications, et que l'on en viendra à tenir toujours plus compte de l'ordre de succession des types dans leur arrangement systématique.

J'ai déjà eu plus d'une fois occasion de faire remarquer la grande analogie qu'il y a entre certaines formes embryoniques, qui sont passagères dans le développement des individus, et les caractères constans d'une foule de genres de différentes familles, qui n'ont que peu de représentans dans la création actuelle, ou qui sont complètement éteints. Il est incontestable dès lors que ces considérations devront exercer à leur tour une influence sur la position que l'on assignera, dans le système, à ces mêmes genres. En résumant mes recherches sur la conformation du squelette des poissons, j'ai fait voir, à différentes reprises, jusqu'à quel point les résultats de l'embryologie cadrent avec ceux de la paléontologie. J'ai acquis par-là la conviction que les recherches embryologiques poursuivies en vue d'apprécier la valeur des formes organiques, comme caractères zoologiques, devront également exercer un jour une grande influence sur nos méthodes. Il en sera sans doute de même des travaux microscopiques qui se poursuivent maintenant avec tant d'ardeur dans toutes les branches des sciences naturelles.

Des rapports aussi variés entre les êtres organisés peuvent-ils être exprimés par des séries linéaires? Je ne le pense pas, je crois bien plutôt que l'on reviendra toujours plus de l'idée des divisions tranchées placées à la suite les unes des autres, pour admettre, comme expression des rapports variés des êtres organisés, des tableaux graphiques, au centre desquels figureront les types les mieux connus et autour desquels viendront se ranger, suivant leur plus ou moins grande affinité, d'autres types qui pourront être à leur tour le centre autour duquel

graviteront d'autres types secondaires. Et mieux on connaîtra l'ensemble des détails d'une grande division et mieux on groupera tous ses membres d'après leurs diverses affinités. S'agira-t-il, par exemple, des Echinodermes, il importera de faire remarquer comment cette classe se rallie aux vers par certains genres de l'ordre des Holothuries, et aux Polypes par les Crinoïdes. Voudra-t-on répartir les Crinoïdes de la manière la plus naturelle, il faudra insister sur l'analogie des Echinocrines, par exemple, avec les vrais Echinides et sur celle des Comatules avec les Astéries, tandis que les vrais Encrines seront le type central de l'ordre, et ainsi de suite. Et pour combiner les indications relatives aux affinités d'une classe avec celles que l'on possède sur leur succession, il faudra ajouter à ces sortes de cartes zoologiques, des arbres généalogiques sur le tronc desquels seront inscrits les genres les plus anciens, tandis que les branches porteront les noms des types plus récents. On pourra même, en ménageant les proportions de la souche et des branches et en leur donnant des dimensions convenables, indiquer exactement l'époque d'apparition de chaque groupe au moyen de lignes horizontales qui couperont les branches à différentes hauteurs. Par ce moyen, on indiquera le degré d'intensité du développement de chaque famille à chaque époque, en donnant aux divers rameaux de chaque ordre un degré d'épaisseur en rapport avec l'importance du rôle que les types qu'ils représentent ont joué dans chaque formation géologique.

C'est d'après ces principes que j'ai construit le tableau ci-joint, qui représente l'histoire du développement de la classe des poissons à travers toutes les formations géologiques et qui exprime en même temps les degrés d'affinité qu'ont entr'elles des différentes familles. En tête du cadre sont inscrits les noms des quatre ordres que j'admets dans cette classe et dont les caractères sont discutés dans les volumes suivants. Ce sont les ordres des *Cycloïdes*, des *Ctéoïdes*, des *Ganoïdes* et des *Placoïdes*. Au-dessous se trouvent les noms des familles qui ont des représentans dans la création actuelle. Ils sont placés verticalement, pour faire suite aux lignes ascendantes plus ou moins fortes qui indiquent par leur extrémité inférieure, le point de départ du développement des familles, et par leur largeur, le degré d'importance qu'elles ont eu à chaque époque. Sur les côtés du cadre sont inscrits les noms des principales formations, afin de préciser les horizons géologiques d'où partent et auxquels s'élèvent toutes les familles. Les noms des familles qui n'atteignent pas la création actuelle, sont inscrits sur les troncs mêmes qui les représentent; celles qui n'ont pas de représentans fossiles sont simplement indiquées par de fortes barres à l'horizon qui marque la création actuelle. Enfin la convergence de toutes ces lignes verticales indique l'affinité des familles avec la souche principale de chaque ordre. Je n'ai cependant pas lié les rameaux latéraux aux troncs principaux parce que j'ai la conviction qu'ils ne descendent pas les uns des autres par voie de procréation directe ou de transformation successive, mais qu'ils sont matériellement indépendans les uns des autres, quoique formant partie intégrante d'un ensemble systématique, dont la liaison ne peut être cherchée que dans l'intelligence créatrice de son auteur. Ayant reconnu que les espèces de chaque formation sont toujours différentes de celles des autres époques, j'ai con-

duit les lignes de démarcation des horizons géologiques à travers toutes les lignes ascendantes des familles pour montrer que le développement généalogique des espèces est interrompu à répétées fois, et que si, malgré cela, chaque souche nous fait entrevoir une progression régulière, cette filiation n'est pas le résultat d'une descendance continuelle, mais bien d'une manifestation répétée d'un ordre de choses déterminé à l'avance, tendant vers un but précis et réalisé avec méthode dans l'ordre des temps. Je n'ai pas eu la prétention d'exprimer dans un tableau synoptique restreint d'une classe aussi nombreuse que celle des poissons, tous les faits que j'ai étudiés et que j'aurais pu développer ici jusqu'à énumérer toutes les espèces. J'ai seulement voulu présenter un cadre qui exprimât l'idée générale dont l'ensemble de mon ouvrage n'est que l'exposition détaillée et qu'un coup-d'œil jeté sur ce tableau fera facilement comprendre. Deux ordres de la classe apparaissent seuls dès les premiers temps du développement de la vie à la surface du globe; il y apparaissent simultanément avec des représentants de toutes les classes d'animaux sans vertèbres, tandis qu'ils sont pendant longtemps les seuls types d'animaux vertébrés qui existent. Ces deux ordres, les Ganoïdes et les Placoïdes, ont leur principal développement dans les formations antérieures à la craie, et leurs familles typiques s'éteignent avant la création actuelle ou n'y sont plus représentées que par quelques espèces; telles sont, dans l'ordre des Placoïdes, les *Cestraciontes* et les *Hybodontes* avec leurs démembrés, et parmi les Ganoïdes, les *Lépidoïdes*, les *Sauroïdes*, les *Célocanthes* et les *Pycnodontes*, avec les groupes moins importants des *Céphalaspides*, des *Diptériens* et des *Acanthodiens*. Les souches collatérales des Placoïdes qui sont en général faiblement représentées dans la création actuelle, surgissent d'assez bonne heure; les *Squalides* naissent déjà à l'époque houillère; les *Chimères* et les *Raies* tôt après. Il n'y a que les *Cyclostomes* qui soient exclusivement de notre époque. Mais à l'époque de la craie, tout change dans la classe des poissons. Nous voyons apparaître tout-à-coup deux ordres nouveaux, les *Cténoides* et les *Cycloïdes*, aussi diversifiés dès leur origine que l'étaient leurs devanciers. Déjà avant l'époque tertiaire, les *Cténoides* comptent neuf familles distinctes, auxquelles il vient s'en ajouter deux autres durant l'époque tertiaire et au commencement de l'époque actuelle. Les *Cycloïdes* sont plus diversifiés encore; car dès leur apparition, le type des *Acanthoptérygiens* se présente à côté de celui des *Malacoptérygiens*, et leurs nombreuses familles remontent pour la plupart jusque dans l'époque crétacée. Mais malgré ces différences, il n'en existe pas moins une étroite analogie entre les premiers représentants de tous ces types. Pendant ce temps, les Placoïdes sont pour ainsi dire réduits aux familles des *Chimères*, des *Squales* et des *Raies*, qui sont même encore peu nombreuses; tandis que quatre nouvelles familles les *Sclérodermes*, les *Gymnodontes*, les *Lophobranches* et les *Acipenserides* surgissent presque à la fois dans l'ordre des Ganoïdes, en remplacement de celles qui s'éteignent. Les listes des poissons fossiles, rangés par terrains, qui terminent les volumes suivans donneront à ces généralités plus de consistance, en même temps qu'elles leur serviront de preuves directes.

De pareils faits proclament hautement des principes que la science n'a pas encore discutés,

mais que les recherches paléontologiques placent sous les yeux de l'observateur avec une insistance toujours croissante. Je veux parler des rapports de la création avec le créateur. Des phénomènes étroitement liés dans l'ordre de leur succession et cependant sans cause suffisante de leur apparition en eux-mêmes; une diversité infinie d'espèces sans lien matériel commun, se groupant pour présenter le développement progressif le plus admirable, auquel notre propre espèce est enchaînée; ne sont-ce pas là des preuves incontestables de l'existence d'une intelligence supérieure dont la puissance a seule pu établir un pareil ordre de choses? Mais telle est la sévérité de nos méthodes d'investigation, que ce que notre sentiment trouve tout naturel, ne peut être admis par notre raison qu'étayé de faits aussi nombreux que bien établis, et c'est pour cette raison que j'ai tardé jusqu'au dernier moment d'exprimer mes convictions à ce sujet. Non point que j'aie reculé devant les discussions que l'énoncé de pareils résultats doit nécessairement susciter, mais parce que je n'ai pas voulu les provoquer avant de pouvoir les fixer sur un terrain purement scientifique et les soutenir par des démonstrations sérieuses plutôt que par une profession de foi. Plus de quinze cents espèces de poissons fossiles que j'ai appris à connaître, me disent que les espèces ne passent pas insensiblement des unes aux autres, mais qu'elles apparaissent et disparaissent inopinément, sans rapports directs avec leurs précurseurs; car je ne pense pas que l'on puisse prétendre sérieusement que les nombreux types des Cycloïdes et des Cténoïdes qui sont presque tous contemporains les uns des autres, descendent des Placoïdes et des Ganoïdes. Autant vaudrait en effet affirmer que les mammifères, et avec eux l'homme, descendent directement des poissons. Toutes ces espèces ont une époque fixe d'apparition et de disparition; leur existence est même limitée à un temps déterminé. Et cependant, elles présentent, dans leur ensemble, des affinités nombreuses plus ou moins étroites, une coordination déterminée dans un système d'organisation donné, et qui a des rapports intimes avec le mode d'existence de chaque type et même de chaque espèce. Il y a plus, un fil invisible se déroule dans tous les temps à travers cette immense diversité et nous présente comme résultat définitif un progrès continu dans ce développement, dont l'homme est le terme, dont les quatre classes d'animaux vertébrés sont les intermédiaires et la totalité des animaux sans vertèbres l'accompagnement accessoire constant. Ne sont-ce pas là des manifestations d'une pensée aussi puissante que féconde? des actes d'une intelligence aussi sublime que prévoyante? des marques d'une bonté aussi infinie que sage? la démonstration la plus palpable de l'existence d'un Dieu personnel, auteur premier de toutes choses, régulateur du monde entier, dispensateur de tous les biens? C'est du moins ce que ma faible intelligence lit dans les ouvrages de la création, lorsque je les contemple avec un cœur reconnaissant. C'est d'ailleurs un sentiment qui nous dispose à mieux sonder la vérité, et à la rechercher pour elle-même et j'ai la conviction que si, dans l'étude des sciences naturelles, on se dispensait moins souvent d'aborder ces questions, même dans le domaine spécial de l'observation directe, on ferait généralement des progrès plus surs et plus rapides.

ETYMOLOGIE DES NOMS NOUVEAUX

INTRODUITS DANS CET OUVRAGE, AVEC INDICATION DES FAMILLES.

- Acanthoderma** Ag. — ἄκανθα, aculeus; δέρμα, cutis. — **Sclérodermes.**
Acanthodes Ag. — ἀκανθώδης, aculeatus. — **Acanthodiens.**
Acanthodiens Ag. — Acanthodes. — **Ganoides.**
Acanthoessus Ag. — ἀκανθήεις, aculeatus. = **Acanthodes.**
Acanthonemus Ag. — ἄκανθα, aculeus; νῆμα, filum. — **Scombéroïdes.**
Acanthopleurus Ag. — ἄκανθα, aculeus; πλευρά, latus. — **Sclérodermes.**
Acanthopsis Ag. — ἄκανθα, aculeus; ὄψις, facies. — **Cyprinoides.**
Acanus Ag. — ἄκανος, aculeus. — **Percoides.**
Acipensérides Ag. — Acipenser. — **Ganoides.**
Acrodus Ag. — ἄκρος, summus; ὄδός, dens. — **Cestraciontes.**
Acrogaster Ag. — ἄκρος, summus; γαστήρ, venter. — **Percoides.**
Acrognathus Ag. — ἄκρος, summus; γνάθος, maxilla. — **Halécoides.**
Acrolepis Ag. — ἄκρος, summus; λεπίς, squama. — **Sauroides.**
Acrotemnus Ag. — ἄκρος, summus; τέμνω, findo. — **Pycnodontes.**
Actinobatis Ag. — ἀκτίν, radius; βατίς, rajæ species. — **Raies.**
Aellopos Münt. — ἄελλοπος, velox. — **Squalides.**
Aethalion Münt. — Nom. mythol. — **Lépidoides.**
Amblypterus Ag. — ἀμβλὺς, obtusus; πτερόν, ala. — **Lépidoides.**
Amblysemius Ag. — ἀμβλὺς, obtusus; σῆμα, signum. — **Sauroides.**
Amblyurus Ag. — ἀμβλὺς, obtusus; ὄρα, cauda. — **Lépidoides.**
Ampheristus Kōn. — ἀμφήριςτος; dubius. ?
Amphistium Ag. — ἀμφί, utrinque; ἱστίον, velum. — **Scombéroïdes.**
Archæus Ag. — ἀρχαῖος, antiquus. — **Scombéroïdes.**
Arthropterus Ag. — ἄρθρον, articulus; πτερόν, ala. — **Squalides.**
Aspidorhynchus Ag. — ἀσπίς, scutum. ῥύγχος, rostrum. — **Sauroides.**
Aspius Ag. — Nom. propr. — **Cyprinoides.**
Asteracanthus Ag. — ἀστήρ, stella; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
Asterodermus Ag. — ἀστήρ, stella; δέρμα, cutis. — **Raies.**
Asteroptychius Ag. — ἀστήρ, stella; πτυχή, ruga. — **Ichthyodorulithes.**
Aulolepis Ag. — αὐλός, fistula; λεπίς, squama. — **Halécoides.**
Belonostomus Ag. — βελόνη, acumen; στόμα, os. — **Sauroides.**
Blennioides Ag. — Blennius. — **Cycloides.**

- Bothrosteus** Ag. — βόθρος, fovea; οστέον, ossum. ?
- Brachygnathus** Ag. — βραχὺς, brevis; γνάθος, maxilla. ?
- Calamopleurus** Ag. — κάλαμος, calamus; πλευρά, latus. — **Mugiloides.**
- Calamostoma** Ag. — κάλαμος, calamus; σόμα, os. — **Lophobranches.**
- Callipteryx** Ag. — καλὸς, pulcher; πτέρυξ, ala. — **Cottoides.**
- Carangopsis** Ag. — Caranx; ὄψις, facies. — **Scombéroides.**
- Carcharopsis** Ag. — Carcharias; ὄψις, facies. — **Squalides.**
- Catopterus** Ag. — κάτω, infra; πτερόν, ala. — **Lépidoides.**
- Caturus** Ag. — κάτω, infra; ὄρα, cauda. — **Sauroides.**
- Celacanthes** Ag. — Cælacanthus. — **Ganoides.**
- Centrolepis** Egert. — κέντρον, aculeus; λεπίς, squama. — **Lépidoides.**
- Céphalaspides** Ag. — Cephalaspis. — **Ganoides.**
- Cephalaspis** Ag. — κεφαλή, caput; ὀπίς, clypeus. — **Céphalaspides.**
- Ceratodus** Ag. — κέρας, cornu; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
- Cestraciontes** Ag. — Cestracion. — **Placoides.**
- Cheiracanthus** Ag. — χεῖρ, manus; ἄκανθα, aculeus. — **Acanthodiens.**
- Cheirolepis** Ag. — χεῖρ, manus; λεπίς, squama. — **Acanthodiens.**
- Chelonichthys** Ag. — χελώνη, testudo; ἰχθύς, piscis. — **Céphalaspides.**
- Chimérides** Ag. — Chimæra. — **Placoides.**
- Chomatodus** Ag. — χῶμα, agger; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
- Chondrosteus** Ag. — χόνδρος, cartilago; οστέον, ossum. — **Acipensérides.**
- Cladacanthus** Ag. — κλάδος, ramus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
- Cladocyclus** Ag. — κλάδος, ramus; κύκλος, circulus. — **Sphyrénoides.**
- Cladodus** Ag. — κλάδος, ramus; ὀδὺς, dens. — **Hybodontes.**
- Coccolepis** Ag. — κόκκος, bacca; λεπίς, squama. — **Lépidoides.**
- Coccosteus** Ag. — κόκκος, bacca; οστέον, ossum. — **Céphalaspides.**
- Cochliodus** Ag. — κοχλίας, cochlea; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
- Cælacanthus** Ag. — κοῖλος, cavus; ἄκανθα, aculeus. — **Celacanthes.**
- Cælocephalus** Ag. — κοῖλος, cavus; κεφαλή, caput. ?
- Cælogaster** Ag. — κοῖλος, cavus; γαστήρ, venter. — **Halécoides.**
- Cælopoma** Ag. — κοῖλος, cavus; πῶμα, gena. ?
- Cælorhynchus** Ag. — κοῖλος, cavus; ῥύγχος, rostrum. — **Xiphioides.**
- Colobodus** Ag. — κολοβός, bulbosus; ὀδὺς, dens. — **Pycnodontes.**
- Conodus** Ag. — κῶνος, conus; ὀδὺς, dens. — **Sauroides.**
- Corax** Ag. — Nom. propr. (κόραξ). — **Squalides.**
- Cottoides** Ag. — Cottus. — **Cténoides.**
- Cricacanthus** Ag. — κρίκος, annulus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
- Cricodus** Ag. — κρίκος, annulus; ὀδὺς, dens. — **Sauroides.**
- Ctenacanthus** Ag. — κτεῖς, pecten; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
- Ctenodus** Ag. — κτεῖς, pecten; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
- CTÉNOIDES** Ag. — κτεῖς, pecten; εἶδος, forma. — **Ordre.**
- Ctenolepidoti** Ag. — Ctenolepis. — **Cténoides.**
- Ctenolepis** Ag. — κτεῖς, pecten; λεπίς, squama. — **Celacanthes.**

- Etenoptychius** Ag. — κτεῖς, peeten; πτυχή, ruga. — **Cestraciontes.**
- Cyclarthrus** Ag. — κύκλος, circulus; ἄρθρον, membrum. — **Raies.**
- CYCLOIDES** Ag. — κύκλος, circulus; εἶδος, forma. — **Ordre.**
- Cyclopoma** Ag. — κύκλος, circulus; πῶμα, operculum. — **Percoides.**
- Cyclurus** Ag. — κύκλος, circulus; ὄρεα, cauda. — **Cyprinoides.**
- Cyprinodontes** Ag. — κύπρινος, cyprinus; ὀδὸς, dens. — **Cycloides.**
- Dereetis** Münt. et Ag. — Nom. mythol. — **Sclérodermes.**
- Diecta** Münt. — Dicte (nom. mythol.) — **Cestraciontes.**
- Diplacanthus** Ag. — διπλὸς, duplex; ἄκανθα, aculeus. — **Acanthodiens.**
- Diplodus** Ag. — διπλὸς, duplex; ὀδὸς, dens. — **Hybodontes.**
- Diplopterus** Ag. — διπλὸς, duplex; πτερόν, ala. — **Sauroides.**
- Diptériens** Ag. — Dipterus. — **Ganoides.**
- Ductor** Ag. — Nom. propr. — **Scombéroïdes.**
- Elasmodus** Egerl. — ἐλασμα, lamina; ὀδὸς, dens. — **Chimérides.**
- Elopidés** Ag. — Elops. — **Halécoides.**
- Enchelyopus** Ag. — ἐγγέλυσ, anguilla; πῶς, pes. — **Anguilliformes.**
- Enchodus** Ag. — ἐγχος, gladius; ὀδὸς, dens. — **Scombéroïdes.**
- Eugnathus** Ag. — εὐ, benè; γνάθος, maxilla. — **Sauroides.**
- Euryarthra** Ag. — εὐρύς, latus; ἄρθρον, membrum. — **Raies.**
- Eurynothus** Ag. — εὐρύς, latus; ὠτός, dorsum. — **Lépidoides.**
- Ganodus** Egerl. — γάνος, splendor; ὀδὸς, dens. — **Chimérides.**
- GANOIDES** Ag. — γανόω, splendo. — **Ordre.**
- Gasteracanthus** Ag. — γαστήρ, venter; ἄκανθα, aculeus. = **Gasteronemus.**
- Gasteronemus** Ag. — γαστήρ, venter; νῆμα, filum. — **Scombéroïdes.**
- Globulodus** Münt. — Globulus; ὀδὸς, dens (vox hybr.) — **Pycnodontes.**
- Glyphis** Ag. — γλυφίς, crena. — **Squalides.**
- Glyptocephalus** Ag. — γλυπτὸς, sculptus; κεφαλὴ, caput. — **Sclérodermes.**
- Glyptolepis** Ag. — γλυπτὸς, sculptus; λεπίς, squama. — **Célacanthes.**
- Glyptosteus** Ag. — γλυπτὸς, sculptus; ὀστέον, ossum. — **Célacanthes.**
- Gobioides** Ag. — Gobius. — **Cténoides.**
- Goniodontes** Ag. — γωνία, angulus; ὀδὸς, dens. — **Ganoides.**
- Goniognathus** Ag. — γωνία, angulus; γνάθος, maxilla. — **Scombéroïdes.**
- Gonirolepidoti** Ag. — γωνία, angulus; λεπίς, squama. = **Ganoides.**
- Graptolepis** Ag. — γραπτὸς, scriptus; λεπίς, squama. — **Sauroides.**
- Gyracanthus** Ag. — γῦρος, gyrus; ἄκανθα, aculeus — **Ichthyodorulithes.**
- Gyrodus** Ag. — γῦρος, gyrus; ὀδὸς, dens. — **Pycnodontes.**
- Gyrolepis** Ag. — γῦρος, gyrus; λεπίς, squama. — **Lépidoides.**
- Gyronehus** Ag. — γῦρος, gyrus; ὄγκος, tumor. — **Pycnodontes.**
- Gyropristis** Ag. — γῦρος, gyrus; πρίστις, pristis. — **Ichthyodorulithes.**
- Gyrosteus** Ag. — γῦρος, gyrus; ὀστέον, ossum. — **Célacanthes.**
- Halce** Ag. — Nom. propr. — **Halécoides.**
- Halécoides** Ag. — Halec. — **Cycloides.**
- Halecopsis** Ag. — Halec; ὄψις, facies. — **Halécoides.**

- Helodus** Ag. — ἥλος, clavus; ὀδὸς, dens. — **Cestraciontes**.
Hemipristis Ag. — ἡμι, semi; πριζός, serratus. — **Squalides**.
Hemirhynchus Ag. — ἡμι, semi; ῥύγχος, rostrum. — **Scombéroides**.
Holoptychius Ag. — ὅλος, solus; πτυχή, ruga. — **Célacanthés**.
Holosteus Ag. — ὅλος, solus; ὀστέον, ossum. — **Esocides**.
Hoplopteryx Ag. — ὅπλον, arma; πτέρυξ, ala. — **Percoides**.
Hoplopygus Ag. — ὅπλον, arma; πυγή, anus. — **Célacanthés**.
Hybodontes Ag. — Hybodus. — **Placoides**.
Hybodus Ag. — ὕβος, gibbus; ὀδὸς, dens. — **Hybodontes**.
Hypsodon Ag. — ὕψι, sursùm; ὀδὼν, dens. — **Sphyrénoides**.
Ianassa Münst. — Nom. mythol. — **Cestraciontes**.
Ichthyodorulithes Buckl. et De la B. — ἰχθυός, piscis; δόρυ, hasta; λίθος, lapis. — **Placoides**.
Ischyodon Egerl. — ἰσχυός, fortis; ὀδὼν, dens. — **Chimérides**.
Istieus Ag. — ἰστίον, velum; — **Esocides**.
Isurus Ag. — ἴσος, æquus; ὀρά, cauda. — **Scombéroides**.
Lamnodus Ag. — Lamna; ὀδὸς, dens. — **Sauroides**.
Leiacanthus Egerl. — λεῖος, lævis; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes**.
Leiosphen Ag. — λεῖος, lævis; σφήν, cuneus. — **Hybodontes**.
Lépidoides Ag. — λεπιδοειδής, squameus. — **Ganoides**.
Lepidostei Ag. — Lepidosteus. = **Lépidoides**.
Lepidosteus Ag. — λεπίς, squama; ὀστέον, ossum. — **Sauroides**.
Lepidotus Ag. — λεπιδοτός, squamosus. — **Lépidoides**.
Lepracanthus Egerl. — λέπρα, lepra; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes**.
Leptacanthus Ag. — λεπτός, exilis; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes**.
Leptolepis Ag. — λεπτός, exilis; λεπίς, squama. — **Sauroides**.
Macropoma Ag. — μακρός, longus; πῶμα, operculum. — **Célacanthés**.
Macrosemius Ag. — μακρός, longus; σημεῖον, signum. — **Sauroides**.
Macrostoma Ag. — μακρός, longus; στόμα, os. — **Chétodontes**.
Megalichthys Ag. — μέγας, magnus; ἰχθυός, piscis. — **Sauroides**.
Megalodon Ag. — μέγας, magnus; ὀδὼν, dens. = **Hypsodon**.
Megalurus Ag. — μέγας, magnus; ὀρά, cauda. — **Sauroides**.
Meristodon Ag. — μεριζός, divisus; ὀδὼν, dens. — **Squalides**.
Mesogaster Ag. — μέσος, medius; γαστήρ, venter. — **Sphyrénoides**.
Microdon Ag. — μικρός, parvus; ὀδὼν, dens. — **Pycnodontes**.
Microps Ag. — μικρός, parvus; ὤψ, facies. — **Lépidoides**.
Microspondylus Ag. — μικρός, parvus; σπόνδυλος, vertebra. — ?
Mugiloides Ag. — Mugil. — **Cténoides**.
Myriacanthus Ag. — μυρίος, innumerus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes**.
Narcopterus Ag. — νάρκη, torpor; πτερόν, ala. — **Raies**.
Nemacanthus Ag. — νῆμα, filum; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes**.
Nemopteryx Ag. — νῆμα, filum; πτέρυξ, ala. — **Scombéroides**.
Notæus Ag. — νῶτος, dorsum. — **Halécoides**.
Notagodus Ag. — νῶτος, dorsum; αγωγός, dux. — **Lépidoides**.

- Nothosomus** Ag. — νόθος, nothus; σῶμα, corpus. — **Lépidoides.**
Odontaspis Ag. — ὀδών, dens; ἄσπις, scutum. — **Squalides.**
Odonteus Ag. — ὀδών, dens. — **Sciénoides.**
Onchus Ag. — ὄγκος, uncus. — **Ichthyodorulithes.**
Ophiopsis Ag. — ὄφις, serpens; ὄψις, facies. — **Lépidoides.**
Oracanthus Ag. — ὄρος, mons; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
Orodus Ag. — ὄρος, mons; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
Orognathus Ag. — ὄρος, mons; γνάθος, maxilla. — **Sauroides.**
Orthacanthus Ag. — ὀρθός, rectus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
Osmeroides Ag. — Osmerus. — **Halécoides.**
Ostcolepis Ag. — ὀστέον, ossum; λεπὶς, squama. — **Diptériens.**
Otodus Ag. — ὤς, auris; ὀδὺς, dens. — **Squalides.**
Oxyrhina Ag. — ὄξυς, acutus; ῥίη, nasus. — **Squalides.**
Pachycephalus Ag. — παχὺς, crassus; κεφαλή, caput. ?
Pachycormus Ag. — παχὺς, crassus; κορμός, truncus. — **Sauroides.**
Palæoniscus Ag. — παλαιός, antiquus; ὀπίσκος, asellus. — **Lépidoides.**
Palimphyces Ag. — παλιμψυής, redivivus. — **Scombéroïdes.**
Periodus Ag. — περί, circum; ὀδὺς, dens. — **Pycnodontes.**
Pholidophorus Ag. — φολίς, follis; φορέω, fero. — **Lépidoides.**
Phyllodus Ag. — φύλλον, folium; ὀδὺς, dens. — **Pycnodontes.**
Phyllolepis Ag. — φύλλον, folium; λεπὶς, squama. — **Célocanthes.**
Physonemus Ag. — φύσα, pustula; νῆμα, filum. — **Ichthyodorulithes.**
Placodus Ag. — πλάξ, tabula; ὀδὺς, dens. — **Pycnodontes.**
PLACOIDES Ag. — πλάξ, tabula; εἶδος, forma. — **Ordre.**
Placosteus Ag. — πλάξ, tabula; ὀστέον, ossum. — **Placoides.**
Platinx Ag. — πλάτιγξ, pala. — **Halécoides.**
Platynathus Ag. — πλατύς, latus; γνάθος, maxilla. — **Sauroides.**
Platysomus Ag. — πλατύς, latus; σῶμα, corpus. — **Lépidoides.**
Plectrolepis Ag. — πλῆκτρον, plectrum; λεπὶς, squama. — **Lépidoides.**
Pleionemus Ag. — πλεῖος, plenus; νῆμα, filum. — **Scombéroïdes.**
Pleiopterus Ag. — πλεῖος, plenus; πτερόν, ala. = **Ostcolepis.** — **Diptériens.**
Pleuracanthus Ag. — πλευρά, latus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
Pleurodus Ag. — πλευρά, latus; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
Podocephalus Ag. — πούς, pes; κεφαλή, caput. ?
Podocys Ag. — πῆς, pes; ὥκύς, velox. — **Percoides.**
Pododus Ag. — πῆς, pes; ὀδὺς, dens. — **Sauroides.**
Pæcilodus Ag. — ποικίλος, varius; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
Pristacanthus Ag. — πριζός, serratus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
Pristigenys Ag. — πριζός, serratus; γένος, genu. — **Percoides.**
Propterus Ag. — πρό, antè; πτερόν, ala. — **Lépidoides.**
Psaliodus Egerl. — ψάλιος, nitidus; ὀδὺς, dens. — **Chimérides.**
Psammodus Ag. — ψάμμος, arena; ὀδὺς, dens. — **Cestraciontes.**
Psammolepis Ag. — ψάμμος, arena; λεπὶς, squama. — **Sauroides.**

- Psittacodon** Ag. — ψιττάκη, psittacus; ὀδὼν, dens. — **Chimérides.**
- Pterichthys** Ag. — πτερόν, ala; ἰχθύς, piscis. — **Céphalaspides.**
- Pterygocephalus** Ag. — πτέρυξ, ala; κεφαλή, caput. — **Cottoides.**
- Ptychacanthus** Ag. — πτυχή, ruga; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
- Ptychocephalus** Ag. — πτυχή, ruga; κεφαλή, caput. ?
- Ptychodus** Ag. — πτυχή, ruga; ὀδὼς, dens. — **Cestraciontes.**
- Ptycholepis** Ag. — πτυχή, ruga; λεπίς, squama — **Sauroides.**
- Pycnodontes** Ag. — Pycnodus. — **Ganoides.**
- Pycnodus** Ag. — πυκνός, creber; ὀδὼς, dens. — **Pycnodontes.**
- Pygæus** Ag. — πυγαῖος, ad podicem pertinens. — **Chétodontes.**
- Pygopterus** Ag. — πυγή anus; πτερόν, ala. — **Sauroides.**
- Rhacolepis** Ag. — ῥάκος, lacinia; λεπίς, squama. — **Percoides.**
- Rhamphognathus** Ag. — ῥάμφος, rostrum; γνάθος, maxilla. — **Sphyrénoides.**
- Rhamphosus** Ag. — ῥάμφος, rostrum. — **Autostomes.**
- Rhinellus** Ag. — ῥιν, nasus. — **Sclérodermes.**
- Rhinocephalus** Ag. — ῥιν, nasus; κεφαλή, caput. ?
- Rhodeus** Ag. — ῥόδεος, roseus. — **Cyprinoides.**
- Rhynehorhinus** Ag. — ῥυγχος, rostrum; ῥιν, nasus. ?
- Saurichthys** Ag. — σαῦρος, lacerta; ἰχθύς, piscis. — **Sauroides.**
- Sauroides** Ag. — σαῦρος, lacerta; εἶδος, species. — **Ganoides.**
- Sauropsis** Ag. — σαῦρος, lacerta; ὄψις, facies. — **Sauroides.**
- Saurostomus** Ag. — σαῦρος, lacerta; σόμα, os. — **Sauroides.**
- Sciænurus** Ag. — Sciæna; ἔρα, cauda. — **Sciénoides.**
- Scrobodus** Münt. — Scrobs; ὀδὼς, dens (vox hybr.) — **Pycnodontes.**
- Scylliodus** Ag. — Scyllium; ὀδὼς, dens. — **Squalides.**
- Semionotus** Ag. — σημειόν, signum; νῶτος, dorsum. — **Lépidoides.**
- Semiophorus** Ag. — σημειοφόρος, signifer. — **Chétodontes.**
- Smerdis** Ag. — σμέρδις, pisciculus. — **Percoides.**
- Sparnodus** Ag. — σπαρνός, rarus; ὀδὼς, dens. — **Sparoides.**
- Sphaerodus** Ag. — σφαῖρα, sphaera; ὀδὼς, dens. — **Pycnodontes.***
- Sphenacanthus** Ag. — σφήν, cuneus; ἄκανθα, aculeus. — **Ichthyodorulithes.**
- Sphenoecephalus** Ag. — σφήν, cuneus; κεφαλή, caput. — **Percoides.**
- Sphenodus** Ag. — σφήν, cuneus; ὀδὼς, dens. — **Squalides.**
- Sphenolepis** Ag. — σφήν, cuneus; λεπίς, squama. — **Esocides.**
- Sphenonchus** Ag. — σφήν, cuneus; ὄγκος, uncus. — **Hybodontes.**
- Sphyrænodus** Ag. — σφύρανα, sphyraena; ὀδὼς, dens. — **Sphyrénoides.**
- Sphyrénoides** Ag. — σφύρανα, sphyraena; εἶδος, forma. — **Cycloides.**
- Spinacanthus** Ag. — Spinax; ἄκανθα, aculeus. — **Blennioides.**
- Spinacorhinus** Ag. — Spinax; ῥιν nasus. = **Squalo Raja.** — **Raies.**
- Strophodus** Ag. — στροφή, versio; ὀδὼς, dens. — **Cestraciontes.**
- Thrissonotus** Ag. — Thrissa; νῶτος, dorsum. — **Sauroides.**
- Thrissops** Ag. — Thrissa; ὤψ, facies. — **Sauroides.**
- Thyellina** Münt. — Nom. mythol. — **Squalides.**

Tristichius Ag. — τρις, ter; σίχος, series. — **Ichthyodorulithes**.

Undina Münt. — Nom. mythol. — **Célacanthes**.

Uraeus Ag. — ὄραιος, caudatus. = **Caturus**. — **Sauroides**.

Uronemus Ag. — ὄρα, cauda; νῆμα, filum. — **Célacanthes**.

Uropteryx Ag. — ὄρα, cauda; πτέρυξ, ala. — ?

Urosphen Ag. — ὄρα, cauda; σφήν, cuneus. — **Aulostomes**.

Xiphioides Ag. — Xiphius. — **Cycloides**.

Xiphopterus Ag. — ξίφος, ensis; πτερόν, ala. — **Scombéroïdes**.

Zygobates Ag. — ζυγός, jugum; βατις, raja. — **Raies**.

TABLE DES MATIÈRES DU 1^{er} VOLUME.

Préface. Plan de l'ouvrage. Résultats généraux. Matériaux examinés, p. VII. Additions à la préface. Nouveaux matériaux. Nouveaux moyens d'étude. Supplémens à publier, p. XII.

Introduction. Rapports des quatre embranchemens du règne animal. Comparaison des espèces fossiles avec les vivantes. Caractères généraux des poissons de toutes les formations géologiques, p. XVII.

CHAP. I. *Renseignemens sur les collections des poissons fossiles que j'ai examinées et sur les matériaux qui ont été à ma disposition pour en déterminer les espèces.* Allemagne, France, Suisse, p. 1—10. Angleterre, p. 10—25. Nouvelles communications, p. 24—55. Découvertes dans les terrains de transition et communications les plus récentes, p. 54—58. Notice sur les collections que je n'ai pas vues, p. 59.

CHAP. II. *Renseignemens sur les ouvrages dans lesquels on peut trouver des documens sur les poissons fossiles.* p. 45. Énumération des ouvrages par ordre alphabétique, p. 45—55. Notice sur les dessins inédits qui peuvent être consultés, p. 55.

CHAP. III. *Renseignemens sur les localités dont je n'ai pas examiné les espèces,* p. 60.

CHAP. IV. *Dermatologie et en particulier des écailles de poissons.* De la peau en général, p. 61. Structure des écailles, p. 68. Délimitation des familles d'après les caractères extérieurs des écailles, p. 80.

CHAP. V. *Du squelette des poissons en général.* Types divers de squelettes. De la colonne vertébrale, p. 94. Des nageoires verticales, p. 101. Des nageoires paires, p. 104. Des rayons des nageoires, p. 105. Echelle de gradation d'après le développement du tronc, p. 108. De la tête, p. 110. Du crâne, p. 110. Elémens constitutifs du crâne, p. 121. Opinions sur la composition du crâne par vertèbres, p. 125. De la face, p. 129. Cavités de la tête, p. 144. De la dentition, p. 155. Variations et classification des dents, p. 155. Structure des dents, p. 156.

CHAP. VI. *Essai sur la classification des poissons.* Principes généraux de classification, p. 165. Classification génétique des poissons, p. 168. Tableau généalogique de leur développement dans toute la série des terrains, p. 170.

Énumération des noms nouveaux introduits dans cet ouvrage, avec indication des familles. Registre par ordre alphabétique avec l'étymologie des noms, p. 175.

EXPLICATION DES PLANCHES DU 1^{er} VOLUME.

TAB. A—G. Sept planches au trait, représentant les caractères essentiels de tous les nouveaux genres de l'ordre des GANOÏDES, que j'ai établis. — Ces figures ne sont pas des copies d'exemplaires aussi complets qu'on les a représentés ici; elles ont été au contraire souvent composées de pièces nombreuses de différens individus, réduites à la même échelle, et réunies de manière à représenter dans une seule figure tous les traits caractéristiques de l'espèce la mieux connue de chaque genre. Les contours ponctués indiquent des parties douteuses. Il a paru préférable de suivre cette marche, plutôt que de rétablir, même par des points, une partie quelconque des fossiles eux-mêmes, que l'on a dès-lors représentés tels qu'ils se trouvent dans nos collections.

TAB. A. FIG. 1. — Le genre *Acanthodes* Ag. L'inspection d'un plus grand nombre d'exemplaires a démontré que les ventrales existent aussi dans ce genre; elles sont très-petites, placées au milieu de l'abdomen, et protégées à leur bord antérieur par un petit rayon épineux. — Voir vol. 2, pag. 3 et 19.

FIG. 2. — Le genre *Catopterus* Ag., qui avait été établi d'après des figures lithographiées d'exemplaires incomplets, est mal restauré. Il doit avoir deux anales, correspondant aux deux dorsales qui sont bien distinctes. Les ventrales existent certainement. — Voir vol. 2, p. 3 et p. 23.

FIG. 3. — Le genre *Amblypterus* Ag. — Voir vol. 2, p. 3 et 28.

FIG. 4 et 5. — Deux types du genre *Palæoniscus*, qui comprend des espèces trapues, comme la fig. 5, et des espèces élancées, comme la fig. 4. — Voir vol. 2, p. 4. et 41.

TAB. B. FIG. 1. — Le genre *Platysomus* Ag. a certainement des ventrales, que l'on doit dès-lors figurer au trait, au lieu de les laisser ponctuées. — Voir vol. 2, p. 6.

FIG. 2 et 3. — Les genres *Tetragonolepis* Bronn, et *Dapedium* ou *Dapedius* de la Bèche. Les différences extérieures de ces deux genres sont moins frappantes qu'elles ne paraissent ici. L'extension de la dorsale du *Dapedius* jusqu'à la nuque

est exagérée. Le caractère qui les distingue le mieux est la forme des dents, qui sont échancrées chez les *Dapedius* ; du reste il y en a plusieurs rangées. — Voir vol. 2, p. 6 et 7.

TAB. C. FIG. 3. — Le genre *Semionotus* Ag. — Voir vol. 2, p. 8 et Feuille. p. 9.

FIG. 4. — Le genre *Lepidotus* Ag. — Voir vol. 2, p. 8 et Feuille. p. 10.

FIG. 2. — Le genre *Pholidophorus* Ag. — Voir vol. 2, p. 9 et Feuille. p. 10.

FIG. 5. — Le genre *Microps* Ag. — Voir vol. 2, p. 10.

FIG. 1. — Le genre *Notagodus* Ag. — Voir vol. 2, p. 10 et Feuille. p. 11.

TAB. D. FIG. 1. — Le genre *Acrolepis* Ag., dont les contours ont pu être complétés depuis ; ils cadrent exactement avec les traits supposés. — Voir vol. 2, p. 11.

FIG. 3. — Le genre *Pygopterus* Ag. — Voir. vol. 2, p. 10.

FIG. 2. — Le genre *Ptycholepis* Ag. Au Musée de Witby, j'ai trouvé des fragmens qui complètent quelques parties de ce poisson, sans rien changer à son contour présumé. — Voir vol. 2, p. 11.

FIG. 4. — Le genre *Sauropsis* Ag. — Voir vol. 2, p. 11.

TAB. E. FIG. 1. — Le genre *Pachycormus* Ag. — Voir vol. 2, p. 11 et Feuille. p. 12.

FIG. 2. — Le genre *Thrissops* Ag. — Voir vol. 2, p. 12 et Feuille. p. 12.

FIG. 3. — Le genre *Leptolepis* Ag. — Voir vol. 2, p. 13 et Feuille. p. 14. —

C'est dans la cavité abdominale de plusieurs espèces de ces deux derniers genres, que l'on a trouvé des intestins fossiles.

FIG. 3. — Le genre *Uræus*, maintenant *Caturus* Ag. — Voir vol. 2, p. 12 et Feuille. p. 13.

FIG. 4. — Le genre *Megalurus* Ag. — Voir vol. 2, p. 13 et Feuille. p. 13.

Le genre *Macropoma*, indiqué vol. 2, p. 13 et Feuille. p. 13, est un très-bon genre, dont j'ai vu des exemplaires remarquables dans la collection de M. Mantell. Dans plusieurs exemplaires, j'ai vu non-seulement les branchies, mais encore TOUT L'ESTOMAC! avec ses parois membraneuses solidifiées, et dans la cavité abdominale des *coprolithes*.

TAB. F. FIG. 1. — Le genre *Aspidorhynchus* Ag. — Voir vol. 2, p. 14 et Feuille. 15.

FIG. 2. — Le genre *Blochius* Volta. — Feuille. p. 19.

TAB. G. FIG. 1. — Le genre *Pycnodus* Ag. — Voir vol. 2, pag. 16 et Feuille. 19.

FIG. 2. — Le genre *Sphærodus* Ag. — Voir vol. 2, p. 15 et Feuille. p. 17.

FIG. 3. — Le genre *Microdon* Ag. — Voir vol. 2, p. 16.

Parmi les genres que j'ai établis, il en est un grand nombre qui ne se trouvent pas sur ces planches: ce sont ceux dont on a eu des exemplaires fossiles assez complets pour ne rien laisser à désirer, ou ceux dont on ne possède que

des fragmens isolés, auxquels il serait trop hasardeux d'ajouter quelque chose; par exemple, les genres *Saurostomus*, *Saurichthys*, etc.

On trouvera dans le chapitre de la classification, de plus amples détails sur les rapports de tous ces genres *éteints* avec les poissons *vivans*.

TAB. H. FIG. 1—15 représentent diverses écailles de Cycloïdes, que nous avons choisies pour montrer surtout la nature des sillons et des lignes concentriques.

FIG. 1. — Ecaille d'un jeune *Salmo trutta*, où il n'y a que des lignes concentriques sans sillons.

FIG. 2. — Ecaille du brochet, (*Esox lucius*). Les sillons sont ici transformés en véritables incisions, et les bords des parties coupées se couvrent mutuellement.

FIG. 3. — Ecaille du Véron (*Phoxinus varius*) montrant des sillons rayonnans en tous sens, depuis un grand centre d'accroissement, qui occupe à-peu-près le milieu de l'écaille.

FIG. 4. — Ecaille de la Loche (*Cobitis fossilis*). Les sillons sont encore plus nombreux, et le centre d'accroissement fortement reculé en arrière; mais l'analogie avec les écailles de Cyprinoïdes est frappante.

FIG. 5—8. — Anatomie des écailles du *Labrus carneus*. Fig. 5, Ecaille entière. Fig. 6, Coupe à travers les sillons; on voit les deux substances, qui forment l'écaille et les sillons, qui sont ici de véritables fentes ou suture, traversant toute l'épaisseur des deux substances. Fig. 7, Portion de la même coupe plus fortement grossie. Fig. 8, Coupe à travers les lignes concentriques. (Par mégarde du lithographe cette figure est renversée.) On voit la stratification horizontale de la couche inférieure et celle de la couche supérieure, qui est discordante et offre l'aspect de tuiles imbriquées.

FIG. 9. — Ecaille de *Julis vanicorensis*, qui montre comment les parties endommagées de l'écaille ont été cicatrisées par des dépôts, qui imitent le type de l'écaille elle-même.

FIG. 10—12. — Diverses coupes d'écailles du *Sphyræna barracuda*. Fig. 10, Coupe longitudinale à travers les lignes concentriques, montrant, que ces dernières ne sont formées que par des monticules de la couche supérieure. Fig. 11, Coupe à travers les sillons, montrant que ceux-ci ne traversent pas la couche inférieure, mais ne sont que le résultat de l'accumulation inégale de la couche supérieure. Fig. 12, Partie d'un espace entre deux sillons, fortement grossie, pour montrer l'aspect imbriqué des lignes concentriques.

FIG. 13. — Portion d'écaille du *Mustela fusca*. Sa couche supérieure est déposée en bandes concentriques, parsemées de petites aspérités.

FIG. 14—20. — Ecailles de Cténoïdes.

FIG. 14 et 15. Ecaille de *Corniger spinosus*. Fig. 14, Ecaille entière, montrant les dentelures, qui ne sont que le résultat d'incisions profondes du bord postérieure de l'écaille. Fig. 15, Coupe longitudinale à travers une de ces dentelures, qui n'est formée que par la couche supérieure.

FIG. 16 et 17. — Ecailles de *Scatophagus Argus*. Outre les dentelures du bord postérieur, il y a encore des corpuscules implantés sur la partie postérieure. Fig. 16, Ecaille entière. Fig. 17, Coupe longitudinale, montrant les rapports des corpuscules.

FIG. 18—20. — Ecailles d'une très-jeune Perche (*Perca fluviatilis*) montrant les rangées de dentelures implantées sur la partie postérieure; fig. 18 provient de la ligne médiane et montre le canal muqueux.

FIG. 20—23. — Ecailles de *Ganoïdes*.

FIG. 21 et 22. Ecaille de l'Esturgeon (*Acipenser Sturio*.) Fig. 21, Ecaille entière d'en haut. Fig. 22, Coupe transversale, montrant la substance osseuse stratifiée, avec ses corpuscules osseux et la mince couche d'émail.

FIG. 23—25. — Ecailles de *Lepidosiren annectens*. Fig. 23, Ecaille entière, montrant la disposition de l'émail par plaques séparées. Fig. 24, Une de ces plaques grossie. Fig. 25, Coupe longitudinale, faisant voir les deux substances dont l'écaille est composée.

FIG. 26. — Coupe d'une écaille de *Ostracion triqueter* faisant voir la substance cornée, disposée d'une matière très-variée, et formant la plus grande partie de l'écaille, et la couche d'émail, composée de dentine et traversée par des canaux médullaires.

FIG. 27—29. — Ecailles de *Callichthys miles*. Fig. 27, Deux écailles réunies de grandeur naturelle. Fig. 28, Vue grossie d'une partie de la face supérieure, montrant les réseaux des canaux médullaires et les dents qui garnissent le bord de l'écaille. Fig. 29, Coupe longitudinale d'une écaille.

FIG. 30—32. — Ecaille de *Hypostoma plecostomus*. Fig. 30, Ecaille de grandeur naturelle. Fig. 31, Coupe de l'écaille, montrant les canaux médullaires et les dents implantées à la surface. Fig. 32, Une dent grossie, montrant son canal médian et les tubes calcifères ramifiés.

FIG. 33—35. — Ecaille de *Placoïde*. (*Raja clavata*.) Fig. 33, Aiguillon d'en haut, fig. 34 de profil. Fig. 35, Coupe verticale, montrant l'aiguillon composé de dentine à canal médullaire médian et à tubes calcifères ramifiés, et la base, formée par un tissu cartilagineux, parsemé de dépôts étoilés de calcaire.

Tab. J et K. — Ces planches ne devant servir qu'à l'intelligence des généralités relatives à la conformation du squelette dans les différens types de la classe des poissons, je me suis permis

d'emprunter une partie des figures dont elles sont composées au magnifique ouvrage de M. Müller sur l'anatomie des Myxinoïdes, et une autre partie aux livraisons 2 et 3 de mon Histoire naturelle des Poissons d'eau douce. J'y ai été contraint par la raison, que plusieurs des types que M. Müller a eu le bonheur de pouvoir examiner, tels que les Bdellostomes et les Spatulaires ne se trouvent pas dans les collections où j'ai puisé, et que pour ceux, où j'ai pu répéter les observations de M. Müller, tels que les Ammocètes et les Petromyzontes, j'ai trouvé ses dessins tellement exactes, que je ne pouvais faire mieux que de les copier.

TAB. J. FIG. 1—5. — Crâne de *Ammocetes branchialis* (J. Müller. Anat. des Myxinoides.

Tab. 4, Fig. 7^b, 9 et 10). Fig. 1 représente le crâne en entier de profil. On y remarque surtout la corde dorsale (A), au-dessous de la boîte cérébrale et épinière (F), les vessies cartilagineuses pour les oreilles (B), les anses latérales du crâne et le cartilage labial IX, formant la lèvre supérieure de la bouche. Fig. 2 le même crâne vu d'en bas et fig. 5 coupé par la ligne médiane, où l'on remarque surtout la plaque faciale (D), et la plaque buccale (G).

FIG. 4—6. — Crâne du *Petromyzon marinus*. (J. Müller. Anat. des Myxinoides.

Tab. 4. Fig. 1—5). Fig. 4 représente le crâne vu de profil. La corde dorsale (A) est en partie masquée par les apophyses vertébrales inférieures, qui s'y attachent; le fourreau de la moëlle épinière par les neurapophyses. La plaque nuchale (B) se fait remarquer par les vessies auditives. On ne distingue pas les anses latérales de la plaque buccale (G). La plaque faciale est distincte; elle envoie un processus en bas, qui forme un demi-cercle en se joignant à la plaque nuchale; c'est l'arc ptérygoïdien (II.). On voit encore l'os hyoïde (IV.) et le système très-complicqué des cartilages labiaux (IX.). Fig. 5 montre le même crâne coupé par le milieu; elle fait surtout voir les rapports entre la corde dorsale (A), la boîte cérébrale (F) et la cavité nasale (H) avec son cul-de-sac. Fig. 6 représente le crâne d'en bas avec le prolongement de la plaque nuchale en arrière, le creux de l'hypophyse (E) entouré des anses latérales (C) et les arcs ptérygoïdiens (II.).

FIG. 7—9. — Crâne du *Bdellostoma heterotrema*. (J. Müller. Anatom. des Myxi-

noides. Tab. III, fig. 2, 4 et 6). Fig. 7 le crâne d'en bas, avec la grande plaque buccale (G) qui couvre le trou de l'hypophyse en bas, la plaque nuchale, flanquée des deux vessies auditives (B) et la plaque faciale (D), sur laquelle est fixée la grande dent médiane. Les parties au-devant de cette dent appartiennent au système des cartilages labiaux (IX.). Des cartilages en arrière de la plaque nuchale, qui font le tour de l'œsophage, forment l'arc lingual (IV.). Fig. 8 montre le même crâne d'en haut, après avoir enlevé la boîte cérébrale, ce qui met surtout en évidence les rapports de la plaque buccale (G) avec les anses latérales (C) et la plaque nuchale (B). Fig. 9 le même crâne vu de profil, pour faire voir

la boîte cérébrale (F) au-dessus de la corde dorsale (H), la plaque buccale (G) en forme de cuillères en bas et l'arc hyoïdal (IV.) dans toute sa longueur.

FIG. 10 et 11. — Crâne du *Scyllium catulus*. Dessin original du Dr. Vogt. FIG. 10 montre le crâne d'en bas, on y remarque les endroits plus opâques, désignant la plaque nuchale (B), les anses latérales (C) et la plaque faciale (E). FIG. 11 fait voir le même crâne d'en haut après avoir enlevé le toit de la boîte cérébrale.

FIG. 12. — Tête du *Callorhynchus australis*. (J. Müller. Anat. des Myxinoïdes. Tab. V, fig. 2). Surtout remarquable à cause du grand développement des cartilages labiaux (IX), qui existent entre les arcs mandibulaires (III) et maxillaires (I).

FIG. 14—16. — Crâne du *Salmo trutta*. (Histoire naturelle des poissons d'eau douce Livr. 5.) FIG. 14 montre le crâne en profil; on y remarque surtout le noyau cartilagineux de la face, la plaque faciale (D) et les plaques protectrices des 3 faces du crâne. FIG. 15 montre le même crâne coupé par le milieu, avec les restes cartilagineux de la boîte cérébrale (F) et de la plaque faciale (D), le canal sous-crânien (K) et le rapport des plaques protectrices supérieures (4 et 5) et inférieures (6 et 16).

TAB. K. FIG. 1. — Squelette de la tête du *Scyllium canicula* (R. Wagner. Icon. zootom.) La tête y est vue de profil; on y remarque surtout les arcs de la face dans leur succession et les cartilages labiaux (IX.)

FIG. 2. — Squelette de la face du *Planirostra edentula* (*Spatularia*). (J. Müller. Anat. des Myxinoïdes Tab. 5 fig. 7). pour faire voir la superposition des arcs maxillaires (I) et ptérygoïdiens (II).

FIG. 3. Tête de l'*Acipenser Ruthenus*. (Voir vol. 2. Tab. E). Elle montre surtout la superposition des arcs maxillaires (I) et ptérygoïdiens (II), le développement incomplet de l'arc mandibulaire (III), tandis que l'arc lingual (IV) avec l'appareil operculaire (V.) et la ceinture thoracique (VII.) sont bien développés.

FIG. 4. — Crâne de l'Embryon du *Coregonus Palæa*. (Embryologie des Salmones par C. Vogt. 2^e livraison de mon Histoire naturelle des poissons d'eau douce, Tab. 7. Fig. 166). La base du crâne est vue d'en bas; on voit la corde dorsale (A) enfermée par la plaque nuchale (B) pénétrer dans le creux de l'hypophyse (E), qui est entourée des anses latérales (C) qui se réunissent en avant dans la plaque faciale (D). L'arc maxillaire (I.) est indépendant, tandis que l'arc pharyngien (II.) fait encore corps avec la base embryonale du crâne et que les arcs branchiaux (VII.) et l'arc pharyngien (VIII.) sont articulés sur la plaque nuchale.

FIG. 5. — Tête osseuse du *Salmo trutta*. (Dessin original de C. Vogt). On a dessiné pour faire voir les rapports des différents arcs de la tête des poissons osseux entr'eux et avec le crâne, tous les contours des os, comme si les os extérieurs

étaient transparents. Mais on a indiqué les contours des os cachés par la superposition des autres par des lignes pointillées. On voit de cette manière comment l'arc maxillaire (I.) se joint à la face postérieure du crâne par le jugal (19) ; l'arc mandibulaire (II) par l'os carré (26) le tympano-malléal (51) et la caisse (27). On voit de même toute la suite de l'arc hyoïdal (IV.) avec ses appendices, l'appareil operculaire (V.). On a laissé de côté les arcs branchiaux et pharyngiens, pour ne pas encombrer davantage le dessin.

J'ai fait illuminer en outre, pour faciliter l'intelligence de ces planches, les arcs de la face avec des couleurs différentes, dont on trouve la légende sur la planche K, tandis que tout ce qui fait partie du crâne est resté en noir. Les chiffres et les lettres désignent les mêmes pièces dans toutes les figures. Les chiffres des os sont les mêmes que ceux qu'a employés M. Cuvier et que j'ai également admis dans la description des Sauroïdes vivans. Vol. II. Part. II. pag. 66.

Corde dorsale	A.	Nasaux	3.
Plaque nuchale	B.	Frontaux postérieurs	4.
Anses latérales	C.	Basilaire	5.
Plaque faciale	D.	Sphénoïde principal	6.
Creu de l'hypophyse	E.	Pariétaux	7.
Boîte cérébrale	F.	Occipitaux supérieurs	8.
Plaque buccale	G.	Occipitaux externes	9.
Cavité nasale	H.	Occipitaux latéraux	10.
Orbite	J.	Grandes ailes du Sphénoïde	11.
Canal sous crânien	K.	Ecailles du temporal	12.
Arc maxillaire	I.	Rochers	13.
Arc ptérygoïdien	II.	Ailes orbitaires	14.
Arc mandibulaire	III.	Ethmoïde crânien	15.
Arc lingual	IV.	Vomer	16.
Appareil operculaire	V.	Intermaxillaires	17.
Ceinture thoracique	VI.	Maxillaires supérieurs	18.
Arcs branchiaux	VII.	Jugaux	19.
Arc pharyngien	VIII.	Os mobiles du nez	20.
Os labiaux	IX.	Surtemporaux	21.
Os muqueux	X.	Palatins	22.
Frontaux principaux	1.	Mastoïdiens	23.
Frontaux antérieurs	2.	Transverses	24.
		Ptérygoïdes	25.
		Os Carré	26.

Caisse	27.	Augulaire	56.
Operculaires	28.	Branche de l'os hyoïde	57—40.
Styloïdes	29.	Rayons branchiostègues	45.
Préopercules	30.	Scapulaire	46 et 47.
Tympano-malléaux	31.	Clavicule	48.
Sous-opercule	32.	Coracoïde	49 et 59.
Interopercule	33.	Bras et avant-bras	51 et 52.
Dentaire	34.	Carpe	64.
Articulaire	35.	Rayons de la pectorale	65.

Date Due

~~to be microfilmed~~
~~AUG 5 1975~~