

ANIMAUX DISPARUS.

Par

J. F. VAN BEMMELEN

(Groningen).

(Eingelangt am 19. Juli 1927.)

En 1907, j'avais choisi comme titre de mon discours d'entrée à la chaire de Zoologie de l'Université de Groningue, l'expression *Animaux disparus*, et j'ai expliqué le sens de ces mots en disant:

Depuis que l'Origine des Espèces du grand CHARLES DARWIN a démontré les relations existant entre les êtres vivants d'aujourd'hui et ceux des temps les plus reculés, tout le monde a entendu parler de l'Imperfection des Témoignages géologiques. De toute cette multitude de créatures, qui sous les formes les plus diverses et en nombres incalculables de générations ont peuplé notre globe depuis le commencement de la vie sur cette planète, il n'y a qu'une minorité presque imperceptible qui a pu laisser des traces dans les gisements d'argile, de sable et de chaux, qui dans le cours des âges se sont accumulés sous l'influence de l'eau, du vent et des feux souterrains.

Un nombre considérable de groupes, par suite de la texture molle de leurs tissus, furent en principe impropres à laisser des traces de leur existence. Le fait qu'on a trouvé des empreintes de méduses dans les couches de pierre lithographique de Solnhofen est une preuve éclatante de l'ancien proverbe: l'exception confirme la règle.

Pour la grande majorité des êtres terrestres, la chance que leurs dépouilles seraient déposées dans l'eau et enveloppées par la vase, doit en tout temps avoir été minime.

Même cet enfoncement dans les couches géologiques ne donnait aucune garantie de conservation permanente, puisqu'en tout temps la destruction des couches une fois formées, par les mêmes forces auxquelles elles devaient leur origine et qui autre part en construisirent de nouvelles, doit avoir marché de pair avec la formation de nouveaux dépôts. En conséquence de cette démolition, les fossiles inclus dans ces couches furent sinon entièrement détruits, du moins dispersés et mutilés.

D'autre part, nombre de couches qui ont résisté à ces influences destructives ont été entièrement bouleversées par métamorphose interne, ce qui presque toujours a donné lieu à l'anéantissement des fossiles ou du moins à un changement si radical de leurs formes qu'ils ne sont plus reconnaissables.

De ces considérations il résulte sans aucun doute qu'à côté de chaque pétréfacte que nous avons pu extraire des couches terrestres, il doit y avoir existé un nombre incalculable de formes inconnues, que pour l'immense majorité nous ne connaissons jamais, pour cette simple raison qu'elles n'existent plus.

Quelque déplorable que soit cette grande insuffisance de l'héritage paléontologique, elle ne peut jamais former un obstacle insurmontable à la connaissance de l'évolution des êtres vivants, puisque de la structure des êtres contemporains nous pouvons déduire celle de leurs ancêtres disparus.

Quelqu'utiles que soient les formes fossiles pour la vérification de nos conclusions, elles ne sont pas indispensables pour former des hypothèses concernant l'évolution des organismes vivants.

Nous pouvons, et même nous devons librement entreprendre la reconstruction de ces ancêtres disparus, sans aucune crainte de nous perdre dans des fantaisies sans fond, pourvu que nous tenions rigoureusement compte de la restriction que les différents chemins qui peuvent nous conduire à notre but doivent tendre vers le même point. Cette condition nous donne la certitude, que nous ne nous égarerons pas dans une complète obscurité, ou du moins qu'à la fin nous en sortirons.

Ces différentes méthodes de recherche sont bien connues; ce sont l'anatomie comparée dans tous ses embranchements, l'embryologie comparée, l'étude des déviations et des monstruosité, celle de la dispersion des êtres vivants sur la surface terrestre, la physiologie comparée — en un mot tous les chapitres de la biologie, y compris la paléontologie comparée si par hasard des restes fossiles sont découverts.

Loin donc de nous mener à des fantaisies creuses, nos efforts pour reconstruire les ancêtres disparus des êtres récents nous mènent forcément à une étude aussi complète que possible de toutes les propriétés de ces derniers.

Afin d'éclaircir ces considérations théoriques, il me semble utile de prendre comme exemple un groupe bien connu comme celui des oiseaux, dont en outre la phylogénie a fait le sujet d'un ouvrage compréhensif et classique. Quoique cette „bible ornithologique“ n'ait pas été écrite par un Hollandais, elle a du moins été publiée en Hollande, sous les auspices de la société scientifique d'Amsterdam „*Natura Artis Magistra*“.

J'ai en vue la publication gigantesque de feu le célèbre anatomiste MAX FÜRBRINGER „*Studien zur Morphologie und Systematik der Vögel*“, monument de zèle infatigable, d'une exactitude et d'une abondance incomparables, dans lequel, avec une lucidité d'esprit extraordinaire, tout ce qui peut servir à l'élaboration de l'arbre phylogénique des oiseaux a été amassé, rangé, jugé, discuté, et en somme réuni dans une construction colossale et admirable.

Partant des formes ornithures vivantes, pour remonter ensuite aux formes éteintes, FÜRBRINGER passe à l'Archaeopteryx avec sa queue de lézard, le plus ancien des animaux plumeux connus. Mais loin de s'arrêter à ce point, il procède sans hésitation à des formes purement hypothétiques, et les désigne comme Oiseaux-reptiles dépourvus d'ailes: Apteno-herpetornithes, quoique aucun reste d'un tel organisme n'eût été découvert jusque là, et qu'il fût fort probable que jamais il ne serait trouvé.

Selon FÜRBRINGER ces formes ancestrales dépourvues d'ailes se laisseraient à leur tour déduire de formes encore plus primitives, qu'il désigne par le nom de Reptiles-oiseaux (Ornithoherpetes), également inconnues, mais dont l'existence à une certaine époque est rendue vraisemblable par le fait généralement reconnu que toutes les relations de provenance des Oiseaux tendent dans la direction des Reptiles.

Pour me servir d'une comparaison bien connue, on peut considérer les

Reptiles comme une broussaille, avec nombre de souches mortes et très peu de survivantes: Du centre d'une de ces souches un grand arbre s'est élancé, à tronc droit et haut s'épanouissant dans un grand nombre de branches, dont celles d'en bas sont toutes mortes, de sorte que les branches vivantes forment une couronne touffue s'élevant très haut et se trouvant tout-à-fait isolée au dessus des broussailles. Les branches vivantes représentent les différentes familles des oiseaux d'aujourd'hui.

Il va sans dire qu'en maint endroit d'autres tiges isolées se sont élevées à différentes altitudes au dessus du niveau de la broussaille et ont formé des arbres indépendants, dont la plupart cependant ne portent que des branches mortes comme p. e. celui des Ptérodactyles, des Mosasauriens et des Dinosauriens. On pourrait même prétendre qu'on devrait y ajouter les Mammifères.

Dans cette représentation figurative des relations systématiques qui existent entre les différents groupes des Sauropsides, la distinction entre les embranchements des broussailles et les tiges isolées s'élevant au dessus, ne doit pas être considérée comme quelque chose d'absolu et de principal. Cependant il sera en maint cas possible de se former une opinion nette sur des questions de détail, p. e. si le groupe des Saururae doit être considéré comme une partie du tronc (la seule en ce cas dont nous ayons connaissance) ou comme un arbre indépendant à côté du grand arbre des Oiseaux véritables. Il n'y a eu que je sache parmi les grands morphologistes du siècle dernier qu'une seule autorité, mais des plus notoires, qui ait défendu ce dernier point de vue, savoir GEGENBAUR.

Une autre question touchant nos vues sur les rapports systématiques des êtres vivants est celle de la véritable équivalence des catégories animales désignées par le même nom: classe, ordre, famille, genre, etc.

Dans le but d'expliquer à mes élèves les positions relatives des soi-disantes classes des Mammifères et des Oiseaux et de bien leur faire comprendre que ces deux groupes d'animaux homoiotermiques ne peuvent guère être considérés comme équivalents, je me suis souvent servi de l'idée suivante.

Supposons que tous les Mammifères aient complètement disparu, à l'exception des Chauves-souris, et que ces dernières s'étaient adaptées à différents genres de vie, de sorte que quelques unes parmi elles s'étaient accoutumées à nager, d'autres à grimper, encore d'autres à marcher ou courir sur leurs pattes de derrière, si bien que plusieurs d'entre elles avaient perdu l'habitude et même la capacité de voler, c'est alors seulement que les Mammifères (ou pour mieux dire les Mammifères-Chiroptères) formeraient un groupe en tout comparable à celui des Oiseaux.

Or en suivant le même raisonnement, mais en sens inverse et en l'appliquant aux Oiseaux, on conçoit aisément qu'au commencement de l'évolution il peut y avoir existé à côté des oiseaux ailés un nombre considérable d'animaux consanguins dont les membres antérieurs ne s'étaient pas transformés en ailes.

Nonobstant leur relation avec les oiseaux, ces formes non-ailées se distinguaient nécessairement autant d'eux qu'aujourd'hui une baleine, un éléphant ou un être humain sont différents des chauves-souris.

Mais quant à la diversité de formes de ces relations non-ailées des oiseaux, il est impossible de s'en faire une idée ou d'en évaluer le nombre.

Tant que nous ne connaissons qu'une branche unique de l'arbre entier et encore une branche d'un caractère tout spécial, rien ne nous autorise à hasarder une estimation totalement fantastique concernant le nombre et la nature des autres branches mortes, et encore moins des rameaux et des feuilles qu'elles ont pu porter un jour.

Mais quant aux prédécesseurs des oiseaux actuels dans les périodes passées, la question se pose tout différemment. En étudiant la structure des oiseaux d'aujourd'hui nous pouvons tâcher de nous faire une idée de celle de leurs ancêtres, non seulement de ceux qui déjà avaient obtenu la faculté de voler, mais encore des formes plus reculées qui possédaient des membres antérieurs moins transformés et spécialisés, encore impropres au vol.

Nous pouvons tâcher de reconstruire le caractère primitif de ces membres, en nous demandant p. e. quel était le nombre de leurs doigts et quel usage en faisaient leurs possesseurs soit pour marcher, soit pour grimper, pour s'accrocher, ou pour nager. Il ne semble pas trop hasardé de supposer que ces Pro-aves non encore doués de la faculté de voler ne touchèrent plus que très rarement la terre avec leurs membres antérieurs, mais se tinrent debout sur leur pattes de derrière et marchèrent ou sautèrent comme les Iguanodons gigantesques de la période jurassique, ou le *Chlamydophorus australis* d'aujourd'hui, selon les observations de SAVILLE-KENT.

Quelques uns de ces êtres bipèdes, mais encore dépourvus d'ailes, s'habituaient peut-être à faire des sauts de plus en plus grands, ce qui activait la différenciation de leurs pattes de derrière amenant une synostose des os tarsiens et métatarsiens qui aboutit à la formation de l'os cursoraire.

Il en résulte que la spécialisation du membre postérieur put devancer celle du membre antérieur.

Dans ces sauts leur longue queue de lézard servait de gouvernail; quand ils atteignaient leur but, ils s'y accrochaient avec les ongles de leurs doigts. Leurs sauts s'agrandirent grâce à une certaine faculté de planer qu'ils devaient à un pli cutané s'étendant le long des bords antérieurs et postérieurs de leurs bras, mais surtout le long du bord antérieur. Sur le bord libre de ce pli et de même des deux côtés de la longue queue se développait une rangée de plumes primitives, ou bien les écailles élargies s'y transformaient en ébauches de plumes et de rémiges.

Toutes ces suppositions se laissent déduire de l'organisation des oiseaux actuels. Les synostoses du squelette du pied sont beaucoup plus importantes que celles de la main, et par conséquent peuvent dater d'une époque beaucoup plus reculée. Les plis cutanés le long des ailes se retrouvent encore, quoique cachés sous les plumes et de dimension restreinte, probablement parcequ'ils ne servent plus à grand' chose, maintenant que les plumes se sont tellement différenciées.

Nombre d'espèces de différents groupes (l'oatzin, l'autruche, le secrétaire) possèdent des ongles au pouce et (ou) à l'index de leurs mains, mais cachés parmi les plumes et ne servant à rien, ce qui est en harmonie avec le fait que dans le développement foetal des ébauches d'ongles se trouvent chez un grand nombre de formes, mais disparaissent avant l'éclosion ou pendant l'enfance; exceptionnellement ils se conservent jusqu'à l'âge adulte, en guise d'atavisme.

Le squelette de la queue est raccourci d'arrière en avant, et les vertèbres postérieures se sont fondues en un seul os, ce qui révèle des ancêtres à queue longue et multisegmentaire.

Toutes ces suppositions trouvent une parfaite affirmation dans les caractéristiques de l'Archéopteryx, l'oiseau à queue de lézard (d'après la dénomination de HÆCKEL), qui nous offre une transition parfaite entre nos hypothétiques Herpétornithes sautants et planants et les Oiseaux ornithures d'aujourd'hui. On ne saurait guère nier, que depuis qu'un heureux hasard nous a procuré à deux reprises les dépouilles de cet important spécimen appartenant à l'arbre phylétique des oiseaux, il est devenu extrêmement facile de construire des hypothèses concernant la structure probable de leurs ancêtres inconnus. Une critique rigoureuse nous défend de nous servir des propriétés spécifiques d'Archéopteryx comme preuves de la valeur incontestable de ces hypothèses. Nous pouvons seulement déplorer que nous ne disposions pas de spéculations concernant l'anatomie comparée des oiseaux avant l'an 1861, date de la découverte de l'Archéopteryx.

A cette époque l'Origine des Espèces de CHARLES DARWIN n'avait que deux ans, et la révolution dans les idées que ce livre allait provoquer ne faisait que commencer. Dans les ouvrages les plus importants de ces jours l'os caudal des oiseaux se trouve décrit comme une vertèbre unique, beaucoup plus grande et d'une tout autre structure que les vertèbres antérieures. Et pourtant CUVIER, cinquante ans auparavant, avait déjà remarqué que le coccyx des oiseaux devait son origine à une réunion de plusieurs vertèbres. Il est vrai qu'il n'y avait ajouté aucune considération concernant le raccourcissement de la queue des oiseaux.

Est-ce qu'il faut en conclure que ces sortes d'idées sur la transformation des êtres vivants ne se présentaient pas à l'esprit de CUVIER, ou ne tâchait il pas plutôt d'éviter avec soin toutes sortes d'expressions qui pourraient donner raison aux évolutionnistes dont il méprisait la doctrine et qui justement à cette époque et spécialement en France, dans les personnes de LAMARCK et GEOFFROY ST. HILAIRE, s'attaquaient au dogme de l'immutabilité de l'espèce.

En Allemagne il n'y avait que fort peu de naturalistes qui sympathisaient avec les évolutionnistes français: le vif intérêt, que GOETHE leur portait jusqu'à sa mort (1832) est bien connu. Mais en Angleterre, où le combat décisif devait se livrer trente ans après, ces mêmes idées fermentaient dans nombre de têtes; pour la Hollande un précurseur de CHARLES DARWIN a été découvert (en 1904) par J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK dans la personne du Dr. J. E. DOORNIK.

Mais à quel point ces idées étaient encore vagues et fantastiques apparaît d'une façon curieuse quand on tâche de se procurer des données historiques sur un sujet spécial, comme dans ce cas-ci sur les opinions concernant l'évolution des oiseaux. Les ouvrages populaires de l'époque sont les sources les meilleures, et parmi eux les volumes bien connus de Chambers: *The vestiges of (the natural history of) Creation*, figure au premier rang. Cet ouvrage, qui parut sans nom d'auteur pour la première fois en 1844 en Angleterre, y fit une impression énorme, et fut traduit dans nombre de langues, suscitant d'ailleurs des discussions passionnées et interminables, quoique spécialement du côté des théologiens et d'autres personnes sans connaissances profondes des sciences naturelles.

Dans ce livre, il se trouve à propos de l'origine des oiseaux l'affirmation que tous les oiseaux descendent des oiseaux aquatiques, et ces derniers des tortues de mer. Cette proposition étonnante vient immédiatement après l'excellente remarque générale, que les oiseaux, malgré la grande diversité de leurs conditions de vie et habitudes, possèdent une uniformité d'organisation beaucoup plus grande que toutes les autres classes d'une même importance. A ce propos, l'auteur dit: „Les différents enchaînements formés par relation de parenté, que les oiseaux nous offrent, sont extrêmement frappants, le passage d'un genre dans l'autre se fait presque imperceptiblement; et cependant il n'existe pas de classe où il règne plus de confusion à cause du malheureux principe, qui sert de point de départ aux naturalistes, et qui consiste à fonder leurs classifications de préférence sur des caractéristiques extérieures.

Ce n'est qu'en les groupant selon l'ordre de succession dans lequel ils ont paru qu'on peut établir une juste classification des oiseaux.“

Mais voyons maintenant comment se fait l'application de ces principes si justes: „La recherche de l'ordre de succession“ tout en se basant sur l'organisation interne, se fait de la manière la plus curieuse. „Dans l'ordre des oiseaux aquatiques se rencontrent des groupes qui ne montrent le prototype des oiseaux que fort défectueusement, puisque leurs pattes sont placées tellement en arrière du centre de gravité que l'animal ne sait pas marcher mieux qu'un phoque, tandis que les membres antérieurs, très courts et portant des plumes qui plutôt ressemblent à des écailles, ne servent pas au vol, mais font fonction de rames, tout-à-fait comme chez les tortues de mer, et peuvent pousser en avant le corps souvent à une profondeur de plusieurs centaines de mètres sous la surface de l'eau“

„Le résultat imprévu de cette observation est la probabilité que les oiseaux descendent de cet ordre de Reptiles (les Chéloniens) et que dans ce fait il faut chercher la cause de leur uniformité d'organisation.“

Si de nos jours on s'étonne quelquefois que les idées des évolutionnistes aient eu besoin d'une si longue période pour pénétrer et devenir dominantes, et que spécialement des observateurs consciencieux et perspicaces, comme CUVIER, leur fussent tellement opposés, nous oublions trop à quel point ces opinions étaient embrouillées, invraisemblables et inexactes. La lecture de passages comme ceux que je viens de citer nous force à avouer que si les évolutionnistes étaient si mal accueillis par la science officielle, c'était pour la plus grande part de leur propre faute.

En revenant à la comparaison des oiseaux récents avec leurs ancêtres éteints, nous pouvons nous poser la question de savoir comment nous devons considérer l'armement de leur bec. En contraste avec toutes les espèces encore vivantes qui ont le bec corné dépourvu de dents, nous savons aujourd'hui, que non seulement l'Archéopteryx, mais également les oiseaux à queue raccourcie du Crétacé possédèrent des dents en forme de cône dans leurs deux mâchoires. Aussi bien que la forme allongée de la queue, ou les doigts isolés et pourvus d'ongles, on aurait pu prévoir l'existence de ce bec denté, en raison de la règle générale que tous les Vertébrés Tetrapodes dépourvus de dents ont pris leur origine de formes à mâchoires dentées, règle dont la preuve se laisse fournir dans tous les cas où des formes pourvues et dépourvues de dents existent côte à côte.

Quoiqu'aujourd'hui, où nous connaissons l'Archéopteryx, la reconstruction des formes ancestrales des oiseaux d'après les données de l'organisation des vivants ne peut plus se faire de manière impartiale, il y a d'autres groupes auxquels cette méthode peut encore s'appliquer sans aucune réserve. Parmi les Reptiles les Tortues sont certainement au nombre des formes les plus caractéristiques. Particulièrement leur bec dépourvu de dents et armé d'une enveloppe cornée nous présente une admirable analogie avec celui des oiseaux, sans que pour celà il doive être question d'une parenté plus ou moins proche avec ces derniers.

Jusqu'ici des Tortues à bec denté sont inconnues, bien qu'on ait cru un moment que le gigantesque *Miolania*, forme éteinte qui doit avoir vécu assez récemment encore dans l'île de Lord Howe et en Queensland, et qui nous montre des cônes ossifiés sur ses mâchoires, en fût un exemple.

Mais sans aucun doute les ancêtres des Tortues ont été pourvus de dents, le seul problème à résoudre est de savoir jusqu'à quel point ces ancêtres étaient différents des Chéloniens édentés d'aujourd'hui.

On peut p. e. se demander si le dernier stade denté avait déjà obtenu une cuirasse complète, de même que les oiseaux dentés du Crétacé étaient à peu près identiques aux oiseaux récents dans tout le reste de leur organisation.

En supposant qu'il en était ainsi, est-ce que nous devons admettre que cette tortue-à-dents fut précédée de toute une série de formes de plus en plus primitives, qui nous feraient voir le développement de cette cuirasse hermétique et immobile prenant son origine dans une cotte de mailles de plaques cornées, doublées de plaques osseuses?

La Paléontologie jusqu'ici nous laisse sans réponse à ces questions; il ne nous reste que l'examen de l'organisation des formes récentes, spécialement l'anatomie comparée et l'embryologie.

Il nous faut tâcher de découvrir, laquelle parmi les tortues vivantes a conservé le caractère le plus primitif, en ne jamais perdant de vue, que les différents organes d'un même organisme peuvent extrêmement diverger quant à leur déviation de la condition primitive. Souvent nous trouvons une organisation interne primitive justement chez ces animaux-là qui extérieurement se sont différenciés au plus haut degré. Le groupe des Tortues, considéré en son entier, nous offre un exemple frappant de cette différence.

La carapace et le plastron, aussi bien que le bec corné sont des extrêmes de différenciation, tandis que les systèmes sanguin et nerveux, de même que le squelette des membres se sont maintenus à un niveau de développement si primitif qu'ils peuvent servir de modèle pour la reconstruction de l'organisme des Archi-Reptiles.

En recherchant parmi les Tortues celles qui au point de vue de leur cuirasse se sont éloignées le moins de la forme ancestrale, nous pourrions aisément être fascinés par une impression superficielle nous faisant croire qu'il y a parmi elles une seule forme transitoire tellement frappante et convaincante, que dans nos reconstructions les plus téméraires nous n'aurions pas osé l'imaginer. C'est la Tortue luth, la plus grande des Tortues de Mer, qui se distingue de toutes ses congénères par le fait remarquable que sa carapace n'est pas en connexion osseuse avec les vertèbres et les côtes sous-jacentes.

Evidemment une telle synostose, partout où elle se présente, doit être considérée comme une modification profonde de l'organisation primitive, de

sorte que nous sommes obligés de regarder toutes les Tortues qui la possèdent comme les descendants d'une même forme originale où cette croissance n'avait pas encore commencé.

La Tortue luth semble réaliser cette condition, elle pourrait donc être la forme originale désirée: et c'est un fait que quelques autorités, entre autres HAECKEL, la regardaient comme telle.

Néanmoins je crois qu'il existe des arguments très valables pour douter qu'ici nous ayons réellement affaire à un animal à organisation originale. En examinant la question de l'origine de la tortue luth de tous les côtés, et considérant toutes ses particularités, on arrive à une conclusion radicalement opposée, à savoir, qu'elle est le membre le plus modifié de l'ordre entier. Car en général les tortues de mer descendent indubitablement de tortues terrestres, de même que p. e. les baleines remontent à des mammifères terrestres. Donc leurs ancêtres étaient déjà des tortues, à l'époque où ils passèrent dans l'eau, car il n'y a aucune raison pour supposer qu'ils n'acquissent leur caractère chélonien qu'après leur entrée dans la matière liquide. Par conséquent il est nécessaire d'admettre qu'à ce moment ils étaient déjà pourvus d'une carapace et d'un plastron, et que dans ce dernier une partie de leur ceinture scapulaire s'était réunie aux plaques osseuses dermiques, que de plus le sternum manquait, absorbé par ces mêmes plaques cutanées. Quelle raison y aurait-il donc de supposer, que dans cette seule particularité: la réunion de la carapace aux épines dorsales des vertèbres et aux côtes, les ancêtres des Tortues luth se seraient maintenus à un degré tellement primitif en contraste avec toutes les autres tortues récentes et éteintes, aussi bien les terrestres que les fluviatiles et les tortues de mer.

Tout en n'osant prétendre que c'est impossible cela me semble improbable au plus haut degré.

Surtout, puisqu'il y a encore une autre possibilité d'explication: au lieu de supposer la permanence d'un état primitif, on peut s'imaginer que les conditions originales se sont rétablies par atavisme. Evidemment, le passage de la vie terrestre à la vie aquatique doit influencer tout l'organisme en le rendant plus léger. La tortue luth nous en fournit les preuves dans toutes les parties de son corps: les os du crâne sont beaucoup plus minces que les correspondants du squelette des Chelonés avec lesquels elle montre une grande ressemblance; dans le plastron, les fontanelles, qui s'y montrent aux mêmes endroits que chez les autres tortues de mer, sont beaucoup plus larges. Ce dernier détail se trouve encore plus prononcé dans le plastron d'une relation fossile de la *Dernochelys*, du Pliocène d'Italie: le *Protosphargis*.

Ce phénomène de l'organisme terrestre s'allégeant sous l'influence du monde liquide ambiant, trouve une illustration frappante parmi les Mammifères, dans l'ordre des Cétacés. L'absence d'un sacrum, de rigueur dans cet ordre, doit sans aucun doute être attribuée à une dissolution des vertèbres sacrales, qui fit retourner ces éléments de l'épine dorsale à la forme originale des vertèbres libres.

Un phénomène tout-à-fait semblable dans la colonne vertébrale des serpents nous fait voir que des changements égaux dans l'organisme peuvent être causés par des influences entièrement différentes. Car il ne me semble guère probable que la perte des deux paires de membres et la multiplication du nombre des vertèbres du tronc qui doit avoir eu lieu chez les ancêtres

tétrapodes et sauriformes des serpents, se soient accomplies sous l'influence d'un séjour dans l'eau. Cette supposition rendrait nécessaire l'hypothèse d'un second changement de lieu d'habitation c. à. d. un retour de l'eau à la terre ferme. Car il va sans dire que les serpents aquatiques récents, les habitants de la mer aussi bien que de l'eau douce, quand ils entraient dans cette matière liquide, étaient déjà de véritables serpents sans pattes et à tronc très-allongé.

Il est donc extrêmement probable que la connexion osseuse entre les vertèbres dorsales et la carapace, qui existe chez toutes les tortues excepté Dermochelys, a tout aussi bien été présente chez les ancêtres de cette dernière, mais a disparu pendant leur séjour dans les eaux océaniques, séjour qui a probablement eu une durée beaucoup plus longue que pour les autres tortues de mer.

Un argument très important en faveur de l'opinion qui voit dans la tortue luth la forme la plus modifiée de tous les Chéloniens, nous est fourni par la structure de sa carapace, qui s'éloigne sensiblement de celle des autres tortues puisqu'elle ne se compose pas d'un nombre restreint et bien défini de plaques osseuses et d'écaillés cornées, rangées régulièrement, mais d'une mosaïque de nombreux osselets polygones, couverts d'un tissu épidermique non corniculé.

De semblables phénomènes ataviques peuvent être fort instructifs au point de vue des conditions vraiment archaïques, puisqu'il est souvent permis d'y voir une régression à un stade de différenciation quelconque. Seulement il ne nous faut jamais perdre de vue qu'ils ne peuvent être qu'un reflet des réelles étapes successives, que les ancêtres des organismes qui nous les font voir, ont un jour parcourues. Ce n'est donc qu'avec la plus grande précaution que nous pouvons nous en servir, de peur de tomber dans le piège de prendre l'édifice moderne restauré en style ancien pour une vraie relique antique. Cette vérité a été exprimée avec plus de force par L. DOLLO, dans sa thèse: „l'évolution est irréversible, il y a réversibilité fonctionnelle ou physiologique, il n'y a pas réversibilité de structure ou morphologique.“ Je me range absolument de son côté, avec cette seule restriction ou pour mieux dire en y ajoutant ceci, que nulle condition de structure une fois existante, ne peut disparaître entièrement sans laisser de traces de sa présence, puisqu'elle exercera une certaine influence sur les nouvelles modifications qui s'accompliront après.

Pour motiver cette conviction, je désirerais énumérer encore quelques exemples, que je voudrais emprunter au groupe d'animaux, qui m'a servi de point de départ: les oiseaux.

Les autruches et les casoars sont impropres au vol et diffèrent dans leur structure sous bien des rapports du reste des oiseaux.

Ce sont pourtant de vrais oiseaux, ce qui nous fait conclure qu'ils descendent d'oiseaux propres au vol, et par conséquent doivent être considérés comme des formes modifiées profondément. Il en est de même pour nombre d'autres espèces d'oiseaux impropres au vol, tous ont perdu cette faculté, et n'ont donc aucun rapport avec les ancêtres non ailés de tous les oiseaux: les Ornitho-herpetes, mentionnés ci-dessus.

Ces formes à ailes rudimentaires on les rencontre dans toutes les familles, ou du moins elles y ont existé, car plusieurs d'entre elles se sont

éteintes dans le cours du temps. Même nous en connaissons un nombre considérable qui ont été exterminées en temps historique.

Le Dodo et le Solitaire des Mascareignes étaient des formes gigantesques de Pigeons, la grande *Alca impennis* appartenait aux Guillemots, le Kakopo ou perroquet-hibou de la Nouvelle Zélande, qui sait à peine voler, est une espèce de cacatoès, bref, il n'y a pas d'ordre d'oiseaux qui n'ait de temps à autre produit quelque forme impropre au vol.

Cette observation nous amène à rechercher des formes apparentées volant bien aux Atruches et aux Casoars, et ne les trouvant pas parmi les oiseaux vivants, nous en concluons qu'ici contrairement à ce qui se présente dans le cas de *l'Alca impennis*, les ancêtres volants se sont éteints. De plus, nous regardons avec scepticisme la remarquable similitude entre atruches, casoars, émeus, nandous, kiwi-kiwis, moas, et encore quelques autres membres éteints du soi-disant ordre des Cursors, puisque l'influence du même genre de vie et du monde ambiant peut causer une ressemblance trompeuse entre animaux qui en réalité sont bien distincts, comme par exemple entre les baleines et les poissons.

Il s'ensuit que les oiseaux impropres au vol que je viens de nommer, quoique déviant dans leur structure anatomique sous bien des rapports du type commun de tous les autres oiseaux, ne forment point un groupe pour cela, pas plus que pour le fait qu'ils appartiennent tous à l'Hémisphère méridional. Même l'absence de crête sur leur sternum, qui a fait choisir le nom de Ratites pour la sous-classe dans laquelle on a cru pouvoir les réunir, ne peut aucunement fournir un argument pour considérer cet assemblage de formes comme un groupe naturel, puisque partout chez les oiseaux qui possèdent cette crête, le volume en est en relation directe avec la capacité de voler.

Quoique ce doute concernant une vraie consanguinité des Oiseaux coureurs soit une conséquence nécessaire des principes logiques qui sont à la base du système naturel de classification des créatures vivantes, il n'a su triompher que dans les cinquante dernières années. Ce qui est plus fort: le point de vue qui l'a précédé dans les opinions scientifiques, selon lequel les oiseaux gigantesques et incapables de voler appartenaient à un seul groupe distinct, nommé Cursors ou Ratites, et contrastant avec tous les autres oiseaux, les Carinates, doit être considéré si l'on tient compte des idées de cette période, comme un grand progrès dans la direction de l'arrangement naturel.

Assurément ce n'était pas ce seul nom de Ratites, qui marquait un progrès, car il repose sur un détail fort peu sûr, la crête du sternum apparaissant et disparaissant avec la faculté de voler. Mais en histoire naturelle on ne doit jamais attribuer aucune valeur au sens littéral des noms: ce ne sont que des noms propres, tout à fait comme dans la société humaine.

C'était plutôt le fait de la séparation de ces oiseaux plus ou moins struthiaeformes de tout le reste de la classe, et leur réunion dans un groupe qui se distinguait par des caractéristiques bien marquées de ces autres membres du type aviforme, sans faire attention à la question s'ils étaient capables de voler ou non.

Néanmoins une question capitale restait sans solution: quelle était la vraie signification de ce contraste entre Ratites et Carinates? Il n'y avait que l'évolutionnisme qui pût éclaircir cette énigme, guidé par la conviction que

l'organisation des êtres vivants peut nous faire connaître celle de leurs ancêtres disparus. L'étude des particularités de structure des Ratites lui fournit la certitude que les formes capables de voler dont ils ont pris naissance, ont eu une organisation beaucoup plus primitive que celle qu'on trouve aujourd'hui chez tous les autres oiseaux. Seulement, on se tromperait en supposant que par cette conclusion les difficultés seraient surmontées. Dès qu'on tâche de reconstruire ces ancêtres volants des Ratites, on se trouve devant une foule d'obstacles. A l'instar de GADOW, on pourrait par exemple réunir toutes les caractéristiques différentielles des Ratites dans une liste, et examiner chaque propriété sur sa valeur phylogénésique, mais cette méthode ne donne point la certitude qu'on en attendrait. GADOW n'énumère pas moins de 28 différentes propriétés qui dans leur ensemble sont caractéristiques pour les Ratites, mais parmi elles il n'en trouve que six qui leur sont particulières, tandis que toutes les autres se rencontrent çà et là chez certains Carinates. Parmi ces dernières il y en a seize, que GADOW ose considérer comme vraiment primitives, les six qui restent au contraire lui semblent pseudo-primitives. C'est justement parmi ces dernières qu'il y en a quelques-unes qui correspondent exactement à l'idée que je viens de développer sur le retour atavique dans des organes rudimentaires, d'un état montrant comme une image reflétée des conditions primitives.

Pour citer un exemple, la queue des Ratites est très-peu développée, ce qui se comprend aisément pour des animaux qui ont perdu l'habitude de voler, et se sont accoutumés à courir, non pas à sauter. Dans le squelette de cette queue les vertèbres postérieures ne se sont pas réunies en un seul os comme chez les Carinates, mais forment une série assez nombreuse de vertèbres libres, qui graduellement diminuent en volume et se font de plus en plus rudimentaires vers l'extrémité. Ce squelette en apparence est très-semblable à celui d'Archéopteryx, dont la queue, longue et bien développée, jouait sans doute un rôle important dans les mouvements de cet animal volant.

Or nombre de détails, p. e. la structure de l'aile des Ratites, nous montrent clairement combien leurs ancêtres, aux temps où ils étaient encore capables de voler, s'étaient déjà éloignés d'Archéopteryx, il s'ensuit que la composition de leur queue de vertèbres libres ne peut point être regardée comme une qualité primitive, mais au contraire comme un retour à cet état, c. à. d. une caractéristique pseudo-primitive.

Cette conclusion est mise en évidence d'une manière frappante par deux faits. En premier lieu un des deux oiseaux pourvus de dents du Crétacé, à savoir Hesperornis, possédait lui aussi un squelette caudal très-peu ankylosé, et manquait de crête sur le sternum, ce qui nous autorise à supposer qu'il ne savait pas voler. Cette supposition est confirmée par l'état rudimentaire de ses ailes. Dans son cas cependant cette impuissance à voler était en rapport avec ses habitudes aquatiques; la position reculée de ses pattes de derrière nous prouve qu'il doit avoir été un nageur habile. Les Pingouins nous offrent un cas analogue, où cependant l'aile n'a pas été réduite à un rudiment, mais s'est changée en nageoire. Ni avec ces derniers ni avec les Ratites il ne peut y avoir question de vraie consanguinité. Quand le fameux MARSH, celui qui a découvert l'Hesperornis, a eu l'imprudence de le caractériser comme une Autruche nageante, il n'a fait que nous procurer un exemple de plus de la facilité avec laquelle même de grands savants peuvent tomber

en erreur au point de vue des relations entre les êtres vivants. Comme FÜRBRINGER et GADOW l'ont prouvé avec la plus grande évidence, *Hesperornis* appartient au sous-ordre des Grèbes, groupe de Palmipèdes vivant encore, mais dont les membres récents, aussi bien que tous leurs voisins d'autres ordres, ont perdu les dents, tandis qu'ils ont conservé la faculté de voler. Il en résulte, qu'aux temps où leurs ancêtres étaient encore pourvus de dents, un d'eux s'est déshabitué de voler, ce qui nous a procuré le premier exemple connu du phénomène de l'involution des ailes et de tous les organes qui se trouvent en corrélation avec elles, comme par exemple la crête sternale, phénomène qui dans la suite doit s'être répété bien des fois indépendamment, dans différents ordres d'oiseaux.

Un autre changement rétrograde qui doit avoir accompagné la perte de la faculté de voler est le détachement renouvelé des vertèbres caudales. En effet l'examen de l'*Ichthyornis* le contemporain de *Hesperornis*, qui aussi bien que ce dernier était pourvu de dents, mais se distinguait par des ailes bien-développées, nous fait voir un *coccyx* complètement ankylosé.

Le second fait nous est fourni par les autruches et les *Kiwi-kiwis* quand ils arrivent à un âge avancé, puisqu'à cette époque les vertèbres caudales montrent une tendance à s'ankyloser entre elles. Cette tendance ne s'explique qu'en supposant la présence de la faculté héréditaire de former un *coccyx*. Cette faculté date des époques où leurs ancêtres sachant encore voler se servaient de leurs plumes caudales disposées en éventail et implantées autour d'un *coccyx* bien développé, pour faire des mouvements énergiques.

Résumant les différents points de vue successifs concernant la position systématique des *Ratites*, nous pouvons affirmer que :

Primitivement les autruches, casoars, *kiwi-kiwis* etc. furent écartés du système comme „oiseaux anormaux“, et négligés par la science autant que possible.

Après, ils furent réunis dans un ordre spécial, celui des *Cursoros*, sans cependant que les caractéristiques différentielles de cet ordre fussent jugées d'après leur valeur systématique intrinsèque.

Ensuite cet ordre fut opposé à l'ensemble de tous les autres oiseaux connus, mais toujours sans qu'on fit une distinction entre les caractéristiques ayant rapport à l'origine phylétique et celles qui sont la conséquence directe de la perte de la faculté de voler : Division de la classe des oiseaux en sous-classes *Ratites* et *Carinates*.

Enfin, la conviction s'imposa que même en dépouillant l'organisation des *Ratites* de toutes les particularités qui proviennent directement de la perte de la faculté de voler, il reste assez de différences avec les autres oiseaux récents, pour considérer les *Ratites* comme les derniers représentants de tout un monde d'oiseaux primitifs éteints, volants ou ne volant plus, marchants ou nageants. De ces oiseaux primitifs les *Carinates* sont issus aussi bien que les *Ratites*, mais ces derniers ont conservé dans leur organisation plus de qualités primitives que les premiers.

Cependant avant qu'on arrivât à cette dernière conclusion, un curieux embrouillement d'idées devait encore se produire, provenant d'une exagération de la valeur des adaptations fonctionnelles, et nécessitant une réfutation énergique.

Je veux parler de l'opinion proclamée par certains anatomistes et évolutionnistes, qu'il existerait une relation spéciale entre les *Ratites* et un groupe

de Reptiles éteints auquel à cause de leurs pattes de derrière qui ressemblaient à celles des oiseaux, on venait de donner le nom de *Dinosauria Ornithopoda*. Certains partisans de ce point de vue n'hésitaient même pas à accepter la possibilité d'une origine diphylétique des oiseaux; selon laquelle les Ratites descendraient des Dinosauriens, les Carinates des Ptérodactyles de la période jurassique.

Il n'est plus guère nécessaire de combattre ces erreurs, qui provenaient d'une confusion de parallélismes fonctionnelles avec les vrais rapports phylétiques, mais il valait la peine d'en renouveler le souvenir, puisqu'elles nous montrent clairement comment même les idées évolutionnistes modernes ne suffisent pas toujours pour nous protéger contre les mêmes fausses opinions, qui portaient CHAMBERS à faire remonter les Oiseaux aux Chéloniens.

Revenant à la question de la descendance des Ratites de vrais oiseaux volants, quoique d'organisation primitive, le fait, que tous ces ancêtres capables de voler se sont éteints est sans doute remarquable, mais nullement incompréhensible. De plus nous avons depuis peu la certitude, que cette affirmation n'est pas juste, puisqu'en réalité nous connaissons un Ratite volant! J'ai en vue le groupe des Tinamous, oiseaux habitant l'Amérique du Sud, et nommés par les habitants d'origine européenne, perdrix indigènes, quoique leur habitus ressemble davantage à celui des outardes. Leur queue est aussi peu visible que celle d'un casoar ou d'un kiwi-kiwi, leur bec ressemble à celui du nandou ou autruche américaine. Leur organisation interne nous montre avec une évidence satisfaisante, qu'ils sont en relation de parenté avec les Ratites, bien que leur sternum porte une crête.

Voyons maintenant ce que nous racontent les observateurs des Tinamous vivant dans leur entourage naturel.

Quoiqu'ils sachent voler, ils le font d'une manière si défectueuse et maladroite, que souvent ces efforts leur deviennent fatals. Par exemple, HUDSON nous raconte, que pendant une course à cheval, plusieurs Tinamous s'élevèrent brusquement en l'air devant les pattes de son cheval avec grand fracas, et se blessèrent mortellement contre un barrage en fil de fer barbelé qui se trouvait le long du sentier. Dans un autre cas, un Tinamou prenant son vol dans les Pampas fut soulevé par le vent, et tomba en tourbillonnant d'une hauteur considérable, de sorte qu'il s'écrasa par terre.

Il est donc probable que les Tinamous, tout aussi bien que nombre d'autres oiseaux, sont en train de perdre la capacité de voler, et que les exemplaires qui s'en servent le moins, risquent le moins de se tuer.

Dans nos efforts pour nous faire une idée des ancêtres volants des Ratites, il est donc permis de prendre l'organisation des Tinamous comme point de départ.

Mais nous pouvons nous hasarder bien plus loin: au delà des Saururae, dans la direction des Herpetornithes, ces ancêtres des oiseaux non-encore doués de la faculté de voler, nous pouvons pousser nos spéculations. Qu'en faisant cela nous devons enfin aboutir à des animaux reptiles: les Ornithoherpetes, est un fait avéré. Mais quelle était l'apparence des représentants de ces différentes phases dans l'arbre généalogique des oiseaux, ne se laisse juger que fort difficilement. Par exemple, quelle était la nature de leur enveloppe dermique? Est-ce qu'ils avaient déjà des plumes, ou encore des écailles, ou bien étaient-ils dépourvus de tout revêtement, à cause de la transformation

régressive de ces dernières. Il n'est guère impossible qu'un jour nous apprenions quelque chose à ce sujet par des heureuses trouvailles de fossiles : Archéopteryx nous a bien laissé l'empreinte de ses plumes dans le fin limon calcaire de Solnhofen : les schistes beaucoup plus anciens du Perm et du Carbone nous ont conservé les traces des fines écailles qui un jour couvrirent le ventre des petites Stégocephales salamandriiformes.

En attendant des découvertes qui nous montrent les premières ébauches des plumes, il nous est permis de fonder nos hypothèses sur les données fournies par l'étude du plumage des oiseaux récents. Nous pouvons comparer leurs plumes avec les écailles des Reptiles, aussi bien qu'avec les écailles que nous rencontrons chez les oiseaux eux-mêmes, couvrant l'extrémité de leurs pattes.

A ce propos, la question se pose de savoir si ces écailles des pattes sont un reste de l'état reptile. Quant à la formation des plumes, il est permis de hasarder l'hypothèse, que le plumage s'est développé indépendamment de la faculté de voler, et peut-être à une époque plus reculée, et servait primitivement de couverture les protégeant contre le froid. Mais dans toutes ces spéculations hypothétiques la plus minutieuse prudence est de rigueur, et surtout nous devons nous garder autant que possible d'être dupés des ressemblances fonctionnelles. Combien les observateurs même les plus habiles sont exposés au danger de se laisser tromper par l'apparence, nous est démontré clairement par les vues de différents savants sur le changement graduel des écailles se transformant en plumes. GADOW en parlant des écailles sur les pattes des autruches, dit en passant, que sur le devant de leurs jambes toutes les formes transitoires entre les vraies écailles couvrant les pattes et les vraies plumes qui revêtent les cuisses, se laissent observer. Bien des années avant GADOW, KERBERT parvenait à la même conclusion concernant les écailles et les plumes sur les jambes des Pingouins. Mais DAVIES, qui a soumis la question de la formation des plumes à un examen approfondi, arrive à la conclusion que leur origine reste cachée dans l'obscurité, et que dans les régions des jambes où les écailles et les plumes se touchent et s'intermêlent, la différence entre les deux reste la même, quoiqu'une certaine ressemblance superficielle et trompeuse puisse exister.

Il est assez vraisemblable, qu'ici de nouveau nous avons affaire à un phénomène pseudo-primitif, se montrant chez des oiseaux qui ont perdu la faculté de voler, comme l'autruche et le pingouin, de sorte que la ressemblance de quelques parties de leur plumage avec des écailles, bien qu'elle doive être attribuée à un retour à des conditions primitives, ne forme qu'une réapparition modifiée et partielle de cet état primitif.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Bemmelen Johan Frans van

Artikel/Article: [Animaux disparus. 281-294](#)