

ECLAIRCISSEMENTS
DE QUELQUES DIFFICULTÉS
SUR
LA FORMATION ET L'ACCROISSEMENT
DES COQUILLES.

Par M. DE REAUMUR.

J'AI tâché d'expliquer dans un Memoire imprimé parmi ceux de 1709, pag. 364, la formation & l'accroissement des Coquilles, & je crois, du moins, y avoir prouvé qu'elles croissent, comme les pierres, par une seule apposition de matiere, ou en termes de l'école, par *juxtaposition*, & non par *intus-susception*, comme les Plantes & les chairs des animaux. J'y ai rapporté au long les expériences décisives que j'avois faites avant de prendre parti. M. Mery ayant travaillé depuis sur les Moules de Riviere, eut occasion d'examiner leurs Coquilles, & il lui parût au contraire qu'elles ne pouvoient croître que par *intus-susception*. Il établit les raisons qui l'ont déterminé à suivre ce sentiment dans un Memoire plein d'Observations singulieres sur les Moules, imprimé en 1710, pag. 408, il a eû en même temps l'honêteté de ne point chercher à faire sentir que ces raisons étoient contraires à ce que j'ai avancé sur l'accroissement des Coquilles, & qu'elles soustraioient au moins à mon explication toutes les Coquilles à deux battants, ou *bivalves*.

Les preuves de M. Mery, ou plutôt comme l'a soupçonné M. de Fontenelle *, les difficultés considerables qu'il a proposées, me parurent alors meriter d'être éclair-

19 De-
cembre
1716.

* V. l'Hist.
de 1710.
p. 33.

cies. Mais comme je ne m'étois déterminé que sur des expériences convaincantes, je voulus aussi répondre par des expériences, afin d'ôter matière à toute réplique. Je renfermai des Moules dans des vases, que je mis dans la Riviere de Marne, & dans ces batteaux couverts appelés Boutiques. Mais divers accidents arrivés à mes Moules plusieurs années de suite, ont rendu mes essais inutiles, & m'ont fait differer à donner ces éclaircissements. Cependant comme les expériences en question ne me paroissent nécessaires que pour une surabondance de raisons, & qu'un trop long silence eût pû être pris pour un acquiescement tacite; j'ai crû devoir enfin éclaircir des difficultés, qui au moins feroient douter sur une matière d'une assez grande étendue en Phisique, & sur laquelle il est bon de sçavoir à quoi s'en tenir.

Je poserai pour principe que la Coquille du Limaçon croît par simple *juxtà-position*, que l'animal l'étend à mesure qu'il croît lui-même, & cela, parce que la partie de son corps qui déborde par de-là l'ancienne Coquille, laisse échapper un suc pierreux, qui s'épaissit, & forme une nouvelle portion de Coquille, bien mince à la vérité; mais qui devient plus solide par de nouvelles couches qui s'appliquent dessous, & ainsi se continuë l'accroissement de la Coquille de cet animal. Je dis que je le pose pour principe, & je crois être en droit de le faire après les preuves que j'en ai rapportées dans les Memoires de 1709. Pour peu qu'on veuille se donner la peine de les lire, je crois qu'on les trouvera aussi démonstratives que des preuves Phisiques le peuvent être.

Or ce principe posé, venons à l'examen des preuves qui ont persuadé à M. Mery que les Coquilles des Moules croissent par une autre mécanique. Elles se réduisent à deux. La premiere & la plus forte est que les Moules sont attachées aux parois interieures par huit muscles, ou plus exactement qu'elles sont attachées en quatre endroits à chacune des pièces de la Coquille; or si les Coquilles croissoient

croissoient par *juxtà-position*, il faudroit, dit-il, que les muscles s'en détachassent, en s'éloignant toujours par degrés du lieu de leur première attache, toutes les fois qu'il se formeroit une nouvelle couche. Phénomene, ajoûte le sçavant Anatomiste, qui ne m'a pas paru dans aucunes des Moulles que j'ai jusques ici dissequées en toutes saisons.

Or comme d'ailleurs un tel déplacement n'a point d'exemple dans les animaux de qui les muscles sont attachés aux os, ni même dans ceux qui n'en n'ont point comme les Cancres marins, les Omars, les Ecrevisses, &c. dont le corps n'est revêtu que de croutes ou de coques, qui leur tiennent lieu d'os, où tous les muscles ont leur origine & leur insertion. N'y a-t-il pas beaucoup plus d'apparence que toutes les couches des Coquilles des Moulles se forment en même temps comme les coques de ces Poissons que l'une après l'autre.

Il est certain que les Coquilles des Moulles ne sçauroient croître par *juxtà-position*, ou comme celle des Limaçons, sans que les muscles qui attachent le Poisson à la Coquille se déplacent. Il est vrai encore que le déplacement de gros muscles, ou de ligaments, est difficile à imaginer & à expliquer. Mais il n'est pas aussi sûr qu'il n'y ait pas d'exemples d'un pareil déplacement. La difficulté dans le fonds est la même qu'on ait à faire marcher un ligament, ou qu'on ait à en faire marcher quatre. Or il y en a sûrement un dans le Limaçon qui se déplace. La preuve en est sans réplique dès lors qu'il est prouvé que l'accroissement de sa Coquille se fait par simple apposition. Tout Limaçon est attaché à sa Coquille par un ligament musculueux. Quand le gros Limaçon de Jardin vient de naître, sa Coquille ne fait qu'un peu plus d'un tour de spirale; elle en fait plus de quatre quand il est parvenu à son dernier terme d'accroissement. Or dans le Limaçon dont la Coquille a quatre tours, le muscle est attaché contre le noyau de la Coquille entre le second & le troisième tour; en quelque endroit qu'on le suppose attaché dans la Coquille du Limaçon naissant, il est donc

certain que le ligament a parcouru près de deux tours de spirale ; il ne s'agit donc que de faire marcher les ligaments des Moules comme celui du Limaçon ; & quelque soit le moyen que la nature employe pour les Limaçons, elle peut l'employer pareillement pour les Moules. M. Mery ajoute à la vérité qu'il a disséqué des Moules dans toutes saisons, & qu'il n'a jamais vû ce phenomene. Il ne me paroît pas que cela fortifie beaucoup la preuve ; M. du Verney a bien disséqué des Limaçons, & en tout temps, j'ai eû occasion d'en disséquer plusieurs aussi, & je ne crois pas qu'il ait vû non plus que moi, comment se déplace le ligament du Limaçon ; il ne s'en déplace pas moins pour cela.

Voilà donc déjà un exemple de déplacement de muscles & dans nôtre cas, c'est-à-dire, dans celui de l'accroissement des Coquilles. M. Mery auroit beau ajoûter qu'on ne voit pas de pareil déplacement dans les animaux de qui les muscles sont attachés aux os, ni même dans ceux qui n'en ont point, comme *les Cancres marins, les Omars, les Crabes & les Ecrevisses*, dont le corps n'est revêtu que de croutes ou de coques, qui leur tiennent lieu d'os, où tous leurs muscles ont leur origine & leur insertion. Tous ces faits négatifs ne prouvoient rien contre nous, mais l'exemple des Crabes, Omars & Ecrevisses n'a pas été cité heureusement. C'est précisément celui que je choisirois pour prouver que les muscles se déplacent dans certains animaux. Ceux-ci, comme l'a fort bien remarqué M. Mery, sont couverts de croutes ou d'écailles qui leur tiennent lieu d'os, où tous leurs muscles ont leur origine & leur insertion. Or j'ai fait voir dans un Memoire imprimé depuis celui de M. Mery *, que ces animaux se dépouillent tous les ans de leurs coques ou écailles, & généralement de tous ce qu'ils ont de dur & d'écailleux, de tout ce qui leur tenoit lieu d'os. Voilà donc ici un déplacement general de tous les muscles sur du moins une fois par an, puisque tous les ans ils se trouvent attachés à une

* V. les M.
de 1712.
p. 226.

autre écaille qu'à celle de l'année précédente.

Qu'on ne dise pas que ce n'est pas là un déplacement, parce que le muscle ne change pas de place sur la même écaille, comme il arrive dans le cas de Coquilles. Ce qui fait le déplacement réel d'un muscle, c'est qu'il soit attaché à une autre partie qu'à celle à laquelle il l'étoit auparavant.

Il est vrai qu'on peut dire que malgré cette espee de déplacement, les muscles des Ecrevisses ne sont jamais sans point d'appuis fixe, ou sans points d'insertion; & cela, parce que sous l'ancienne écaille il s'en forme une nouvelle entre elle & le muscle, à laquelle le muscle s'attache pendant qu'elle se forme; & apparemment que la couche de cette nouvelle écaille ne se forme pas tout à la fois sous chaque muscle, afin que le muscle soit toujours adherant quelque part.

Il ne faut pas non plus s'imaginer qu'il est un temps où tous les muscles de la Moule sont détachés à la fois, & où elle est en quelque façon flottante dans sa Coquille, quoiqu'elle ressemblât peut-être alors assés à une Ecrevisse qui vient de perdre son ancienne écaille. Il est plus naturel de croire qu'il n'est point de temps où chaque muscle ne soit au moins en partie attaché à la Coquille.

M. Mery a fort bien observé que chaque Coquille est revêtuë d'une membrane mince, les extremités des muscles ou ligaments sont implantés dans cette membrane, dès lors qu'elle croît, elle s'étend vers les bords de la Coquille, c'est le seul côté vers où elle puisse s'étendre. Nous voyons de même que dans les Coquilles en spirale les membranes ne s'allongent que du côté de l'ouverture. A mesure que cette membrane avance, les ligaments avancent avec elle; & comme les accroissements se font par degrés insensibles, & que peut-être ils ne se font pas partout en même temps, il n'est point de temps où cette membrane & les ligaments soient entierement détachés. Supposons, par exemple, qu'elle s'étend, qu'elle croît en

suivant une espece d'ondulation ; je veux dire par bandes différentes ; que la bande , par exemple , la plus proche du bord de la Coquille croît , qu'après celle-ci il en croît une autre , & de même successivement jusques sous les ligaments. Si on conçoit ces bandes très étroites , quand même en s'étendant , elles se détacheroient de la Coquille , on ne trouvera point de temps où les ligaments ne soient adherants ; mais peut-être de plus que ces bandes peuvent croître , quoi-que engrainées dans la Coquille. M. Mery pourra dire que nous n'avons point d'exemples d'accroissement qui se fasse avec cette espece d'ondulation : mais en avions-nous avant son Memoire * ! d'un animal qui n'a ni veines ni arteres ; qui dans le cœur n'a d'autre liqueur que l'eau que l'animal a pris par la bouche , où la circulation ne se fait que dans les oreillettes & dans le cœur ; d'un animal qui produit sans accouplement , & dont la semence se jette à propos sur les œufs à leur sortie. Tous faits au moins aussi difficiles à croire que la conjecture précédente. Au reste , je ne la regarde que comme une conjecture , & je la donne moins pour apprendre comment se fait ce déplacement , que pour faire entrevoir qu'il y a des manieres dont il se peut faire.

* V. Hist.
de 1710.
P. 30.

Examinons à present la seconde difficulté de M. Mery , dont le dénoïement est plus facile que celui de la précédente. *Les Coquilles des Moules sont visiblement composées de plusieurs couches appliquées les unes sur les autres , & qui en débordant l'une au de-là de l'autre , font sur leur surface extérieure des bandes assés distinctes.* Ce qui semble prouver que les couches sont formées les unes après les autres ; qu'elles marquent les differents progrès d'accroissement. Mais ce qui fait la difficulté , c'est que M. Mery a observé qu'il ne paroît pas moins de bandes sur les petites Coquilles que sur les plus grandes , & que ces bandes s'élargissent à mesure que le corps de la Moule augmente.

Je ne dirai point que c'est une difficulté vague que d'affirmer qu'il n'y a pas moins de bandes sur les petites Co-

quilles que sur les grandes : peut-être pour-tant pourroit-on le dire, puisque les unes & les autres en ont souvent, tant qu'il n'est pas possible de les compter. Je demeurerai au contraire d'accord qu'autant qu'on en peut juger du premier coup d'œil ; il paroît souvent autant de couches sur les plus petites Coquilles que sur les plus grandes. J'ajouterai même, ce qui sera trop pour M. Mery, que quand les Coquilles sont fort vieilles, qu'il en paroît plus sur les petites que sur les grandes ; les petites en ont un nombre prodigieux. Mais ces lames minces ne sont pas à l'épreuve des frottements du sable, ni même à l'épreuve de ceux de l'eau : inutilement chercheroit-on à les reconnoître dans les vieilles Coquilles, ce que les unes avoient d'excédant au dessus des autres a été emporté. Sur d'autres Coquilles il croît une moisissure verdâtre, une espece de mousse, qui comme une membrane, & qu'on prendroit presque pour telle, s'étend sur la Coquille ; cette moisissure cache quantité des plus petites bandes. Enfin il est bien vrai qu'entre les bandes qui marquent les différentes couches, il y en a de plus grandes dans les grandes Coquilles que dans les petites : mais ce n'est pas que les petites bandes se soient étenduës, c'est que quand le Poisson est parvenu à une certaine grandeur, son accroissement se fait plus vite ; ainsi comme les bandes sont ce dont il a crû dans un certain temps, il se forme alors des bandes plus larges ; aussi les plus larges se trouvent pour l'ordinaire proche du contour de la Coquille, à moins que le frottement n'en ait fait ailleurs de plusieurs une seule. Les Coquilles des Limaçons de Jardin sont très propres à nous donner des exemples de ceci. Leurs termes d'accroissement sont bien marqués. Quand elles sont petites, il y a souvent plusieurs de ces termes dans une ligne de longueur, & quand elles sont grandes d'un terme d'accroissement marqué à l'autre, il y a quelquefois plusieurs lignes. Enfin souvent on ne retrouve plus dans les grandes Coquilles ceux qui y étoient marqués quand elles étoient

petites: les frottements ont abbatu ces inégalités.

Quoi-que je pense avoir satisfait aux deux difficultés proposées, je ne crois pas avoir applani, à beaucoup près, toutes celles qu'il peut y avoir sur cette matiere. J'avoüerai même que quelques Coquilles ont des figures si singulieres, qu'il ne paroît guere possible d'imaginer comment la seule apposition de parties a pû la leur donner. Mais peut-être que le dénoüement en seroit simple, si la figure des animaux qui les habitent nous étoient connus, si nous sçavions les changements qui leurs arrivent en differents âges; en un mot, si nous pouvions suivre l'accroissement de leurs Coquilles avec les mêmes soins que j'ai suivi ceux des Coquilles des Limaçons. Si nous ne connoissons pas, par exemple, la figure du Poisson qui loge dans une des Coquilles appelée *Nautille*, & quelle partie il en occupe, il ne seroit pas possible d'imaginer comment elle peut être formée par simple *juxtà-position*. On sçait qu'elle est de la classe de celles qui sont tournées en spirale, que l'interieur en est d'espace en espace traversé par des cloisons, percées chacune au milieu. Comment un Poisson peut-il avoir bâti toutes ces cloisons, & comment demanderoit-on peut-il se loger entre elles! Mais cette difficulté s'évanouït presque, lorsqu'on consulte la figure de ce Poisson que nous a donnée Rumphius (pl. 17.) On voit qu'il n'est pas lui-même tourné en spirale, comme l'est sa Coquille, & comme le sont les corps des autres Poissons à Coquilles à spirale; que celui-ci n'occupe que l'espace qui est entre la dernière cloison & l'ouverture de la Coquille; qu'apparemment il est seulement attaché au sommet ou origine de la Coquille par un cordon ou ligament qui passe au travers de toutes les cloisons. Ceci connu, on explique sans peine comment le Nautille bâtit de nouvelles cloisons. Quand il est devenu trop gros, pour être à son aise dans son ancienne niche, qu'il ne peut s'appuyer sur la cloison sans être trop pressé, & que l'accroissement de son ligament, lui permet de changer de place,

il s'éloigne de l'ancienne cloison, il s'en met à une distance convenable ; alors n'y ayant rien d'appliqué contre le derriere de son corps, il en fuite un suc pierreux comme il en fuite du corps du Limaçon, mis à découvert quelque part que ce soit. Ce premier suc échappé s'épaissit & commence la cloison, celui qui vient ensuite la fortifie. Les Limaçons qui nous ont tant fourni d'exemples, nous en fourniront encore un. Quand au commencement de l'Hiver ils rentrent dans leur Coquille, ils y font aussi une espece de cloison qui en bouche l'ouverture. A la verité ce n'est pas avec une matiere de même consistence que celle de la Coquille, mais c'est que la partie qui est tournée vers l'ouverture, ne laisse pas épancher un suc aussi pierreux que le reste du corps. Si ce même Limaçon reste long-temps renfermé dans sa Coquille, que son corps diminué considerablement de volume, au lieu d'une cloison il en forme trois ou quatre ; on les trouve bien séparées les unes des autres : comme elles marquent les differents termes des chemins que le Limaçon a successivement parcouru en arriere, les cloisons des Nautilles marquent les termes des chemins que ce Poisson a fait successivement en avant.



Éclaircissements de quelques difficultés sur la formation et l'accroissement des coquilles
(moule, limaçon, nautilus) - M. DE RÉAUMUR
Académie royale des sciences - Année 1716

ZOOLOGIE
DE RÉAUMUR, MÉRY, FONTENELLE
