

DE LA FORMATION
ET DE L'ACCROISSEMENT
DES COQUILLES DES ANIMAUX

*tant terrestres qu'aquatiques, soit de mer soit
de riviere.*

PAR M. DE REAUMUR.

1709.
Novembre.

LA Sageffe de la Nature n'auroit pas assez fait pour la conservation des Animaux, si contente d'avoir travaillé avec un art merveilleux leurs délicates parties interieures, elle eût négligé d'employer la même adresse à les défendre contre les corps qui les environnent : le trop rude attouchement de ces corps auroit bientôt détruit ces canaux si déliés, ces fibres si subtiles sur lesquelles est fondé tout le jeu surprenant des machines animales. Aussi la Nature a-t-elle pris soin de revêtir ces délicates parties de diverses envelopes qui ne peuvent pas aisément être alterées par le corps qui les entourent ; non-seulement elle les a renfermées dans une dernière peau plus ferrée & plus solide que les autres, mais elle a encore ordinairement couvert cette dernière peau de poils, de plumes, d'écaillés, ou de coquilles. Ce sont là les petits remparts, s'il m'est permis de parler de la sorte, à l'abri desquels les machines animales peuvent soutenir les efforts de la plupart des corps qui les frotent, poussent, ou choquent continuellement. L'attention même de la Nature a été jusques à proportionner la force de ces défenses à la foiblesse des parties interieures, je veux dire, que les animaux qui par leur figure, ou la mollesse de leur substance donnent plus de prise aux corps qui les environnent, ont en récompense de plus fortes envelopes ;

ainsi voïons-nous que des coquilles couvrent ceux dont la substance est très-humide & très-molle, & la figure presque plate ou spirale, qui par ce double inconvenient seroient exposés à être déchirés par la terre, le sable ou les pierres sur lesquelles ils rampent. Combien la Nature conserve-t'elle d'especes d'animaux differentes sur la terre, dans les rivieres & dans les mers par le moïen de ces coquilles? avec quel art ne paroît-elle pas les avoir travaillées? Il semble qu'elle ait pris plaisir à varier leurs figures, leurs structures & leurs couleurs. Aussi la plûpart de ceux que les beautés de la Nature touchent, ont mis leurs soins à en assembler le plus qu'il leur a été possible, chaque nouvelle coquille fournissant de nouveaux attraits à leur curiosité; leurs cabinets ne contiennent qu'une partie de celles qui parent l'univers, & en ont toujours de reste pour exciter l'admiration de ceux qui sçavent admirer. Mais il semble qu'on se soit borné à contempler ce bel ouvrage; personne, au moins que je sçache, n'a expliqué de quelle maniere il est produit; de sorte que n'ayant pas trouvé à m'en instruire chez les Auteurs, j'ai consulté la Nature elle-même par diverses experiences; & c'est en rapportant ce qu'elles m'ont appris, que je vais faire voir dans la suite comment se font la formation & l'accroissement des Coquilles.

Quoiqu'il parût d'abord naturel d'expliquer de quelle maniere les coquilles des animaux sont formées avant de parler de leur accroissement, je suivrai cependant ici un ordre contraire. Je commencerai par expliquer de quelle maniere elles croissent, ce qu'il a été plus aisé de découvrir par des experiences, & ce qui suffira pour faire connoître de quelle maniere se fait leur formation, qui n'est, pour ainsi dire, que leur premier degré d'accroissement.

Un corps peut croître de deux manieres differentes; ou, pour parler selon des idées plus distinctes, les petites parties de matiere qui viennent s'unir à celles dont le corps étoit déjà composé. & qui par là augmentent son étendue, peuvent lui être ajoutées par deux differentes

366 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
voies : ou ces parties ne s'attachent à celles qui compo-
sent déjà le corps qu'après avoir passé au travers de ce
corps même, y avoir été préparées & en quelque façon
renduës propres à occuper la place où elles sont conduites;
& c'est ce qu'on appelle ordinairement Croître par vege-
tation, & dans l'École Croître par *Intussusception*.

C'est ainsi que la sève monte dans les plantes par divers
petits canaux des plantes mêmes, qui après l'avoir pré-
parée en quelque sorte la conduisent en differens endroits
de la plante où elle se colle, & augmente par conséquent
l'étenduë de cette plante. C'est ainsi qu'une certaine por-
tion du fang aiant été conduite par les arteres aux extre-
mités du corps de l'animal, s'attache à ses chairs, & en
augmente le volume. La seconde espece d'accroissement
est lorsque les parties qui augmentent l'étenduë d'un corps,
lui sont appliquées sans avoir reçu aucune préparation
dans ce corps même, & c'est ce qu'on nomme Croître par
apposition, ou en termes de l'École, par *Juxtaposition*.
Toutes ces plantes artificielles que nous devons à l'adres-
se des Chymistes, croissent de cette maniere, comme
aussi toutes les cristallisations, les sels, &c.

L'accroissement des coquilles doit se faire de l'une ou
de l'autre des manieres précédentes. Ceux qui ont tout
fait vegeter jusques aux pierres, n'auroient eu garde ap-
paremment de soupçonner, que des coquilles travaillées
avec tant d'art pussent être produites par une simple jux-
taposition. L'analogie même qui paroît être entr'elles &
les os (car ne pourroit-on pas les regarder comme des os
extérieurs ?) sembleroit confirmer cette opinion, puisque
les os vegetent veritablement, Mais de pareilles conje-
ctures ne suffisent point en bonne Physique. Les seules
experiences faites sur les choses dont il est question, y
doivent servir de bases à nos raisonnemens : elles seules
peuvent nous faire connoître le chemin qu'il a plû à la
Nature de prendre pour arriver à son but ; c'est avec le
secours de ces experiences que nous verrons dans la suite
que les coquilles sont produites par une simple apposi-

tion. Au reste, quoique je n'en aie fait que sur quelques especes de coquilles de terre, de mer, & de riviere, je ne laisse pas de me croire en droit d'expliquer en général l'accroissement & la formation des coquilles. Les voies générales dont la Nature se sert pour produire des ouvrages semblables sont assez connues. Ne suffiroit-il pas à un Physicien d'avoir expliqué comment une plante croît, de quelle maniere se fait la nutrition dans un animal pour en conclure, ou plutôt afin que tout le monde Philosophe conclût avec lui, que c'est ainsi que toutes les plantes croissent; que la nutrition se fait de la même maniere dans tous les animaux; après qu'il a été démontré que le sang circuloit dans l'homme, qui a douté qu'il ne circulât dans toutes les machines animales?

Aussi me contenterai-je de rapporter les experiences que j'ai faites sur diverses especes de Limaçons terrestres, pour ne pas fatiguer par d'ennuyeuses repetitions dans lesquelles je tomberoïis necessairement si je rapportois de semblables experiences faites sur des Limaçons aquatiques tant de riviere que de mer, sur diverses especes de coquilles à deux pieces, comme Moules, Palourdes, Petongles, &c. outre qu'il ne seroit pas aisé à bien des gens de repeter les mêmes experiences sur les coquilles de mer ou de rivieres, au lieu que tout le monde les peut faire commodément sur les limaçons terrestres. J'avertirai seulement que j'ai renfermé diverses sortes de coquillages de mer & de riviere dans de petites cuves que j'ai fait enfoncer dans la mer ou dans la riviere après les avoir percées de plusieurs trous assez grands pour donner libre entrée à l'eau, mais trop petits pour laisser sortir les coquillages; ce qui m'a donné la facilité de faire à peu près les mêmes experiences sur leurs coquilles, & avec le même succès, que celles que je rapporterai avoir faites sur les Limaçons terrestres. Ceci supposé, je passe à expliquer comment se fait l'accroissement des Coquilles.

Lorsque l'animal qui remplissoit exactement sa coquille

croît, il arrive que cette même coquille n'a plus assez d'étendue pour le couvrir tout entier, ou qu'une partie de la surface du corps de l'animal se trouve nuë; la partie qui se trouve ainsi dépouillée de coquille par l'accroissement de l'animal est toujours celle qui est la plus proche de l'ouverture de la coquille, car le corps de l'animal peut seulement s'étendre de ce côté là. Tous les animaux qui habitent des coquilles tournées en spirale, comme les Limaçons, ne peuvent s'étendre que du côté de la tête où est l'ouverture de la coquille; au lieu que les animaux des coquilles de deux pieces, comme les Moules, peuvent s'étendre dans tout leur contour. Or dans toutes les especes de coquillages, c'est cette même partie du corps qui se trouve dépouillée par l'accroissement de l'animal, qui fait croître la coquille. Voici la mécanique sur laquelle cet accroissement est fondé.

C'est un effet nécessaire des loix du mouvement, quand les liqueurs coulent dans des canaux, que les petites parties de ces liqueurs, ou les petits corps étrangers mêlés parmi elles, qui à cause de leur figure ou leur peu de solidité par rapport à leur surface, se meuvent moins vite que les autres, s'éloignent du centre du mouvement, ou qu'ils se placent proche des parois de ces canaux. Il arrive même souvent que ces petites parties s'attachent à la surface interieure de ces canaux, lorsqu'elles sont assez visqueuses pour cela. Les canaux qui conduisent de l'eau à des reservoirs nous en fournissent des exemples. On voit ordinairement, lorsqu'on les ouvre, leur surface interieure couverte d'une petite croute de matiere visqueuse; on remarque même que ceux dans lesquels passent certaines eaux, ont une croute pierreuse. Il est de plus certain que les liqueurs qui coulent dans ces canaux, poussent leurs parois de tous côtés, ou (ce qui est la même chose) qu'elles poussent les petites parties pierreuses & visqueuses des croutes dont nous venons de parler, contre les parois. De sorte que si ces canaux étoient percés comme des cribles, d'une infinité de petits trous de figure propre à donner
seulement

seulement passage à ces petits corps visqueux & pierreux, ils s'échapperoient des canaux, & iroient se placer sur leur surface extérieure, où ils formeroient la même croute que l'on voit sur leur surface intérieure avec cette seule différence que cette croute pourroit devenir beaucoup plus solide & même plus épaisse, étant moins exposée au frottement de la liqueur que celle qui se forme dans l'intérieur du tuyau. L'accroissement des coquilles est l'ouvrage d'une semblable Méchanique; la surface extérieure de la portion du corps de l'animal qui s'est trop étendue pour être couverte par l'ancienne coquille, est remplie d'un nombre prodigieux de canaux dans lesquels circulent les liqueurs nécessaires à la nutrition de l'animal; beaucoup de petites parties de matière visqueuse & pierreuse sont mêlées parmi ces liqueurs, mais comme ces petites parties visqueuses & pierreuses sont moins fluides que celles qui composent les liqueurs avec lesquelles elles coulent, elles se trouvent les plus proches des parois de ces vaisseaux, qui étant remplis d'une infinité de pores du côté de la surface extérieure du corps de l'animal, propres à leur donner passage, ces petites parties de matière pierreuse & visqueuse s'échappent aisément des canaux qui les contenoient; car elles sont continuellement poussées contre leurs parois par la liqueur qui les remplit, & elles vont se placer sur la surface extérieure de ces canaux, ou plutôt sur toute celle du corps de l'animal qui n'est point couverte par la coquille, où elles arrivent avec d'autant plus de facilité, que tous les pores leur donnent une libre sortie, au lieu que plusieurs de ces pores peuvent être bouchés sur le reste du corps par la coquille dont il est revêtu. Ces petites parties de matière pierreuse & visqueuse étant arrivées à la dernière surface du corps de l'animal, s'attachent aisément les unes aux autres & à l'extrémité de la coquille; sur-tout lorsque ce qu'il y avoit de plus subtil parmi elles, s'est évaporé, elles composent alors toutes ensemble un petit corps solide qui est la première couche du nouveau morceau de coquille. D'autres petites parties

370 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
de matiere semblable à celle de la premiere couche, dont la liqueur qui circule dans les vaisseaux fournit abondamment, s'échappent de ces vaisseaux par la même Méchanique; car on ne doit pas craindre que la premiere couche ait bouché tous les pores, & elles forment une seconde couche de coquille, il s'en forme de la même maniere une troisième, & ainsi de suite, jusques à ce que la nouvelle coquille ait une certaine épaisseur, mais ordinairement beaucoup moindre que celle de l'ancienne, lorsque l'accroissement de l'animal donne l'origine à un autre nouveau morceau de coquille. C'est aux experiences que je vais rapporter à faire voir, si j'ai véritablement décrit la maniere dont la Nature agit, ou si l'on doit regarder tout ce qu'on vient d'avancer comme un simple jeu d'imagination.

J'ai commencé par supposer que l'animal croît avant sa coquille; & c'est de quoi il est aisé de s'assurer, si l'on veut regarder avec quelque attentions des limaçons de Jardin dans le temps qu'ils augmentent l'étendue de la leur; on voit d'une maniere très-sensible qu'elle est trop petite pour les contenir. Ils s'attachent alors contre les murs, où ils reste en repos, & donnent la facilité d'observer qu'une portion de leur corps débordé tout autour de la coquille. Cette portion, comme tout le reste de leur corps, est remplie d'une quantité prodigieuse de petits canaux, les yeux seuls en apperçoivent un grand nombre qui leur paroît augmenter considerablement, lorsqu'on leur donne le secours du Microscope.

Les pores dont j'ai supposé ces canaux remplis sont trop petits pour être sensibles aux yeux, mais on se convainc de leur existence par leurs effets avec autant de certitude que si on les appercevoit fort distinctement; il ne faut pour cela que casser un morceau de la coquille d'un limaçon sans le blesser, ce qui est toujours aisé de faire, parce qu'elle ne lui est adhérente que dans un seul endroit, & ôter le morceau de coquille que l'on a cassé, on voit dans peu de tems la peau de l'animal se couvrir

d'une liqueur , qui n'a pû arriver des vaisseaux dans lesquels elle étoit contenuë jusques à cette dernière surface , sans que les pores de ces vaisseaux l'aient laissé passer ; si même pour s'assurer davantage de la route que cette liqueur a prise pour arriver sur la peau du limaçon , on ôte cette liqueur en essuïant la peau avec un linge , peu d'heures après on voit reparoître une liqueur semblable à celle que l'on a ôtée qui vient en même tems de toute la partie découverte , & qui par conséquent ne peut avoir passé que par les pores.

C'est cette liqueur , ou plutôt les parties de matiere moins propres au mouvement mêlées parmi cette liqueur , qui servent à faire croître la coquille du Limaçon. On n'aura gueres lieu d'en douter lorsque l'on sçaura qu'elles reparent la perte du morceau de coquille qu'on lui a enlevée ; & c'est ce qu'on verra fort clairement , si après avoir dépouillé un Limaçon d'une partie de sa coquille , on le met dans quelque endroit où l'on puisse le voir commodément , dans un vase par exemple , il n'est pas long-tems sans s'attacher contre les parois de ce vase , comme ils s'attachent contre les murs des jardins dans le tems que leurs coquilles croissent. On voit alors cette liqueur s'épaissir & se figer , ou , pour parler selon des idées plus claires , les parties les plus subtiles s'évaporent , & les plus grossieres restent seules , & forment sur la partie du corps de l'animal qui est découverte une petite croute très-fine ; on peut souvent distinguer cette croute après vingt-quatre heures ; elle ressemble assez alors par sa finesse à ces toiles que les araignées des maisons font dans les angles des murs. C'est cette croute qui forme la première couche de la nouvelle coquille. On voit au bout de quelques jours cette croute s'épaissir par le moyen de différentes couches qui se produisent sous cette première ; & enfin au bout de dix ou douze jours ordinairement , le nouveau morceau de coquille qui s'est formé a à peu près la même épaisseur de l'ancien morceau de coquille que l'on a ôté au Limaçon.

FIG. I.

Aaa ij

Lorsqu'on veut voir parvenir le nouveau morceau de coquille à l'épaisseur de l'ancienne, il faut avoir la précaution de mettre dans le vase où on a renfermé les Limaçons une nourriture qui leur soit convenable, sur tout lorsqu'on a cassé cette coquille proche de l'ouverture, sans quoi le volume de leur corps diminuë considerablement, & ce qu'on leur a laissé de coquille se trouvant alors assez grand pour les couvrir, il ne se forme que les premières feüilles de la coquille: il est même quelquefois à propos de les détacher des parois du vase, lorsqu'on remarque qu'ils y restent plusieurs jours de suite, afin de les obliger de se servir de la nourriture qu'on leur a donnée, & de reparer la dissipation qui s'est faite pendant la production des premières feüilles du nouveau morceau de coquille.

On peut leur donner pour les nourrir, des herbes, même de la terre & du papier souvent arrosés d'eau; ils mangent assez indifferemment de toutes ces choses, qui peuvent fournir des petites parties de matiere assez solide pour former la coquille. La terre, par exemple, doit être remplie d'une infinité de petites lames qui servent à former les pierres qui croissent dans son sein. Si ces petites lames pierreuses circulent avec les liqueurs dans les vaisseaux du Limaçon, elles doivent sans doute être très-propres à bâtir les diverses couches de coquilles: or on peut s'assurer par une experience facile que ces petites parties pierreuses circulent avec ces liqueurs. On n'a pour cela qu'à mettre une certaine quantité de cette liqueur dans un vase, & la laisser exposée à l'air pendant quelques jours. Après que le plus subtil s'est évaporé, on voit au fond du vase une matiere solide, parmi laquelle on distingue beaucoup de petits grains d'une matiere blanche friable, assez ressemblans à des grains de sables, à cela près qu'ils ont moins d'épaisseur. On sçait de plus que les limaçons au commencement de l'hyver, font avec cette liqueur ou leur bave un petit couvercle à l'ouverture de leur coquille, dans laquelle ils se renferment entierement. A la verité

ce couvercle est d'une tiffure assez differente de celle de la coquille, mais il est solide, & cela suffit pour faire voir qu'il y a beaucoup de matiere solide mēlée parmi ces liqueurs. La difference qui est entre la tiffure de la coquille, & celle de ce couvercle vient sans doute de la difference des pores par lesquels cette liqueur a passé avant de former l'une ou l'autre

La maniere seule dont se forme un nouveau morceau de coquille en la place de celui qu'on a enlevé, pourroit suffire pour prouver que les coquilles ne vegetent point; car si elles croissoient par vegetation, ce ne pourroit être que de deux manieres qu'il n'est pas possible d'accommoder avec l'experience précédente. Ou les liqueurs que l'animal fourniroit pour l'accroissement de la coquille, & qu'il ne pourroit dans cette hypothese lui communiquer que par le petit endroit auquel il lui est attaché, qu'on devroit regarder alors en quelque sorte comme la racine de la coquille; ou, dis-je, ces liqueurs enfileroient dès cet endroit des canaux qui les porteroient à toutes les parties de la coquille; ou ils ne les conduiroient que vers l'extrémité qui doit s'étendre; or dans l'une & l'autre de ces suppositions, il arriveroit que lorsque l'on auroit cassé un morceau de la coquille, la liqueur qui coule au travers de cette coquille, s'échaperoit par l'ouverture qu'on lui a faite; & alors ce seroit sur le contour du trou qu'on a fait à la coquille, que l'on appercevroit cette liqueur que l'on ne voit que sur le corps de l'animal; laquelle liqueur après s'être figée, feroit une espece de calus, qui s'augmentant peu à peu boucheroit enfin entierement le trou. C'est ainsi que les calus des os fracassés se forment par l'extravasion du suc qui seroit auparavant à les nourrir & à les faire croître, que lorsque l'on a coupé des chairs de quelque partie du corps, les chairs voisines s'étendent & recouvrent la partie qu'on avoit découverte; enfin nous voyons arriver la même chose aux arbres dont on a enlevé une partie: il se forme un calus du suc qui s'extravase de l'arbre & qui recouvre l'arbre peu à peu;

tout se passe autrement dans la production du nouveau morceau de coquille. Rien ne s'échappe de la coquille; toute l'étendue du trou se bouche en même tems par la liqueur qui sort du corps de l'animal; & afin qu'on ne soupçonne pas que cette liqueur s'étant extravasée de la coquille d'une manière insensible tombe par son propre poids sur le corps de l'animal où elle se rassemble en assez grande quantité pour composer ensuite le nouveau morceau de coquille qui est toujours posé directement sous l'ancienne; je vais rapporter deux expériences qui serviront également à dissiper ce scrupule, & à démontrer ce que j'ai avancé.

FIG. II. J'ai cassé plusieurs coquilles de limaçon de deux manières différentes. Premièrement, j'ai fait aux unes un assez grand trou entre les deux extrémités de la coquille, c'est-à-dire entre la pointe de la coquille & son ouverture; après quoi j'ai fait couler par ce trou entre le limaçon & sa coquille un morceau de peau de cannepin, c'est avec cette peau qu'on fait les gands qu'on nomme *Gands de poule*; cette peau étoit très-mince, mais d'une tiffure serrée; je l'ai collé cette peau à la surface intérieure de la coquille, de manière qu'elle bouchoit assez exactement le trou que je lui avois fait; c'est-à-dire, que je l'ai collée entre la coquille & le corps de l'animal. Or il est évident que si la coquille ne se formoit pas d'une liqueur qui sort immédiatement du corps de l'animal, mais de celle qui passe au travers de la coquille, qu'il auroit dû se former un morceau de coquille sur la surface extérieure de la peau de gand, & qu'il n'étoit pas possible qu'il s'en formât entre le corps du Limaçon & cette peau. Le contraire est cependant toujours arrivé; le côté de la peau qui touchoit le corps de l'animal s'est couvert de coquille, & il ne s'est rien formé sur la surface extérieure.

L'autre expérience n'est pas moins décisive que celle-ci. 2°. J'ai cassé plusieurs coquilles de Limaçon de manière que j'ai diminué le nombre de leurs tours. J'ai, par

exemple, réduit des coquilles de gros Limaçons des jardins, qui font ordinairement quatre tours de spirales, ou quatre tours & demi, à trois tours & demi ou à quatre tours; ainsi j'ai rendu ces coquilles trop petites pour couvrir le Limaçon; & je les ai mises à peu près dans le même état où elles sont, lorsque l'accroissement du corps de l'animal les fait croître. Après avoir ainsi cassé plusieurs coquilles, j'ai pris comme dans l'expérience précédente un morceau de peau aussi large que le contour de l'ouverture de la coquille, j'ai fait entrer une des extrémités de cette peau entre le corps du Limaçon & la coquille, à la surface intérieure de laquelle j'ai collé cette peau; & aiant renversé l'autre extrémité de la peau sur la surface extérieure de la coquille, je la lui ai pareillement collée; d'où l'on voit que j'ai envelopé tout le contour de l'ouverture de la coquille avec cette peau. Or si la coquille croissoit par un principe de vegetation, il seroit arrivé l'une de ces deux choses, ou le morceau de peau ainsi collé l'auroit empêché de croître, ou la coquille s'allongeant auroit porté la peau plus loin. Mais il est arrivé au contraire que la coquille a crû, & que la peau est restée où je l'avois placée; car l'accroissement de la coquille s'est fait de telle sorte, que l'épaisseur du gant est restée entre le nouveau morceau de coquille & l'ancienne, qui par conséquent n'a contribué en rien à cette formation.

Au reste il ne doit pas paroître difficile à concevoir comment les petites parties de matiere solide qui sont mêlées parmi la liqueur, peuvent s'attacher les unes aux autres pour former une premiere couche de la nouvelle coquille, ni comment une seconde couche peut s'unir à cette premiere, une troisième à la seconde, & ainsi de suite; ou plutôt, cette difficulté n'est point differente de celle que l'on a à expliquer l'union des parties de tous les corps solides; mais quelque système que l'on veuille adopter, il est aisé de comprendre que ces petites parties solides qui nagent dans une liqueur très-visqueuse, ont une grande facilité à s'unir entr'elles, comme aussi les

diverses couches de coquille qu'elles composent ; je rapporterai pourtant une expérience qui pourroit peut-être donner quelque ouverture pour expliquer comment ces petites parties qui forment les coquilles s'attachent les unes aux autres.

J'ai broïé dans un mortier des coquilles de Limaçon ; & après les avoir réduites dans une poudre très-fine, j'ai fait passer cette poudre par un tamis dont le tissu étoit très-ferré, afin d'en séparer les parties les plus grossières. J'ai mis cette poudre dans un vase, & j'ai jetté du vinaigre dessus avec lequel elle a fermenté. Il s'est fait une espèce de pâte que j'ai laissée sécher exposé à l'air ; elle est devenue d'une assez grande dureté sur tout la première couche, ou celle qui étoit la plus exposée à l'air ; lorsqu'au contraire j'ai délaïé cette poudre avec de l'eau, quand elle s'est séchée, les petits grains de poudre ont cessé d'être adhérens. D'où il paroît que des acides analogues à ceux du vinaigre sont très-propres à lier entr'eux les petits corpuscules qui forment les coquilles de Limaçon. Ceux qui emploient volontiers par tout les acides de l'air, pourroient trouver ici leur compte, en s'imaginant qu'ils contribuent à coaguler la liqueur qui vient se placer sur le corps du Limaçon ; mais il semble que pour rendre cette conjecture vrai-semblable, il seroit nécessaire qu'il se trouvât aussi certains acides mêlés parmi l'eau de mer qui servissent à coaguler les liqueurs qui forment les coquilles de mer ; & si cela étoit vrai, il devroit arriver, lorsqu'on auroit délaïé de la poudre de coquille de mer avec de l'eau de mer, que cette poudre auroit plus de consistance étant sèche, que n'en a celle de coquille de Limaçon délaïée avec de l'eau de riviere, & c'est ce qui n'arrive point.

On ne doit pas craindre aussi, qu'une première feuille de la coquille étant formée, elle bouche tous les passages nécessaires à la nouvelle liqueur qui doit s'échaper des vaisseaux pour produire une seconde couche de la coquille ; & ainsi de suite jusques à ce qu'elle ait une certaine épaisseur.

Il n'est pas possible que le corps du Limaçon s'applique assez exactement sur cette nouvelle feuille de coquille, pour boucher entièrement tous ces petits pores : on verra même cette difficulté s'évanouir entièrement pour peu qu'on fasse réflexion que cette première couche de coquille n'a pû être produite sans que le volume du corps du limaçon soit diminué non-seulement de la quantité des parties solides qu'il a fournies pour sa formation, mais encore de beaucoup de parties de matière plus liquide qui étoient mêlées parmi elles, & qui se sont évaporées, sans ce qui peut s'être dissipé par d'autres voies. Ainsi on voit qu'il doit rester assez d'espace entre cette nouvelle feuille, qui est immédiatement appuyée sous l'ancienne coquille, & le corps de l'animal, pour qu'une nouvelle liqueur puisse se placer entre deux, & former ensuite une seconde couche par la même Mécanique qui a formé la première : on raisonnera de même de la troisième couche, & de toutes celles qui donnent l'épaisseur de la coquille.

Les diverses couches qui composent l'épaisseur de la coquille deviennent très-sensibles, si on jette les coquilles dans le feu, & qu'on les en retire après les avoir un peu laissées brûler : l'épaisseur de la coquille se divise alors en un grand nombre de différentes feuilles qui se sont un peu éloignées les unes des autres, le feu aiant trouvé des passages plus commodes entre ces diverses feuilles, qu'entre les petites parties qui forment chacune d'elles ; c'est aussi ce qui arrive ordinairement aux corps formés par couches. Toutes les pâtisseries que l'on nomme feuilletées, nous en fournissent un exemple vulgaire, mais sensible : tout leur art est d'être faites de diverses couches de pâte & de beurre posées les unes sur les autres ; lorsqu'on les fait cuire, elles se divisent en plusieurs feuilles, le feu s'ouvrant plus aisément des chemins ou en trouvant d'ouverts entre ces différentes couches qui ne peuvent jamais être exactement appliquées les unes sur les autres dans toute leur étendue.

Les diverses feuilles peuvent aisément s'attacher les unes aux autres sans qu'il doive arriver qu'elles se collent aussi ou corps de l'animal qu'elles couvrent ; l'humidité de sa peau doit l'empêcher ; & s'il leur arrivoit de s'y coller légèrement, les divers mouvemens qu'il se donne dans sa coquille, suffiroient pour les détacher.

C'est une suite nécessaire de la maniere dont nous venons de voir que les coquilles des Limaçons croissent, qu'elles ne deviennent plus grandes que par l'augmentation du nombre de leurs tours de spirale, & que la longueur de chaque tour de la coquille formée reste toujours la même ; c'est aussi une vérité de laquelle il est aisé de se convaincre : si l'on réduit la coquille d'un Limaçon qui est parvenu à son dernier degré d'accroissement, au même nombre de tours que celle d'un petit limaçon de la même espece ; ces deux coquilles alors paroissent de même grandeur. J'ai comparé plusieurs fois des coquilles de Limaçons qui ne faisoient qu'éclorre, ou même que j'avois tirées de leurs œufs avant qu'ils fussent éclos, avec d'autres coquilles des plus gros Limaçons de la même espece, auxquelles je ne laissois que le même nombre de tours de spirale qu'avoient ces petites coquilles ; & alors elles paroissent égales : au reste le nombre de ces tours augmente considérablement la grandeur de la coquille des Limaçons, & un tour plus ou moins fait une grande différence ; car le diametre de chaque tour de spirale, ou sa plus grande largeur, est à peu près double de celui qui la précède, & la moitié de celui qui la suit ; ainsi on voit qu'un demi-tour, ou même un quart de tour plus ou moins, doit considérablement augmenter l'étendue de la coquille ; & il n'est pas souvent aisé de démêler si une coquille fait un quart de tour plus ou moins. De sorte que pour remarquer fort distinctement qu'une coquille fait plus ou moins de tours qu'une autre coquille de même espece, il est nécessaire de comparer de grosses coquilles de cette espece avec de très-petites de la même espece, & alors la différence des tours devient fort sensible.

FIG. IV.

Tout ce que nous avons dit jusques ici de l'accroissement des coquilles, nous exempte d'entrer dans le détail de leur première formation. Car on conçoit aisément que lorsque le corps d'un petit embryon, qui doit un jour remplir une grosse coquille, est parvenu à un certain état, dans lequel les diverses peaux qui l'envelopent ont assez de consistance pour laisser échapper par leurs pores la seule liqueur propre à former la coquille; on conçoit, dis-je, que cette liqueur va se placer sur ces peaux, qu'elle s'y épaisit, qu'elle s'y fige, en un mot, qu'elle y commence la formation de la coquille de la même manière qu'elle continuë son accroissement. Les Limaçons ne sortent point de leurs œufs sans être déjà revêtus de cette coquille, qui a alors un tour de spire & un peu plus.

Il me reste à éclaircir deux difficultez, qui pourroient paroître considérables: la première naît naturellement des Experiences que j'ai rapportées; voici en quoi elle consiste. Le nouveau morceau de coquille qui se forme pour boucher le trou qu'on a fait à la coquille du Limaçon, est ordinairement de couleur blanchâtre, & par conséquent très-différente de celle du reste de la coquille: d'où il semble qu'il doit être d'une différente tiffure, & on en pourroit conclure avec quelque apparence qu'il n'est pas formé de la même manière que le reste de la coquille; ainsi les experiences précédentes ne décideroient rien pour leur accroissement ordinaire. Pour répondre à cette difficulté, il est nécessaire d'expliquer d'où naît la régulière variété des couleurs de certaines coquilles; les mêmes experiences qui en fourniront la cause, serviront à dissiper entièrement cette difficulté.

Cette variété régulière de couleurs est sur tout remarquable dans une petite espèce de Limaçons des jardins; le fond de leur coquille est blanc, citron, ou jaune, ou d'une couleur moyenne entre celles-ci. Différentes raies paroissent tracées sur ce fond, elles tournent en spirale comme la coquille, dans quelques-unes ces raies sont noires, dans d'autres brunes, quelquefois rougeâtres. La

FIG. V.
VI.

Bbb ij

largeur de chacune de ces raies s'augmente insensiblement en s'approchant du côté de l'ouverture de la coquille : il arrive même quelquefois que deux de ces raies s'étendent assez pour se rencontrer, & n'en faire qu'une seule raie dans la suite ; quelques coquilles ont jusques à cinq ou six de ces raies, d'autres n'en ont que trois ou quatre, même deux ou une seule : on peut aussi remarquer diverses raies brunes & blanches sur les gros limaçons des jardins ; mais elles frappent moins, & il faut les regarder avec quelque attention pour les démêler les unes des autres : les Limaçons de l'une & de l'autre espece n'ont pas toutes ces raies de même largeur dans le même endroit de la coquille.

Il ne paroît qu'une seule maniere vrai-semblable de rendre raison de la variété de ces couleurs dans le système que nous avons établi de l'accroissement des coquilles par *juxtaposition* : car aiant regardé la peau de l'animal comme une espece de crible qui donne passage aux particules qui servent à former la coquille, il est clair que si l'on conçoit que cette peau est différemment percée en divers endroits, ou (ce qui revient au même) qu'elle est composée de différens cribles dont les uns laissent passer de petites parties différentes en figure, ou de différente nature de celles qui passent par les autres, & ferment le passage à celles-cy ; il arrivera que ces petites parties de figure, ou de nature différente, seront propres à former des corps qui réfléchiront différemment la lumière, c'est-à-dire, qu'elles formeront des morceaux de coquille de diverses couleurs.

C'est aussi une suite nécessaire de la maniere dont croît la coquille du Limaçon, que tout le contour de cette coquille (je ne dis pas toute son épaisseur) soit formée par le colier du Limaçon parce qu'il est la partie la plus proche de la tête, & que par conséquent pour peu que l'animal croisse, il cesse ce colier d'être couvert par l'ancienne coquille : c'est donc toujours à lui à l'étendre, & on peut le regarder comme l'ouvrier de tout le contour de la co-

quille ; ainsi il suffira qu'ce colier soit composé de differens cribles pour former une coquille de differente couleur : s'il a , par exemple , deux ou trois petits cribles propres à laisser passer les parties noires ou brunes , & que les côtés de ces cribles soient paralleles entr'eux , pendant que le reste de sa surface laisse échaper toutes les petites parties de matiere propres à réfléchir la lumiere de telle sorte qu'elle fasse apercevoir une couleur de citron ; la coquille qui sera formée par les petits corps qui ont passé par ces differens cribles , sera elle-même de couleur d'un fond citron avec des raies noires ou brunes , presque paralleles ou qui s'approcheront les unes des autres insensiblement , & deviendront plus larges dans la même proportion que ces cribles seront augmentez.

Quand nous ne verrions rien de semblable aux differens cribles dont je viens de parler sur le colier du limaçon , ils nous fournissent une explication si probable de la variété des couleurs des coquilles , qu'il seroit necessaire de les y supposer ; mais heureusement ils se découvrent eux-mêmes , sur tout dans la petite espece de limaçon si remarquable par ses raies distinctes. Lorsqu'on a dépouillé un de ces Limaçons d'une partie de sa coquille , tout le reste du corps paroît d'une couleur assez blanche , au colier près dont le blanc tire un peu plus sur le jaune , & qui outre cela est marqué d'un nombre de raies noires ou brunes égal à celui des raies de la coquille , & posées dans le même sens ; ainsi les Limaçons qui n'ont qu'une raie noire sur leur coquille , n'ont aussi qu'une tache noire sur leur colier ; ceux qui ont quatre raies sur la coquille , en ont aussi toujours quatre sur le colier : ces raies sont placées immédiatement sous celles de la coquille ; elles commencent à une ligne quelquefois , ou environ de l'extrémité du colier qui est aussi ordinairement elle-même tachetée de noir tout autour. La longueur de ces raies du colier est differente dans differens Limaçons de même espece , on ne peut méconnoître les cribles dont j'ai parlé en remarquant ces raies , leur differente cou-

Fig. V.

leur prouve la difference de leur tissure.

Pour ne pouvoir plus douter que ces taches ne fassent la fonction de cribles differens de ceux du reste du colier, & que le reste du colier qui paroît aussi de couleur differente du reste de la peau du corps entier, laisse aussi échapper des particules d'une figure, ou d'une nature differente; il ne s'agit que de sçavoir si l'expérience s'accommode avec ces raisonnemens; & il ne faut pour cela que laisser réparer au Limaçon la coquille qu'on lui a enlevée: car s'il arrive que ce qui se forme de coquille vis-à-vis ces raies noires soit noir, & que ce qui est formé entr'elles soit d'une couleur differente de ce qui s'est formé sur ces raies & sur le reste du corps, il doit paroître incontestable que ces differens endroits sont les fonctions qu'on leur a attribuées. Or l'expérience se trouve parfaitement d'accord avec le raisonnement précédent: la coquille qui croît sur le colier vis-à-vis les raies brunes ou noires, est elle-même noire ou brune; celle qui se forme entre ces raies, est blanche ou citron, & celle qui vient sur tout le reste du corps, est blanche, mais d'un blanc different de celle du colier lorsqu'elle est blanche aussi. La même chose arrive aux gros Limaçons des jardins: toute la coquille qui se forme sur leur colier, est brune ou de couleur semblable à celle de l'ancienne; & la coquille qui vient sur le reste de leur corps, est blanche.

FIG. VI.

Il est bon de dissiper à present un autre scrupule qui pourroit naître à ceux qui tenteroient les mêmes expériences que j'ai rapportées. Il arrive quelquefois que la nouvelle coquille qui se forme vis-à-vis le colier en la place de celle qu'on a ôtée, n'est pas de même couleur que l'ancienne, il semble pourtant par l'explication & les expériences que je viens de rapporter, que cela ne devroit pas arriver.

Cette espece d'irregularité paroitra moins difficile à concilier avec les raisonnemens & les expériences précédentes, lorsqu'on fera attention que la nouvelle coquille formée vis-à-vis le colier, n'est jamais de couleur diffé-

rente de celle de l'ancienne, à moins que sa surface extérieure ne soit extrêmement raboteuse, & qu'elle ne représente plusieurs sillons, au lieu que celle du reste de la coquille est assez polie.

L'inégalité de cette surface de la nouvelle coquille est causée par les mouvemens que le Limaçon se donne lorsqu'il veut rentrer dans sa maison, avant que la nouvelle coquille ait assez d'épaisseur pour se soutenir, sans s'appuyer sur lui; car il est aisé de comprendre que s'il se retire ainsi, lorsqu'il n'y a encore qu'une ou peu de feuilles formées du nouveau morceau de coquille, il rapprochera l'extrémité de ces feuilles trop minces encore pour pouvoir se soutenir, de l'ancienne coquille; & que les réduisant à un moindre espace, il leur fera faire différens plis, ce qui pourroit presque seul suffire pour changer la couleur de la nouvelle coquille: mais il est quelque chose de plus; c'est que la première couche qui se forme lorsqu'on a enlevé un grand morceau de coquille est ordinairement blanche, les parties de liqueur propres à former la coquille de cette couleur sortant plus aisément par les pores qui leur donnent passage, que ne sont celles qui forment la coquille d'une autre couleur; ce qui est assez visible, le reste du corps de l'animal étant couvert de liqueur d'une matière très-sensible, avant qu'on en apperçoive sur son colier, d'où il arrive que cette liqueur s'étend sur le colier & y produit une première couche de coquille blanche; mais comme cette couche est extrêmement mince, elle est aussi transparente & ne suffit pas ordinairement pour empêcher la coquille que le colier lui-même a produit ensuite, de paroître de la couleur qui lui est naturelle. Or s'il arrive que le Limaçon rentre dans sa coquille lorsqu'il n'y a encore que cette première couche blanche de produite, on voit clairement qu'il rapprochera les extrémités de cette couche l'une de l'autre, parce qu'elle lui est adhérente en quelques endroits, qu'il lui fera faire différens plis, & augmentera son épaisseur en diminuant sa largeur & sa transparence; ce qui rendra

la nouvelle coquille d'une couleur moyenne entre celle qui est ordinairement formée sur le colier, & celle qui est formée sur le reste du corps : mais la surface intérieure du nouveau morceau de coquille qui est toujours polie, doit aussi toujours être de la couleur de celle que doivent former les pores qui lui correspondent ; aussi paroît-elle de couleur variée de la même manière que celle de l'ancienne coquille, lors même que la surface extérieure n'a pas la couleur qui semble lui être naturelle.

On concluoit mal, si l'on concluoit de ce que nous venons de dire de la formation des raies qui parent certaines especes de coquilles, que la surface extérieure de toutes les coquilles devoit être raïée, ou d'une couleur uniforme, & qu'il ne devoit point y en avoir de ces coquilles dont la surface extérieure fût marquée de diverses taches posées différemment, de figure irrégulière, séparées les unes des autres par des intervalles inégaux, telle qu'est la coquille de la figure 7^e, & cela fondé sur ce que ces taches ne peuvent être produites sur la surface de la coquille, sans qu'il y ait sur le collier de l'animal qui l'habite, des especes de petits cribles qui laissent passer une liqueur différente de celle qui passe par les autres endroits, & par conséquent sans que cet animal ait tout ce qui est nécessaire pour produire une coquille rayée. Car il est aisé de voir, qu'il faut que ces cribles subsistent pendant l'entière formation de la coquille, afin de rendre cette coquille raïée dans toute son étendue ; mais s'il arrive au contraire que ces cribles changent, c'est-à-dire, que si les pores qui laissent échapper de la liqueur propre à former une coquille de couleur brune, deviennent trop larges ou trop étroits, ou changent en quelqu'autre façon de figure, après avoir filtré une certaine quantité de cette liqueur, & ceux qui donnoient passage à la liqueur qui forme la coquille blanche, changent aussi de configuration, il arrivera aussi alors que la coquille qui se formera, sera marquée de diverses taches noires & blanches combinées avec la même irrégularité que s'est fait le changement des cribles.

Ceci

Ceci ne paroîtra pas une supposition purement gratuite, à ceux qui voudront faire attention qu'il arrive même quelques changemens aux cribles du colier des Limaçons qui produisent les coquilles raïées ; car on peut remarquer que quelques - unes de ces coquilles ont des raïes très-marquées & d'une couleur très-vive vers leur ouverture , pendant qu'on n'apperçoit aucune de ses raïes sur les premiers tours de la spirale , c'est-à-dire , sur ceux qui sont les plus proches du sommet de la coquille , ou qu'on les y voit ces raïes marquées très-foiblement. Or ce changement de couleur ne peut être arrivé que par un pareil changement dans les cribles du colier. Il faut à la vérité imaginer des changemens bien plus considérables sur le colier des animaux qui habitent des coquilles telles que celle de la figure 6^e, mais ces changemens sont également possibles.

La fluidité de la liqueur qui sert à former la coquille , a peut-être aussi quelque part à la distribution irrégulière des couleurs que l'on voit sur quelques especes. Car il est aisé de concevoir que si certains animaux laissent échapper pour la formation de la coquille , une liqueur assez fluide & qui coule aisément d'un endroit sur un autre , il pourra se former des coquilles marquées irrégulièrement s'ils ont des cribles sur leur colier qui laissent passer des liqueurs différentes ; puisqu'il arrivera souvent alors que la liqueur ne restera pas vis-à-vis l'endroit par où elle est sortie , & que ce qui est sorti de liqueur propre à faire de la coquille blanche , ira se poser sur l'endroit d'où est sorti la liqueur qui fait la coquille noire ; comme aussi celle qui fait la coquille noire , coulera peut-être sur l'endroit où est sortie quelqu'autre liqueur qui fait la coquille blanche. Or comme cela arrivera irrégulièrement selon les diverses positions plus ou moins inclinées dans lesquelles sera l'animal lorsque la coquille se forme , ces taches seront aussi posées d'une manière irrégulière.

Il faut pourtant avoir recours à la 1^{re} des deux causes dont nous venons de parler ; c'est-à-dire , au changement

de la tiffure des cribles du colier , pour expliquer la réguliere position des taches rouges , de figure quarrée ou rectangle , qui ornent la coquille représentée fig. 8^e, étant nécessaire pour la former telle , que les cribles de figure quarrée ou rectangle , qui laissent passer la liqueur propre à colorer ainsi la coquille , se bouchent & se débouchent dans une certaine proportion.

Quoique le colier du Limaçon trace tout le contour de la coquille , & que cela suffise pour lui donner les couleurs distribuées régulièrement , il ne lui donne pas cependant toute l'épaisseur qu'elle peut avoir , de petites parties de liqueur qui s'échappent par les pores du reste de la peau , l'augmentent cette épaisseur , c'est de quoi on ne peut douter ; car si l'on réduit la coquille d'un gros Limaçon au même nombre de tours que celle d'un petit , elles paroissent également grandes , mais celle du grand paroît plus épaisse. Cette augmentation de l'épaisseur de la coquille est sur-tout remarquable dans quelques especes de coquilles de mer tournées en spirale , elle devient quelquefois telle que les premiers tours de la coquille se bouchent enfin absolument , & que la queue de l'animal qui les habite est obligée de se placer dans des tours plus éloignés , ce qu'on peut voir d'une maniere très-sensible dans des coquilles que M. Mery a dissequées avec beaucoup d'adresse. La fig. 8^e représente une de ces coquilles ; les espaces marqués *aaa* occupés autrefois par le corps de l'animal , y sont devenus entierement solides.

La queue de l'animal n'étant point adherante au sommet de la coquille , comme quelques-uns l'ont crû , il lui est aisé de se placer , sur-tout dans le tems que l'endroit par lequel l'animal est attaché à la coquille ; change (car cet endroit change selon que le corps de l'animal fait plus ou moins de spires) : un petit Limaçon , par exemple , y sera attaché par une partie du premier tour de sa spire ; & lorsqu'il sera devenu plus gros , il n'y sera attaché que dans le 2^e tour.

Les dernieres couches qui sont produites par la peau

qui ne couvre pas le colier du Limaçon doivent être blanches, selon tout ce que nous avons dit jusques ici, aussi le font-elles; ce que l'on voit aisément si on se donne la peine d'user avec une lime les premières couches de la surface extérieure de ces coquilles, celles qui restent alors paroissent blanches; ou sans se donner ces mouvemens, on peut s'assurer de la même chose, en faisant attention que les couleurs des coquilles vuides que l'on trouve dans les jardins, sont souvent très-effacées, & que dans quelques endroits mêmes elles paroissent blanches, les premières couches qui sont seules colorées aiant été enlevées par de fréquens frottemens contre la terre.

L'accroissement des coquilles étant proportionné à celui des animaux qui les habitent, se fait d'une manière presque insensible; on peut néanmoins dans la plupart des coquilles distinguer assez aisément leurs divers degrés d'accroissement: ils sont marqués par diverses petites éminences paralleles entr'elles, qu'on prendroit volontiers pour les fibres de la coquille: ces éminences regnent sur tout le contour de la coquille dans celles qui sont plattes ou de deux pieces, & sur la largeur dans celles qui sont tournées en spirale. Pour peu qu'on fasse attention à la manière dont nous venons de voir que les coquilles se forment, on remarquera aisément qu'elles ne peuvent croître sans laisser paroître les petites éminences dont je viens de parler: car chaque nouveau petit morceau de coquille doit être immédiatement collé sous celui qui le précède, qui par conséquent sera plus élevé que celui-ci de toute l'épaisseur qu'il avoit, lorsque l'accroissement de l'animal a donné l'origine à ce dernier, sous lequel doit aussi être posé le morceau qui est produit ensuite. Ainsi la coquille doit être remplie d'un grand nombre de petites éminences paralleles entr'elles; on les voit fort distinctement sur les coquilles des Limaçons, elles sont très-proches les unes des autres.

Chaque coquille a ordinairement quelques-unes de ces éminences beaucoup plus distinctes, que les autres, &

FIG. I.

FIG. II.
XIII.

allez éloignées, elles marquent les différens tems où la coquille a cessé de croître, & ont quelque chose d'analogue avec les diverses pousses qu'on peut remarquer sur chaque jet d'arbre. La chaleur de l'été ou le froid de l'hiver arrêtant l'accroissement de l'animal qui habite les coquilles, ce que nous voions arriver aux Limaçons, l'étendue de la coquille ne peut pas s'augmenter pendant ces saisons; il n'en est pas de même de son épaisseur, car il s'échape continuellement de petites parties de liqueur du corps de l'animal dont elle profite. Ainsi lorsqu'il recommence à croître dans une saison plus favorable; le nouveau morceau de coquille qu'il produit, se colle sous une coquille beaucoup plus épaisse que lorsque son accroissement se fait insensiblement; par conséquent ce premier terme doit être marqué par une plus grande éminence.

FIG. II.

Il est encore une autre chose qui rend sensibles les différens endroits où la coquille a commencé à croître après avoir cessé quelque tems; c'est un changement de couleur qu'on apperçoit distinctement sur les raies dont nous avons parlé cy-dessus: les raies noires ou brunes sont dans ces endroits d'une couleur beaucoup plus claire, & même quelquefois peu différente de celle du reste de la surface supérieure de la coquille. La cause de ce changement n'est pas difficile à trouver pour peu qu'on se souvienne que les cribles du colier qui laissent passer la liqueur propre à former ces raies noires ou brunes, ont leur origine à quelque distance de l'extrémité du colier; d'où l'on voit que la première couche de coquille qui est tracée par l'extrémité de ce colier, doit être de couleur différente de celles des raies. Mais comme l'accroissement de l'animal fait que les raies du colier se trouvent sous cette première coquille, pendant qu'elle est encore très-mince, & par conséquent transparente, elle n'empêche point que la coquille qui est produite sous elle ne paroisse noire dans les endroits où elle l'est: mais lorsque l'animal a cessé de croître pendant quelque tems, il aug-

menté alors l'épaisseur de cette coquille produite par l'extrémité du colier ; de sorte que la coquille , que les raies du colier produisent sous cette dernière quand l'animal recommence à croître , se trouvant posée sous un morceau de coquille beaucoup plus épais & moins transparent , la couleur de ces raies y paroît beaucoup moins ; & ainsi elle doit être différente dans ces endroits de celle du reste de la raie.

La figure de certaines coquilles est ce qui pourroit paroître à présent de plus difficile à concilier avec la manière dont nous avons vû qu'elles croissent. C'est aussi la 2^e difficulté que je me suis proposé d'éclaircir. Ce qui me paroît y avoir de plus embarrassant pour accommoder l'accroissement des coquilles par *juxtaposition* avec leurs figures , peut se réduire à quatre choses. 1^o. Comment il se peut faire , que la courbure de certaines coquilles change en certains endroits , ou , pour m'expliquer plus clairement , comme peuvent être produites certaines coquilles dont la courbure , après s'être étendue quelque tems en dehors , revient sur elle-même. La figure 10^e est la section transversale d'une de ces sortes de coquilles. On y peut voir qu'après que cette coquille a tourné depuis *a* selon les lettres *ccc* jusques en *eee* , elle rebrousse chemin en *ddd*. Une simple apposition de parties sembleroit devoir continuer la même courbure. 2^o. Comment se produisent les cornes qu'on voit sur certaines coquilles. J'appelle cornes , certaines éminences qui sont sur quelques especes de coquilles , qui ressemblent assez par leur figure aux cornes de quelques animaux. On les voit ces éminences fig. 9^e & 10^e marquées par les lettres *ccc*. 3^o. De quelle manière peuvent être produites les canelures qui ornent la surface extérieure de certaines coquilles pendant que leur surface intérieure est polie ; car pourquoi ces coquilles sont-elles plus épaisses dans tout leur longueur en certains endroits que dans d'autres : telles sont celles des fig. 12^e , 13^e , 14^e. 4^o. Comment enfin se fait une cavité avec laquelle le corps de l'animal ne communique

390 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
point & qui regne tout du long de la rampe de la coquille. Elle est marquée fig. 2^e par la lettre *e* qui va la rencontrer par une ligne ponctuée.

Les coquilles des Limaçons terrestres nous fourniront encore une réponse à la première de ces difficultés. Le dernier degré d'accroissement de ces coquilles est une espèce de rebord d'une ligne de largeur ou environ qui tourne en dehors au lieu que le reste de la coquille tourne en dedans : lorsque ce rebord est formé, ces coquilles ne croissent plus, c'est leur dernier période. Ceux qui n'auroient point vû de coquille de Limaçons sans un pareil rebord, paroîtroient conclure avec beaucoup de fondement que ces coquilles ne peuvent être produites par une simple juxtaposition ; car elles devroient alors tourner dans un sens contraire à celui où elles tournent ; mais lorsque l'on considère des coquilles de Limaçons de differens âges, on ne leur veut point de tel rebord, ce qui fait évanouir toute la difficulté ; car la même chose arrive sans doute aux coquilles telle qu'est celle de la fig. 10^e. Ce rebord est de la même couleur que les raies dans les petits Limaçons raïés (*fig. 6.*) aussi l'extrémité du colier est-elle de même couleur que la peau qui forme les raies, comme on peut le voir dans la fig. 5^e.

La courbure de la coquille ne peut changer, que celle du corps de l'animal qui lui sert de moule ne change : il est aisé d'imaginer des causes probables d'un tel changement ; apparemment que dans l'accroissement des Limaçons, par exemple, il arrive que les fibres extérieures du colier ne croissent pas dans la même proportion que les intérieures, par conséquent qu'elles retirent le colier du Limaçon vers elles & l'obligent de se recourber en dehors.

Comme la différence de la longueur des fibres du colier nous fait aisément comprendre de quelle manière il arrive qu'il se recourbe en dehors ; aussi pourrons-nous voir assez clairement en faisant attention à la différente longueur de ses fibres, comment il peut se faire que le

corps de divers animaux tourne en spirale. Car si l'on conçoit que dès la production de ces animaux les fibres d'une certaine surface de leurs corps sont plus longues que celles de la surface qui lui est opposée ; il est clair que le corps se recourbera de manière que la surface dont les fibres sont les plus courtes formera le concave de la courbure , & la surface dont les fibres sont les plus longues formera le convexe. Ce qui suffira pour faire décrire au corps de l'animal une spirale, parce qu'il ne pourra croître qu'il ne se replie toujours ainsi sur lui-même , si les fibres plus longues & plus courtes croissent dans la même proportion. Il est vrai que dans le cas dont nous venons de parler , il décrirait seulement des spirales dont les différens tours seroient presque sur le même plan , & peu d'animaux ont leur coquille ou le corps qui leur sert de moule tourné ainsi : les différens tours des spirales de leurs corps ou de leurs coquilles sont sur différens plans ; mais avec une supposition de plus , on concevra également comment se forment ces dernières spirales. Outre les deux surfaces dont nous avons supposé que les fibres de l'une sont plus longues que les fibres de l'autre , il faut encore imaginer deux autres surfaces directement opposées , chacune desquelles est comprise entre les deux précédentes , mais plus petites qu'elles ; & que ces deux dernières surfaces sont aussi formées de telle sorte que les fibres de l'une sont toutes plus longues que les fibres correspondantes de l'autre. Ce qui obligera encore le corps de l'animal de s'incliner d'un côté , & qui fera former à son corps des spirales tracées sur différens plans.

S'il arrivoit aux Limaçons terrestres de produire un rebord semblable à celui qui est leur dernier terme d'accroissement après la formation de chaque quart de tour de spirale que fait leur coquille , & que leurs fibres extérieures se relâchant après ils produisissent un autre quart de coquille recourbé dans le premier sens , après quoi ils produisissent encore un nouveau rebord & ainsi de suite ; leur coquille seroit d'espace en espace marquée par de

FIG. XI. pareils rebords qui lui feroient un petit ornement. C'est
 XII. par un art semblable que sont formées diverses especes
 de coquilles de Limaçons marins qui paroissent merveil-
 leusement travaillées. Ce sont divers petits rebords de la
 coquille disposez d'espaces en espaces qui l'ornent de ma-
 niere , qu'il semble que la Nature ait pris plaisir à la
 sculpter.

FIG. IX. Les cornes que l'on voit sur plusieurs especes de co-
 X. quilles , sont aussi produites par la même mécanique que
 le reste de la coquille. Certains tubercules charnus qui
 viennent sur le corps des poissons qui les habitent , leur
 servent de moules , & selon qu'il se forme plus ou moins
 de ces tubercules pendant que l'animal croît d'un tour
 de spirale , il y a plus ou moins de ces cornes dans le mê-
 me tour ; elles sont creuses lorsque ces tubercules sont
 restés sur le corps de l'animal pendant tout le tems qu'il
 a vécu. Elles sont en partie creuses & en partie solides ;
 lorsque ces tubercules ne se sont dissipés qu'en partie , &
 enfin absolument solides lorsque ces tubercules se sont ab-
 solument dissipés pendant la vie de l'animal.

On doit ramener à la même formation & à celle des
 rebords , certaines éminences beaucoup plus petites , que
 leur figure peut faire nommer assez proprement épines ;
 elles sont ordinairement à la fin des termes d'accroisse-
 ment sensibles de ces coquilles ; ce qu'on peut remarquer
 fig. 13^e.

Les cannelures qui paroissent sur la surface extérieure
 des coquilles pendant que leur surface intérieure est très-
 polie , ne donneront pas plus d'embarras à expliquer. Il
 me suffira de dire que toute l'extrémité du contour du
 corps de l'animal est cannelée ; aussi voit-on la coquille
 cannelée dans sa surface intérieure jusques à quelque di-
 stance de son extrémité. Mais comme le reste de la sur-
 face du corps de l'animal qui les habite est polie & molle ,
 l'animal croissant , & la partie de son corps qui n'est pas
 cannelée venant à correspondre à celle de la coquille qui
 est cannelée , ce que cette partie fournit pour la coquille
 sert

FIG. XII.
 XIII.
 XIV.

sert à boucher les cannelures intérieures, & la coquille se trouve seulement cannelée sur sa surface extérieure, excepté les seules premières lignes de la largeur de sa surface intérieure.

Il est une coquille de mer plate comme les huitres, assez semblable aux coquilles de S. Jacques, dont la formation paroîtroit difficile si nous ne venions de voir comment se font les cannelures des autres coquilles, elle est elle-même cannelée; mais les deux côtés des cannelures sont de petits canaux renfermés de coquilles de tous côtés, & percés depuis le sommet de la coquille jusques à son extrémité; il est aisé de voir comment se forment ces petits canaux; il suffit de concevoir que la première extrémité du corps du poisson est profondément cannelée, mais que le reste de son corps est très-uni & d'une substance assez dure pour ne pouvoir pas entrer dans la cannelure formée par l'extrémité; de sorte que le reste du corps produit seulement quelques feuilles de coquilles qui s'appliquent sur cette cannelure sans la boucher intérieurement; ainsi il doit rester un canal tel que nous venons de le dépeindre.

Avant d'expliquer enfin comment se forme la cavité qui regne tout du long de la rampe de certaines especes de coquilles, & avec laquelle le corps de l'animal ne communique point, il est bon de dire ce que nous entendons par rampe. Pour s'en faire une idée nette, il faut prendre garde, que lorsque le colier de l'animal trace les différents tours de spirale de coquille, que la partie de la surface extérieure qui est la plus proche de l'axe autour duquel il tourne, forme des spirales dont le diamètre ou la largeur est plus petite que celle des spirales décrites par d'autres points de ce colier; or on appelle rampe de la coquille cette partie qui est formée par les spirales de la moindre largeur ou des plus petits diamètres. La rampe des escaliers peut donner une idée sensible de celle des coquilles.

Pour développer à présent le mystère de la formation

FIG. XIV.

FIG. XIV.

du trou qui est le long de la rampe, il faut d'abord remarquer que la surface supérieure du colier de l'animal est de figure convexe & sa surface inférieure de figure concave; ce qui est évident puisque la première est posée sous le concave de la coquille, & la seconde sur le

FIG. II. convexe. Or la surface supérieure du colier étant toujours découverte par l'accroissement de l'animal, c'est aussi toujours elle qui forme la nouvelle coquille, & la partie de la surface supérieure de ce colier qui trace des spirales des plus petits diamètres, est aussi celle qui produit la rampe de la coquille. Si on veut à présent imaginer que le colier de l'animal s'avance & s'étend pour produire un nouveau morceau de coquille & par conséquent un nouveau morceau de la rampe; comme l'animal est entortillé dans toute sa coquille, on doit concevoir en même tems qu'une certaine partie de son corps s'avance & s'entoure autour d'une partie de la rampe à laquelle elle n'avoit pas encore été appliquée; cette partie qui s'applique ainsi à un nouvel endroit de la rampe est celle où la surface inférieure du colier fait un angle avec sa surface supérieure. Or si on imagine que cette partie de l'animal n'est ni assez courbe ni assez flexible pour se mouler parfaitement sur la partie de la rampe où elle s'est récemment appliquée, il est clair qu'il restera un petit espace vuide, renfermé entre la rampe, une portion du corps de l'animal, & un petit morceau de l'ancienne coquille qui se trouve entre cette portion du corps, & la rampe. La petite partie qui contribuë à renfermer ce trou n'étant pas couverte de coquille, laissera échaper de la liqueur propre à la former, & par la production de ce nouveau petit morceau de coquille, le petit trou se trouvera entouré de tous côtés, & on voit bien que ce trou doit regner tout du long de la rampe, parce que la coquille ne peut croître sans qu'il se forme.

Si la petite partie qui aide à renfermer le trou, laisse échaper de la liqueur très-abondamment, alors il arrivera que le trou deviendra absolument solide étant bou-

ché par la nouvelle coquille. C'est aussi ce qui arrive à plusieurs coquilles de mer, dont les rampes sont beaucoup plus épaisses qu'elles ne sembleroient devoir être.

Si la Courbure de la rampe diminuë assez pour donner la facilité au corps de l'animal de se mouler dessus, lorsque cette coquille a fait un certain nombre de spires; il est clair qu'il ne doit plus alors se former de trou, & que celui qui est formé doit se boucher vers sa surface supérieure. C'est aussi ce qui arrive aux Limaçons qui sont parvenus à leur dernier degré d'accroissement; ou dont le rebord de la coquille est formé, ce qu'on peut voir dans la fig. 6^e. La petite coquille qui y est représentée a un rebord marqué *bbb*, & le trou qui paroîtroit en *e* si elle n'étoit pas parvenue à son terme d'accroissement, est bouché à cause qu'elle y est parvenue. La même chose arrive aux gros Limaçons, & on ne voit les trous marqués *e* (fig. 2^e. & 3^e.) sur la rampe de leur coquille, que parce qu'ils n'étoient pas parvenus à leur dernier degré d'accroissement, sans quoi ces trous seroient couverts par-dessus comme dans la fig. 6^e.

Lorsque le colier de l'animal trace les différentes lignes spirales de la coquille autour d'un petit cône, il est clair qu'il doit rester un petit espace vuide de figure conique au milieu de la coquille, c'est-à-dire qu'on doit voir un petit espace vuide autour duquel sont posés les divers tours de la coquille. Plusieurs espèces de coquilles de mer, (telle est celle de la fig. 7.) & diverses espèces de Limaçons terrestres ont une pareille couverture coniques.

Si le sommet du cône autour duquel le colier de l'animal tourne est à l'origine de la coquille, on voit bien que ce trou doit se terminer à la pointe de la coquille qui le bouche en cet endroit; telle est le trou des coquilles de Limaçon dont je viens de parler & de celui de la fig. 7. il finit où la coquille commence; mais si le sommet de ce cône est par-delà l'origine de la coquille, elle doit être entièrement percée; plusieurs coquilles de mer sont faites de cette dernière manière.

Enfin si l'on conçoit que le colier de l'animal tourne autour d'un solide de figure courbe au lieu du cône dont nous avons parlé cy-dessus, & que le sommet de ce solide soit à l'origine de la coquille, il est encore évident qu'il se formera dans la coquille un trou de la figure de ce solide.

Si l'animal qui habite une pareille coquille, forme tout du long de la rampe de cette coquille un trou tel que les gros Limaçons des jardins en forment un le long de la leur, comme nous l'avons vû cy-dessus; cette coquille fera percée de deux trous differens dans toute sa longueur, & aura deux longues ouvertures avec lesquelles le corps de l'animal ne communiquera point.

Ces deux trous peuvent aussi quelquefois être produits de la même manière que celui qui regne le long de la rampe, il n'est besoin pour le concevoir que d'imaginer que la partie qui occupe ensuite la place de celle qui a formé le trou, parce qu'elle ne pouvoit pas se mouler sur la rampe, que la partie, dis-je, du corps de l'animal qui succède à celle-ci, ne peut pas exactement se mouler sur la coquille qu'elle a produite.

Un long ouvrage suffiroit à peine pour épuiser tout ce que les figures des coquilles ont de singulier; mais je me suis prescrit des bornes plus étroites, & je l'ai fait d'autant plus volontiers qu'on peut toujours amener la formation de ce qu'elles ont de plus extraordinaire à celle de quelques-unes des choses dont nous venons de parler.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA Figure 1^{re} représente une coquille de gros Limaçon de jardin qu'on a cassée en deux endroits differens. Les lettres *aaa* marquent le contour des trous qu'on lui a faits. On y voit ces trous bouchés par de nouveaux morceaux de coquille posés immédiatement sous l'ancienne. Il est à remarquer que cette nouvelle coquille n'est pas colorée comme l'ancienne, qu'elle n'a pas aussi diverses

petites lignes, qu'on peut appeller, quoiqu'improprement à cause de leur figure, fibres de la coquille, lesquelles fibres sont distinctement marquées sur l'ancienne.

Fig. 2^e. Les lettres *aaa* marquent le contour d'une ouverture faite à la coquille. *i* est un morceau de peau de cannepin, appelée vulgairement Peau de poule, qui bouche cette ouverture cette peau est collée à la surface intérieure de la coquille. *b* représente la nouvelle coquille qui s'est formée sur la surface du cannepin qui touchoit le corps du Limaçon.

dd est le contour de l'ouverture de la coquille qui n'est point rebordé comme celui de la fig. 1^{re}.

e marque par une ligne ponctuée l'ouverture d'un trou qui regne tout du long de la rampe de la coquille jusques à son sommet, ou sa pointe *p*.

cc est un des termes notables de l'accroissement de la coquille. On y voit les raies presque interrompuës ou foiblement tracées.

Fig. 3^e. est la coquille d'un gros Limaçon de jardin, dont le contour de l'ouverture alloit jusques en *a*, mais qu'on a cassée de maniere en suivant tout le tour de cette ouverture qu'elle a été terminée par les lettres *bcc*. *ccc* est un morceau de cannepin, qui paroît ici collé sur la surface extérieure de la coquille, mais qu'on doit aussi concevoir collé sur la surface intérieure de la même coquille, de façon qu'il envelope tout le bord de la coquille, qui est par conséquent renfermé entre les deux extrémités de ce morceau de cannepin. *edddg* marquent la nouvelle coquille qui a été produite, qui a été séparée de l'ancienne par l'épaisseur de la peau du cannepin sur laquelle elle est appliquée.

Fig. 4^e. représente la coquille d'un petit Limaçon, qui est sorti de son œuf depuis peu de tems.

Fig. 5^e. est celle d'un petit Limaçon de jardin qui porte une coquille, sur laquelle sont peinte cinq raies noires ou brunes; les intervalles qui sont entre ces raies sont de couleur citron. Ce Limaçon paroît dépoüillé d'une partie

de sa coquille qui alloit autrefois jusques en *aaa*, & qui est à présent terminée en *bb*, ce qu'on a fait à dessein de faire voir le colier de ce Limaçon, qui est aussi lui-même marqué de cinq raies *cccc* de couleur brune, mais moins foncée que celle de la coquille : l'origine de ces raies est à quelque petite distance de l'extrémité du colier ; & elles n'ont ordinairement qu'une ligne ou deux de longueur. L'espace qui est entre ces raies, & celui qui est entre leur extrémité la plus proche du bord du colier & ce même bord de colier *aa*, est de couleur beaucoup plus claire que celle des raies, mais aussi plus brune que celle du reste de la peau, qui est depuis l'extrémité des raies *cccc* la plus éloignée de *aaa* jusques au sommet *p* de la coquille.

Le bord *aaa* du colier de l'animal est de couleur un peu brune.

Fig. 6^e. est aussi une coquille raïée, mais qui avoit seulement trois raies. On a fait deux trous à cette coquille, dont le plus éloigné du colier est marqué *a*, & le plus proche *dcc*. La coquille qui s'est formée pour boucher le trou *a* est de couleur différente de celle des raies & de celle de leurs intervalles. Mais celle qui a bouché le trou *dcc* est de même couleur que l'ancienne ; en sorte que les raies noires sont continuées en *cc*, & que *d* est de couleur citron. Ce dernier trou est pourtant peint ici un peu moins près qu'il ne devoit être du bord de la coquille.

bbb marquent le rebord de cette coquille, qui étoit parvenu à son dernier degré d'accroissement. Ce rebord est de couleur brune ; aussi a-t-on vû (fig. 5^e) que l'extrémité du bord du colier de l'animal est brun. L'origine des raies de la coquille n'est point à ce rebord, comme l'origine des raies du colier (fig. précédente) n'est point à l'extrémité de ce colier.

e marque la coquille qui bouche alors la cavité qui est le long de la rampe.

Fig. 7^e. représente une coquille appelée la Veuve ; elle est marquée de diverses taches noires, de figures irrégu-

lières, & posées irrégulièrement sur un fond blanc.

On voit en *a* un trou qui va jusques au sommet de la coquille. Ce trou est formé bien différemment de celui des fig. 2^e & 7^e.

Fig. 8^e. est une espee de turbinites, sur laquelle on voit divers petits quarrés qui sont de couleur rouge, disposés dans une proportion assez réguliere.

Fig. 9^e. est la coupe d'une coquille, dont la queue de l'animal a été obligée d'abandonner les premiers tours, parce qu'ils sont devenus entierement solides. Les lettres *aaaaa* marquent les espaces qui étoient autrefois occupés par le corps de l'animal, & qui se sont remplis dans la fuite. On voit aussi qu'une partie de l'espace *eb* est devenue solide, sçavoir celle qui est marquée *e*, le corps de l'animal n'occupoit plus que les espaces *bb*, *dddd*, &c.

cccc sont de ces éminences de coquilles que j'ai appelées cornes, ou des coupes de ces éminences.

Fig. 10^e. est la coupe transversale d'une coquille, qui après avoir fait un certain nombre de tours de spires jusques en *cccc* dans un sens, rebrouffe chemin en *ddd*.

aa sont deux trous qui sont dans toute la longueur de la coquille, avec lesquels le corps de l'animal ne communique pas, qui occupe les espaces *bbb* &c.

ccc sont des éminences ou petites cornes.

Fig. 11^e. est une espee de turbinites qui paroît artistement travaillée. Cet ornement lui vient de divers rebords tels que le dernier *aaa* disposés d'espace en espace.

Fig. 12^e. a aussi divers rebords comme la précédente. Mais on peut remarquer de plus que chacun de ces rebords est cannelé.

bb est la surface intérieure de la coquille, qui est polie, quoique les rebords soient cannelés.

Fig. 13^e. est une coquille dont la surface extérieure est cannelée, quoique sa surface intérieure soit polie.

cc, *ccc*, *ddd*, sont trois termes d'accroissemens très-sensibles, dont le dernier *ddd* est orné de diverses petites éminences que j'ai nommées points à cause de leur figure.

Fig. 14^e. est aussi une coquille cannelée, mais qui a cela de particulier, que chacun des côtés des cannelures sont eux-mêmes de petits canaux, c'est-à-dire qu'il reste des espaces vuides au milieu de ces côtés dans toute leur longueur, & que ces trous sont entourés de coquille de maniere que le corps de l'animal n'entre point dedans. On a ouvert un de ces canaux marqués *b*, *dd*, *aa*, *cc*. On voit que la surface intérieure *dd*, qui est appliquée sur le corps de l'animal, se termine en *aa*, c'est-à-dire que ces longs trous ne sont pas renfermés depuis *aa* jusques à l'extrémité *cc* dans laquelle le corps de l'animal entre.

C O N J E C T U R E S

ET REFLEXIONS.

Sur la matiere du Feu ou de la Lumiere.

PAR M. LEMERY le fils.

1759.
13. Novemb.

LA matiere du Feu est le premier & le plus puissant dissolvant des corps terrestres; nous n'avons aucun agent qui y pénètre aussi profondément, & qui en défunit aussi parfaitement les substances essentielles.

C'est donc à cette matiere que le Chimiste est redevable des secrets qu'il arrache à la Nature, & qu'elle ne lui reveleroit jamais, si elle n'étoit forcée, & mise pour ainsi dire, à la question par un dissolvant aussi actif.

Une matiere qui contribuë si fort à nous faire connoître les autres corps, mérite bien de nous occuper à son tour, & d'exciter notre curiosité sur les propriétés qui lui sont particulieres.

On ne peut disconvenir qu'elle ne soit le principe véritable de la chaleur, de la lumiere, & même de la fluidité ou de la fusion de plusieurs corps terrestres, qui sans le mélange & l'action de cette matiere, conserveroient toujours une forme solide, Mais elle n'est pas toujours assez

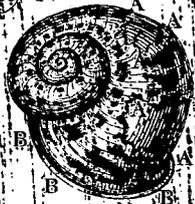


Fig. 4

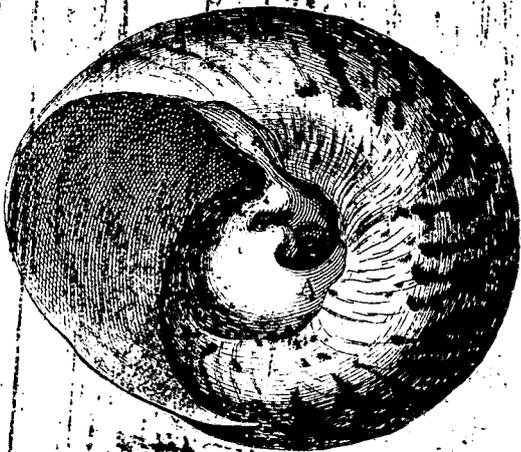
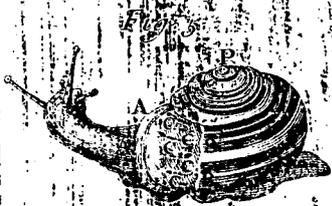


Fig. 9.

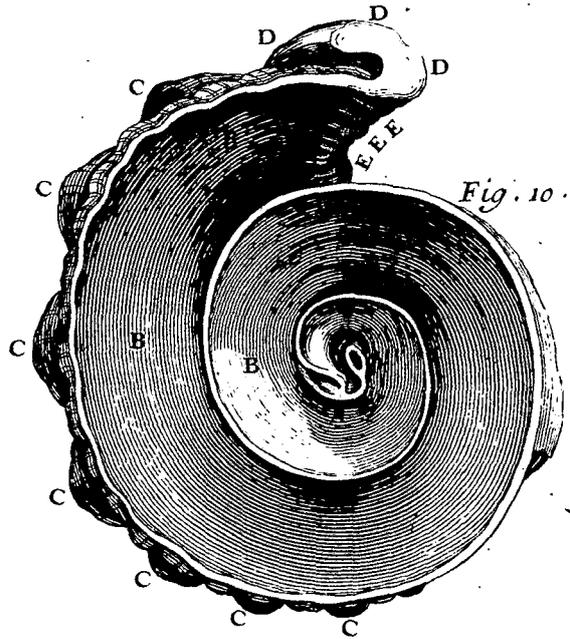


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

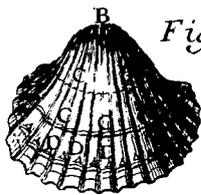


Fig. 13.

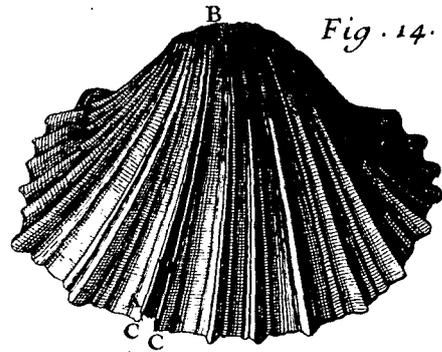


Fig. 14.