

Le microscope a la portée de tout le monde; ou, Description ... de la nature, de l'usage & de la force des meilleurs microscopes; avec les méthodes nécessaires pour préparer ... toutes sortes d'objets ... Le détail des découvertes les plus surprenantes, faites par le moyen du microscope, & un grand nombre d'expériences & d'observations nouvelles sur plusieurs sujets intéressans / Traduit de l'anglois [par Espirit Pezenas] ... sur l'édition de 1743. Où l'on a ajouté la figure du microscope solaire, & plusieurs observations nouvelles sur le polype.

Contributors

Baker, Henry, 1698-1774.
Pezenas, Espirit, 1692-1776.

Publication/Creation

Paris : Ch. A. Jombert, 1754.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/kwf6ahpk>

License and attribution

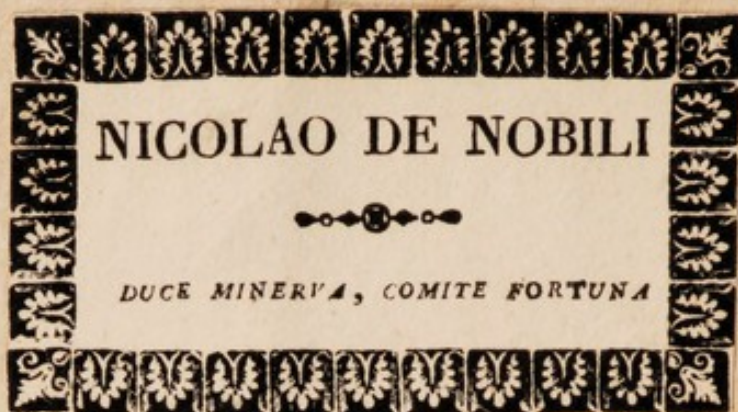
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>





PLAQUE

16 A 16

28967.

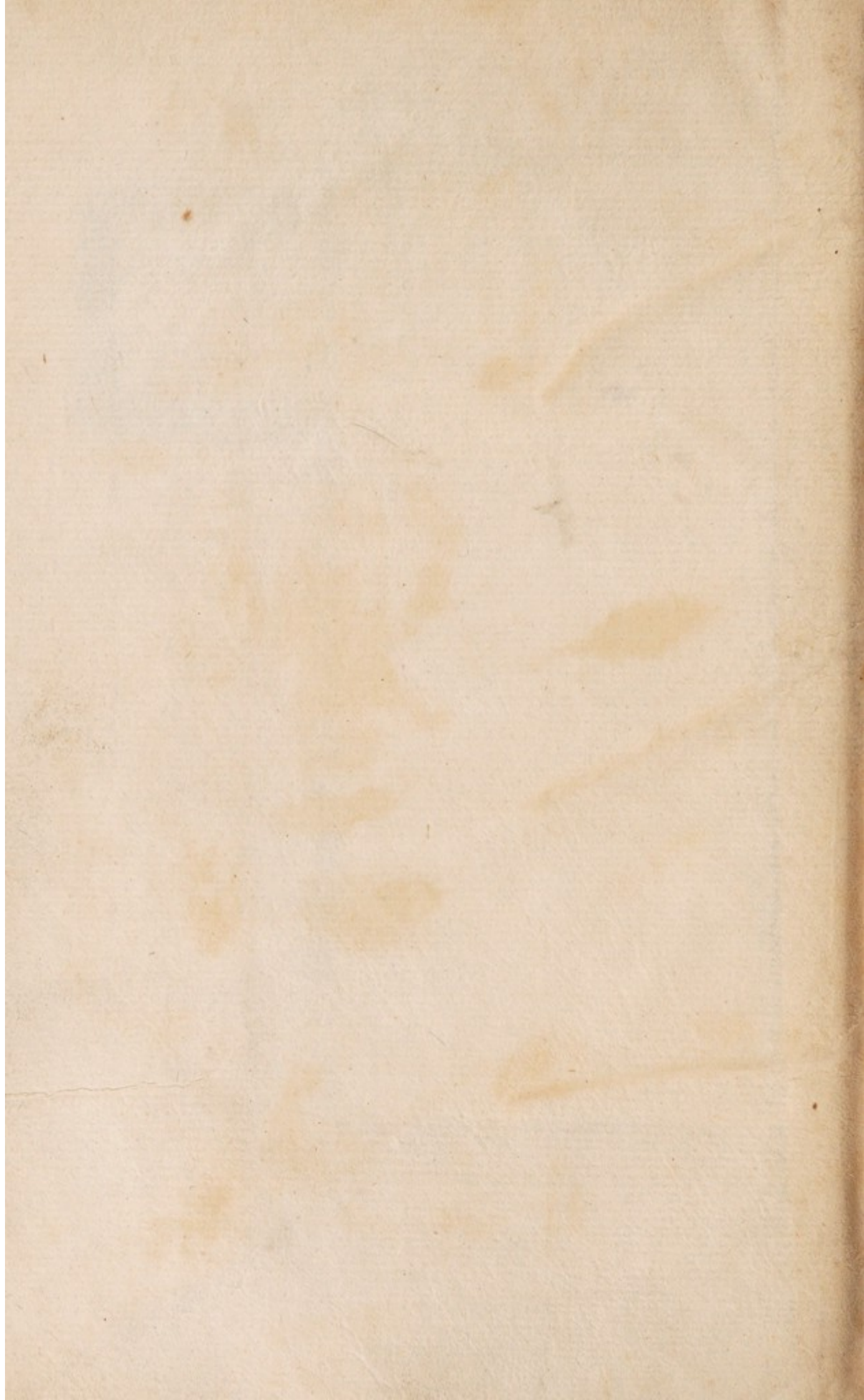
PAYNE

Opuscula, Medica Inaudite.

By J. B. van Helmont.

8vo

Cologne 1644.



793

LE MICROSCOPE

A LA PORTÉE
DE TOUT LE MONDE,

OU

DESCRIPTION, CALCUL

& explication de la nature, de l'usage & de la force des meilleurs Microscopes; avec les méthodes nécessaires pour préparer, appliquer, considérer & conserver toutes sortes d'objets, & les précautions à prendre pour les examiner avec soin.

Le détail des découvertes les plus surprenantes, faites par le moyen du Microscope, & un grand nombre d'expériences & d'observations nouvelles sur plusieurs sujets intéressans.

Traduit de l'Anglois de HENRY BAKER, de la Société Royale de Londres, sur l'édition de 1743, où l'on a ajouté la figure du Microscope solaire, & plusieurs observations nouvelles sur le Polype.



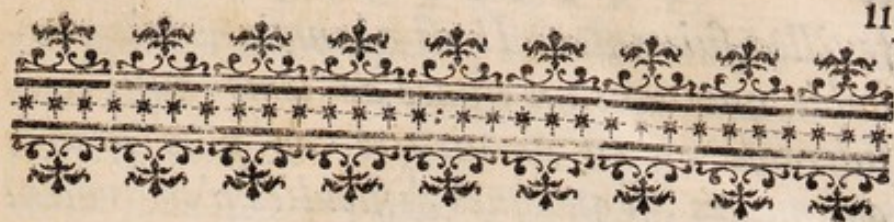
A PARIS,

Chez Ch. A. JOMBERT, Imprimeur du Roi pour
le Génie & l'Artillerie, rue Dauphine.

M. DCC. LIV.

Abb. Nicol. Narducci





A MARTIN FOLKES,
ECUYER, PRESIDENT

De la Société Royale de Londres,
 ET A TOUS LES MEMBRES
 de cette illustre Société.

MESSIEURS,

J E me flate que vous recevrez favorablement un Ouvrage qui tend à faire naître dans tous les cœurs le desir d'étudier les merveilles de la nature ; vous dans qui l'univers admire le zele que vous faites paroître pour l'avancement des Sciences , conformément au but de votre établissement.

Il y a un peu plus de cent & vingt ans que le Microscope a été heureusement inventé , & c'est aux excellentes découvertes que l'on a faites par son moyen , que nous sommes redevables d'une grande partie de la Physique de ce siecle , comme on le verra dans les

feuilles suivantes. Il est néanmoins très-probable que dans un espace de tems aussi considérable on en auroit tiré de plus grands avantages , si quelques difficultés n'en avoient pas arrêté les progrès , & n'avoient pas empêché que l'usage en fût aussi général qu'il devoit l'être.

Au commencement le Microscope n'étoit connu que de peu de personnes , qui en faisoient un secret & qui n'oublioient rien pour empêcher que le Public en eût connoissance ; & lorsqu'il fut un peu plus connu , on en fixa le prix si haut , que ceux qui avoient le plus de curiosité & de sagacité ne se trouvoient pas assez riches pour en faire l'acquisition. Il est vrai que depuis quelques années le prix en a beaucoup diminué ; mais on a été de nouveau découragé par de faux préjugés & de vaines illusions.

Plusieurs se sont imaginé que pour faire usage du Microscope il falloit être beaucoup versé dans l'Optique & dans les autres sciences , & cette idée les a effrayés , tandis qu'il n'est question que d'avoir de bons verres , de bons yeux , un peu de pratique & de bon sens , pour distinguer ce que l'on voit , & l'amour de la vérité , pour en donner une exposition fidele. D'autres ont regardé le Microscope comme une pure badinerie , comme un sujet d'amusement & une fantaisie , qui excite notre admiration pour un moment , & qui

n'a point d'autre usage ; ils sont tombés dans cette erreur , pour n'avoir aucun principe qui pût les conduire à juger sainement de ce qui étoit sous leurs yeux. Plusieurs autres ont abandonné l'usage du Microscope après s'en être servis pendant quelque tems , parce qu'ils ne sçavoient à quel objet on pouvoit l'appliquer , ni comment il falloit s'y prendre pour trouver ces objets , pour les préparer & pour les placer dans le Microscope. Quelques-uns même ont été arrêtés par l'embarras qu'ils trouvoient à manier cet instrument pour en faire usage.

Mais aujourd'hui nous sommes assez heureux pour voir à quel point le Microscope a été perfectionné parmi nous , combien on en a facilité l'usage , & combien on en a diminué le prix. Le Microscope solaire ou la chambre obscure , & le Microscope pour observer les objets opaques , par la réflexion d'une forte lumière , sont aussi de nouvelles inventions qui nous font espérer de grandes découvertes.

Il ne manque donc plus aujourd'hui qu'un peu de bonne volonté dans tous les hommes , pour employer ces instrumens à faire de nouvelles découvertes dans les petits prodiges de la création ; ces découvertes n'enrichiront pas moins nos connoissances que celles que l'on a faites dans les plus grands ouvrages du Créateur. Les ours , les tigres , les lions ,

les crocodiles & les baleines , les chênes & les cédres , les mers & les montagnes , les comètes , les astres , les mondes & les soleils , sont comme les lettres capitales du grand livre de la nature , & nous ne devons pas les ignorer ; mais si nous voulons lire avec intelligence , nous devons également nous rendre maîtres des plus petites lettres qui se rencontrent mille fois plus fréquemment , & qui nous arrêtent à chaque syllabe , lorsque nous n'en avons pas la connoissance.

La meilleure maniere de connoître la vérité est de faire beaucoup d'experiences sur le même sujet , & la meilleure façon d'engager les hommes à faire ces experiences est de les leur rendre aisées & agréables , & de leur en faciliter l'intelligence ; c'est à quoi je me suis appliqué dans le Traité suivant , que l'on peut regarder comme la représentation d'un objet dans l'instrument dont je fais l'éloge. L'ouvrage est fort petit à la vérité , & l'on pourroit le regarder comme de peu de conséquence ; mais si on l'examine de près , on verra peut-être qu'il contient autant d'articles importans que les plus gros volumes ; car sans pousser plus loin l'allégorie , je suis certain que j'aurois eu la moitié moins de peine à le faire deux fois plus grand qu'il n'est.

Ne pensez pas , Messieurs , que je sois assez presomptueux pour entreprendre de vous instruire sur des matieres où vous êtes beau-

coup plus versés que je ne puis prétendre de l'être ; daignez seulement concourir avec moi dans le desir que j'ai de faire connoître à ceux qui ne sont pas assez éclairés , une science qui peut occasionner de grands progrès dans la Physique , & dans laquelle tous ceux qui en ont le loisir & l'inclination sont en état de faire tous les jours de nouvelles découvertes.

Pardonnez les erreurs où je puis être tombé , excusez la liberté que j'ai prise de vous entretenir si long-tems , & permettez-moi de vous assurer que j'ai l'honneur d'être avec tout le respect & la vénération possibles ,

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur,
HENRI BAKER.



INTRODUCTION.

DAns un siècle aussi curieux que le nôtre, où le désir d'acquérir de nouvelles connoissances s'est étendu si loin, & où ne se bornant plus comme autrefois aux opinions des Anciens, chacun se détermine à examiner les choses par lui-même, & à en juger par sa propre expérience; je crois qu'on fera bien aise de trouver ici de nouveaux sujets d'examen & de réflexions.

Les ouvrages de la nature sont l'unique source des connoissances utiles, & l'étude de la Physique est aujourd'hui l'une des plus nobles occupations de l'esprit de l'homme. Chaque partie de la création demande son attention & lui rappelle la puissance & la sagesse de l'Auteur tout-puissant de cet univers. La plus petite semence, le moindre insecte manifeste la sagacité infinie de la Providence, dans la disposition merveilleuse de toutes les parties qui les rend propres à l'objet de leur destination, & l'on y découvre des beautés surprenantes qui sont bien au-dessus des ouvrages de l'art les plus exquis.

Les sages de tous les siècles ont été convaincus de cette vérité, & ils ont étudié les

secrets de la nature autant qu'ils en ont été capables ; mais ils se sont souvent trompés , parce que les instrumens nécessaires leur ont manqué. Comme il faut apprendre certains principes avant que de devenir maître dans une science , ainsi dans l'école de la nature il faut commencer par les minuties , par les parties les plus petites & les plus simples , avant que l'on soit en état de comprendre celles qui sont plus grandes & plus considérables.

Les Anciens n'ayant que la vûe simple pour examiner les plus petits objets , étoient incapables de faire de grandes découvertes en ce genre ; mais nous sommes assez heureux pour être en état , par le moyen des verres , de distinguer & d'examiner des objets mille & mille fois plus petits que ceux que l'on peut découvrir sans ce secours avec les yeux les plus pénétrants. En un mot les Microscopes nous fournissent en quelque sorte de nouveaux sens , propres à nous faire connoître les opérations les plus surprenantes de la nature , & ils nous mettent sous les yeux des prodiges qu'on n'auroit pas même soupçonnés dans les premiers siècles.

Qui auroit pû s'imaginer , il y a mille ans , que l'on pourroit distinguer dans une petite goutte d'eau des millions de créatures vivantes ? ou que l'on pourroit voir rouler

le sang dans des veines & dans des arteres plus petites que le cheveu le plus fin, & distinguer même les globules dont le sang est composé ? que l'on découvreroit des millions de millions de petits animaux dans le *semen masculinum* de toutes les créatures ? que non seulement la figure extérieure, mais encore la composition intérieure des entrailles, & le mouvement des fluides dans un *cousin* ou dans un *pou*, deviendroient sensibles à nos yeux ? ou que nous découvririons un nombre innombrable de différentes especes de créatures, si petites qu'un grain de sable en contiendrait plusieurs millions ?

Telles sont les belles découvertes, qui servent de fondement à la nouvelle Physique, qui étendent la capacité de l'esprit humain, & qui nous fournissent les idées les plus exactes & les plus sublimes de la grandeur & magnificence de la nature, & de la puissance infinie, de la sagesse & de la bonté du Créateur.

L'homme le plus heureux est sans doute celui qui peut se procurer sans peine & sans s'incommoder, un plus grand nombre d'amusemens utiles & raisonnables. Ainsi celui qui se fait un plaisir de considérer les ouvrages de la nature & d'en faire son étude, passe sa vie bien agréablement, puisque chaque animal, chaque fleur, chaque fruit

ou chaque insecte , & même chaque particule de la matiere , lui fournit un amusement utile ; un tel homme ne peut jamais trouver le tems trop long , ni être à charge à lui-même , comme ceux qui ne sçavent à quoi s'occuper ; le moindre jardin , la moindre campagne est pour lui un cabinet de curiosités , & il lui faut bien du tems pour en examiner toutes les parties à fond. Il regarde tout l'univers comme un magasin de merveilles qu'on ne sçauroit assez admirer , & il voit bien qu'une infinité de siècles suffiroit à peine pour les découvrir.

L'invention des lentilles de verre a soumis à notre examen les deux extrêmes de la création , s'il m'est permis de m'exprimer ainsi , & ces deux extrêmes étoient hors de la portée des premiers siècles ; je parle de ces corps si grands & si éloignés dans notre système , le soleil & les planetes , dont nous pouvons connoître les dimensions , les distances , les mouvemens , l'ordre & la régularité par le moyen des *télescopes* , & de ces especes d'animaux , de plantes , &c. excessivement petits , invisibles & inconnus aux Anciens (quoiqu'ils fussent entre leurs mains) & qui nous sont découvertes par le *Microscope*. Je laisse aux Astronomes le soin de faire comprendre mieux que je ne pourrois le faire , les avantages du télescope ; je me borne dans ce discours à parler du Mi-

croscope, & à en faciliter l'usage, pour le rendre plus commun, en faisant sentir le plaisir & l'instruction qu'il nous procure.

M. Boyle dit dans son discours sur l'*utilité de la Physique expérimentale*, qu'il est encore plus surpris des petites *montres* que des grandes *horloges* de la nature; & en effet, si nous comparons la structure d'une *mite* avec celle d'un *éléphant*, je crois que nous serons de la même opinion. La grandeur & la force de l'un peuvent nous frapper de crainte & d'admiration; mais nous serons bien plus surpris si nous examinons attentivement les petites parties de l'autre. La mite a plus de membres que l'éléphant, chacun de ses membres a ses veines, ses artères, ses nerfs, ses muscles, ses tendons & ses os; elle a des yeux, une bouche, & une trompe (tout comme l'éléphant) pour prendre sa nourriture, elle a un estomac pour la digérer, & des intestins pour en séparer les parties inutiles; elle a un cœur pour pousser le sang & le faire circuler, un cerveau pour fournir aux nerfs les esprits vitaux, & elle a les parties de la génération aussi parfaites que les plus grands animaux. Arrêtons-nous donc, & considérons, autant qu'il nous est possible, la petitesse excessive de toutes ces parties; & si nous les trouvons si surprenantes & au-dessus de nos idées, que dirons-nous de ces différentes espèces de

petits animaux, qui sont en comparaison de la mite ce qu'est la mite elle-même comparée à un éléphant.

Le Microscope nous met devant les yeux tous ces prodiges & un nombre infini d'autres merveilles. Je vais donc commencer par la description de cette belle invention, faire voir jusqu'à quel point elle a été perfectionnée, donner un abrégé des découvertes qui ont été faites par son moyen, & proposer à l'examen des Curieux quelques nouveaux objets: j'éviterai autant qu'il me sera possible, toutes les expressions qui ne sont pas de l'usage ordinaire, & qui pourroient paroître trop affectées, souhaitant que ce livre soit à la portée de tout le monde.





T A B L E

D E S C H A P I T R E S.

P R E M I E R E P A R T I E.

<i>I</i> ntroduction ,	page viij
CHAP. I. <i>Des Microscopes en général ,</i>	1
CHAP. II. <i>Des différentes sortes de Microscopes ,</i>	7
CHAP. III. <i>Microscope simple de M. Wilson ,</i>	9
CHAP. IV. <i>Nouvelle invention pour fixer le Microscope de poche , & pour lui donner du jour par un miroir ,</i>	14
CHAP. V. <i>Du Microscope double de réflexion ,</i>	17
CHAP. VI. <i>Microscope solaire ou chambre obscure ,</i>	24
CHAP. VII. <i>Microscope pour les objets opaques ,</i>	31
CHAP. VIII. <i>Trouver la force des verres que l'on employe dans les Microscopes simples ,</i>	37
CHAP. IX. <i>De la force des verres que l'on employe dans le Microscope double ,</i>	45
CHAP. X. <i>Trouver la grandeur réelle des objets que l'on voit par le Microscope ,</i>	46

CHAP. XI. <i>Trouver l'aire ou la portion de l'objet que l'on voit ,</i>	55
CHAP. XII. <i>Des objets en général ,</i>	57
CHAP. XIII. <i>De l'examen des objets ,</i>	59
CHAP. XIV. <i>De la préparation & application des objets ,</i>	63
CHAP. XV. <i>Précautions qu'il faut prendre en observant les objets ,</i>	70

SECONDE PARTIE.

CHAP. I. <i>Des petits animaux qui sont dans les fluides ,</i>	76
CHAP. II. <i>Faire de l'eau de poivre , & des petits animaux qu'on y trouve ,</i>	79
CHAP. III. <i>De l'eau de foin ,</i>	84
CHAP. IV. <i>Des anguilles dans la pâte ,</i>	89
CHAP. V. <i>Des eaux pluviales & autres eaux ,</i>	92
CHAP. VI. <i>Examen du sang dans les animaux ,</i>	121
CHAP. VII. <i>Découvertes que l'on a faites dans le sang en l'examinant avec le Microscope ,</i>	122
CHAP. VIII. <i>Maniere d'observer le sang avec le Microscope ,</i>	132
CHAP. IX. <i>De la circulation du sang ,</i>	137
CHAP. X. <i>Maniere d'observer le cours & la circulation du sang ,</i>	141
CHAP. XI. <i>Sur le battement du cœur ,</i>	159
CHAP. XII. <i>Des fibres musculaires ou charnues des animaux ,</i>	161

CHAP. XIII. <i>Des os ,</i>	165
CHAP. XIV. <i>Des nerfs ,</i>	168
CHAP. XV. <i>De la génération des animaux & des végétaux ,</i>	171
CHAP. XVI. <i>Des petits animaux in semine masculino.</i>	176
CHAP. XVII. <i>Des petits animaux dans les dents ,</i>	191
CHAP. XVIII. <i>De la gale ,</i>	193
CHAP. XIX. <i>Des écailles sur la peau hu- maine ,</i>	196
CHAP. XX. <i>Des pores de la peau ,</i>	198
CHAP. XXI. <i>Du pou ,</i>	201
CHAP. XXII. <i>Des pous de bois ,</i>	210
CHAP. XXIII. <i>Des mites ,</i>	211
CHAP. XXIV. <i>De la puce ,</i>	216
CHAP. XXV. <i>Des araignées ,</i>	221
CHAP. XXVI. <i>Du cousin ,</i>	228
CHAP. XXVII. <i>Des taons ou mouches des bœufs ,</i>	233
CHAP. XXVIII. <i>De l'aiguillon des infec- tes ,</i>	235
CHAP. XXIX. <i>De l'aiguillon d'une abeil- le ,</i>	236
CHAP. XXX. <i>De l'aiguillon du scorpion ,</i>	239
CHAP. XXXI. <i>Du poison de la vipere ,</i>	241
CHAP. XXXII. <i>Du limaçon ,</i>	243
CHAP. XXXIII. <i>De la mouche commune ,</i>	245
CHAP. XXXIV. <i>De la calendre ,</i>	248
CHAP.	

	xvij
CHAP. XXXV. <i>Des charençons ,</i>	249
CHAP. XXXVI. <i>Des yeux à réseau des</i> <i>insectes ,</i>	253
CHAP. XXXVII. <i>Des antennes & cornes</i> <i>des insectes ,</i>	258
CHAP. XXXVIII. <i>Des aîles des insectes ,</i>	260
CHAP. XXXIX. <i>Des parties qui servent à</i> <i>balancer les insectes ,</i>	263
CHAP. XL. <i>Des écailles des poissons ,</i>	264
CHAP. XLI. <i>Des huîtres ,</i>	267
CHAP. XLII. <i>De la lumiere qui paroît sur</i> <i>les huîtres ,</i>	269
CHAP. XLIII. <i>Des moules ,</i>	271
CHAP. XLIV. <i>Des poils ,</i>	273
CHAP. XLV. <i>De la poussiere ou farine des</i> <i>fleurs ,</i>	275
CHAP. XLVI. <i>Des semences ,</i>	280
CHAP. XLVII. <i>Des feuilles ,</i>	286
CHAP. XLVIII. <i>Des sels en général ,</i>	289
CHAP. XLIX. <i>Des sels que l'on trouve dans</i> <i>les eaux minérales ,</i>	293
CHAP. L. <i>Différentes découvertes & observa-</i> <i>tions ,</i>	296
CHAP. LI. <i>Comparaison des ouvrages de</i> <i>l'art & de la nature ,</i>	324
CHAP. LII. <i>Réflexions sur les découvertes</i> <i>que l'on a faites avec le Microscope ,</i>	333

Fin de la Table des Chapitres.

APPROBATION.

J'AI lû par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Ouvrage intitulé, *Le Microscope, ou Description de la nature, de l'usage & de la force du Microscope* : j'ai crû que l'impression en seroit utile. FAIT à Paris ce 5 Août 1748.

MONTCARVILLE.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé CHARLES-ANTOINE JOMBERT, Libraire à Paris, & ordinaire pour notre Artillerie & pour le Genie, Nous a fait exposer qu'il desire-
roit faire imprimer & donner au public plusieurs Ouvrages qui ont pour titre, *Nouveau Traité du Microscope, mis à la portée de tout le monde; traduit de l'Anglois, &c.* s'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de privilège pour ce nécessaires : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter ledit Exposant, nous lui avons permis & permettons par ces présentes, de faire imprimer lesdits Ouvrages ci-dessus spécifiés, en un ou plusieurs volumes, & autant de fois que bon lui semblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de *douze années* consécutives, à compter du jour de la date desdites présentes; faisons défenses à toutes sortes de personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires, Imprimeurs & autres d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits Ouvrages, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelque prétexte que ce soit, d'augmentation, correction, changemens ou autres, sans la permission expresse & par écrit dudit exposant ou de ceux qui auront droit de lui; à peine de confiscation des exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit exposant, & de tous dépens, dommages & intérêts : à la charge que ces présentes seront

Enregistrées tout au long sur le registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, suivant la feuille imprimée & attachée pour modèle sous le contrescel des présentes; que l'Impétrant se conformera en tout aux réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725; & qu'avant de les exposer en vente les manuscrits ou imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, es mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur Daguesseau, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en fera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre; & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur Daguesseau, Chancelier de France; le tout à peine de nullité des présentes: du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit exposant ou ses ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie desdites présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires; car tel est notre plaisir. Donné à Paris, le quatorzième jour d'Avril, l'an de grace mil sept cens quarante-neuf, & de notre regne le trente-quatrième. Par le Roi en son Conseil.

SAINSON.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n^o. 161, fol. 153, conformément aux anciens réglemens, confirmés par l'Edit du 28 Février 1723. A Paris, le 16 Mai 1749.

Signé, G. CAVELIER, Syndic.

ERRATA.

Page 24, après le titre du Chapitre VI; ajoutez planche III, bis.

Page 29, ligne 26, parce qu'ils les représentent; lisez parce qu'il les représente, &c.

Page 32, ligne 24, sont fort petit; lisez sont fort petits.

Page 33, ligne 26, de cet espece; lisez de cette espece.

Page 43, à la Table de la distance des foyers, &c. dernière colonne des surfaces grossies, ligne 2, au lieu de 25, 000 fois; lisez 25, 600 fois.

Page 53, ligne 8, $\frac{1}{1920}$; lisez $\frac{1}{1940}$.

Page 57, ligne 1, de chofir; lisez de choisir.

Page 59, ligne 1, oiseveté; lisez oisiveté.

Page 62, ligne 10, elle est couverte; lisez cette surface est couverte.

Page 101, ligne 24, chofir; lisez choisir.

Page 179, ligne 1; après dans un même tems, mettez un renvoi (a), & ajoutez au bas de la même page cette note, (a) Arc. nat. Tom. 1. Part. II. pag. 9.

Page 201, ligne 6, il y naturellement, lisez il a naturellement.

Page 216, ligne 23, les autres quatre branches; lisez les quatre autres jambes.

Page 306, ligne 2, de cette tetre; lisez de cette terre.

Page 325, ligne 16, une anguille; lisez une aiguille.

Ibid. ligne 22, pleine d'aprêres; lisez pleine d'âpretés.



LE MICROSCOPE

A LA PORTÉE

DE TOUT LE MONDE.

CHAPITRE PREMIER.

Des Microscopes en général.

ON appelle *Microscope*, un instrument, de quelque maniere qu'il soit construit, qui peut faire paroître les petits objets plus grands qu'ils ne paroissent à la vue simple. Cela se fait par le moyen des verres convexes.

Lorsqu'on ne se sert que d'un seul verre convexe ou d'une *lentille* (a), l'instrument

(a) Ce mot *lentille*, signifie un petit verre qui a la figure d'une lentille; mais on l'applique à tous les verres d'optique qui ne sont pas fort épais, soit qu'ils ramassent en un point les rayons de lumiere qui les traversent, soit qu'ils les rendent divergents ou les écartent les uns des autres, selon les loix de la réfraction. Si le verre est convexe des deux côtés, on le nomme *lentille convexe*; s'il est plan d'un côté & convexe de l'autre, on le nomme *plan-convexe*; s'il est concave des deux côtés, on le nomme *lentille concave*; s'il est plan d'un côté, c'est une *lentille plan-concave*; s'il est convexe d'un côté & concave de l'autre, c'est une *lentille convexo-concave* ou *concavo-convexe*.

où elle est fixée, de quelque façon qu'il soit construit, se nomme *Microscope simple*; mais si on y emploie deux ou plusieurs verres pour grossir davantage l'objet, on l'appelle *Microscope double* ou *composé*.

Une différence remarquable dans les effets de ces deux instrumens, c'est qu'un objet vû par une lentille convexe simple, paroît exactement dans la même situation qu'à la vûe simple, quoique la lentille le fasse paroître plus grand; au lieu que toutes les parties du même objet vû par un Microscope double, composé de trois verres convexes, paroissent dans un ordre renversé, c'est-à-dire que le haut de l'objet paroît en bas, le côté droit paroît à gauche, & chaque partie paroît dans le lieu le plus opposé à sa position vraie & naturelle. La lumière & les ombres étant aussi renversées, les parties qui descendent paroissent monter, & celles qui montent paroissent descendre.

Je n'entreprendrai pas de déterminer à qui nous sommes redevables de l'invention des Microscopes, par quel hazard & dans quel pays on a fait cette heureuse découverte. Quelques-uns en font honneur à un *Hollandois* nommé *Drebbel*, d'autres à *Fontana*, *Napolitain*, & d'autres à différentes nations. Ce fut néanmoins environ l'an 1621 que le Microscope parut pour la première fois; depuis lors on a toujours tra-

vaillé à le perfectionner jusqu'à présent.

Comme mon intention est uniquement de faire sentir au public les avantages & le plaisir que l'on trouve en se servant du Microscope, & d'enseigner plutôt l'usage que la construction de cet instrument, je ne perdrai pas le tems à expliquer de quelle manière on peut fonder, polir & perfectionner les verres; c'est un travail dont la plupart de mes Lecteurs ne voudroient pas se charger: je tâcherai plutôt d'expliquer avec toute la brièveté & la clarté dont je suis capable, les effets que font les verres sur les yeux, pour conduire par degrés le Lecteur à la connoissance de la nature, des usages & de la force des Microscopes.

Lorsqu'on voit les objets à travers une glace de miroir parfaitement plane, les rayons de lumière qui pénètrent la glace, viennent à l'œil en ligne droite & parallèles les uns aux autres, par conséquent les objets ne paroissent ni plus grands ni plus petits, ni plus près ni plus loin qu'à la vûe simple; mais si la glace a quelque degré de convexité, les rayons de lumière viennent de la circonférence au centre, formant un angle proportionnel à la convexité de la glace, & se rencontrent à un point qui est plus ou moins éloigné de la glace, selon qu'elle est moins ou plus convexe. Ce point où les rayons se coupent, se nomme le *foyer*, & ce foyer est

plus ou moins loin selon la convexité du verre ; si la convexité est fort petite , le foyer est à une grande distance du verre ; & si elle est fort grande , le foyer en est fort près. La force d'un verre convexe est proportionnelle à sa convexité ; car comme un verre plan n'a point de force pour grossir un objet , moins le verre s'écarte de la figure plane , moins il grossit l'objet ; & plus il s'approche de la figure ronde , plus le foyer s'approche & a de force pour grossir l'objet.

La différence de la vûe des hommes dépend du même principe , & vient du plus ou moins de convexité de la *cornée* & de l'*humour crystalline* des yeux ; plus le crystallin est rond , ou plus le foyer ou point de rencontre des rayons est proche , & plus aussi on est obligé d'approcher l'objet pour le bien voir. Le cas de ceux qui ont la vûe courte , n'est autre chose que la rondeur de leurs yeux , qui fait que le foyer est fort proche ; & le cas des vieillards consiste en ce que leurs yeux s'étant aplatis , leur foyer se trouve à une trop grande distance ; en sorte qu'on peut dire exactement que les premiers ont les yeux d'un trop court foyer , & les autres d'un foyer trop long : de là vient que le verre convexe est un remède pour ceux-ci , en suppléant au défaut de convexité de leurs yeux , & donnant aux rayons de lumière un foyer plus court , au lieu qu'il faut

DES MICROSCOPES. 5

aux autres un verre concave pour écarter les rayons & pour les empêcher de se réunir trop tôt.

Il n'y a rien de plus commun aux vieillards, que de se placer à une grande distance des objets pour les mieux découvrir, par la raison que nous venons de donner; & tout le monde sçait que ceux qui ont la vûe courte ne peuvent rien distinguer sans approcher beaucoup les objets de leurs yeux. Ces deux extrêmes sont fâcheux; mais ceux dont les yeux se sont aplatis par la longueur du tems, doivent se souvenir avec satisfaction qu'ils ont eu le plaisir de la vûe pendant plusieurs années; & ceux qui ont la vûe courte, peuvent se consoler en faisant réflexion qu'ils peuvent distinguer des objets beaucoup plus petits que ne font ceux qui ont de meilleurs yeux; car l'objet paroît plus grand à proportion de la rondeur de l'œil & de la proximité du foyer, & par conséquent il doit paroître quatre fois aussi gros à celui dont les yeux n'ont que quatre pouces de foyer, qu'il paroît à ceux dont les yeux ont huit pouces de foyer. Ils ont aussi cet avantage que leur vûe devient toujours meilleure à mesure qu'ils vieillissent, par la même cause qui affoiblit celle des autres hommes, c'est-à-dire parce que leurs yeux s'applatissent comme les autres avec le tems.

A mesure qu'on approche un objet des

yeux , on le voit sous un plus grand angle , & par conséquent il paroît plus grand. Or la distance où l'on suppose que la plupart des hommes voyent clairement sans aucun secours les plus petits objets , est d'environ huit pouces ; par conséquent lorsque ces objets se trouvent à une moindre distance , (par exemple à six pouces) on ne les voit plus si clairement , & si on les approche davantage ; par exemple à quatre ou à trois pouces , on a peine à les distinguer. Mais par le moyen des verres convexes , nous sommes en état de voir les objets très-clairement à des distances beaucoup plus petites , car la nature de la lentille convexe est de rendre l'objet distinct & visible à nos yeux à la distance de son foyer ; ainsi plus la lentille est petite , ou plus est grande sa convexité , plus aussi son foyer est proche , ou plus est grande la force qu'elle a de grossir les objets.

Il est fort aisé de fondre un petit fragment de verre , & d'en faire un globule d'un diamètre beaucoup plus petit qu'aucune lentille qu'il soit possible de travailler ; & comme le foyer de ce globule n'excède pas le quart de son diamètre , il est clair qu'il doit grossir prodigieusement les objets. C'est pour cela qu'on étoit fort curieux il y a quelques-années de pareils globules , & qu'on ne croyoit pas pouvoir s'en passer dans les bons Microscopes ; mais on a vû par expérience

qu'ils reçoivent trop peu de lumière, qu'ils ne font appercevoir qu'une partie extrêmement petite du moindre objet, qu'il est très-difficile d'en faire usage, qu'il faut les approcher trop de l'œil, & que par conséquent ne distinguant pas assez les objets, leur grande force est plus propre à causer de l'erreur qu'à faire connoître la vérité; c'est pour cela qu'aujourd'hui on ne s'en sert que très-rarement.

CHAPITRE II.

Des différentes sortes de Microscopes.

LES Microscopes sont de deux sortes, les uns simples & les autres doubles; le Microscope simple n'a qu'une lentille, le double en a au moins deux combinées ensemble. Chacune de ces especes a son utilité particulière; car un verre simple fait voir l'objet de plus près & plus distinct, & la combinaison des verres présente un plus grand champ, ou pour m'exprimer autrement, elle découvre tout à coup une plus grande partie de l'objet qu'elle grossit également. Il est difficile de déterminer auquel des deux on doit donner la préférence, parce qu'ils donnent chacun une différente sorte de plaisir; on peut alléguer de grandes au-

torités en faveur de l'un & de l'autre ; car M. Leeuwenhoek ne s'est jamais servi que du Microscope simple (*a*) , & au contraire M. Hooke a fait toutes ses observations avec le Microscope double.

Les fameux Microscopes de M. Leeuwenhoek étoient les plus simples qu'il fût possible d'imaginer. Ce n'étoit qu'une simple lentille placée entre deux plaques d'argent , qui étoient percées d'un petit trou , & il y avoit au devant une épingle mobile pour y placer l'objet & l'appliquer à l'œil du spectateur. Avec ces Microscopes il a fait ces découvertes merveilleuses qui ont surpris tout l'univers , & introduit un nouveau système de Physique , dont j'aurai occasion de parler plus au long dans la suite de ce Traité.

On vend dans les boutiques plusieurs autres petites inventions pour découvrir les petits objets , elles produisent tout l'effet qu'on peut raisonnablement en attendre ; mais il seroit trop long & trop ennuyeux d'entrer dans un si grand détail : il seroit

(*a*) Plusieurs Auteurs représentent les verres dont M. Leeuwenhoek s'est servi dans ses Microscopes , comme de petites globules ou sphères de glace : cette erreur vient apparemment de ce qu'ils ont voulu parler de ce qu'ils n'ont jamais vu ; car dans le moment que j'écris ceci , j'ai sur ma table le Cabinet des Microscopes , que ce grand homme a légué en mourant à la Société Royale , & je puis assurer à toute la Terre , que chacun des vingt-six Microscopes qui y sont contenus , est une lentille convexe des deux côtés , & nullement une sphère ou un globule.

même plus curieux qu'utile de décrire toutes les différentes figures qu'on a donné aux Microscopes depuis que cet instrument a été inventé. Je me bornerai à décrire ceux qui sont aujourd'hui en usage parmi nous, & qui ont un nombre de lentilles plus fortes par degrés les unes que les autres, & capables de nous conduire aux découvertes les plus importantes.

CHAPITRE III.

Du Microscope simple de M. Wilson.

JE commence par le *Microscope de poche*, de M. *Wilson*, dont le corps est de cuivre, d'ivoire ou d'argent, représenté, (planche I.) par *AA BB*.

CC. Est une longue vis, dont les pas sont très-petits, & qui tourne dans le corps du Microscope.

D. Un verre convexe au bout de cette vis.

* Deux pieces rondes & concaves de cuivre fort minces, avec des trous de différents diametres au milieu, pour couvrir ce verre convexe & diminuer par ce moyen l'ouverture lorsqu'on employe les lentilles les plus fortes.

EE. Trois pieces minces de cuivre en

dedans du corps du Microscope, dont l'une est bandée en demi-cercle au milieu, enforte qu'elle forme une petite voute pour recevoir un tuyau de verre, & les deux autres pieces sont planes, pour recevoir & serrer les glissoirs qui y sont placés.

F. Une piece de bois ou d'yvoire creusée de la même maniere que la piece demi-circulaire, & fixée au corps du Microscope.

G. L'autre bout du corps du Microscope, où l'on applique un écrou pour y recevoir les différentes lentilles.

H. Un ressort spiral d'acier entre l'extrémité *G* & les pieces de cuivre, pour tenir ces pieces droites & agir comme la longue vis *CC*.

I. Un petit manche fait au tour, pour mieux tenir l'instrument; il entre à vis dans le corps du Microscope, pour pouvoir le démonter lorsqu'on le juge à propos.

Ce Microscope est accompagné de sept lentilles différentes, dont six sont enchassées dans l'argent, le cuivre ou l'yvoire, comme dans la figure *K*, & marquées 1, 2, 3, 4, 5, 6. Les moindres nombres désignent les lentilles les plus fortes.

L. Est la septième lentille qui est montée en forme de petit baril, pour la tenir à la main lorsqu'on veut examiner des objets un peu plus grands.

M. Est une plaque d'yvoire, qu'on

appelle glissoir, qui a quatre trous ronds pour y placer les objets entre deux verres ou deux talcs, comme on voit en *dddd*.

On achete ordinairement huit glissoirs d'yvoire semblables & un de cuivre, dont quelques-uns ont des objets placés, & les autres sont vuides pour y placer les petits objets qui se présentent; mais ceux qui veulent avoir une grande quantité d'objets à examiner, peuvent se procurer autant de glissoirs qu'ils en souhaitent.

Le glissoir de cuivre est destiné pour y confiner les petits objets que l'on veut voir sans les écraser ni les gâter.

N. Est une pincette pour prendre les insectes ou autres objets & les appliquer aux verres.

O. Est un petit pinceau pour ôter toute la poussière qui s'attache aux verres, ou pour prendre une petite goutte de liqueur que l'on veut examiner, & la placer sur les talcs.

P. Est un tuyau de verre où l'on met les objets vivans, comme grenouilles, poissons, &c. pour examiner leur sang à mesure qu'il coule dans leurs veines & dans leurs artères.

Tout cela est enfermé dans une petite boîte bien propre, en sorte qu'on peut porter dans la poche tout cet attirail.

Lorsqu'on veut voir un objet, on tire le glissoir d'yvoire où cet objet se trouve

placé, & on le met entre les deux plaques de cuivre *EE*, observant toujours de placer le côté du glissoir où il y a de petits anneaux de cuivre le plus loin des yeux ; placez ensuite la lentille dont vous voulez vous servir, à l'extrémité *G* de cet instrument, en la faisant tourner avec la vis, & regardant à travers cette lentille contre la lumière du jour, vous tournerez la longue vis *CC* jusqu'à ce que l'objet vous paroisse parfaitement clair & distinct. Le meilleur est d'employer d'abord une lentille foible pour voir l'objet tout entier d'un seul coup d'œil, & d'en considérer ensuite les différentes parties les unes après les autres avec une des plus fortes lentilles ; par ce moyen vous aurez une idée exacte du tout & de toutes ses parties. Et quoique les plus fortes lentilles ne puissent découvrir qu'une petite partie de l'objet à la fois, comme les griffes d'une puce, la corne d'un pou, & autres choses semblables, cependant en donnant un petit mouvement au glissoir qui contient votre objet, l'œil pourra le parcourir successivement tout entier ; & si quelqu'une de ses parties ne se trouve pas dans la distance requise, la vis *CC* la placera aisément dans le vrai foyer.

Comme les objets doivent être beaucoup approchés, lorsqu'on employe les plus fortes lentilles, il faut avoir grand soin de ne pas rayer les lentilles en faisant passer le glissoir,

qui peut les toucher lorsqu'on le meut à droite ou à gauche. Quelques tours de la vis CC préviendront aisément cet inconvénient, en donnant au glissoir l'espace nécessaire pour se mouvoir.

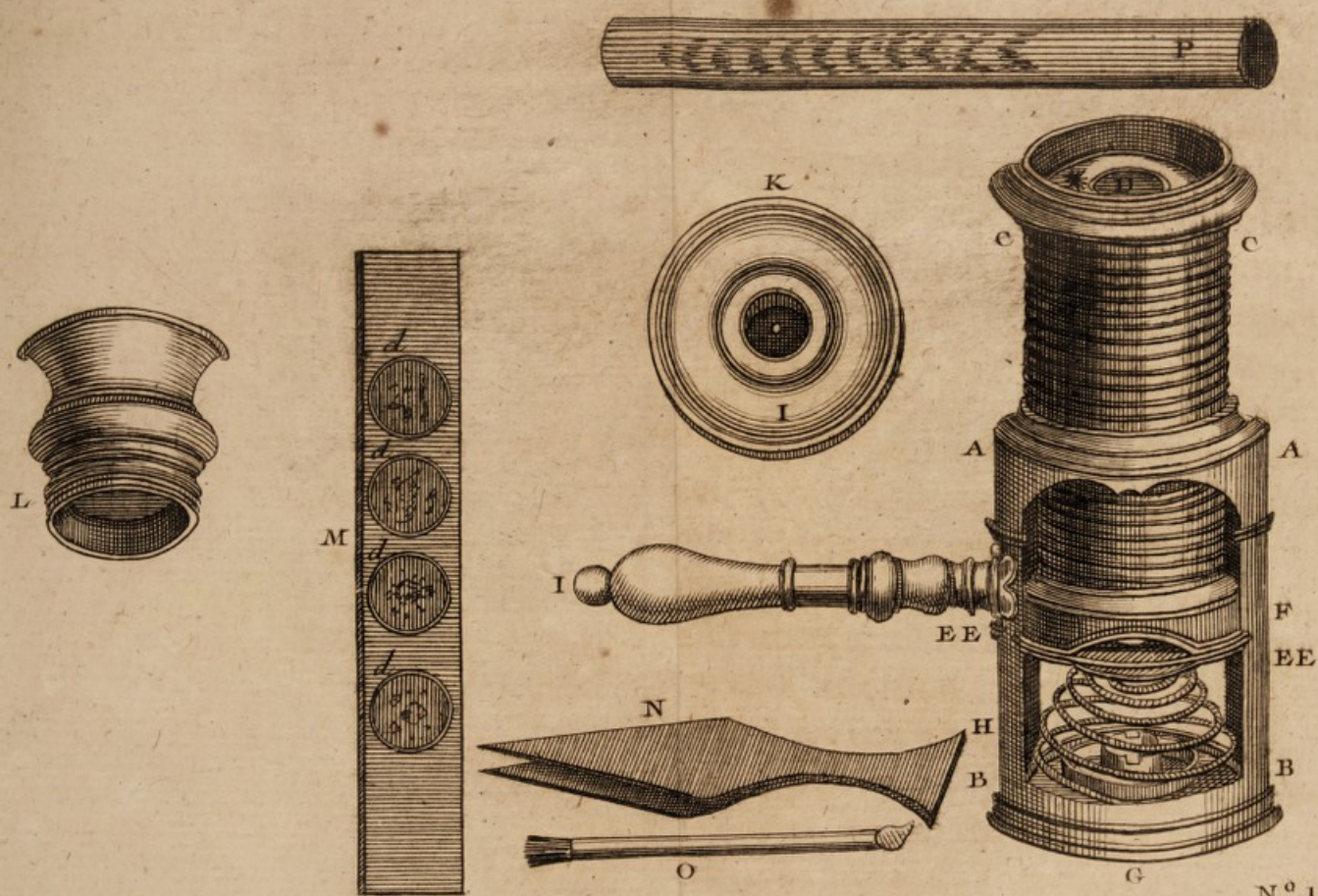
Vous pouvez changer les objets de votre glissoir & y en mettre d'autres que vous jugerez à propos, en ôtant les anneaux de cuivre avec la pointe d'un canif; le talc tombera alors pour peu que vous tourniez le glissoir, & plaçant ensuite ce que vous souhaitez entre les deux talcs, vous y remettrez l'anneau de cuivre comme il étoit auparavant. Il est bon d'avoir quelques glissoirs avec leurs talcs sans aucun objet, pour être en état d'y placer les fluides, les sels, les sables, les poudres, les étamines des fleurs ou d'autres objets semblables qui se présentent à examiner, & que l'on peut placer sur le talc en dehors.

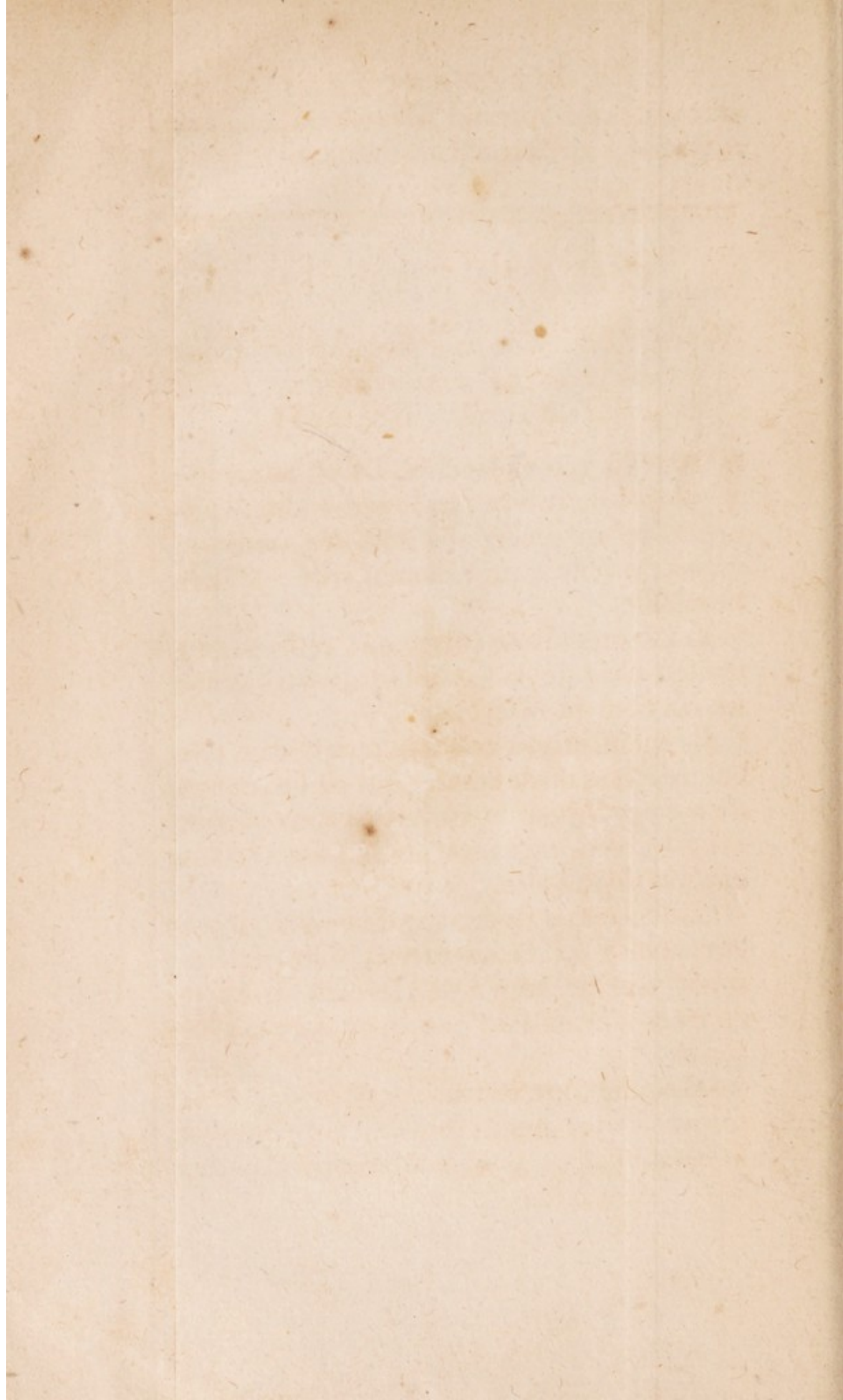
On peut voir très-aisément la circulation du sang dans la queue ou dans les nageoires des poissons, dans la membrane déliée qui est aux pieds d'une grenouille, ou encore mieux dans la queue du lézard d'eau. Si votre objet est un petit poisson, vous le placerez dans le tuyau, & vous étendrez sa queue ou ses nageoires contre la surface intérieure du tuyau; si c'est une grenouille, prenez-en une qui puisse entrer bien juste dans le tuyau, & avec une plume ou un petit bâton, vous

étendrez autant que vous pourrez la membrane transparente qui est entre les doigts du pied de derrière de la grenouille. Lorsque votre objet sera tellement appliqué au tuyau qu'aucune partie ne puisse intercepter la lumière qui vient de l'endroit que vous voulez observer, vous ouvrirez la longue vis CC, & vous ferez entrer votre tuyau dans le creux qui est en forme de voute, à travers le corps du Microscope, ensuite vous ferrerez la vis jusqu'à la vraie distance du foyer, & vous verrez couler le sang dans les vaisseaux avec un mouvement très-rapide & d'une manière surprenante.

Servez-vous de la troisième ou quatrième lentille pour les grenouilles ou pour les poissons; mais pour les queues des lézards d'eau, la cinquième ou sixième lentille feront le même effet, parce que les globules de leur sang sont deux fois aussi grands que ceux des grenouilles ou des poissons. La première ou la seconde lentille ne peuvent pas servir à cet usage, parce que l'épaisseur du tuyau où sont les objets, ne permet que difficilement de les approcher à la distance du foyer de la lentille.

On peut changer le *Microscope simple* que je viens d'expliquer, en *Microscope double*; il suffit pour cela de le faire entrer à vis dans un tuyau qui ait un oculaire à son extrémité. On peut aussi le rendre presque au-





tant utile que le grand *Microscope double de réflexion*, par la méthode suivante.

CHAPITRE IV.

Nouvelle Invention pour fixer le Microscope de poche, & lui donner du jour par le moyen d'un miroir. (Planche II).

DANS cette planche, *A* est une console de cuivre, fixée perpendiculairement sur un piédestal circulaire de bois, enforte qu'elle y soit bien affermie & inébranlable.

C. Est une vis de cuivre qui passe par un trou au haut de la console, dans un écrou fixé au côté du Microscope.

E. Est un miroir concave monté dans une boîte de bois ou de cuivre, qui est suspendue dans l'arc *G*, par le moyen de deux petites vis *ff*, qui entrent dans les deux côtés opposés de la boîte.

Au plus bas de cet arc de cuivre, il y a une pointe du même métal, fixée exactement dans un trou *h* du piédestal de bois, ce trou n'étant fait que pour recevoir ce pivot.

Comme l'arc tourne sur ce pivot, & le miroir sur les deux côtés de l'arc, on peut aisément par ce double mouvement ajuster

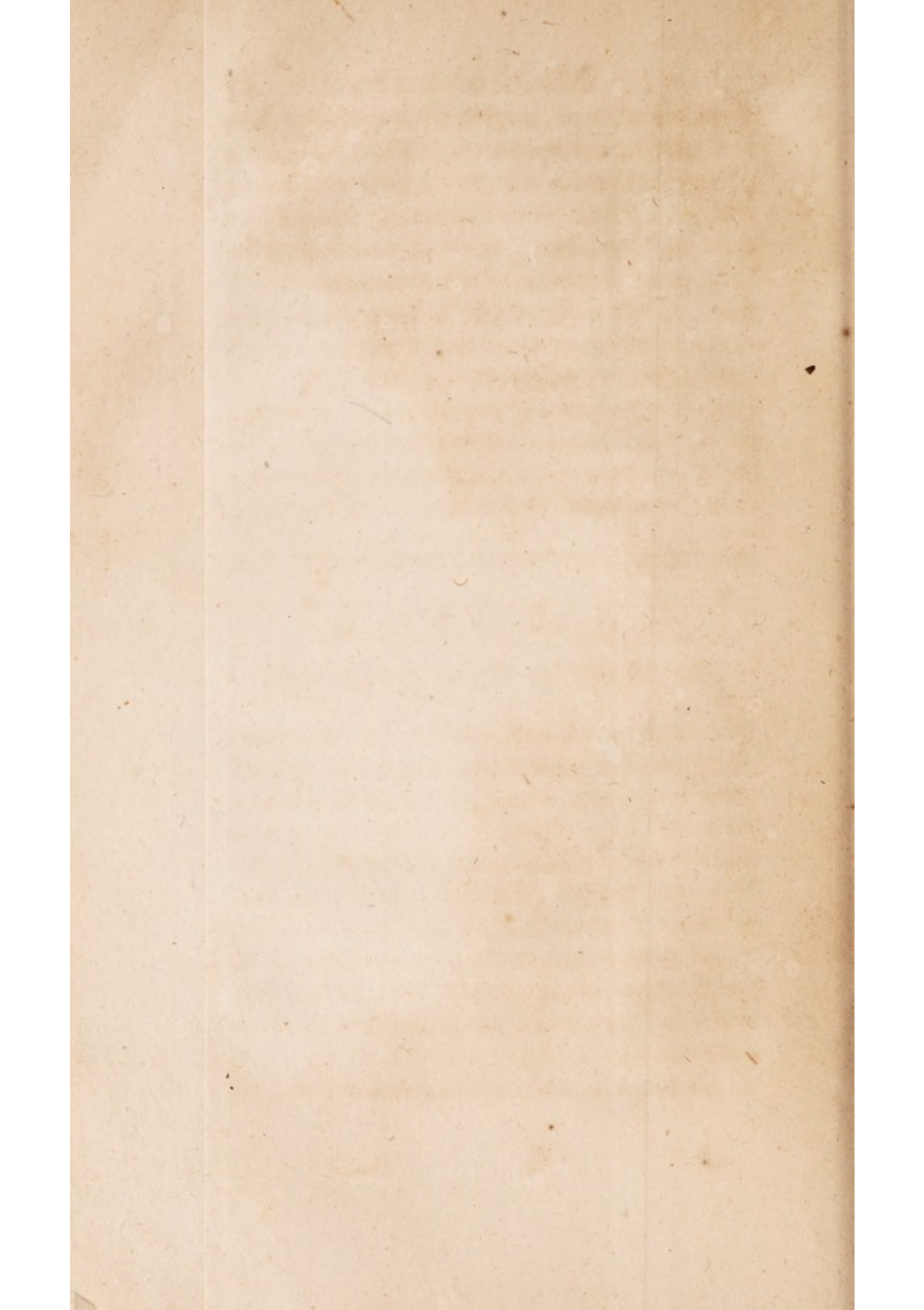
le miroir en telle maniere qu'il réfléchisse la lumière du jour, du soleil, ou d'une chandelle, directement en haut, à travers le Microscope, qui est fixé perpendiculairement au dessus du pivot, & par ce moyen ce Microscope sera presque aussi utile que le *Microscope double de réflexion*, dont je vais donner bientôt la description.

On peut aussi fixer horizontalement le corps du *Microscope*, & y considérer les objets dans cette position, en les présentant à quelque lumière; ce qui est un avantage qui ne se trouve pas dans le Microscope double.

On peut aussi le rendre encore plus utile par le moyen d'un morceau de glace, dont on fera passer un bout entre les plaques où l'on met les glissoirs, & l'autre bout s'étendra à quelque distance, afin qu'on puisse y mettre les objets qu'on ne peut pas appliquer aux glissoirs; ensuite on aura une piece de cuivre qu'on attachera au corps du Microscope, on y fera un trou au dessus du morceau de glace pour y faire entrer à vis les lentilles, & l'on pourra observer par ce moyen toutes sortes d'objets avec beaucoup de facilité, en perçant le piédestal pour y placer le miroir exactement au dessous de la glace, en sorte qu'il y renvoye les rayons de lumière.

Le *Microscope de poche* ainsi fixé est, si
je





je ne me trompe , aussi aisé & agréable dans son usage , aussi propre aux observations les plus curieuses des plus petits insectes , & des fels qui sont dans les fluides , des poussieres dans les végétales , & de la circulation du sang dans les plus petits animaux ; en un mot , il est aussi propre à faire de grandes découvertes dans tous les objets qui ont quelque degré de transparence , qu'aucun Microscope que j'aye jamais vû ou dont j'aye entendu parler ; c'est aussi la partie essentielle du *Microscope solaire* , ou de la *chambre obscure microscopique* dont je donnerai la description.

CHAPITRE V.

Du Microscope double de réflexion.

LE Microscope double de réflexion , qui est à présent en usage , & qui est représenté avec tout son appareil dans la planche III , est un diminutif du grand Microscope double de M. *Culpeper* , de M. *Scarlet* & de M. *Marshal* , & il est plus parfait. Comme il est moins embarrassant , on peut le manier avec plus de facilité ; & par le moyen de la lumière réfléchie , il fait voir les objets avec plus de clarté & de satisfaction.

Le corps de ce Microscope *AAAA* , est
B

un grand tuyau soutenu par trois pieces de cuivre *bbb*, qui sortent d'un piédestal de bois *C*. Il y a dans ce piédestal un tiroir *D*, où l'on met les verres objectifs & tout l'attirail du Microscope.

Le petit tube *ee* glisse dans le grand, & celui-ci porte à son extrémité un autre tube *f* beaucoup plus petit, avec une vis *g*, qui est au bout, pour y recevoir les différentes lentilles ou objectifs.

Il y a dans ce Microscope cinq lentilles différentes, marquées 1, 2, 3, 4, 5; ces nombres sont aussi marqués dans le tube intérieur, pour fixer le point où il doit être enfoncé, suivant la lentille dont on veut se servir; mais si l'objet ne paroît pas assez clair, il faut glisser le tube intérieur doucement en haut ou en bas, ou tourner insensiblement la vis de la lentille jusqu'à ce que l'objet soit bien distinct. Il faut remarquer que la plus forte lentille est celle qui a le moins d'ouverture, & dont le numéro est le plus petit.

L. Est une piece circulaire de cuivre, placée horizontalement entre les trois piliers de cuivre; son centre est percé d'un trou rond *M*, pour y recevoir une petite machine *N*, propre à contenir les glissoirs d'yvoire où les objets doivent être placés. Cette machine est composée d'un fil spiral d'acier, qui doit être placé entre trois cercles de cuivre, dont l'un

est mobile pour y recevoir le glissoir.

O. Est une plaque ronde de cuivre, avec différens trous pour y placer les objets, dont quelques-uns sont ordinairement fournis de différens objets par ceux qui vendent ce Microscope; mais on en réserve ordinairement deux pour y placer de petits verres concaves, où l'on fait couler une goutte de quelque liqueur, dans laquelle on observe les petits animaux, &c. Il y a aussi une piece d'yvoire blanc, & une autre d'ébène noire, de la même grandeur & de la même figure que les trous, pour y placer différens objets. On place sur l'yvoire les objets opaques qui sont noirs, & sur l'ébène ceux qui sont blancs. Par cette contrariété de couleurs on les voit plus clairement. Au fond de cette plaque objective, il y a un bouton que l'on fait glisser dans une fente *P*, pour y fixer la plaque circulaire de cuivre, & en la tournant circulairement sur cette pointe, on peut observer tous les objets successivement avec beaucoup de facilité.

Q. Est un miroir concave monté dans une boîte de cuivre, & qui tourne dans un arc *R* sur deux petites vis *s s*. Le bas de cet arc porte une pointe, qui entrant dans un trou *e*, au centre du piédestal, le met en état de tourner verticalement ou horizontalement, & de réfléchir la lumière d'une chandelle ou du jour directement en haut

vers l'objet que l'on veut observer.

V. Est une lentille plano-convexe, qui tourne sur deux vis ** ; & lorsque la pointe qui est au bas de l'arc qui la porte, est placée dans le trou *W* de la plaque circulaire *L*, elle porte la lumière d'une chandelle sur les objets opaques qui sont placés sur la piece ronde d'yvoire ou d'ébene pour les voir distinctement. On peut la mouvoir en haut ou en bas, selon que la situation de la lumière l'exige. Cette lentille est d'une grande utilité pour diriger les rayons du soleil ou d'une chandelle sur un objet opaque, mais elle ne sçauroit y porter la lumière du jour.

X. Est un cone d'yvoire noir que l'on doit attacher à un tuyau au - dessous de la plaque circulaire de cuivre *L*, principalement lorsqu'on fait usage de la premiere ou seconde lentille, & que l'objet est fort transparent ; car l'expérience fait voir que ces sortes d'objets deviennent beaucoup plus distincts lorsqu'on intercepte une partie des rayons obliques qui sont réfléchis par le miroir concave.

L'instrument *Y* sert à attacher un éperlan, un goujon ou quelque autre petit poisson, pour voir circuler le sang à sa queue. Il faut pour cela bien étendre la queue du poisson dans le trou allongé qui est au petit bout de cet instrument ; ensuite on fait glisser dans

la fente *P* de la planche circulaire *L*, le bouton qui est placé derrière l'instrument, & le ressort qui est attaché à ce bouton fixera l'instrument & le poisson, pour qu'on puisse le bien observer.

Mais si l'on veut voir la circulation du sang dans une grenouille, un lézard ou une anguille, on se servira du tuyau de verre 1, qui est destiné à ces sortes d'observations. La queue du lézard ou de l'anguille, ou la membrane qui est aux pieds de derrière de la grenouille, sont les parties où l'on voit mieux la circulation du sang. Lorsque l'objet est bien étendu sur la surface intérieure du tube, il faut faire glisser ce tube sous la plaque circulaire de cuivre *L*, (où il y a deux ressorts & une cavité pour le retenir) & il faut amener l'objet directement sous la lentille.

Il y a trois tuyaux de verre différens, plus petits les uns que les autres; on choisit celui qui convient le mieux à la grandeur de l'objet; mais en général il est plus aisé d'observer un petit animal lorsqu'il a moins d'espace pour se mouvoir dans le tuyau & qu'il est plus tranquille.

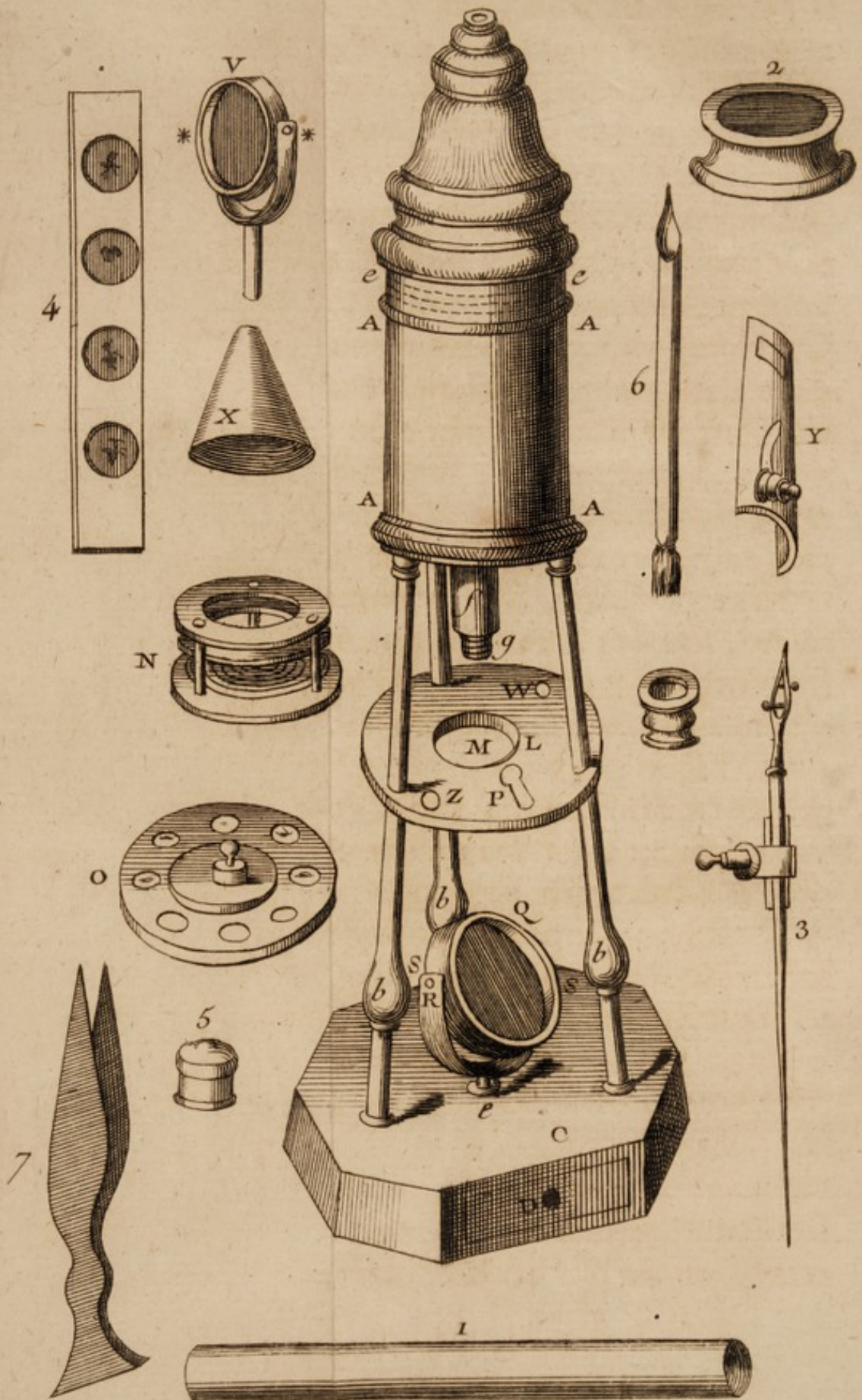
La boîte 2, fermée par deux verres, l'un concave & l'autre plan, sert à y placer les puces, les mites, les pous ou autres petits objets vivans que l'on veut y mettre; & portant cette boîte sur le trou *M*, au milieu de

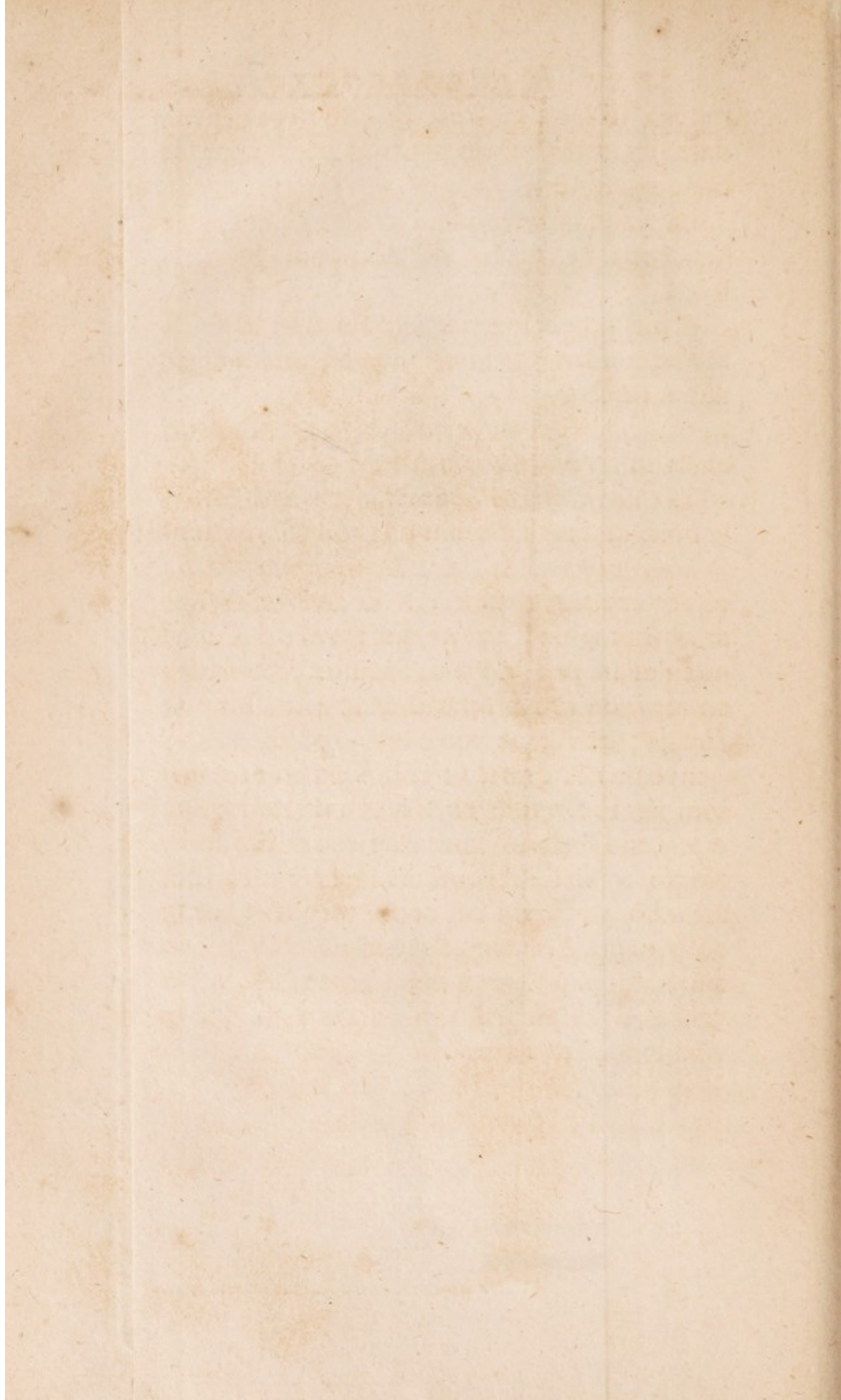
la plaque circulaire , on peut les observer avec plus de facilité. Il y a aussi trois verres séparés , l'un plan & deux concaves , qui servent à ce Microscope , pour y placer les objets selon l'occasion ou pour les y enfermer.

La longue aiguille d'acier 3 , porte des pincettes à l'un de ses bouts , & son autre bout est pointu pour saisir ou percer les objets. On la fait glisser en montant ou en descendant dans un petit tube ou anneau de cuivre , où est attaché un bouton qui fixe l'aiguille au petit trou *Z* , auprès de l'extrémité de la plaque de cuivre *L*. On peut par ce moyen placer l'objet aisément dans la situation convenable , & y faire réfléchir la lumière , soit par le miroir qui est au-dessous , si l'objet est transparent , ou par la lentille plano-convexe *V* , si l'objet est opaque.

4. Est un glissoir d'ivoire plat , percé de quatre trous circulaires , avec des objets qui y sont placés entre deux talcs , & arrêtés par des fils ou anneaux de cuivre.

Il est bon d'avoir un nombre de ces glissoirs chargés d'objets curieux , qui soient toujours à portée , & d'en avoir aussi de vuides pour y placer les objets nouveaux qui se présentent. Lorsqu'on veut s'en servir , on les place entre les cercles de cuivre de la machine *N* qui leur est destinée , & l'on fait entrer cette machine dans le trou *M* , au centre de la plaque de cuivre *L* ; par ce





moyen ils sont arrêtés, & l'on peut cependant les mouvoir de tous les côtés pour les bien examiner.

La petite boîte ronde d'yvoire 5, contient beaucoup de cercles de talc pour les gliffoirs.

6. Est un petit pinceau pour ôter la poussière des verres & pour prendre une goutte d'une liqueur.

7. Sont des pincettes pour prendre un objet que l'on veut examiner.

Les deux Microscopes que je vais décrire, le Microscope *solaire* ou la *chambre obscure microscopique*, & le Microscope *pour les objets opaques*, sont des découvertes des pays étrangers, qui ne sont venues à nous que depuis peu : nous en sommes redevables au génie du D^r. *Liberkhun*, Gentilhomme de *Prusse*, qui étant venu en Angleterre, il y a environ deux ans, fit voir à plusieurs membres de la Société royale & à quelques ouvriers en Optique, tout l'attirail de ces deux Microscopes qu'il avoit inventés & travaillés lui-même. Parmi ces ouvriers, M. Cuff & M. Adam à Londres, se sont attachés à conduire ces ouvrages à leur perfection, & je vais donner la description de ceux qui se vendent chez eux.

CHAPITRE VI.

Du Microscope solaire ou chambre obscure.

CE Microscope dépend des rayons du soleil, & l'on ne peut en faire usage que dans une chambre obscure, comme son nom l'indique assez.

Il est composé d'un tuyau, d'un miroir, d'une lentille convexe, & du Microscope simple de Wilson, qui a été décrit ci-devant chap. 3.

Les rayons du soleil étant dirigés par le miroir à travers le tuyau sur l'objet renfermé dans le Microscope, cet objet vient se peindre distinctement sur un écran couvert de papier blanc, ou d'un linge bien blanc, d'une manière qui fait plaisir, & cette image est plus grande que ne peuvent l'imaginer ceux qui n'ont pas vû ce Microscope ; car plus on recule l'écran, plus l'objet paroît grand ; en sorte que l'image d'un pou est quelquefois de cinq à six pieds, & qu'on peut même la rendre plus grande ; mais il faut avouer qu'elle est plus distincte lorsqu'on ne lui donne que la moitié de cette longueur.

Tout l'attirail de ce Microscope est représenté dans la planche ci-jointe, dont voici l'explication.

A. Est une piece quarrée de bois ou de cuivre, traversée par deux longues vis, qui entrent dans deux écrous 1, 1, pour fixer l'instrument au volet d'une fenêtre, où l'on a fait un trou assez grand pour le recevoir. Les deux écrous sont fixés au volet de la fenêtre.

On a fait au milieu de cette piece quarrée un trou pour y recevoir une piece circulaire de bois ou de cuivre *B*, dont l'épaisseur qui sort un peu au-delà de la piece quarrée, contient une rênure peu profonde 2, où l'on fait passer une corde de boyau 3, qui ayant fait tout le tour de cette piece circulaire, se croise sur une poulie de cuivre 4, (dont le manche 5, traverse la piece quarrée) par ce moyen on tourne aisément la piece circulaire *B*, avec tout ce qui y est attaché.

C. Est un tuyau de cuivre couvert ordinairement de chagrin, lequel entrant à vis au milieu de la piece circulaire, sert d'étui au tuyau de cuivre *D*, qui n'est pas couvert & qui peut s'enfoncer dans cet étui ou se retirer plus ou moins selon le besoin.

E. Est un tube plus petit de la longueur d'environ un pouce, fixé au bout du plus grand tube *D*.

F. Est un autre petit tuyau de cuivre, qui doit glisser au-dessus de celui *E* que l'on vient de décrire; c'est à l'extrémité de ce tuyau que l'on doit faire entrer à vis le

Microscope lorsqu'on veut s'en servir.

5. Est une lentille convexe d'environ douze pouces, destinée à ramasser les rayons du soleil & à les faire tomber avec plus de force sur l'objet.

G. Est un miroir oblong, monté dans une boîte de bois ou de cuivre, attaché par une double charnière à la piece circulaire *B*, & tournant avec cette piece par le moyen de la corde de boyau dont il a été parlé ci-devant.

H. Est un long clou à vis qui faist un manche 6 de cuivre attaché au miroir, & la partie du clou de fer 7 qui est ronde, passe au travers de la piece circulaire, pour mettre l'observateur en état d'élever ou d'abaisser le miroir selon la hauteur du soleil, en poussant le clou en dehors ou en le retirant.

V. Est un anneau de cuivre fixé à l'extrémité du clou à vis, pour pouvoir s'en servir plus commodément.

On attache les extrémités de la corde de boyau à une cheville de cuivre, pour la faire tourner sur son centre lorsque la corde est trop lâche, ce qui la roidit nécessairement. Cette cheville n'est pas représentée dans la figure, parce qu'elle est placée derriere.

Lorsqu'on veut se servir de ce Microscope, on doit rendre la chambre aussi obscure qu'il est possible, ; car c'est de l'obscurité de

la chambre & de la vivacité des rayons du soleil que dépendent la clarté & la perfection de l'image. Faisant ensuite passer le miroir *G* par le trou du volet de la fenêtre, on fixe la piece quarrée à ce volet, par le moyen des deux vis & des deux écrous *I, I*.

Cela étant fait on fera tourner le miroir selon l'élévation & la situation du soleil, par le moyen du clou *H*, & de la corde de boyau ou de la poulie *3, 4*; car le clou à vis élevant ou abaissant le miroir, & la poulie le faisant tourner à droite ou à gauche, il en résulte un double mouvement qui peut se ménager aisément, de maniere que le miroir prenne la situation convenable, c'est-à-dire qu'il réfléchisse directement les rayons du soleil à travers la lentille *5*, sur l'écran de papier, & qu'il s'y forme un cercle de lumiere exactement rond.

Quoique ce soit là une preuve certaine que le Microscope est bien dirigé, cependant on ne doit pas s'attendre toujours à avoir cette preuve; car le soleil est si bas en hyver, que ses rayons frapant presque en ligne droite la fenêtre, ils ne sçauroient produire un cercle de lumiere bien rond; mais si le soleil vient obliquement à droite ou à gauche, vous aurez toujours, même en *Décembre*, un cercle de lumiere bien rond.

Aussi-tôt qu'on voit ce cercle, il faut faire entrer à vis le tuyau *C* dans l'anneau de

cuivre qui est au milieu de la piece circulaire , ayant soin de ne pas changer la situation du miroir ; ensuite vous ferez entrer à vis la lentille au bout de votre Microscope , à la maniere ordinaire ; vous en ôterez le verre qui est à l'autre bout du petit Microscope , & vous placerez entre les deux plaques de cuivre le glissoir qui contient l'objet que vous voulez examiner , comme dans l'usage ordinaire de ce Microscope.

Les choses étant ainsi préparées , vous ferez entrer à vis le corps de votre Microscope dans le petit tube de cuivre *F* , qui glisse sur le petit bout *E* du tube *D* , & vous enfoncerez ce tube *D* plus ou moins , selon que votre objet sera capable plus ou moins de soutenir l'ardeur du soleil. Les objets qui ne sont pas vivans peuvent être placés environ à un pouce de distance en dedans du foyer de la lentille convexe *s* ; mais la distance doit être moindre pour les objets vivans , sans quoi ils seront bientôt morts.

Si la lumiere ne tombe pas exactement sur l'objet , vous pouvez aisément l'amener par un petit mouvement du clou à vis & de la poulie , & la diriger vers l'axe de la lentille du Microscope.

Le petit tube *F* , où votre Microscope est entré à vis , vous donne la facilité , en le faisant glisser en avant ou en arriere sur l'autre tube *E* , de placer vos objets dans la vraie

distance de leur foyer ; ce que vous connoîtrez par la clarté & la netteté de leur image : vous pouvez aussi le tourner en rond par le même moyen , sans craindre le moindre dérangement.

Les lentilles les plus utiles au Microscope solaire , sont en général la quatrième , la cinquième ou la sixième.

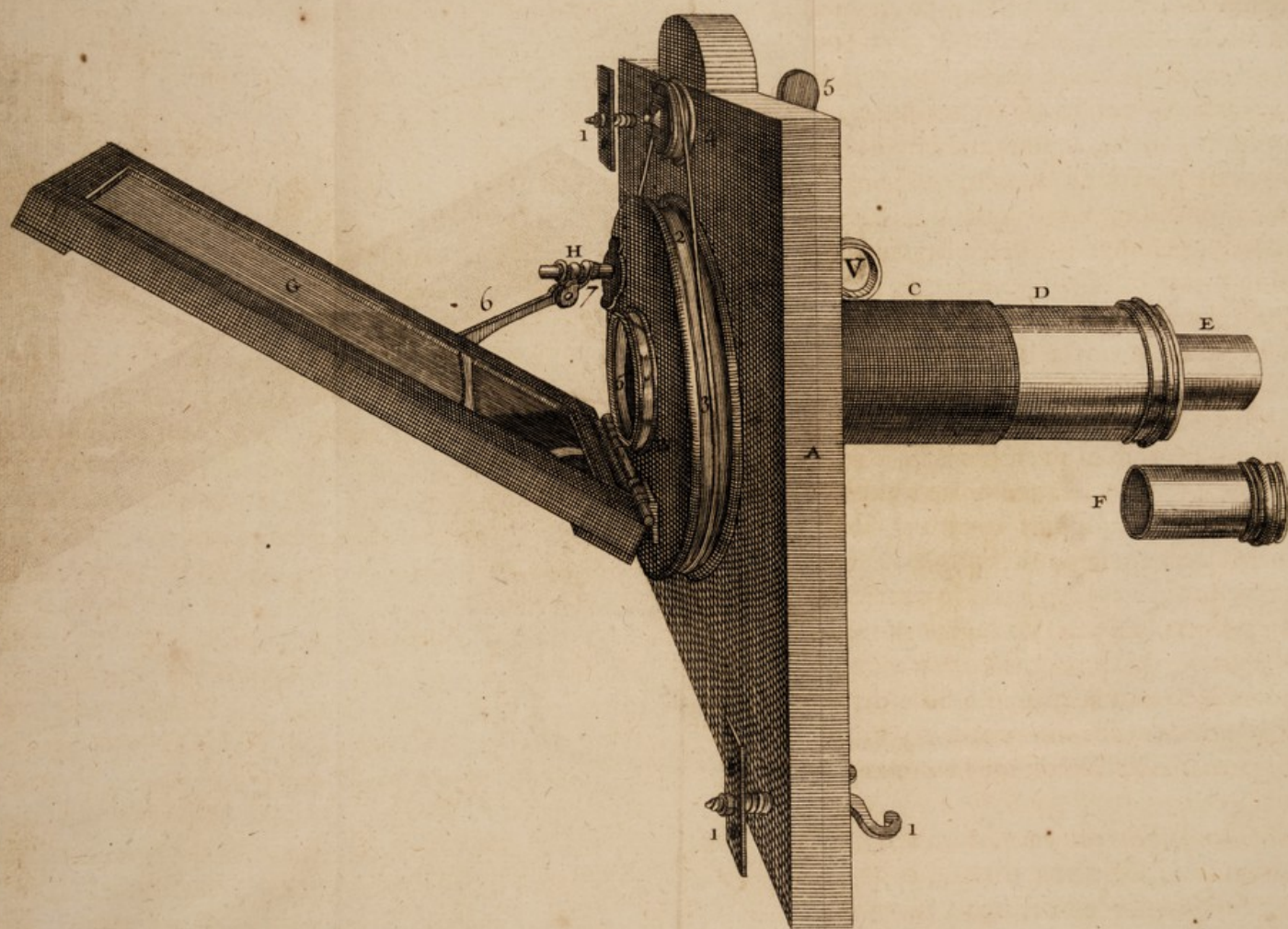
Comme j'ai souvent parlé de l'écran propre à recevoir l'image des objets , il est à propos d'informer le Lecteur que cet écran est ordinairement d'une feuille d'un très-grand papier , étendue sur un châssis qui glisse en haut ou en bas , ou qui tourne comme on veut à droite ou à gauche sur un pied de bois arrondi , à peu près comme certains écrans qu'on met devant le feu : on fait aussi quelquefois des écrans plus grands avec plusieurs feuilles du même papier collées ensemble , que l'on roule & déroule comme une grande carte.

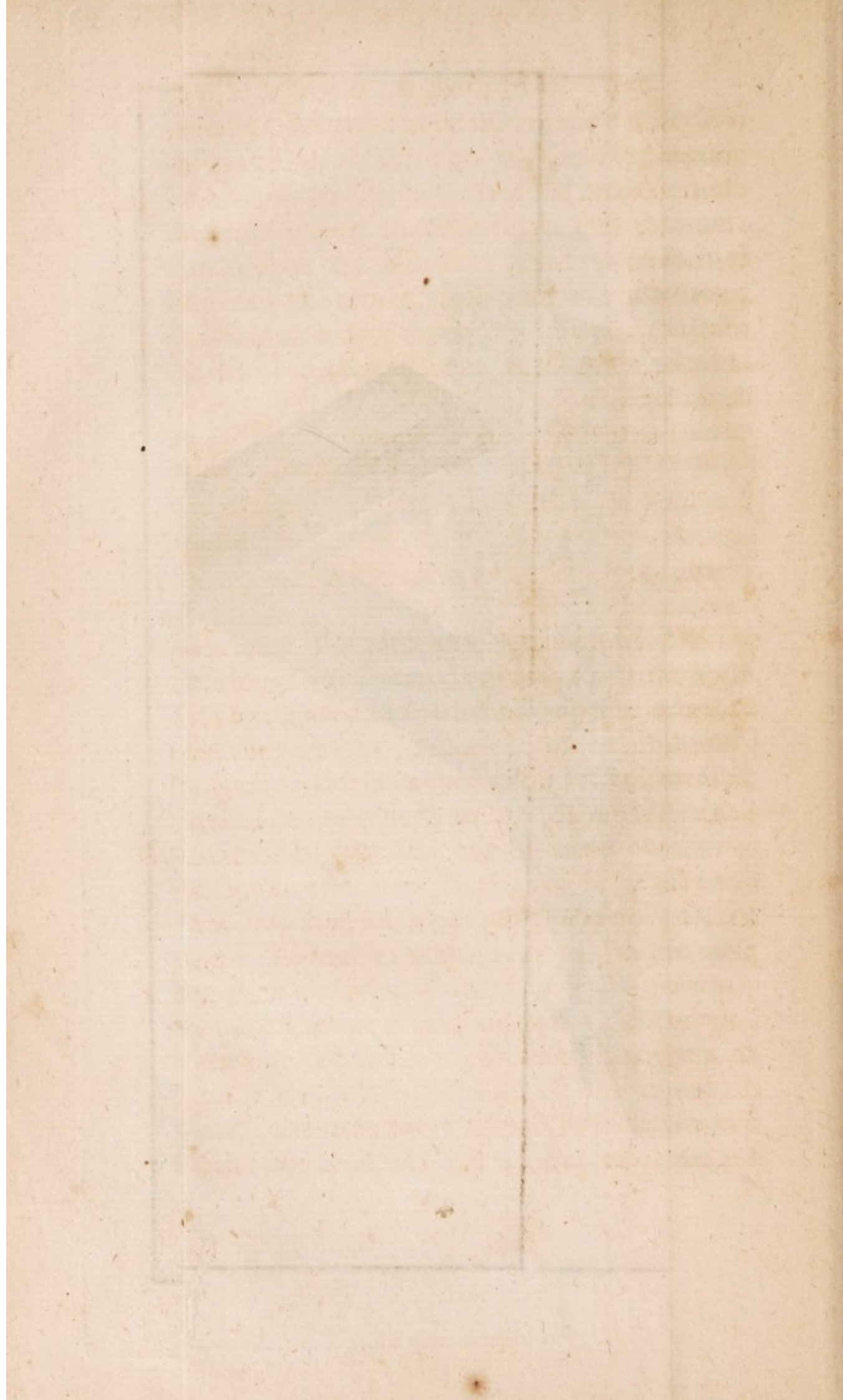
Ce Microscope est le plus amusant de tous ceux qu'on a imaginé , & peut-être le plus capable de conduire à des découvertes dans les objets qui ne sont pas trop opaques , parce qu'ils les représentent beaucoup plus grands qu'on ne peut les représenter par aucune autre voie. Il a aussi plusieurs autres avantages qu'aucun autre Microscope ne sçauroit avoir , car les yeux les plus foibles peuvent s'en servir sans la moindre fatigue ;

un nombre de personnes peuvent observer en même tems le même objet , en examiner toutes les parties , & s'entretenir de ce qu'elles ont sous les yeux ; ce qui les met en état de se bien entendre & de trouver la vérité ; au lieu que dans les autres Microscopes on est obligé de regarder par un trou l'un après l'autre , & souvent de voir un objet qui n'est pas dans le même jour ni dans la même position. Ceux qui ne sçavent pas dessiner , peuvent par cette invention prendre la figure exacte d'un objet qu'ils veulent avoir ; car ils n'ont qu'à attacher un papier sur l'écran , & tracer sur ce papier la figure qui y est représentée , en se servant d'une plume ou d'un pinceau.

Il est bon de faire remarquer à ceux qui veulent prendre beaucoup de figures par ce moyen , qu'ils doivent avoir un châssis où l'on puisse attacher une feuille de papier & l'en retirer aisément ; car si le papier est simple , on verra l'image de l'objet presque aussi clairement derrière que devant , & en la copiant derrière l'écran , l'ombre de la main n'interceptera pas la lumière , comme il arrive en partie lorsqu'on la copie par devant.

On doit observer que le Microscope solaire du D^r. *Liberkhun* n'avoit point de miroir , & que par conséquent il ne pouvoit servir que pendant quelques heures du jour ,





lorsqu'on pouvoit placer le tube directement contre le soleil, & que même en ce cas la chose n'étoit pas facile; mais l'heureuse découverte de l'application du miroir fournit le moyen de faire réfléchir les rayons du soleil dans le tube, quelle que soit sa hauteur ou sa situation, pourvû qu'il donne sur la fenêtre, & cela avec beaucoup d'utilité & de facilité.

CHAPITRE VII.

Du Microscope pour les objets opaques.

CE Microscope remédie à l'inconvénient d'avoir le côté obscur d'un objet tourné du côté de l'œil; ce qui a été jusqu'ici un obstacle insurmontable, qui a empêché de faire sur les objets opaques des observations assez exactes ou satisfaisantes; car dans toutes les autres inventions qui nous sont connues, la proximité de l'instrument à l'objet (lorsqu'on employe les lentilles les plus fortes) produit inévitablement une ombre si grande, qu'on ne le voit que dans l'obscurité & sans presque rien distinguer; & quoiqu'on ait essayé différens moyens de diriger sur l'objet la lumière du soleil ou d'une chandelle par un verre convexe placé à côté, les rayons qui tombent ainsi sur

l'objet , forment avec sa surface un angle si aigu qu'ils ne servent qu'à en donner une idée confuse , & qu'ils sont incapables de le faire voir clairement & parfaitement.

Mais dans ce nouveau Microscope , par le moyen d'un miroir concave d'argent , extrêmement poli , en plaçant à son centre la lentille , on réfléchit sur l'objet une lumière si directe & si forte , qu'on peut l'examiner avec toute la facilité & tout le plaisir imaginable.

Tout l'attirail de cet instrument (tel qu'il est représenté dans la planche IV) m'a causé plus de plaisir & de satisfaction que je ne sçaurois dire ; & quiconque l'éprouvera , conviendra avec moi qu'il n'a jamais vû par le Microscope un objet opaque avec autant de clarté , ni d'une manière si parfaite & si naturelle.

Les différentes parties de cet instrument que l'on peut faire de cuivre ou d'argent , sont celles-ci.

Par le premier côté *A* , l'on fait passer une vis *B* , dont les pas sont fort petit , & dont l'autre extrémité est fixée au côté mobile *C*.

D. Est un écrou appliqué à cette vis , laquelle en tournant rapproche par degrés les côtés *A* & *C*.

E. Est un ressort d'acier qui sépare ces deux côtés lorsque l'écrou n'agit pas.

F

F. Est une piece de cuivre qui tourne circulairement dans une petite charniere, qui porte un tuyau dans lequel un clou d'acier peut monter & descendre ; ce clou est fort pointu dans l'un de ses bouts *G*, & il porte à l'autre bout les pincettes *H*, qui lui sont attachées. La pointe & les pincettes servent à percer ou à saisir un insecte ou un objet, pour le placer au foyer de la lentille, & l'on peut tourner l'une & l'autre en haut comme on le juge à propos.

I. Est un anneau de cuivre écroué en dedans & monté sur une piece droite du même métal, laquelle tourne circulairement sur un petit clou rivé, afin qu'on puisse la placer à une distance convenable lorsqu'on se sert des lentilles les plus foibles. Les vis de toutes les lentilles entrent dans cet anneau.

K. Est un miroir concave d'argent, aussi brillant qu'il est possible ; on place à son centre une lentille convexe double, avec l'ouverture proportionnée pour voir clairement l'objet. On voit derriere ce miroir une vis *L*, qui sert à le placer dans l'anneau de cuivre *I*.

Il y a quatre miroirs concaves de cet espece & de différentes profondeurs, destinés à quatre lentilles de différentes forces, pour s'en servir à observer les différens objets : on connoît les plus fortes lentilles en ce qu'elles ont de moindres ouvertures.

M. Est une plaque objective ronde, dont un côté est blanc & l'autre noir, pour rendre les objets plus visibles, en plaçant le blanc sur le noir & le noir sur le blanc. Le ressort d'acier *N* tourne de chaque côté pour arrêter les objets contre la plaque ; la queue de cette pièce porte un trou écroué pour la faire entrer dans la pointe *G* de l'aiguille.

O. Est une petite boîte de cuivre avec un verre de chaque côté, pour y renfermer les objets vivans que l'on veut examiner : elle a aussi un petit tuyau qui entre à vis dans l'aiguille *G*.

P. Est un manche de bois ou d'yvoire, fait au tour, pour y faire entrer à vis l'instrument lorsqu'on veut en faire usage.

Q. Des pincettes pour prendre les objets ou les tourner comme l'on veut.

R. Un pinceau fort doux pour nettoyer les lentilles ou les miroirs, ou pour appliquer une goutte de liqueur sur le verre ou le talc de la boîte, lorsqu'on veut y découvrir les petits animaux.

S. Une petite boîte d'yvoire pour les talcs dont on a besoin, lorsqu'il en manque dans la petite boîte de cuivre *O*.

Lorsqu'on veut voir un objet, on fait entrer à vis dans l'anneau de cuivre *I*, le miroir qui porte la lentille dont on veut se servir ; on place l'objet ou à la pointe de l'aiguille *G*, ou dans les pincettes *H*, ou

dans la plaque objective *M*, ou dans la boîte de cuivre *O*, comme on le trouve plus à propos, selon la nature & les qualités de l'objet; ensuite prenant à la main le manche *P* de l'instrument, on regarde contre la lumière par la lentille de verre; & avec l'écrou *D*, joint au mouvement de l'aiguille que l'on pousse par son extrémité inférieure, on pousse l'objet, on le tourne, on l'élève ou on l'abaisse, on l'approche du verre ou on l'écarte jusques à ce qu'on l'ait mis à la vraie distance du foyer, & que la lumière soit réfléchie avec force du miroir sur l'objet: par ce moyen on le verra clair & distinct d'une manière surprenante. La lumière du jour ou d'une chandelle suffit pour vous donner toute la satisfaction que vous pouvez souhaiter.

Ce Microscope est destiné principalement aux objets opaques; mais on peut l'appliquer aussi aux objets transparens, en observant seulement qu'il n'est pas alors nécessaire de faire réfléchir la lumière du miroir sur ces objets, car celle qui les traverse rencontrant la lumière réfléchie, pourroit produire en se joignant à elle un trop grand éclat. Un peu de pratique apprendra de quelle manière on peut ménager ces deux lumières pour en tirer un plus grand avantage.

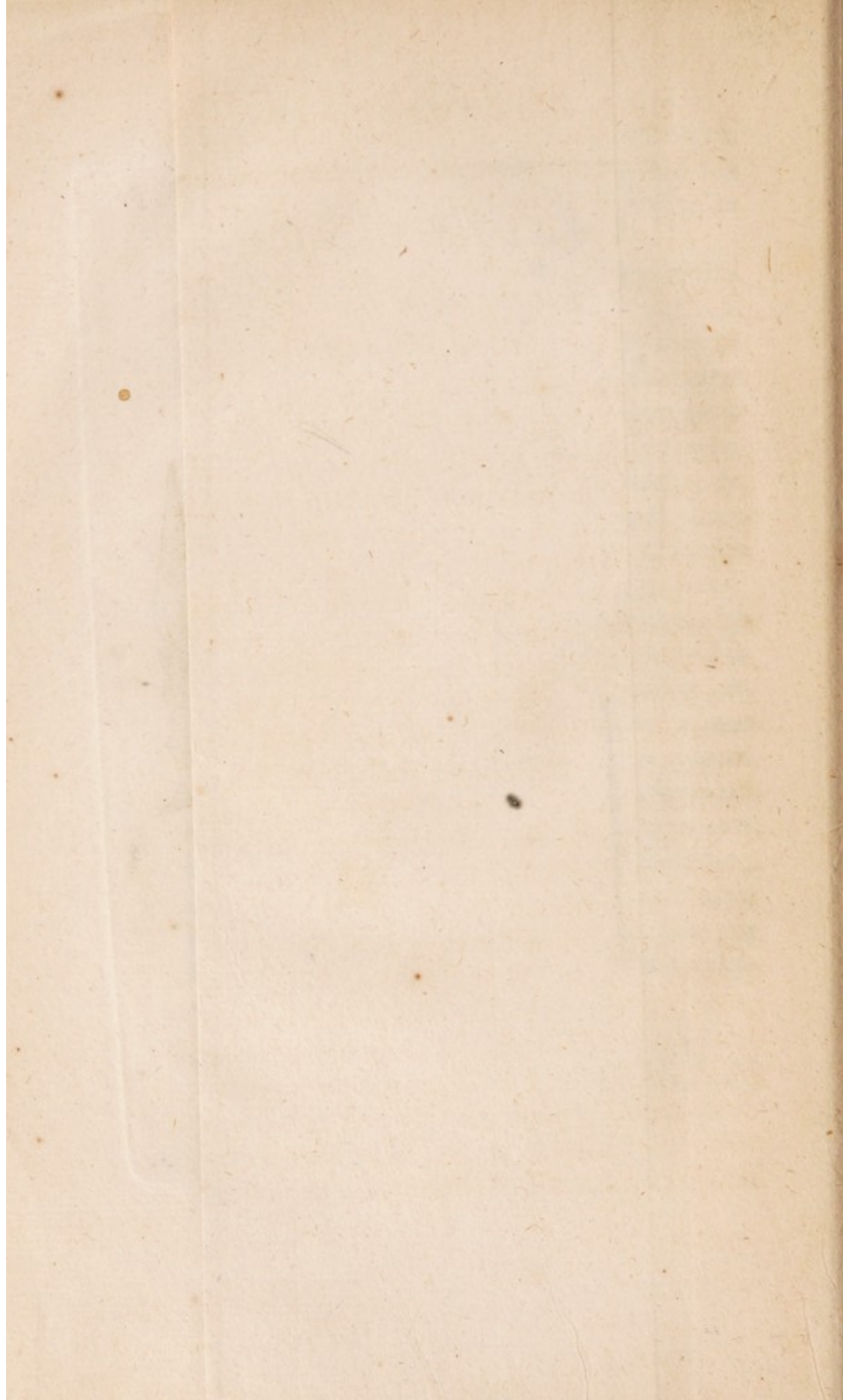
Il y a lieu d'espérer qu'il se fera de grandes découvertes par le moyen de l'instrument

que je viens de décrire, parce que les objets opaques fournissent un vaste champ qui n'a pas encore été défriché à cause de la difficulté qu'on y a trouvée.

Ayant donné la description des différentes sortes de Microscopes qui sont aujourd'hui en usage parmi nous, & ayant fait sentir les avantages particuliers que l'on peut espérer de chaque espèce, je vais apprendre à ceux qui ne sont pas versés dans l'Optique, avec toute la clarté dont je suis capable, de quelle manière ils peuvent trouver la force des verres dont ils font usage, & calculer combien de fois ils augmentent le diamètre, la surface & (a) le cube ou le quarré solide d'un objet que l'on observe; je crois que cela ne peut faire que beaucoup de plaisir, & engager bien des gens à s'attacher à une étude aussi agréable & aussi instructive, après que nous en avons écarté les difficultés qu'on y avoit imaginées; & lorsqu'ils verront que la chose est également aisée & satisfaisante, ils se trouveront par ce moyen en état de juger par eux-mêmes de ce qu'ils voyent, non pas sur de pures conjectures, mais sur des principes clairs & certains.

(a) Quoique le Microscope ne grossisse que la surface, on verra dans la suite pour quelle raison nous faisons mention de la solidité des objets.





CHAPITRE VIII.

Trouver la force des verres dont on se sert dans les Microscopes simples.

L'Apparence d'un objet quant à sa grandeur, vient de l'angle sous lequel on peut le voir, ou, ce qui revient au même, elle vient de la proximité dans laquelle l'œil peut le distinguer; car plus on approche un objet de l'œil, plus il paroît grand.

La vûe simple est incapable de distinguer un objet que l'on approche trop des yeux; mais si on le considère au travers d'une lentille convexe, quelque près que soit le foyer de cette lentille, on y verra l'objet très-distinctement, & le foyer de la lentille sera d'autant plus proche qu'elle sera plus petite; de sorte que la force de cette lentille pour grossir un objet en sera plus grande dans la même proportion.

On voit par ces principes la raison pourquoi la première & plus forte lentille est si petite, & l'on peut aisément calculer la force de chaque lentille convexe du Microscope simple; car la force de la lentille pour grossir est en même proportion que l'est son foyer par rapport à la vûe simple. Si le foyer d'une lentille convexe est, par exemple, d'un pouce,

& que la vûe simple soit claire à huit pouces, comme le sont les vûes ordinaires, on pourra voir par cette lentille un objet qui sera à un pouce de distance de l'œil, & le diamètre de cet objet paroîtra huit fois plus grand qu'à la vûe simple. Mais comme l'objet est grossi également de tous les côtés, en longueur comme en largeur, il nous faut quar- rer ce diamètre pour sçavoir combien il est agrandi, & nous trouverons que ce verre grossit la surface de l'objet soixante-quatre fois.

De plus, supposons une lentille convexe dont le foyer est éloigné du centre de la len- tille de la dixième partie d'un pouce; il y a dans huit pouces quatre-vingt dixièmes d'un pouce, & par conséquent l'objet paroîtra à travers cette lentille quatre-vingt fois plus près qu'à la vûe simple: on le verra par con- séquent quatre-vingt fois plus long & qua- tre-vingt fois plus large qu'il ne paroît aux vûes ordinaires; & comme quatre-vingt multiplié par quatre-vingt produit six mille & quatre cens, l'objet paroîtra réellement aussi grand.

Faisons encore un pas. Si une lentille con- vexe est si petite que son foyer n'en soit éloigné que de la vingtième partie d'un pouce, nous trouverons que huit pouces, distance commune de la vûe simple, contien- nent cent soixante de ces vingtièmes, &

que par conséquent la longueur & la largeur d'un objet que l'on voit à travers cette lentille, seront l'une & l'autre grossies cent soixante fois; ce qui étant multiplié par cent soixante, donne le quarré, qui monte à vingt-cinq mille six cens. Il est donc clair que cette lentille fera paroître l'objet vingt-cinq mille six cens fois aussi grand en surface qu'il paroît à la vûe simple à la distance de huit pouces.

Pour sçavoir donc quelle est la force d'une lentille dans le Microscope simple, il ne faut que l'approcher de son vrai foyer; ce qui se connoît aisément, parce que la lentille est à cette distance lorsque l'objet paroît parfaitement distinct & bien terminé. Alors avec un petit compas, on mesurera aussi exactement que l'on pourra la distance entre le centre du verre & l'objet que l'on examine; & appliquant le compas sur une échelle où le pouce est divisé en dixièmes & centièmes par des diagonales, on trouvera aisément combien cette distance contient de parties d'un pouce: ce qui étant connu, vous chercherez combien de fois ces parties sont contenues dans huit pouces, qui sont la distance ordinaire de la vûe simple, & vous sçauvez combien de fois le diametre est grossi: quarez ce diametre & vous aurez la surface; & si vous voulez connoître l'épaisseur ou la solidité de votre objet, vous multiplierez la

surface par le diametre, pour en avoir le cube ou la masse.

On ne peut voir d'un seul coup que la surface d'un côté de l'objet, & il suffit ordinairement de trouver par ce calcul combien cette surface est grosse. Mais on veut avoir quelquefois la satisfaction de sçavoir combien de fois un petit objet pourroit être contenu dans un autre plus grand. Par exemple, on voudroit sçavoir combien il pourroit entrer de petits animaux dans un grain de sable; pour répondre à cette question, il faut tenir compte du cube aussi bien que de la surface de ces petits animaux, comme on le verra dans le chapitre suivant.

Ce Traité étant destiné principalement à l'usage de ceux qui sont peu au fait de ces matieres, il ne sera pas inutile de donner ici une table de la force des verres convexes dont on se sert ordinairement dans les Microscopes simples, selon leurs différens foyers. Au moyen de cette table, on mesurera exactement la distance entre le verre & le point où l'objet paroît clairement; on trouvera dans une ligne la force avec laquelle ce verre grossit le diametre, la surface & le cube d'un objet. Voyez la Table présente.

TABLE DE LA FORCE DES VERRES CONVEXES

dont on fait usage dans les Microscopes simples, selon la distance de leurs foyers, calculée sur une échelle d'un pouce divisé en cent parties, où l'on voit combien de fois le *diametre*, la *surface* & le *cube* sont grossis à travers de ces verres, par rapport aux yeux dont la vûe simple est de huit pouces, ou de huit cens centièmes d'un pouce.

		Gros. le diamet.	Grossit la surface	Gros. le cube d'un objet	fois.
Le foyer d'un verre étant	$\frac{1}{2}$, ou 50	16	256	4,096	
	$\frac{4}{10}$, ou 40	20	400	8,000	
	$\frac{3}{10}$, ou 30	26	676	17,576	
	$\frac{1}{5}$, ou 20	40	1,600	64,000	
	15	53	2,809	148,877	
	14	57	3,249	185,193	
	13	61	3,721	226,981	
	12	66	4,356	287,496	
	11	72	5,184	373,248	
	$\frac{1}{10}$, ou 10	80	6,400	512,000	
	9	88	7,744	681,472	
	8	100	10,000	1,000,000	
	7	114	12,996	1,481,544	
	6	133	17,689	2,352,637	
	$\frac{1}{20}$, ou 5	160	25,600	4,096,000	
	4	200	40,000	8,000,000	
	3	266	70,756	18,821,096	
	$\frac{1}{50}$, ou 2	400	160,000	64,000,000	
	1	800	640,000	512,000,000	

La plus forte lentille du cabinet des Microscopes de M. *Leeuwenhoek*, présenté à la Société royale, a son foyer, autant que j'ai pu le mesurer exactement, à la distance de la vingtième partie d'un pouce, & par conséquent il grossit le *diametre* d'un objet 160 fois, & la surface 25,600 fois. Mais la plus forte lentille du Microscope simple de M. *Wilson*, tel qu'on le fait aujourd'hui, a ordinairement son foyer à la distance seulement d'environ la cinquantième partie d'un pouce, & par conséquent il grossit le *diametre* d'un objet 400 fois, & la surface 160,000 fois.

Comme cette Table a été calculée en nombres ronds , elle est si claire & si facile que quiconque sçait diviser & multiplier un petit nombre de figures , pourra la comprendre aisément.

Je n'ai pas renfermé dans cette Table les lentilles dont le foyer est à une plus grande distance qu'un demi-pouce, parce que les verres qui grossissent moins que cette lentille , peuvent aisément se calculer par les règles précédentes; mais en venant aux plus fortes lentilles, je n'en ai calculé aucune qui fût au-dessous de la centième partie d'un pouce , parce qu'il est si difficile de faire une lentille plus petite , & même aussi petite , qu'il se trouvera peu de mes Lecteurs qui en rencontrent jamais d'aussi fortes ; & quoique qu'on puisse fondre des globules de verre si petits que leur foyer ne seroit pas à la moitié de cette distance , & que par conséquent ils grossiroient beaucoup plus, cependant il est si difficile de s'en servir , les objets y sont si peu éclairés & si confus , qu'ils sont certainement peu utiles.

On calculera de la même manière la force des verres qui sont dans le *Microscope de poche* de *Wilson* & de ceux du Microscope opaque ; & comme il n'est pas douteux que plusieurs personnes ne soient bien-aise de connoître avec certitude quelle est la force de leurs lentilles , & par conséquent ce

qu'on peut en attendre, il seroit à propos que les *faiseurs de Microscope* travaillassent leurs verres sur un modele fixe, & non pas au hazard comme ils font ordinairement, car aujourd'hui on ne trouve pas deux suites de lentilles que l'on puisse supposer exactement semblables. Le modele qui fourniroit une suite de lentilles capables de grossir l'une plus que l'autre dans une gradation convenable, est, ce me semble, tel que celui-ci.

DISTANCES DES FOYERS

des six lentilles du Microscope de poche de M. Wilson.

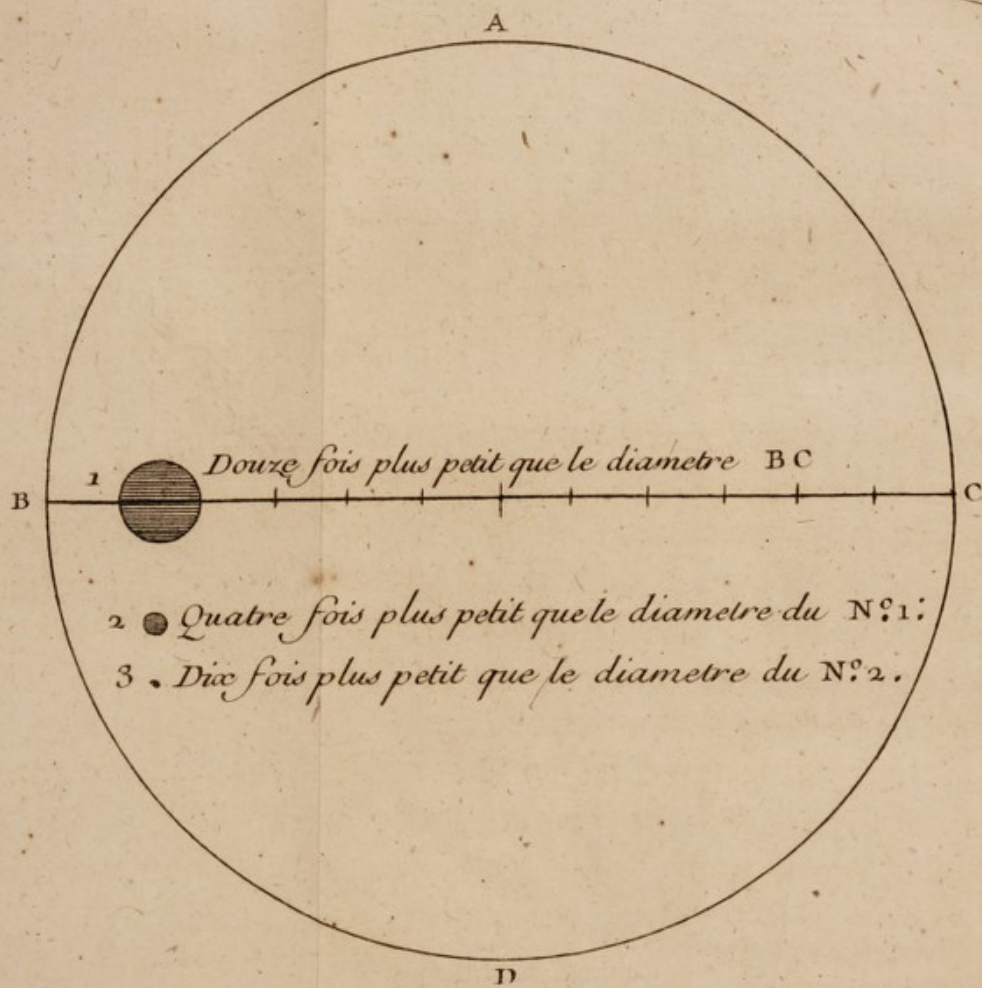
Verres.		Grossit le diametre	Grossit la surface
1.	Dist. du foyer à <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> $\left[\begin{array}{l} \frac{1}{50}, \text{ ou } 2 \\ \frac{1}{20}, \text{ ou } 5 \\ 8 \\ 16 \\ \frac{3}{10}, \text{ ou } 30 \\ \frac{1}{2}, \text{ ou } 50 \end{array} \right]$ </div> Centièmes d'un pouce.	400	160,000
2.		160	25,000
3.		100	10,000
4.		50	2,500
5.		26	676
6.		16	256
		fois.	fois.

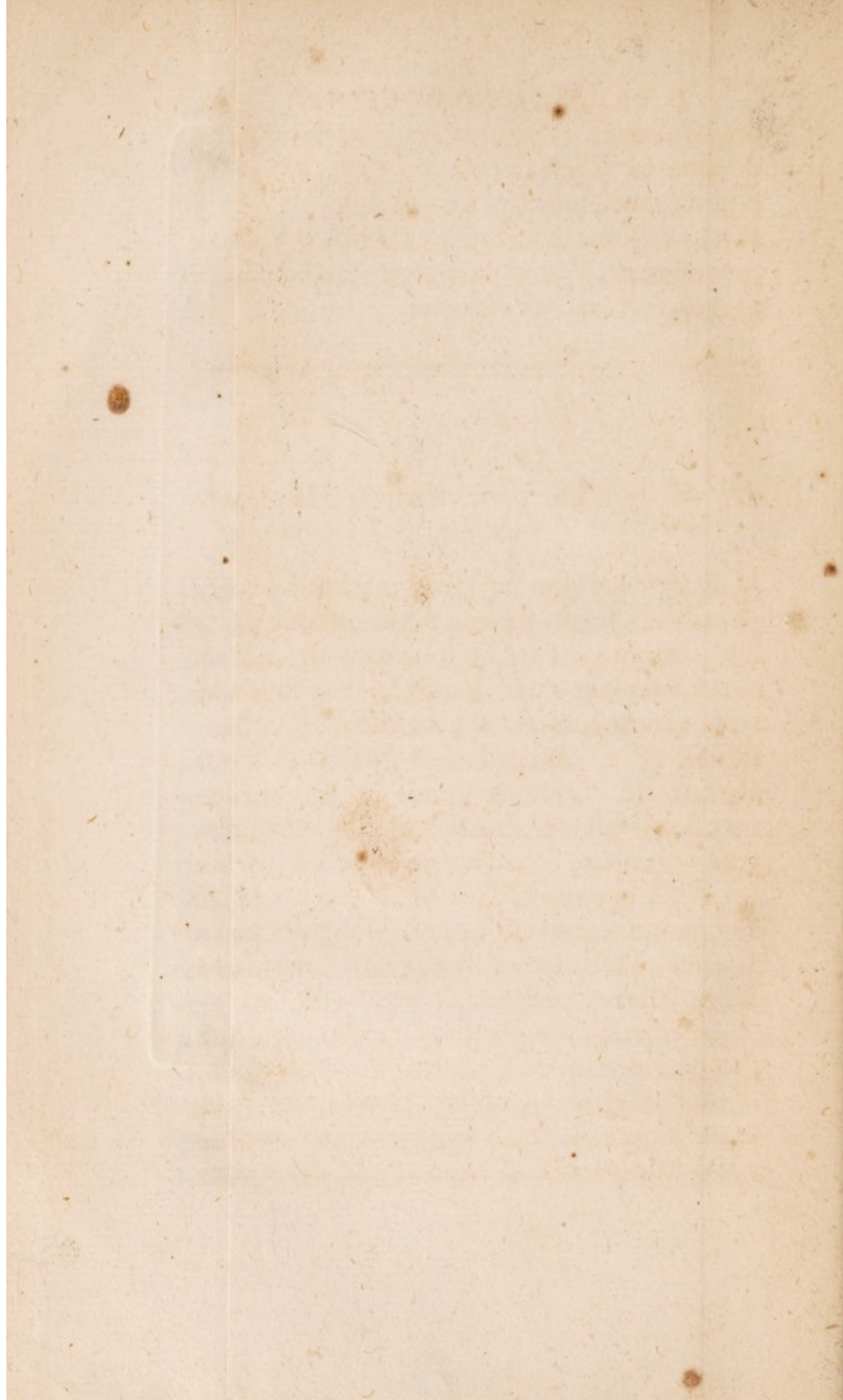
DISTANCES DES FOYERS

des quatre lentilles du Microscope pour les objets opaques.

Verres.	Centièmes d'un pouce	Grossit le diamètre	Grossit la surface
1.	8	100	10,000
2.	Dist. des foyers à $\frac{3}{10}$, ou 30 $\frac{6}{10}$, ou 60 1 pouce.	26	676
3.		13	169
4.		8	64

On doit calculer d'une manière un peu différente la force du Microscope solaire ; car ici la différence entre le foyer de la lentille , & la distance de l'écran ou de la feuille de papier dans laquelle l'image de l'objet se peint , est à proportion de l'agrandissement de l'objet. Supposons par exemple, que la lentille dont on se sert ait un demi-pouce de foyer , & que l'écran soit placé à cinq pieds de distance , l'objet paroîtra agrandi à proportion de cinq pieds à un demi-pouce ; & comme dans cinq pieds il y a cent & vingt demi-pouces , le diamètre grossira cent & vingt fois ; ce qui étant multiplié par cent & vingt, donne l'agrandissement de la surface , qui sera de quatorze mille quatre cents fois ; & si l'on met l'écran à une plus grande distance , on pourra grossir l'objet presque autant que l'on voudra. Mais il est





bon d'avertir ceux qui veulent faire usage de cette sorte de Microscope, qu'il faut avoir plus d'égard à la distinction & à la clarté qu'à l'agrandissement de l'objet, & placer l'écran précisément à la distance où l'objet paroît plus clair & mieux terminé.

CHAPITRE IX.

De la force des verres dans le Microscope double.

JE devrois donner ici la méthode de calculer la force de notre Microscope double, comme je l'ai fait pour tous les microscopes simples; mais le calcul de la force de trois verres combinés paroîtroit si embarrassant & si obscur à ceux qui ne sont pas au fait de l'Optique (pour qui principalement j'ai fait ce Traité), qu'ils m'excuseront volontiers, comme je le pense, de ne les avoir pas jettés dans cette perplexité: à l'égard de ceux qui sont versés dans cette science, ils aimeront mieux sans doute faire les calculs eux-mêmes.

Le microscope double de réflexion, que j'ai décrit dans le Chapitre V, est aujourd'hui l'unique instrument parmi nous dans cette espece où l'on employe cette combinaison de verres. L'addition de deux ocu-

laire augmente beaucoup à la vérité la force de la lentille objective ; mais comme on ne peut pas y appliquer une lentille d'un si petit diamètre, ou qui par elle-même grossisse l'objet autant que celles dont on se sert dans le Microscope simple , il arrive que les verres de ce double Microscope ne grossissent guères plus que ceux du Microscope simple de M. Wilson, & la même table qui marque la force des verres de ce Microscope, peut servir aux Microscopes doubles ; car le premier, le second verre, &c. de l'un & de l'autre Microscope grossissent également, & le principal avantage que l'on tire de la combinaison des verres, est de voir un plus grand champ ou une plus grande partie de l'objet grossie au même degré.

C H A P I T R E X.

Trouver la grandeur réelle des objets vûs par les Microscopes.

QUOIQUE l'on puisse aisément connaître par les règles précédentes la force des lentilles des Microscopes, il reste encore à sçavoir quelle est la grandeur réelle des objets que l'on examine, s'ils sont excessivement petits ; car quoique nous sçachions qu'ils sont grossis tant de mille fois, nous ne

pouvons parvenir par cette connoissance qu'à un calcul imparfait de leur grandeur vraie & naturelle ; nous ne pouvons en conclure rien de certain , & nous avons besoin de quelque objet plus grand , dont les dimensions nous soient réellement connues ; car comme la grandeur n'est elle-même qu'une comparaison , l'unique voie que nous ayons pour juger de la grandeur d'une chose est de la comparer avec quelqu'autre , & de trouver combien de fois le moindre corps est contenu dans le plus grand. Pour faire cette comparaison dans les objets microscopiques , on a imaginé plusieurs méthodes ingénieuses ; je vais mettre sous les yeux du Lecteur celles qui sont venues à ma connoissance , & qui sont faciles & pratiquables.

La méthode de M. Leeuwenhoek de calculer la grandeur des fels dans les fluides , des petits animaux *in semine masculino* , dans l'eau de poivre , &c. étoit de les comparer avec la grosseur d'un (a) grain de sable , & il faisoit ses calculs de la maniere suivante.

Il observoit avec son Microscope un grain de sable simple (b) , que nous supposerons

(a) Il est bon d'avertir le Lecteur , que toutes les fois que dans ce Traité nous comparerons les objets microscopiques avec un grain de sable , qui étoit la mesure ordinaire de M. Leeuwenhoek , nous entendons parler d'un grain de sable de mer ; mais pour rendre nos calculs plus certains , nous supposerons que cent de ces grains placés bout à bout , forment exactement la longueur d'un pouce.

(b) Voyez Leeuwen. *Experim. & contempl.* Tom. 4. p. 23.

être grossi autant que la figure ronde *ABCD* (planche V.) ; ensuite observant un petit animal qui nageoit ou qui rouloit au-dessus, ou qui en étoit proche (nous pouvons l'imaginer de la grandeur 1), & le mesurant avec ses yeux attentivement, il concluoit que le diametre de cet animal étoit moindre que la douzième partie du diametre du grain de sable, & que par conséquent, selon les règles communes, la surface du grain de sable étoit 144 fois, & toute sa solidité 1728 fois plus grande que celle de ce petit animal.

Supposons encore qu'il vit parmi ces animaux une autre espece encore plus petite, dont il en mesura un, 2, avec ses yeux armés d'un bon Microscope, & qu'il trouva que son diametre étoit cinq fois moindre ; mais qu'en le mesurant plus exactement, il le trouva quatre fois moindre que le petit animal 1 : il en conclut par les règles précédentes, que sa surface étoit 16 fois moindre, & tout son volume 64 fois moindre que le petit animal 1.

Si ensuite, en examinant plus attentivement, il découvroit une troisième sorte d'insectes, d'une petitesse si excessive, qu'en le mesurant de la même maniere il trouvoit son diametre dix fois plus petit que la seconde espece, il concluoit que mille de cette espece seroient égaux en volume à un seul de la seconde.

La

La premiere espece multipliée par la seconde, & la seconde par la troisieme, fait voir clairement combien il faudroit d'animaux de cette troisieme & très-petite espece pour former le volume d'un grain de sable : en voici le calcul.

Premiere sorte, 1. dont le diametre est moindre que celui d'un grain de sable,

$$\begin{array}{r} 12 \text{ fois,} \\ 12 \\ \hline 144 \end{array}$$

de cette espece dans un grain 1, 728 de sable.

Seconde espece, 2. dont le diametre est moindre que celui de la premiere

$$\begin{array}{r} 4 \text{ fois.} \\ 4 \\ \hline 16 \\ 4 \\ \hline 64 \text{ dans un de la pre-} \\ \text{miere espece.} \end{array}$$

Troisième espece, 3. dont le diametre est
moindre que celui de la seconde espece,

10 fois.

10

100

10

1000 dans un de la seconde espece.

1728 de la premiere espece dans un grain
de fable.

64 de la seconde espece dans un de la
premiere.

6912

10368

110,592 de la seconde espece dans
un grain de fable.

1000 de la troisième espece dans
1 de la seconde.

110,592,000 de la troisième espece dans
un grain de fable.

On peut de cette maniere calculer fort
aisément la grandeur comparative de toutes
sortes d'objets, en substituant (pour ceux
qui sont moins petits) une petite semence
ou quelqu'autre corps dont on connoît par-
faitement l'étendue, à la place du grain de

fable; & sur tout dans le Microscope solaire ces calculs peuvent se faire avec une grande certitude, puisque l'on peut mesurer réellement avec une règle ou un compas l'image de l'objet que l'on veut connoître, & celle d'un grain de fable, d'une petite semence, ou de tout ce qu'on trouvera propre à être comparé avec cet objet, & l'on pourra trouver fort exactement la différence de leurs diametres.

Je vais traduire mot à mot d'après M. Hooke, la méthode dont il se sert pour connoître combien un objet est grossi par le Microscope.

„Ayant, dit-il, rectifié le Microscope pour
 „y voir très-distinctement l'objet requis,
 „dans le même moment que je regarde cet
 „objet à travers le verre d'un œil, je regarde
 „avec l'autre œil nud d'autres objets à la
 „même distance; par là je suis en état, au
 „moyen d'une règle divisée en pouces & en
 „petites parties, & placée au pied du Mi-
 „croscope, de voir combien l'apparence de
 „l'objet contient de parties de cette règle,
 „& de mesurer exactement le diametre de
 „cette apparence, lequel étant comparé avec
 „le diametre qu'il paroît avoir à la vûe sim-
 „ple, me donne aisément la quantité de son
 „agrandissement. C'est là pour une multi-
 „tude d'objets une méthode bonne & facile,
 „& je puis assurer par ma propre expérience,

qu'un peu de pratique la rend extrêmement aisée & agréable.

L'ingénieux Docteur *Jurin* nous donne une autre méthode fort curieuse pour parvenir au même but, dans la quarante-cinquième page de ses *Dissertations Physico-Mathématiques* : la voici. Faites plusieurs tours avec un fil d'argent très-subtil, sur une aiguille ou sur quelqu'autre corps semblable, enforte que les révolutions du fil se touchent exactement & ne laissent aucun vuide ; pour en être certain vous l'examinerez avec un Microscope très-attentivement. Mesurez ensuite avec un compas très-exactement l'intervalle entre les deux révolutions extrêmes du fil d'argent, pour sçavoir quelle est la longueur de l'aiguille qui est couverte par ce fil, & appliquant cette ouverture de compas à une échelle de pouces divisée en dixièmes & centièmes par les diagonales, vous sçauvez combien elle contient de parties d'un pouce : vous compterez ensuite le nombre des tours du fil d'argent compris dans cette longueur, & vous connoîtrez aisément par la division l'épaisseur réelle du fil. Ce diamètre étant connu, vous couperez ce fil en plusieurs petits morceaux ; & si l'objet que vous voulez examiner est opaque, vous jetterez au-dessus de l'objet quelques-uns de ces petits brins, & s'il est transparent vous les placerez au-dessous ; ensuite vous comparerez à l'œil les

parties de l'objet avec l'épaisseur connue de ces brins de fil.

Par cette méthode le Dr. *Jurin* observa que quatre globules du sang humain couvroient ordinairement la largeur d'un brin, qu'il avoit trouvé $\frac{1}{48}$ d'un pouce, & que par conséquent le diametre de chaque globule étoit $\frac{1}{192}$ partie d'un pouce. Ce qui a été aussi confirmé par les observations de M. *Leeuwenhoek* sur le sang humain, qu'il fit avec un morceau du même fil que lui envoya le Docteur *Jurin*. Voyez les *Transf. philosoph.* nomb. 377.

M. *Martin*, dans son Optique, donne un autre moyen assez facile & assez prompt dans toutes les occasions. Tracez exactement avec la pointe fine d'un diamant sur un morceau circulaire de verre, un nombre de lignes paralleles, éloignées les unes des autres de la quarantième partie d'un pouce. Si vous placez ce verre dans le foyer de l'oculaire d'un Microscope, l'image de l'objet paroîtra sur ces lignes, & vous pourrez en comparer les parties avec l'intervalle des lignes; par là vous pourrez connoître à fort peu près la vraie grandeur & les dimensions de l'objet; car quoique la vûe simple puisse à peine distinguer l'intervalle de ces lignes, il paroît néanmoins fort grand à travers le Microscope. On peut se servir d'une invention de cette espece pour les Microscopes simples, où

l'on ne peut pas appliquer ce verre de la même manière ; il suffira de le placer au-dessous ou au-dessus de l'objet pour en tirer le même avantage.

Par ce moyen on trouvera aisément la proportion d'un objet , ou de l'une de ses parties , avec l'intervalle entre deux lignes , & l'on sçaura combien il contient de parties d'un pouce ; car si la largeur d'un objet remplit exactement l'intervalle de deux lignes , on sçaura que cet objet a pour diamètre précisément la quarantième partie d'un pouce ; si elle ne remplit que la moitié de cet intervalle , c'est la quatre-vingtième ; si elle n'en prend que le quart , c'est la cent soixantième ; si elle n'en prend qu'un cinquième , c'est la deux centième partie d'un pouce.

Le Docteur *Smith* a une invention semblable à celle-là , pour prendre exactement la grandeur des objets vûs par le Microscope double ; car il prescrit d'avoir un treillis de petits fils d'argent , ou de tracer de petits quarrés sur un verre plan avec la pointe d'un diamant , & de le placer dans l'endroit où se forme l'image de l'objectif ; ensuite transportant les parties de l'objet que l'on voit dans les quarrés du verre ou du treillis , sur des quarrés semblables & correspondans tracés sur le papier , on aura aisément la grandeur de l'objet.

Il y a d'autres especes de micrometres ou

d'inventions pour mesurer les petits objets vûs par le Microscope ; mais comme elles sont plus composées & plus difficiles , je n'en grossirai pas ce volume.

CHAPITRE XI.

De l'aire ou portion d'un objet vû par le Microscope.

L'AIRE visible, le champ de la vûe, ou la portion d'un objet vû par le Microscope, est en proportion du diametre & de l'aire de la lentille dont on fait usage, & de sa force, & l'on peut par ce moyen la déterminer ; car si la lentille est extrêmement petite, elle grossit considérablement, & par conséquent on ne peut distinguer par son moyen qu'une très-petite portion de l'objet. C'est pour cela qu'on ne doit user de la plus forte lentille que pour les plus petits objets. Cette considération doit nous apprendre à choisir & appliquer les lentilles selon les objets que l'on veut examiner ; ce qui est de la dernière conséquence pour les observations microscopiques, & peut servir à rectifier l'idée d'un grand nombre de gens sans expérience, qui voyant une mite ou un pou prodigieusement grossi dans le microscope, s'écrient avec beaucoup de surprise, que

feroit-ce donc d'un grillon, d'une grenouille ou de quelqu'autre animal ? combien ne feroient-ils pas grossis par le microscope ? au lieu que dans la vérité, ces grands objets couvreroient entierement la lentille & seroient tout à fait invisibles.

Les Microscopes nous servent heureusement, lorsque les objets sont si petits qu'ils échappent à notre vûe ; mais ce seroit un badinage & une perte de tems de s'en servir pour les objets que nous voyons clairement sans leur secours.

Je ne veux pas donner des règles embarrassantes sur l'aire ou le champ des objets vûs par chaque lentille ; ce seroit un calcul trop pénible pour ceux qui ne sont pas au fait de ces sortes de matieres. Je me bornerai à cette règle générale bien courte, que cette aire diffère peu de la grandeur de la lentille dont on se sert, & que si le total d'un objet est beaucoup au-dessus de ce volume, on ne peut pas le bien voir à travers cette lentille.

Il y a quelque différence quant à l'aire visible d'un objet, entre le Microscope simple & le Microscope double ; car celui-ci découvre une plus grande portion de l'objet que l'autre, lors même qu'il le grossit également.

Ayant fait voir la construction & la force des Microscopes, je vais décrire la maniere

DES MICROSCOPES. 57
de choisir , de préparer les objets & de les
appliquer aux Microscopes.

CHAPITRE XII.

Des objets en général.

Les objets propres à être examinés par les Microscopes sont (comme M. Hook les définit fort judicieusement) *tous les corps , tous les pores ou tous les mouvemens extrêmement petits.*

Les corps extrêmement petits sont , ou les parties des plus grands corps , ou des corps entiers fort déliés , comme les petites semences , les insectes , les sables , les fels , &c.

Les pores extrêmement petits , sont les interstices entre les parties solides des corps , comme dans les os , dans les minéraux , dans les écailles , &c. ou comme les ouvertures des petits vaisseaux , tels que les vaisseaux qui reçoivent l'air dans les végétaux , les pores de la peau , des os , &c. des animaux.

Les mouvemens extrêmement petits , sont ceux des différentes parties ou membres des petits animaux , ou ceux des fluides renfermés dans les corps des animaux ou des végétaux.

Sous l'un ou l'autre de ces trois chefs , tout ce qui nous environne nous fournit un

sujet d'examen , & peut également nous amuser & nous instruire , comme j'espère de le faire voir plus en détail.

Plusieurs même de ceux qui ont acheté des Microscopes , sçavent si peu combien leur usage est étendu , & sont tellement embarrassés pour trouver des objets à examiner , qu'après s'être amusés eux-mêmes & avec leurs amis pendant quelque tems à considérer le peu d'objets qu'ils ont trouvés dans les glissoirs qu'ils ont achetés , ou à observer deux ou trois autres objets fort communs , ils abandonnent leurs Microscopes comme n'étant pas d'un plus grand usage , & dans cette supposition ils détournent les autres qui voudroient en acheter ; cependant de toutes les inventions qui ont jamais paru dans le monde , on n'en trouvera peut-être aucune qui soit constamment aussi propre à amuser , à instruire & à satisfaire l'esprit de l'homme. Mon intention a été dans cet écrit de prouver cette vérité , & de porter à une étude aussi agréable ceux qui en ont le tems & la facilité ; & comme la curiosité , qui est la passion générale des hommes , peut par ce moyen être continuellement satisfaite , j'espère que cet Ouvrage ne sera pas inutile. Si je puis par ce moyen engager quelqu'un à passer agréablement & utilement ses heures de loisir dans la contemplation des merveilles de la création , au lieu de les passer

dans une oïseveté ennuyeuse, ou peut-être dans l'usage de quelque passion ruineuse, je me croirai bien récompensé.

CHAPITRE XIII.

De l'examen des objets.

L'Examen des objets, pour découvrir la vérité, demande beaucoup d'attention, de soins & de patience, avec beaucoup d'adresse & de dextérité (que l'on acquiert sur tout par la pratique), pour les préparer, les manier & les appliquer au Microscope.

Je vais communiquer les petites connoissances que j'ai acquises en cette matiere, tant par les lumieres des autres que par ma propre expérience, après avoir passé plusieurs années dans cette occupation. J'espère que mon travail facilitera des découvertes de conséquence, & fera rechercher une étude aussi facile.

Lorsqu'on a un objet à examiner, il en faut considérer attentivement la grandeur, le tissu & la nature, pour pouvoir y appliquer les verres convenables & d'une maniere à les connoître parfaitement. Le premier pas que l'on doit faire, doit être constamment de l'examiner à travers d'une lentille qui le représente tout entier; car en observant de

quelle maniere les parties sont placées les unes à l'égard des autres , on verra qu'il sera plus aisé d'examiner ensuite chacune en particulier , & d'en juger séparément si l'on en a occasion. Lorsqu'on se sera formé une idée claire du tout , on pourra le diviser autant que l'on voudra , & plus les parties de cette division seront petites , plus la lentille doit être forte pour les bien voir.

On doit avoir beaucoup d'égard à la transparence ou à l'opacité d'un objet , & de là dépend le choix des verres dont on doit se servir ; car un objet transparent peut supporter une lentille beaucoup plus forte qu'un objet opaque , puisque la proximité du verre qui grossit beaucoup , doit nécessairement obscurcir un objet opaque , & empêcher qu'on ne le voye , à moins qu'on ne se serve du Microscope pour les objets opaques , dont j'ai donné la description dans le chap. VII.

Plusieurs objets cependant deviennent transparens , lorsqu'on les divise en parties extrêmement minces ou petites : il faut donc trouver quelque invention pour les réduire à cette petitesse & les rendre propres à être bien examinés.

Il faut aussi faire attention à la nature de l'objet , s'il est vivant ou non , solide ou fluide , si c'est un animal ou un végétal , ou une substance minérale , & prendre garde à toutes les circonstances qui en dépendent , pour

l'appliquer de la maniere qui convient le mieux. Si c'est un animal vivant, il faut prendre garde de ne le serrer, heurter ou décomposer que le moins qu'il sera possible, afin qu'on puisse mieux découvrir sa véritable figure, situation & caractère. Si c'est un fluide, & qu'il soit trop épais, il faut le détremper avec l'eau; s'il est trop coulant, il faut en faire évaporer quelques parties aqueuses. Il y a des substances qui sont plus propres aux observations lorsqu'elles sont seches, & d'autres au contraire lorsqu'elles sont mouillées; quelques-unes lorsqu'elles sont fraîches, & d'autres lorsqu'on les a gardées quelque tems.

Il faut ensuite avoir grand soin de se procurer la lumiere nécessaire, car de là dépend la vérité de tous nos examens; un peu d'expérience fera voir combien les objets paroissent différens dans une position & dans un genre de lumiere, de ce qu'ils sont dans une autre position; de sorte qu'il est à propos de les tourner de tous les côtés, & de les faire passer par tous les degrés de lumiere, depuis la plus éclatante jusques même à l'obscurité, & de les mettre dans toutes les positions à chaque degré de lumiere, jusques à ce que l'on soit assuré de leur vraie figure, & de n'être point trompé; car, comme dit M. *Hooke*, il est très-difficile dans un grand nombre d'objets, de distinguer une élévation

d'un enfoncement, une ombre d'une tache noire, & la couleur blanche d'avec la simple réflexion. L'œil d'une mouche, par exemple, dans une espece de lumiere, paroît comme un treillis percé d'un grand nombre de trous; avec les rayons du soleil, il paroît comme une surface couverte de clous dorés; dans une certaine position, il paroît comme une surface couverte de pyramides; dans une autre elle est couverte de cones, & dans d'autres situations elle paroît couverte de figures toutes différentes.

Le degré de lumiere doit être proportionné à l'objet; s'il est noir, on le verra mieux dans une lumiere forte & abondante; mais s'il est transparent, la lumiere doit être à proportion plus foible: c'est pour cela qu'il y a une invention dans le Microscope simple & dans le Microscope double, pour écarter la trop grande quantité de rayons, lorsque l'on examine ces sortes d'objets transparents avec les plus fortes lentilles.

La lumiere d'une chandelle, pour la plupart des objets, & sur tout pour ceux qui sont excessivement petits & transparents, est préférable à celle du jour, & pour les autres celle du jour vaut mieux; j'entends la lumiere d'un jour serein. Pour ce qui est des rayons du soleil, ils sont réfléchis par l'objet avec tant d'éclat, & ils donnent des couleurs si extraordinaires qu'on ne peut rien

déterminer avec certitude par leur moyen ; par conséquent cette lumière doit être regardée comme la plus mauvaise.

Ce que je dis des rayons du soleil ne doit pas s'étendre néanmoins au Microscope solaire ; au contraire on ne peut s'en servir avec avantage sans la lumière du soleil la plus brillante ; en effet par ce Microscope on ne voit pas l'objet en lui-même dans l'endroit où il est frappé des rayons du soleil : on voit seulement son image ou son ombre représentée sur un écran , & par conséquent il ne peut résulter aucune confusion de la réflexion brillante des rayons du soleil , qui ne viennent pas de l'objet à l'œil comme dans les autres Microscopes. Mais aussi dans le Microscope solaire nous devons nous borner à connoître la vraie figure & grandeur d'un objet , sans nous attendre à en découvrir les couleurs , parce qu'il n'est pas possible qu'une ombre porte les couleurs du corps qu'elle représente.

CHAPITRE XIV.

De la préparation & application des objets.

IL y a plusieurs objets qui demandent beaucoup de précautions pour les bien placer devant les lentilles. S'ils sont plats &

transparens, enforte qu'en les pressant on ne puisse pas les endommager, la meilleure méthode est de les renfermer dans les glissoirs entre deux pieces de talc. Par ce moyen les aîles des papillons, les écailles des poissons, la poussiere des fleurs, &c. les différentes parties & même les corps entiers des petits insectes, & mille autres choses semblables, peuvent se conserver fort bien. Un observateur curieux doit donc toujours avoir ces glissoirs prêts pour y recevoir un objet qui se présente, & pour le conserver lorsqu'on veut l'examiner de nouveau. Une ou deux douzaines de ces glissoirs bien fournis d'objets convenables, forment une histoire naturelle délicate, où nous pouvons lire avec plaisir le détail des perfections des ouvrages de Dieu, & de sa sagesse infinie dans leur composition.

Lorsqu'on fait une collection d'objets, on ne doit pas remplir au hazard les glissoirs, mais on doit avoir soin d'assortir les objets selon leur grandeur & leur transparence; de maniere qu'on ne doit mettre dans le même glissoir que ceux que l'on peut observer avec la même lentille, & alors on marquera sur le glissoir le nombre qui désigne la lentille convenable aux objets qu'il renferme; c'est-à-dire que les objets les plus transparens ou les plus petits, qui demandent la premiere lentille pour être observés, doivent être placés

placés dans un ou plusieurs glissoirs marqués du nombre 1. Ceux d'un degré inférieur dans les glissoirs, marqués du nombre 2, & ainsi des autres. Cette méthode épargnera beaucoup de tems & beaucoup de peine pour placer les lentilles; car sans cette précaution il faudroit souvent changer deux ou trois fois de lentilles pour observer le même glissoir. Les nombres marqués sur les glissoirs préviennent l'embarras où l'on peut être pour sçavoir quelle est la lentille qu'on doit leur appliquer.

En plaçant vos objets dans les glissoirs, il est bon d'avoir un verre convexe d'environ un pouce de foyer, & de le tenir à la main, pour les ajuster proprement entre les talcs avant que de les enfermer avec les anneaux de cuivre.

Les petits objets vivans, comme les pous, puces, cousins, petites punaises, petites araignées, mites, &c. pourront être placés entre ces talcs sans qu'on les tue ou qu'on les blesse, si l'on prend soin de ne pas presser les anneaux de cuivre qui arrêtent les talcs, & par ce moyen ils resteront en vie des semaines entières; mais s'ils sont trop gros pour être placés de cette manière, il faudra les placer dans un glissoir avec des verres concaves destinés à cet usage, & dont on a parlé dans le chapitre 3, ou dans la petite boîte 2 du chap. V; ou bien on les percera

d'une pointe pour les examiner , ou enfin on les tiendra avec des pincettes ; de ces différentes manières on pourra les voir avec satisfaction.

Si vous avez des fluides à examiner , pour y découvrir les petits animaux qu'ils peuvent contenir , prenez avec une plume ou avec un pinceau une petite goutte du fluide , & faites-la couler sur un morceau de talc (que vous devez avoir toujours prêt dans un glissoir) ou sur un des petits verres concaves , & appliquez-la de cette façon à la lentille. Mais au cas qu'en faisant votre observation vous trouviez , comme il arrive souvent , que ces petits animaux nageant ensemble , soient en nombre si prodigieux que roulant continuellement les uns sur les autres , on ne puisse pas bien connoître leur figure & leur espèce , il faut enlever du verre une partie de la goutte & y substituer un peu d'eau claire , qui les fera paroître séparés & bien distincts. Ce mélange d'eau pure est sur-tout nécessaire lorsqu'on veut observer le *semen masculinum* de tous les animaux ; car les petits insectes qu'il contient sont si excessivement petits , & si pressés les uns contre les autres en nombre presque infini , qu'à moins que de bien délayer ce liquide , on ne peut pas les séparer assez pour distinguer leur vraie figure.

C'est tout le contraire lorsqu'on veut exa-

miner un fluide pour y découvrir les sels qu'il contient, car il faut alors le faire évaporer, afin que les sels qui restent sur le verre puissent être observés avec plus de facilité.

Une autre maniere, & même la plus curieuse, d'examiner les fluides, est de les appliquer au Microscope dans des tuyaux capillaires extrêmement petits, & qui soient d'un verre aussi mince qu'il est possible de le trouver. C'étoit là la méthode dont se servoit M. *Leeuwenhoek* pour découvrir la figure des sels qui flottent dans le vinaigre, dans le vin & dans plusieurs autres liqueurs. Ces tuyaux doivent être toujours prêts pour s'en servir dans l'occasion.

Quant à la circulation du sang, on se sert ordinairement des grenouilles, des lézards ou des poissons, & il y a des tuyaux de verre dans le Microscope simple, & une machine pour les poissons, avec des tuyaux dans le Microscope double, qui servent à renfermer ces animaux & à exposer à la vûe les parties où l'on découvre la circulation : ces parties sont les queues dans les lézards & les poissons, & dans les grenouilles c'est la membrane déliée qui est entre les doigts des pieds de derriere ; quoique si l'on peut trouver le moyen de serrer par le bas cet animal & de le présenter à la lentille, on verra plus clairement la circulation dans le mésentere ou membrane transparente qui joint ensemble

les boyaux que par tout ailleurs , & l'on peut aisément appliquer cette partie à la lentille en tirant un peu le boyau en dehors.

Pour disséquer les petits insectes , comme les puces , pous , cousins , mites , &c. & voir leur construction intérieure , il faut avoir beaucoup de patience & de dextérité ; cependant on peut le faire avec beaucoup de satisfaction , par le moyen d'une fine lancette & d'une aiguille , si l'on met ces animaux dans une goutte d'eau ; car alors on pourra séparer aisément leurs parties & les placer devant le Microscope , en sorte qu'on puisse distinguer & examiner aisément leur estomac & autres entrailles.

On doit avoir pour cela des morceaux de verre toujours prêts , d'environ la grosseur d'un glissoir , pour y placer les objets selon l'occasion ; quelques-uns de ces morceaux de verre doivent être gris , d'autres bleus & de différentes autres couleurs , parce que plusieurs objets se distinguent mieux lorsqu'ils sont placés sur une couleur que sur une autre. Il faut aussi être pourvu de tuyaux de verre de toutes les grandeurs , depuis les plus fins tuyaux capillaires que l'on pourra trouver , jusques à ceux d'un demi-pouce de diamètre.

Je crois qu'il n'y a point de meilleur moyen de conserver les objets transparens en général , que de les placer entre des pieces de

talc bien claires dans les glissoirs ; mais les corps opaques, tels que les semences, les sables, les bois, &c. demandent d'autres précautions, & il en faut préparer une collection en cette maniere.

Coupez des cartes en petits morceaux d'environ un demi-pouce de longueur & de la dixième partie d'un pouce de largeur, mouillez-les dans la moitié de leur longueur avec de l'eau gommée bien forte, mais bien transparente, & avec cette eau vous y attacherez votre objet. Comme les figures des cartes sont rouges & noires, si vous coupez vos morceaux de cartes sur ces figures, vous aurez pour vos objets un contraste de presque toutes les couleurs ; & fixant les objets noirs sur le blanc, les blancs sur le noir, les bleus ou verts sur le rouge ou le blanc, & les autres objets colorés sur les morceaux qui leur sont le plus opposés en couleurs, vous les observerez avec plus d'avantage. Ces morceaux sont principalement destinés au Microscope nouvellement inventé pour les objets opaques, & on doit les appliquer entre les pincettes ; mais ils sont aussi utiles aux autres Microscopes qui peuvent découvrir les objets opaques. Il faut avoir une petite boîte carrée, destinée à conserver ces morceaux de cartes, avec un nombre de petits trous fort peu profonds, précisément aussi grands qu'il le faut pour les contenir. Si l'on creuse ces

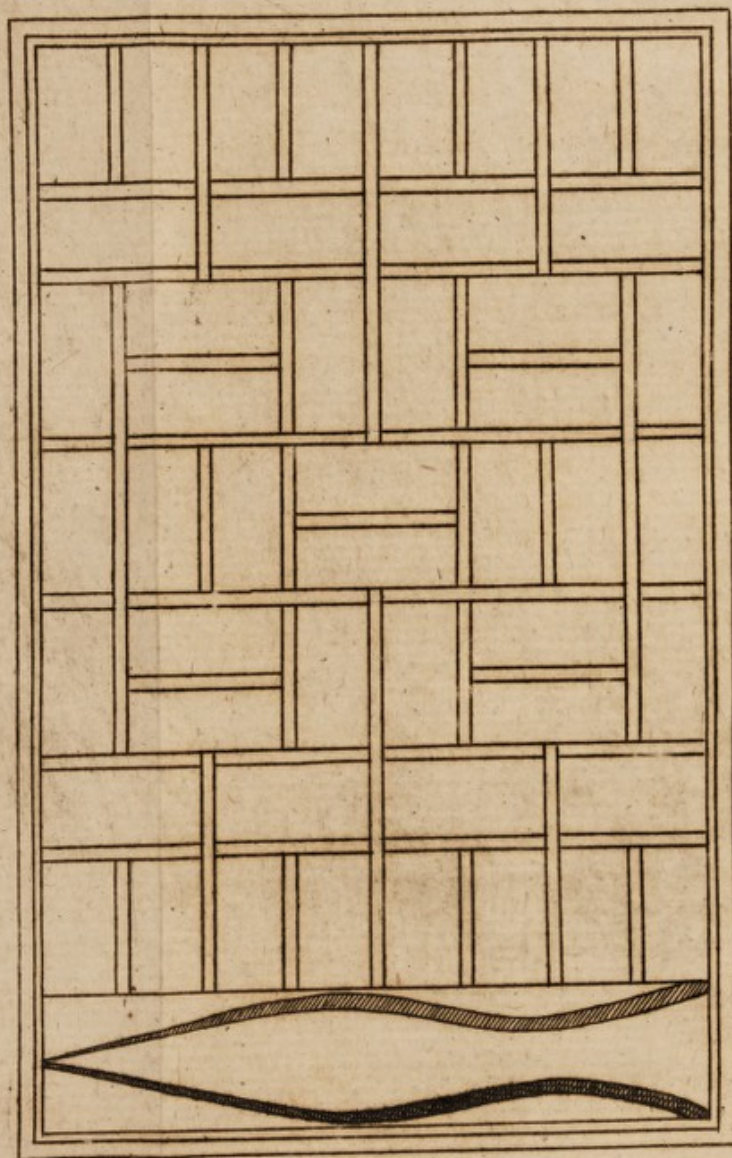
trous dans ces morceaux de cartons dont on couvre les livres , & qu'ils entrent juste dans la boîte , & si l'on cole un papier sur un côté de chaque carton pour servir de fond , trois ou quatre de ces cartons fournis d'objets pourrout se placer les uns sur les autres dans la même boîte , & contenir une centaine , ou même un plus grand nombre de ces morceaux de cartes avec les objets qui y sont attachés , pour être toujours en état de les examiner. On ne doit pas oublier de se pourvoir de quelques morceaux plus grands que les autres , pour y recevoir des objets de différentes grandeurs ; mais le modèle ci-joint (planche VI.) expliquera mieux ma pensée. Il faut aussi joindre à la boîte de petites pincettes pour prendre & ajuster les morceaux de cartes.

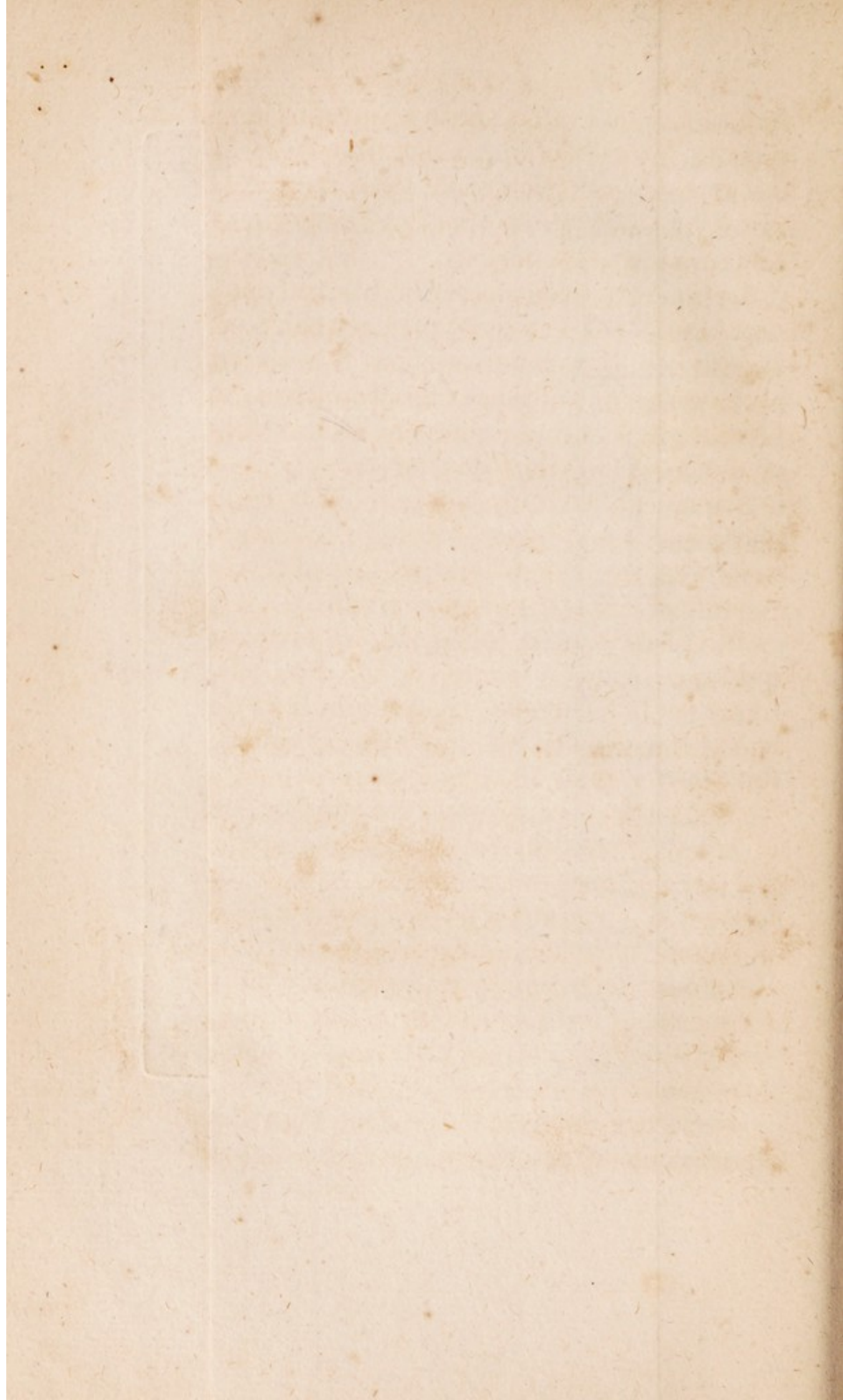
C H A P I T R E X V.

Précautions qu'il faut prendre en observant les objets.

Gardez-vous bien de déterminer subitement & de déclarer trop vite votre sentiment sur un objet , car l'imagination prévient souvent le jugement , & nous fait croire que nous voyons ce qu'il n'est pas possible que nous ayons vû , comme des ob-

Pl. VI. pa. 70.





servations plus exactes nous en convainquent dans la suite. N'assurez donc rien qu'après des expériences réitérées, & après avoir examiné l'objet dans tous les degrés de lumière & dans toutes les positions.

Lorsque vous vous servez du Microscope, dépouillez-vous de tous les préjugés, & n'ayez aucune opinion favorite ; car si vous en avez quelqu'une elle vous fera tomber dans l'erreur, & fera cause que vous croirez voir ce que vous souhaitez de trouver.

Souvenez-vous que la vérité est la seule chose que vous devez chercher, & si vous vous êtes trompé, n'ayez pas la vanité de vouloir persister dans votre erreur.

Ne formez aucun jugement sur les objets qui sont étendus avec trop de force ou resserrés par la sécheresse, ou qui sont hors de leur état naturel en quelque manière que ce soit, sans y avoir les égards convenables.

Il n'est pas avantageux d'examiner les objets avec une lentille plus forte que celle qui les représente distinctement, & par conséquent si vous pouvez voir clairement un objet avec la troisième ou quatrième lentille, il n'y faut jamais employer la première ou la seconde ; car lorsqu'un verre grossit moins, l'objet en est plus éclairé, on le manie mieux, & il paroît plus clair.

Il est fort douteux si l'on peut juger des vraies couleurs des objets que l'on voit par

la plus forte lentille ; car comme les pores ou interstices d'un objet sont agrandis à proportion de la force du verre dont on se sert , & que les particules qui en composent la matiere doivent par le même principe paroître séparées plusieurs mille fois plus qu'à la vûe simple , la réflexion des rayons de lumière qui viennent à nos yeux , doit être fort différente & produire différentes couleurs , & certainement la variété des couleurs de certains objets qu'on y observe , peut servir de preuve à ceci.


On ne doit pas non plus déterminer sans beaucoup de réflexions tous les mouvemens des créatures vivantes ou des fluides qui les renferment , lorsqu'on les voit par le Microscope ; car comme le corps qui se meut , & l'espace où il se meut est agrandi , le mouvement le doit être aussi , & par conséquent on doit juger sur ces principes de la rapidité avec laquelle le sang paroît couler dans les vaisseaux des petits animaux. Supposons , par exemple , qu'un cheval & un rat fassent mouvoir leurs membres exactement dans le même moment de tems ; si le cheval fait un mille , pendant que le rat parcourt cinquante perches (quoique le nombre des pas soit le même de part & d'autre) , on conviendra aisément , ce me semble , que le mouvement du cheval est le plus rapide. Le mouvement d'une mite vû par le Microscope , ou apperçu

à la vûe simple, n'est pas peut-être moins différent.

Quelques Auteurs ont prétendu fausement, & se sont vantés ridiculement d'avoir vû par le moyen de leurs lentilles, les atômes d'*Epicure*, la matiere subtile de *Descartes*, les (a) écoulemens des corps, les émanations des astres & autres chimeres semblables; mais un Observateur ingénieux & raisonnable ne doit pas donner crédit à ces histoires romanesques, ou employer son tems & tourmenter son esprit à suivre de pareilles imaginations, tandis qu'il a devant les yeux une infinité d'objets réels qu'il peut examiner avec facilité, avec avantage & avec plaisir.

(a) Le D^r. *Highmore* prétend qu'on a vû par le Microscope sortir de la pierre d'aiman des écoulemens qui avoient la figure d'un brouillard, & d'autres se sont vantés d'avoir vû toutes les extravagances mentionnées ci-dessus. Voyez *Leeuwenh. Arc. Nat.* Tome II. Part. II. pag. 348.





LE MICROSCOPE

A LA PORTÉE

DE TOUT LE MONDE.

SECONDE PARTIE.

AP R E' s avoir décrit les especes de Microscopes les plus utiles parmi nous, après avoir expliqué la maniere de calculer *la force des lentilles* & la grandeur réelle des objets, après avoir enseigné la maniere de *préparer, examiner & conserver les objets*, & avoir indiqué les précautions que l'on doit prendre pour bien juger de ce que l'on voit, j'en viens à la seconde Partie de mon dessein, qui est d'entrer dans le détail des *découvertes surprenantes* que l'on a faites par le Microscope, de les accompagner de quelques réflexions utiles, & de proposer aux curieux une grande variété d'*expériences & d'observations* nouvelles que l'on peut faire sur des sujets qui ne sont pas communs.

CHAPITRE PREMIER.

Des petits animaux qui sont dans les fluides.

L E s plus petites créatures vivantes que l'on ait connu jusqu'ici, sont les petits animaux que l'on découvre dans les fluides : on en a trouvé par le Microscope un grand nombre d'espèces différentes, d'une petitesse si excessive qu'un million de ces animaux n'égaleroit pas la grosseur d'un grain de sable ; il est même probable qu'il y en a un très-grand nombre d'une grandeur encore plus petite. Il est également vraisemblable qu'il y a autant & même plus de ces animaux *invisibles* (si je puis me servir de ce terme), que de ceux que l'on découvre à la vue simple. Il y a donc ici une grande matière d'examen & d'admiration, puisque chaque goutte d'eau ou d'autre liqueur (excepté les huiles & les esprits) est déjà remplie (du moins après avoir été exposée quelques jours à l'air) de créatures vivantes , de différentes grandeurs & de différentes figures. Quelques espèces de ces animaux semblent être réellement des poissons & les habitans naturels de l'eau tant qu'ils vivent ; d'autres n'y vivent que par occasion , à la manière des cousins, qui sortant des œufs que leurs peres

ont fait éclore dans l'eau, y nagent comme des poissons ; mais quelque tems après ils quittent leur peau & prennent une figure qui n'a aucune ressemblance avec celle qu'ils avoient auparavant ; ils prennent des aîles & deviennent habitans de l'air.

C'est ainsi que l'on peut expliquer comment l'eau où l'on a fait infuser du *poivre*, du *foin*, de l'*avoine*, du *froment* ou d'autres substances végétales, se remplit bientôt d'animaux vivans ; car ces petites mouches invisibles, qui sont par tout répandues dans l'air, & qui cherchent un lieu propre à y déposer leurs œufs, trouvant un fluide bien fourni d'une nourriture convenable à leurs petits, viennent en foule y porter leurs œufs. Ces œufs étant bientôt éclos, le ver qui en sort nage & se nourrit dans ce fluide, jusques à ce qu'ayant pris sa grandeur naturelle, il change de forme dans le tems convenable, prend des aîles & disparoît.

J'ai souvent éprouvé la vérité de cette conjecture ; car après avoir observé quelques especes de ces *petits animaux* en différens fluides, qui avoient grossi jusqu'à un certain point, j'ai trouvé qu'ils avoient tout à coup disparu, & qu'il ne restoit que les plus petits qui étoient par conséquent la plus jeune race de la même espece ; j'ai vû aussi que ceux-ci étant devenus aussi gros que les autres, avoient bientôt disparu de la même maniere : outre

cela j'ai trouvé constamment que si l'infusion étoit couverte d'une mouffeline ou d'une autre toile fine, il ne s'y produisoit que très-peu de ces animaux; mais qu'en ayant ôté la couverture, elle étoit dans peu de jours pleine de vie; ce qui semble prouver que les œufs d'où proviennent ces petits animaux doivent être déposés dans l'eau par leurs peres, comme je l'ai supposé ci-devant, ou qu'ils doivent y être portés par le mouvement de l'air; & certainement la chose peut arriver de ces deux manieres: car comme les œufs de ces petites créatures sont moins pesans que l'air, il peut se faire qu'il en flotte continuellement des millions dans l'air, & qu'étant portés indifféremment de tous les côtés, il en péricisse un grand nombre dans les endroits qui ne conviennent pas à leur nature, & qu'ils viennent à s'éclore lorsqu'ils se trouvent logés dans un nid qui leur est propre. Il y a des gens qui s'imaginent que les œufs de ces petits animaux sont logés dans le *poivre*, dans le *foin*, ou dans toutes les autres matieres que l'on met dans l'eau; mais si cela étoit, je ne sçaurois comprendre comment une petite couverture d'une toile fine, qui n'empêche pas l'air de pénétrer, pourroit empêcher ces œufs d'éclore: on doit donc conclure que c'est là une illusion.

Quoique l'eau tranquille & exposée à un

grand air, se trouve avoir au bout de quelques jours quelques-uns de ces animaux, il s'en faut bien qu'elle en ait autant qu'une même eau où l'on a fait infuser quelques végétaux; car il paroît qu'aucune créature ne peut subsister dans l'eau pure, & que les petites particules qui peuvent s'y trouver accidentellement, ne peuvent pas nourrir un grand nombre de ces animaux: mais lorsque par l'infusion des substances mentionnées ci-dessus, l'eau est pénétrée d'une nourriture qui leur est propre, le Microscope découvre des milliers de ces créatures vivantes dans une seule goutte d'eau.

Comme tous les curieux sont bien aise de voir ces merveilles de leurs propres yeux & de les faire voir à leurs amis, j'ai crû qu'il étoit à propos de donner les règles suivantes pour faire de l'eau de poivre, &c. qui soit toujours préparée pour l'observation.

CHAPITRE II.

Faire de l'eau de poivre, & des petits animaux qu'on y trouve.

JEttez du poivre noir ordinaire; grossièrement pulvérisé dans un vaisseau ouvert, en sorte que le fond en soit couvert de la hauteur environ d'un demi-pouce; ver-

sez-y de l'eau de pluie ou de riviere , enforte qu'elle s'éleve au-dessus du poivre d'un pouce ou à peu près. Agitez bien l'eau & le poivre la premiere fois que vous les mêlez ensemble , mais n'y touchez plus dans la suite : exposez votre vaisseau à l'air sans le couvrir , & dans peu de jours vous y verrez une petite pellicule qui couvrira toute la surface de l'eau , & qui réfléchira les couleurs du prime. Vous trouverez au Microscope que cette pellicule contient des millions de petits animaux , que vous aurez peine à distinguer au commencement , même avec la plus forte lentille , mais qui deviennent tous les jours plus gros jusques à ce qu'ils ayent pris leur grandeur naturelle. Quoique leur nombre croisse excessivement chaque jour , jusqu'à ce qu'à la fin presque tout le fluide paroisse en vie , cependant ces animaux restent principalement sur la surface de l'eau , & ne s'y enfoncent pas beaucoup , à moins qu'ils ne soient effrayés ou détournés ; mais lorsque cela arrive , ils s'y précipitent quelquefois tous à la fois , & ne paroissent plus de quelque tems. Dans les chaleurs de l'été , cette pellicule s'éleve plutôt sur la surface , & l'on s'apperçoit qu'elle est plus serrée que dans un tems froid , quoique cependant au milieu de l'hyver l'expérience réussisse si l'eau n'est pas glacée.

Si vous prenez de cette écume environ la
quantité

quantité de la tête d'une épingle, avec le bec d'une plume nouvellement taillée, ou avec un petit pinceau, & si vous l'appliquez à un morceau de talc, vous verrez d'abord avec la troisième lentille, ensuite avec la première, différentes sortes d'insectes plus petits les uns que les autres, & qui diffèrent considérablement, non seulement en grandeur, mais en espèces.

Voici ceux que l'on a observé dans l'eau de poivre.

1^{re}. L'espèce la plus grande de toutes est représentée fig. 1. planc. VII *. La longueur de ceux de cette espèce est d'environ le diamètre d'un cheveu, & leur largeur trois ou quatre fois plus petite; leurs corps sont fort minces & transparens, mais le côté qui paroît être en dessous est plus noir que l'autre. Ils se tournent eux-mêmes dans l'eau très-souvent, & présentent tantôt le dos & tantôt le ventre, comme 1, 2. Leur contour est comme garni d'une frange, ou d'un grand nombre de pieds extraordinairement petits, qui se distinguent sur tout aux deux extrémités; dans l'une on voit aussi certaines foyes plus longues que les pieds, & qui ressemblent à une queue. Leur mouvement est rapide, & comme ils tournent & retournent, & s'arrêtent subitement, il semble qu'ils sont continuellement occupés à chasser

(a) *Philosoph. Transact.* nomb. 284.

leur proye. Ils peuvent se servir de leurs pieds pour marcher comme pour nager ; car lorsqu'on met un cheveu parmi eux , on les voit souvent courir sur ce cheveu d'un bout à l'autre , & prendre différentes postures extraordinaires.

2°. Une espece assez commune est celle de ceux dont la longueur est environ le tiers de l'épaisseur d'un cheveu , & qui ont des queues cinq ou six fois aussi longues & quelquefois plus longues , figure II. 1 représente l'un de ces animaux avec sa queue étendue en ligne droite : 2 en représente un autre avec sa queue en zigzag , comme on les voit très-souvent. Quelquefois , lorsqu'ils sont sans mouvement , ils poussent en dehors & ramènent une langue frangée ou barbue , & l'on voit continuellement un courant qui coule vers eux , & qui est causé vraisemblablement par le mouvement précipité de quelques nageoires fines ou de quelques jambes trop subtiles pour être discernées.

3°. Une espece de la grandeur environ de la dernière , mais sans queue , paroît quelquefois sous une figure ovale , comme dans fig. III. 1 , ils sont quelquefois un peu plus longs , semblables à un poisson plat nommé *carrelet*. 2. On peut voir clairement leurs pieds qui sont fort petits , & c'est lorsque l'eau est sur le point de s'évaporer , car alors ils les meuvent fort promptement. De tems

en tems on en voit deux joints ensemble, comme 3.

4°. Une autre espece paroît semblable à des vers fort minces, environ cinquante fois aussi longs que larges. Leur épaisseur est à peu près la centième partie de celle d'un cheveu; leur mouvement est uniforme & lent, balançant leur corps ordinairement, mais fort peu en s'avancant; ils nagent aussi facilement en avant qu'en arriere, & étant par-tout de la même épaisseur il est difficile de déterminer l'extrémité où leur tête est placée. Voyez fig. IV.

5°. Une cinquième sorte est si prodigieusement petite, que le diametre d'un grain de sable en contiendrait plus de cent bout à bout, & qu'il en faudroit par conséquent plus d'un million pour égaler un grain de sable en volume: leur figure est presque ronde.

6°. Une sixième sorte est environ de l'épaisseur des précédentes, mais ils sont presque doubles en longueur. Il y en a sûrement d'autres especes qu'on n'a pas assez examiné.

Il est assez agréable, pendant que ces petits animaux sont devant le Microscope, d'observer les différens effets que produisent parmi eux les différentes mixtions; par exemple, si l'on y verse la plus petite goutte que l'on puisse imaginer d'esprit de vitriol, avec la pointe d'une épingle, on voit ces animaux s'étendre immédiatement après &

tomber morts. Le sel distillé les tue ; mais avec cette différence , qu'au lieu de s'applatir comme dans le premier cas , ils se roulent en figure ovale. La teinture de sel de tartre les jette dans des mouvemens convulsifs , après quoi ils deviennent foibles & languissans , & ils meurent sans changer de figure. L'encre les tue aussi-tôt que l'esprit de vitriol ; mais elle semble les resserrer en différentes manieres. Le sang frais , l'urine & la salive les tuent en peu de tems. Le sucre dissous en fait de même ; mais alors quelques-uns meurent plats & les autres ronds *.

Si l'on laisse évaporer l'eau sans aucun mélange , quelques-uns de ces animaux périssent d'abord , mais d'autres non ; & si l'on y verse une goutte d'eau fraîche , en peu de tems plusieurs de ceux-ci revivent & se mettent à nager de nouveau.

CH A P I T R E I I I .

De l'eau de foin , &c.

LE foin , la paille , la verdure , l'avoine , le froment , l'orge , ou tout autre végétal étant infusés de la maniere qu'on l'a prescrit ci-devant , on voit au bout de quelques jours sur la surface de l'eau une espece d'écume blanchâtre ou de lie , laquelle étant

(a) *Transact. Philosop.* nomb. 203.

examinée au Microscope , se trouve contenir un nombre inexprimable de petits animaux de différentes grandeurs , de différentes figures & de différentes especes.

Quelques-uns de ces animaux sont exactement les mêmes que ceux que nous avons décrit en parlant de l'eau de poivre ; car il est à remarquer qu'on trouve toujours certaines especes de ces petits animaux dans toutes les eaux qui ont été tranquilles pendant quelques tems & exposées à l'air. L'espece la plus commune est celle dont la figure est ovale , & quelquefois semblable aux œufs de fourmi (voyez fig. V , planche VII). Ces animaux sont extrêmement agiles & dans un mouvement prompt & continuel en avant & en arriere ; mais ils s'arrêtent quelquefois subitement & tournent autour de leur centre un nombre innombrable de fois , avec une vitesse surprenante , au commencement dans un sens , & ensuite du côté opposé.

Le Microscope solaire a fait voir que cet étrange mouvement vient de l'action d'un grand nombre de jambes ou de nageoires placées circulairement. J'ai aussi vû ce tournoyement autour d'un point dans d'autres petits animaux qui se trouvent dans les fluides.

Une autre espece assez commune & dont la figure approche un peu de la précédente , se voit ici (figure VI). Leur mouvement est fort prompt , & toujours l'extrémité pointue

passé devant ; ce qui fait croire avec raison que c'est là leur tête. Quelques-uns parmi eux, quoique transparens d'un bout à l'autre, ne laissent pas d'avoir des especes de côtes fort curieuses, semblables à celles du melon ; d'autres ne sont transparens qu'à leur petite extrémité, & ont le reste de leur corps opaque en forme de bouteilles. On n'y peut discerner ni jambes ni nageoires.

On y trouve une autre espece d'animaux, presque aussi longs que les plus gros de l'eau de poivre ; ils sont fort vifs & fort actifs, & ils ont la facilité de se resserrer ou de s'étendre en nageant. On y voit plusieurs pieds à l'extrémité qui paroît être la partie antérieure, mais sur tout lorsque l'eau est presque tout évaporée ; car alors ils se roulent en forme globuleuse, & l'on voit leurs pieds en dehors qui se meuvent fort vite. Fig. VII, 1 représente l'un de ces animaux dans toute sa longueur : 2 en fait voir un autre resserré ou contracté.

Il y a aussi une espece de petits animaux dont les corps sont sphériques, mais qui ont une pointe comme une poire ; ils ressemblent à une vessie pleine d'eau ; on y voit un grand nombre de particules noires qui sont dans une agitation continuelle. Leur principal mouvement est une révolution. Ils tournent circulairement, peut être plus de cent fois dans une minute, d'abord d'un

côté, & ensuite du côté opposé, & tout cela sans s'écarter de leur place de la largeur d'un cheveu; mais quelquefois ils se meuvent en avant très-vivement, ils tournent, ils retournent & prennent un grand détour avec différens écarts; mais dans tous leurs mouvemens progressifs, l'extrémité pointue passe toujours la première. Voyez fig. VIII.

J'ai découvert une fois dans l'écume qui étoit sur la surface de l'eau de foin, une espèce de petits *serpens*; car je les appelle ainsi à cause de leur mouvement, qui étoit semblable à celui des serpents, & parce qu'ils se mettoient en rond à la manière des serpents. Je gardai cette eau pendant quelques semaines, & je fis voir ces serpents à plusieurs personnes de ma connoissance; mais depuis ce tems là je n'en ai jamais trouvé dans aucune infusion de la même espèce, ou dans aucun autre fluide. On voit dans la figure IX, 1, 2, leur manière de se mouvoir en avant, & la manière dont ils se tournoient en rond. Ils étoient plus gros qu'aucune des espèces d'*anguilles* qu'on voit dans les fluides avec le Microscope; leur mouvement étoit fort différent, & il n'étoit pas à beaucoup près si prompt. L'extrémité qui sembloit être la tête, étoit plus grosse & un peu plus opaque que l'autre extrémité.

On rencontre souvent dans les infusions dont je parle, & dans plusieurs autres li-

queurs , de petits animaux en forme d'anguilles ; leur grosseur est fort différente : quelques-unes sont cent fois plus grandes que les autres , & probablement leurs especes sont fort différentes. Elles ont en général un mouvement vif & serpentin ; mais quelques-unes parmi elles sont plus vives & plus vigoureuses que les autres.

Le vinaigre , lorsqu'il a resté quelques jours sans être couvert , & sur tout en été , est tout plein de ces *anguilles* , qui sont quelquefois assez grandes pour être apperçues à la vûe simple ; ce qui a fait dire par erreur à certaines gens que l'âcreté du vinaigre ne vient que de ce que ces animaux frappent la langue & le palais avec leurs queues pointues , tandis qu'il est très-certain que souvent on n'en peut pas découvrir une seule , même dans les plus forts vinaigres ; & d'ailleurs , M. *Leeuwenhoek* a démontré que la pointe du vinaigre vient uniquement de la figure pointue & pénétrante des sels qui y nagent , comme j'aurai occasion de le faire voir bientôt. La forme de ces petites anguilles est représentée figure X.

Le D^r. *Power* nous apprend (*Observ. Microscop.* pag 35) que si l'on fait chauffer modérément au feu le vinaigre qui contient beaucoup de ces anguilles , elles meurent toutes & tombent au fond , mais que le froid ne leur fait point de mal ; car ayant exposé

un vinaigre de cette espece pendant toute une nuit à la plus rude gelée, enforte qu'il s'étoit glacé, l'ayant fait dégeler & glacer de nouveau, & ainsi plusieurs fois de suite, elles furent aussi vives qu'auparavant. Il nous apprend aussi que dans un tems froid, il avoit mis dans un verre un peu de vinaigre plein de ces anguilles, & qu'il avoit versé dessus environ la même quantité d'huile qui flotloit sur le vinaigre, que les anguilles montoient constamment dans l'huile lorsque le vinaigre commençoit à se glacer; mais qu'ensuite le vinaigre se dégelant, elles y revenoient constamment. Ce sont là des expériences curieuses & agréables.

Une goutte d'huile de vitriol mêlée dans le vinaigre, les fait mourir de la même manière que le feu.

Si l'on met quelques grains de sable parmi les anguilles qui sont dans le Microscope, on a le plaisir de les voir embarrassées & se démener beaucoup, comme si c'étoit de grosses pierres.

CHAPITRE IV.

Des Anguilles dans la pâte.

SI l'on veut faire provision de *petites anguilles* toujours prêtes pour le Microscope, on n'a qu'à faire bouillir un peu de fleur de farine dans l'eau, & en faire une

pâte semblable à la colle dont se servent ordinairement les Relieurs , ou bien on peut en acheter chez eux. Il faut qu'elle ne soit ni trop épaisse ni trop liquide , mais d'une consistance médiocre. Exposez-la à l'air dans un vaisseau ouvert , & empêchez qu'elle ne se durcisse ou ne se moisisse à la superficie , en la battant bien lorsque vous y voyez quelque disposition à se durcir ou à se mouiller , car si cela arrive vous serez frustré de votre attente. Au bout de quelques jours elle s'aigrira ; & si alors vous l'examinez avec attention , vous y trouverez une grande multitude d'animaux excessivement petits, longs, déliés , qui se meuvent en serpentant , qui deviennent tous les jours plus gros , jusques au point que vous pourrez les distinguer à la vue simple.

Pour les faire venir plutôt , il faut de tems en tems verser dans la pâte une goutte de vinaigre , & lorsqu'ils auront été une fois produits , vous pouvez les garder toute l'année en y versant un peu de vinaigre de tems en tems , ou de l'eau si la pâte devient trop dure , & en y joignant aussi de tems en tems une nouvelle pâte aigrie , ayant soin continuellement de tenir sa superficie en bon état ; ce qui se fait aisément lorsqu'elle est bien fournie de ces petits animaux , parce que leur mouvement continuel empêche la moisissure.

Un verre à boire , ou quelque'autre vaisseau de verre , est l'instrument le plus propre à y conserver votre pâte ; car en le présentant contre la lumière , vous verrez souvent ces anguilles qui se glissent au-dessus de la surface , le long des côtés du verre , & vous pourrez en prendre plusieurs avec une plume ou avec un pinceau , qui seront mieux débarrassées de la pâte , & par conséquent plus propres à être observées que si vous étiez obligé de les chercher dans la pâte même.

Appliquez-les à votre Microscope sur un morceau de talc , après y avoir mis une très-petite goutte d'eau pour les faire nager : si votre pâte est fort épaisse & si elles y sont fort enveloppées , il vous faudra une plus grande goutte d'eau pour la délayer , afin qu'elles puissent elles-mêmes s'en débarrasser & se rendre visibles & distinctes.

Ce sont des objets fort amusans dans toutes sortes de Microscopes , mais encore plus dans le Microscope solaire , qui les grossit souvent d'un ou deux pouces de diamètre , avec une longueur proportionnée. On distingue aisément & clairement le mouvement intérieur de leurs entrailles ; & lorsque l'eau est presque évaporée & qu'elles sont sur le point d'expirer , on leur voit ouvrir la bouche très-sensiblement.

CHAPITRE V.

De l'eau de pluie & autres eaux.

MR. *Leeuwenhoek* dit qu'au commencement il ne put discerner aucune créature vivante dans l'eau de pluie, mais qu'après l'avoir laissé reposer quelques jours, il y découvrit une infinité de petits animaux mille & mille fois plus petits qu'un grain de sable, & qui étoient à la mite en même proportion qu'une abeille à un cheval.

Il trouva dans une autre eau de pluie qu'il avoit de même laissé reposer quelque tems, la plus petite espece qu'il eut jamais vû, & peu de jours après il en trouva d'autres huit fois aussi gros que ceux-ci & presque ronds.

Dans une autre quantité d'eau de pluie, qui avoit été exposée comme la première, il découvrit une espece de petits animaux qui avoient deux petites cornes, & qui étoient dans un mouvement continuel. L'espace entre les cornes étoit plat, quoique le corps fût rond, mais un peu conique vers le bout, où l'on voyoit une queue quatre fois aussi longue que le corps & de l'épaisseur d'une toile d'araignée : il trouva que l'espace d'un grain de sable pouvoit en contenir plu-

fieurs centaines. Lorsqu'ils rencontroient le moindre filament, ils s'y trouvoient embarrassés, & ils étendoient leur corps en figure oblongue, se démenant beaucoup pour dégager leurs queues. Il en observa une seconde espece d'une figure ovale, & il crut que la tête étoit à l'extrémité la plus pointue. Le corps étoit plat; ils avoient plusieurs pieds fort petits qui se mouvoient très-vîte, mais qu'on ne pouvoit pas distinguer sans une grande attention. De tems en tems ils changeoient leur figure en un rond parfait, sur-tout lorsque l'eau commençoit à s'évaporer. Il en trouva aussi une troisième sorte deux fois aussi longs que larges, & huit fois plus petits que les premiers; il distingua cependant les pieds de ceux-ci, quoique fort petits, & il vit qu'ils s'en servoient pour se mouvoir avec beaucoup d'agilité. Il en découvrit encore une quatrième sorte mille fois plus petits que l'œil d'un pou, & qui surpassoient tous les autres en agilité; il les vit se tourner sur eux-mêmes comme autour d'un point, avec une très-grande vîtesse, & il dit qu'il y en avoit de plusieurs autres especes.

On voit ordinairement en été, que les eaux dormantes qui sont dans les fossés, paroissent d'une couleur quelquefois verte (a),

(a) Les insectes qui changent plus communément la couleur des eaux, sont de l'espece des chevrettes que *Swammer-*

& d'autres fois rouges ; & en les examinant avec le Microscope , on trouve que cette couleur vient uniquement d'une infinité de millions de petits animaux qui couvrent toute la superficie de l'eau & lui donnent cette couleur. Leurs corps sont ovales & transparens des deux côtés ; mais le milieu est verd ou rouge selon la couleur de l'eau où ils nagent. Ce milieu vû avec la premiere ou seconde lentille , paroît composé de globules , & approche si fort de l'apparence des œufs des poissons , qu'il est à croire que ce sont des œufs véritables , & cela d'autant plus qu'on trouve quelque tems après ces animaux parfaitement transparens & sans couleur , & que par conséquent on peut présumer qu'ils ont alors fait leurs œufs.

L'eau qui coule des fumiers & qui paroît d'une couleur brune & foncée , est tellement remplie de ces petits animaux qu'elle paroît toute vivante ; il faut la délayer avec de l'eau ordinaire pour pouvoir les séparer & distinguer leurs différentes especes. Il y en a parmi eux une espece que je ne me souviens pas

dam appelle *pulex aquaticus arborescens* , à cause des branches qui sortent de leurs petites cornes : ils sont souvent en si grand nombre dans les eaux croupissantes , en *Mai* ou en *Juin* , tems où ils s'accouplent , qu'ils les font paroître d'un rouge pâle ou foncé , & quelquefois de couleur jaune , selon leur propre couleur. La couleur verte , qui est si ordinaire à la surface des eaux dormantes en été , n'est composée que d'un nombre innombrable de petits animaux verds. Voyez la *Théologie physique de Derham*.

d'avoir vû ailleurs , & c'est pour cela que j'en donne la figure (planche VII , fig. XI). La partie du milieu paroît noire & couverte de poil , mais ses deux extrémités sont transparentes : leurs queues sont coniques & ont au bout une longue pointe ; leur mouvement est lent , & ils marchent en se tortillant. Cette eau de fumier est pleine d'une espede d'anguilles capillaires qui sont extrêmement actives.

L'infusion de toute *herbe* , *graine* , *fruit* ou *fleur* , dans l'eau commune , se trouve au bout de quelques jours contenir quelques especes d'animaux qui lui sont particuliers , & quoique cela soit merveilleux on ne doit pas en être surpris ; car pour peu qu'on observe la nature , on verra que chaque *herbe* , *graine* , *fruit* ou *fleur* , est destinée par la Providence pour être la nourriture de quelque espede particuliere de volatile , de bête ou d'insecte , de l'espede de ceux qui sont visibles & assez gros : or nous avons lieu de croire que ces *herbes* ou *fleurs* infusées dans l'eau , servent de nourriture à quelques-unes de ces especes innombrables de petites créatures qui sont imperceptibles à la vûe simple , & que l'on ne peut découvrir sans le secours d'un bon Microscope.

A l'égard de ces différentes especes d'animaux , je renvoie les curieux (qui n'en ont pas fait l'expérience par eux-mêmes) aux observations de M. Joblot (Professeur Royal

en Mathématiques, de l'Académie Royale de Peinture & de Sculpture à Paris) sur les différentes especes qu'il a découvertes en conséquence de diverses infusions. Il a donné la figure & la description de ces petits animaux; il a examiné les infusions du *poivre* noir, blanc & long, du *séné*, des *œillels*, des *barbeaux* ou *fleurs bleues*, qui viennent parmi les bleds, des *roses*, du *jassemin*, des *queues de framboise*, du *thé*, de l'*épine-vinette*, du *fenouil*, de la *sauge*, de la *fleur de souci*, du *verjus* & du *melon*, & il a trouvé dans chacune différens animaux. Le *foin* nouveau & vieux en ont une grande quantité de différente espece; la *rhubarbe*, les *champignons*, le *basilic*, les *fleurs de citron* ont leurs petits animaux particuliers; l'*anémone* en attire de fort surprenans (a). Le *celeri* en produit de plusieurs especes; la *paille* & les *épis* de bled, de même; la *paille d'orge*, de *seigle*, d'*avoine* & de *bled de Turquie*, plusieurs especes; l'*écorce de chêne*, nouvelle & ancienne, en produit une grande variété. Il a gardé toute l'année plusieurs de ces infusions, & observé que non seulement chaque infusion avoit de petits animaux de figures entierement différentes de celles des autres, mais aussi que dans la même infusion il paroïssoit différentes

(a) M. Joblot, parmi les animaux de cette infusion, en représente un qui a sur le dos la figure exacte d'un satyre: je le recommande à l'examen des Curieux.

sortes de petits animaux en différens tems.

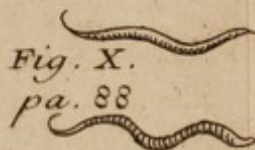
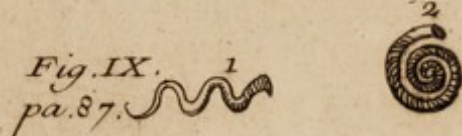
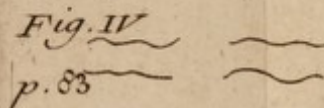
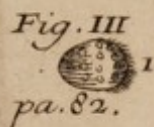
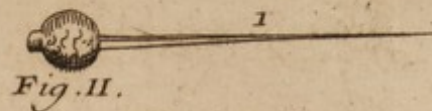
Nota. Il est très-probable que l'endroit où l'on fait les infusions, la ville ou la campagne, l'exposition au grand air ou en dedans d'une maison, la saison de l'année, la température de l'air, le chaud ou le froid, tout cela peut causer de grandes différences dans les especes de petits animaux que l'on trouve dans les mêmes infusions.

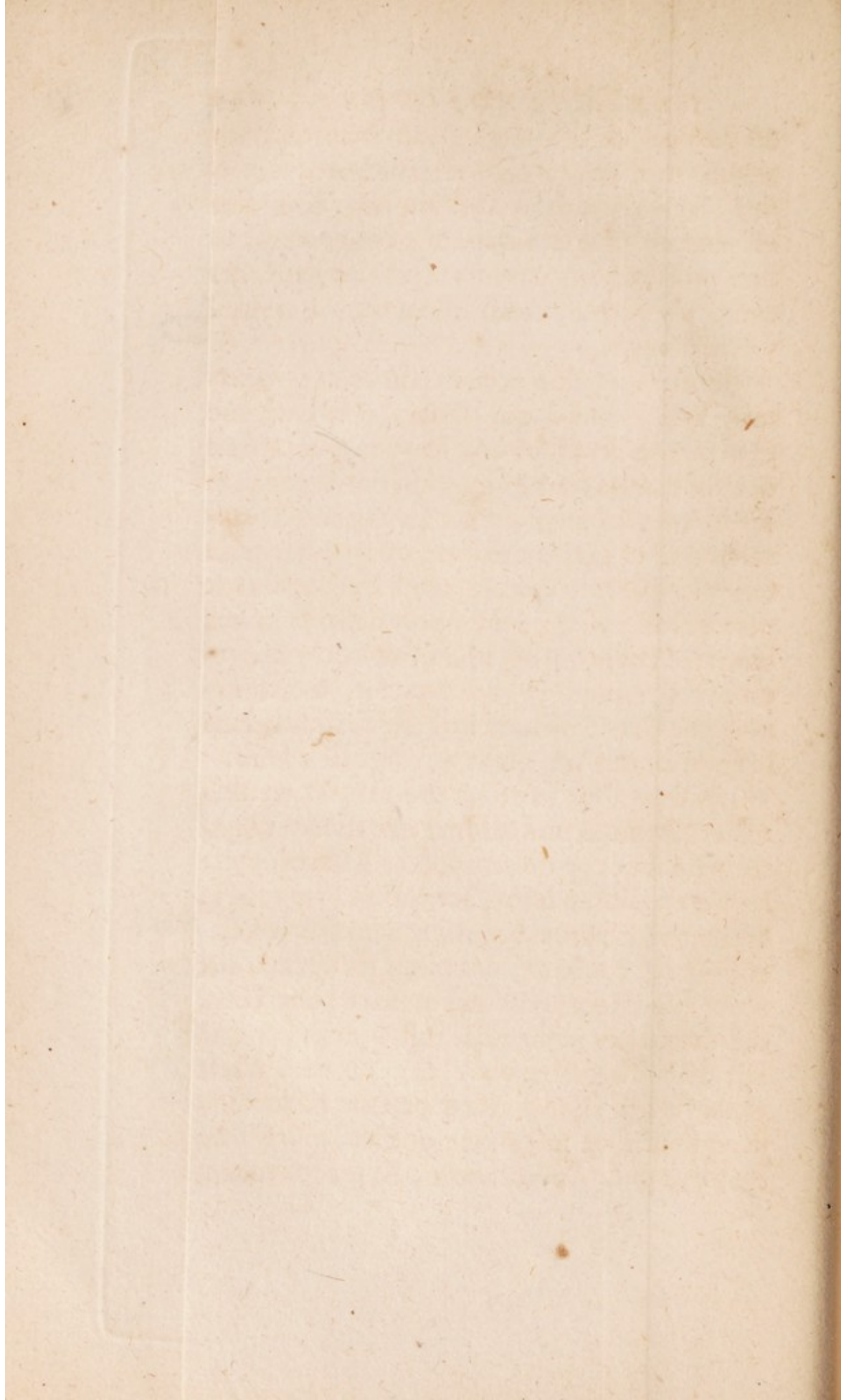
Nous avons trouvé souvent dans nos infusions de végétaux, & dans d'autres eaux qui ont resté quelque tems tranquilles sans être couvertes, un animal beaucoup plus grand qu'aucun de ceux que nous avons décrits, & d'une figure fort singuliere & surprenante, tel qu'on le voit planche VII, figure XII. Ce petit animal est ici dépeint dans son état moyen; c'étoit auparavant un ver, & il va devenir bientôt un cousin; car les cousins (a) déposent leurs œufs dans une espee de matiere gluante sur la surface de l'eau, & les attachent à quelque chose qui les empêche d'aller au fond ou de se séparer trop tôt.

Il sort de ces œufs un nombre de petits vers, qui s'enfonçant au fond de l'eau se forment eux-mêmes de petites demeures avec du sable fin ou de la terre qu'ils cimentent avec une espee de cole; mais qui sont ouvertes des deux bouts, pour pouvoir en sortir

(b) Spectacle de la Nature. Microg. de Hooke, p. 186.

& s'y retirer selon l'occasion. Après un certain tems ils quittent leurs demeures & la figure de vers ; ils remontent à la surface de l'eau , sous la forme que l'on voit ici , tout couverts d'écailles , avec une grande tête & une grande gueule , deux yeux noirs , deux cornes , plusieurs touffes de poil ou de soye en différentes parties du corps , & une queue qui a une brosse de poil à son extrémité , laquelle étant mouillée avec un fluide huileux , leur sert comme de liége pour les soutenir au-dessus de l'eau ; ils élèvent de tems en tems leurs têtes au-dessus de l'eau , & la plongent ensuite dans l'eau pendant que leur queue glisse le long de sa superficie. Si l'huile de la queue vient à se sécher , ils en tirent de leur bouche pour y suppléer ; ce qui leur rend la facilité de s'arrêter où il leur plaît , sans être mouillés ou incommodés par l'humidité de l'eau. Après qu'ils ont vécu de cette manière pendant le tems que la Providence leur a fixé , il se fait dans ces animaux un changement bien surprenant ; car abandonnant leurs yeux , leurs cornes , leur queue , & se dépouillant de toute leur peau , il en sort un genre d'insectes d'un élément tout différent ; sa tête est ornée du plumage le plus beau & le plus délicat ; la structure de ses membres est extrêmement fine ; il a des ailes & des franges tout autour d'une grande beauté ; tout le corps est couvert d'écailles





& de poil, & il a une agilité surprenante : en un mot ces insectes deviennent des *cousins*, & se repandent dans les airs, & ce qui est encore plus surprenant, cet animal qui une minute auparavant étoit habitant des eaux, s'y noyera infailliblement s'il vient à y être plongé.

Je me suis plus étendu sur cette *métamorphose*, parce que je suis persuadé que plusieurs especes parmi les petits animaux qui sont dans les fluides effluent à peu près les mêmes changemens. J'ajouterai seulement que la petite créature dont je viens de faire le portrait est un objet fort amusant pour le Microscope ; on y voit distinctement battre le cœur qui est blanc, & l'on y apperçoit clairement le mouvement extraordinaire de tous les intestins. Je parlerai dans la suite en son lieu plus en détail du *cousin*.

Les eaux sont par tout abondantes en animaux vivans, & fournissent une matiere continuelle d'occupation pour le Microscope : les mers, les rivières, les étangs, les fossés, & même chaque bournier peut par son secours nous présenter des prodiges vivans qui n'ont pas encore été découverts ; car ceux même qui ont acheté ces instrumens, & qui ont assez de génie pour s'en servir, n'ont observé ces objets qu'en passant & fort légèrement ; mais j'espère que ce traité leur donnera plus d'émulation, & levera toutes

les moindres difficultés qui pourroient les détourner d'une étude où leurs peines doivent être si bien récompensées.

Nous trouvons dans plusieurs Lettres de M. Leeuwenhoek (a) à la Société Royale, le détail de quelques petits animaux merveilleux que l'on trouve adhérens aux racines de la *lentille sauvage*, (*lens palustris*) qui dans l'été flotte abondamment sur la surface des étangs & des fossés. Il a examiné ces animaux dans un tuyau de verre plein d'eau : quelques-uns avoient la figure d'une cloche avec de longues queues, par où ils s'attachoient eux-mêmes aux racines de ces plantes, & l'on en voyoit quelquefois jusques à vingt tout à la fois, qui étendoient doucement leurs longues queues & leurs corps, & qui ensuite dans un instant les referoient de nouveau. Vous en avez la figure, planche VIII, fig. 1.

A. représente la racine de la *lentille sauvage*, avec les queues de plusieurs petits animaux qui y sont attachées.

bbbb. & *c.* représente leurs corps en forme de cloche.

cccc. leurs longues queues.

Une autre espèce de petits animaux extraordinaires (que l'on voit fig. II) se trouve dans une gaine *a*, *b*, *c*, dont l'extrémité est attachée aux racines de la *lentille sau-*

(a) *Transact. Philosoph.* nomb. 283, 295, 337.

ge ; cette petite créature a deux especes de roues qui ont une grande quantité de dents, lesquelles partent de sa tête & tournent circulairement comme si c'étoit sur un essieu *d, e* ; au moindre attouchement elle retire ses roues dans son corps, & son corps dans la gaine, après quoi on la voit comme dans la figure III ; mais lorsque tout est tranquille, elle sort de son fourreau & la rotation des roues recommence. M. *Leeuwenhoek* parle de l'un de ces animaux dont la gaine paroît composée de petits globules (fig. IV *ab*), & il trouva dans celui-ci, que l'ouvrage à roue étoit composé de quatre parties rondes, avec de petites divisions qui les séparoient, quoiqu'on n'en voye que trois dans la figure, la quatrième derriere, comme elle est représentée fig. V. Cela lui fit voir combien il s'étoit trompé, en croyant sur les apparences que c'étoient deux roues, au lieu que la vraie figure de cet ouvrage à roue est comme dans la figure V.

Pour trouver ces petits animaux, il faut choisir des lentilles sauvages qui ayent de longues racines, car on en trouve rarement dans les jeunes plantes dont les racines sont courtes ; il faut prendre garde qu'elles ne soient pas couvertes, comme elles le sont souvent, d'une matiere grossiere, ou qui tend à la pourriture. Faites couler ces racines doucement dans un tuyau de verre plein

d'eau, pour l'appliquer au Microscope, vous trouverez deux ou trois de ces animaux attachés à une racine, & dans d'autres tems vous aurez beau en chercher, vous n'en trouverez aucun.

M. *Leeuwenhoek* a découvert dans l'eau ou dans la matiere gluante que l'on trouve dans les cheneaux ou gouttieres, différentes sortes de petits animaux, & entr'autres un grand nombre qui sembloient avoir une espece d'ouvrage à roue, tournant un peu en rond de la maniere précédente.

(a) Lorsque l'eau s'évapore, ces animaux resserrent leurs corps en figure globuleuse ou ovale, & de couleur rouge, & ils deviennent fixes dans la boue sèche, laquelle devient aussi dure que l'argile; mais dès qu'on a jetté dans l'eau un morceau de cette boue, ces animaux se développent dans l'espace d'environ une demi-heure, ils étendent insensiblement leurs corps, & ils se mettent à nager; & cela a réussi après avoir gardé quelques morceaux de cette boue de gouttiere sèche pendant vingt-un mois de suite; d'où il conclut que les pores de leur peau étoient fermés si parfaitement qu'ils ne transpiroient nullement, & que par ce moyen ces animaux se conservent jusques à ce que la pluie venant à tomber, ouvre leurs pores, les

(a) *Transact. Philosoph.* nomb. 289. *Lecuwen. Arc. nat.* Tom. II. epist. 149.



Fig. II. pa. 100



Fig. III. pa. 101.



Fig. IV. pa. 101.



Fig. V. pa. 101.

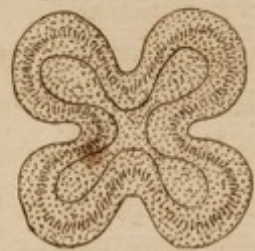


Fig. VI. pa. 103.

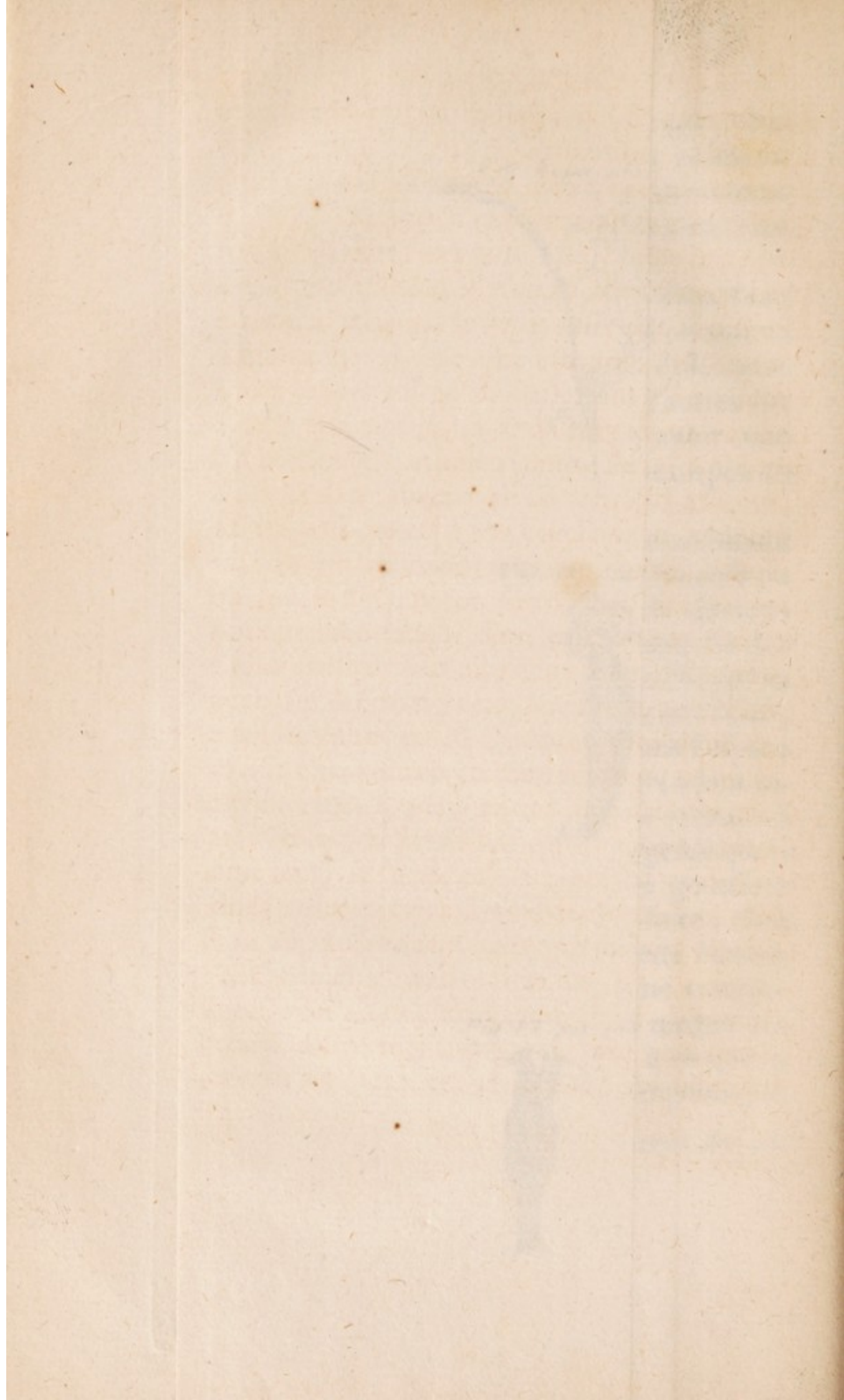


Fig. VII. pa. 103



Fig. VIII. pa. 103





fait nager & leur donne moyen de prendre de la nourriture.

Les fig. VI, VII, marquent les différentes positions de ces petits animaux.

La figure VIII marque l'état où ils se trouvent lorsqu'ils sont secs & resserrés.

Nous pouvons trouver dans les eaux de nos fossés plusieurs especes de petits animaux, les uns testacées & les autres crouteux : on en voit deux de la dernière espece qui sont les plus remarquables, (planche IX, fig. I & II) tels qu'ils paroissent lorsqu'ils nagent, ayant leurs dos tournés du côté de l'œil ; leurs jambes approchent un peu de celles des chevrettes ou des écrevisses de mer ; mais elles sont d'une construction beaucoup plus curieuse. Ces animaux sont moins gros qu'une très-petite puce ; mais ils sont tous fertiles, & ils portent leurs œufs ou sous leur queue, ou dans deux especes de sacs (*a*) qui pendent à leurs côtés, comme dans la fig. II. On voit quelquefois ces sacs se rompre, & les œufs (qui sont des globules fort gros à proportion de l'animal) se disperser tout autour dans l'eau. Il y en a aussi d'une troisième espece, aussi beaux que les précédens ; mais non pas à beaucoup près aussi gros ; leur figure approche plus de celle de la chevrette, & ils por-

(*a*) *Arcan. nat.* Tome II. epist. 121. *Transact. philos.* nomb. 238.

tent leurs œufs comme ce poisson de mer. Ces trois especes de petits animaux paroissent n'avoir qu'un œil, qui est placé au milieu du front ; on les trouve souvent si transparents, qu'on découvre distinctement, par le moyen du Microscope, le mouvement de leurs entrailles, & le battement régulier d'une petite partie qui est vraisemblablement le cœur.

Je finirai ce chapitre par la description d'une espece de petits animaux tout à fait merveilleux ; on en voit ici fig. III, la figure extraordinaire, (environ trois fois aussi grande qu'elle paroît à la vûe simple) & tel que cet animal paroît lorsqu'il est dans l'eau & qu'il est attaché à la racine d'une plante. Celui-ci est un des plus grands de cette espece, & il a huit cornes ; au lieu que ceux qui sont plus petits en ont rarement plus de six : il est aussi représenté tel qu'on le voit lorsqu'il est étendu dans toute sa longueur ; mais lorsqu'il est resserré il n'est pas un quart aussi long. Il s'attache par la queue aux racines ou aux tiges des plantes qui naissent dans l'eau. On a représenté au-dessus un très-petit animal *a*, qui sort du corps du premier. On croyoit au commencement qu'il s'étoit attaché à l'autre par hazard ; mais en l'observant de plus près, on découvrit que c'étoit un petit qui ne faisoit que de naître ; car quoiqu'il n'eût que quatre cornes fort petites

lorsqu'on le vit la première fois, au bout de seize heures ses cornes & son corps grossirent considérablement, & quatre heures après il fut entièrement hors du corps de sa mère. Vis à vis de ce petit animal, on vit paroître de l'autre côté une petite houe ronde qui grossissoit insensiblement, & au bout de quelques heures elle devint telle qu'on la voit en *b*. Treize ou quatorze heures après elle devint beaucoup plus grosse & elle fit paroître aussi deux cornes. Au bout de vingt-quatre heures on lui trouva quatre cornes, dont l'une étoit petite, l'autre plus grande, & les deux autres fort grandes, s'étendant & se resserrant avec plus de vigueur que les deux premières; trois heures après ce petit animal sortit du sein de sa mère, & prit la fuite.

Le récit précédent est extrait d'une Lettre de M. Leeuwenhoek à la Société Royale, *Transf. Philos.* nomb. 283, & nous trouvons dans le nombre 288 une plus ample description du même animal par un Gentilhomme Anglois, à qui la relation de M. *Leeuwenhoek* avoit donné envie de faire la même observation; il dit qu'il en découvrit un dans un peu d'eau claire qu'il tira d'un fossé; mais que malgré toute son attention il ne lui fut pas possible d'en trouver un de plus. Cet animal lui parut le premier jour comme dans la fig. IV; mais il nous

apprend qu'il changeoit de figure à chaque moment , & que la houe *a* qu'il prit pour le boyau *cæcum* , étoit de tems en tems un peu plus longue. Deux ou trois jours après il vit quelques fibres blanches à l'extrémité de la houe ; & vers le quatrième jour elle parut dans toute sa longueur comme dans la fig. V. Il fut alors convaincu que ce qu'il avoit regardé comme une excrescence , étoit réellement un petit animal de la même espèce , qui étoit engendré par le vieux , & qui avoit six cornes ; le jour suivant il le trouva dans l'eau entièrement séparé de sa mere , & vers le troisième jour il fut aussi long qu'elle. Les cornes sont comme des rayons qui partent , non de l'extrémité , mais d'une petite houe fort ronde , qui est vraisemblablement la tête ; ils ont un mouvement vermiculaire , & ils peuvent s'étendre ou se resserrer , ou en partie ou entièrement ; l'autre extrémité est plate , & c'est par là qu'ils s'attachoient souvent au fond ou aux parois du verre où on les conservoit ; ils peuvent aussi dilater & comprimer leurs corps , & le réduire avec leurs cornes à un petit espace , comme dans les fig. VI & VII. Leurs cornes sont parfaitement blanches , le corps est jaune , & il est difficile de l'appercevoir à la vûe simple , n'étant pas plus gros qu'un crin de cheval lorsqu'il est étendu.

M. de *Buffon* dans une Lettre à *Martin*

Folkes, Ecuyer, maintenant Président de la *Société Royale*, datée du jardin de *Ver-sailles*, le 18 Juillet 1741, lui envoie le détail (comme d'une nouvelle découverte dans l'histoire naturelle) d'un animal nommé (a) *polype*, que l'on trouve adhérent à la *lentille de marais*, lequel étant coupé par le milieu, il en vient à la moitié supérieure une queue, & à la moitié inférieure une tête, en sorte que d'un animal il s'en fait deux. Si vous le coupez en trois parties, celle du milieu produit une tête & une queue, celle d'en haut produit une queue, & celle d'en bas une tête, & les trois parties deviennent des animaux aussi parfaits que le premier : d'où il conclut que dans la variété infinie des ouvrages de la Providence, tout ce qui peut exister existe en effet.

Une autre Lettre au même Gentilhomme, datée de la *Haye* du 15 Sept. 1741, par *Guillaume Bentinck*, Ecuyer, dit qu'un jeune homme de Genève cherchant de petits insectes dans l'eau, découvrit quelques petits objets qu'il prit pour des plantes; mais qu'en les examinant attentivement, il s'aperçut qu'ils avoient quelque mouvement,

(a) Le nom de *polype* ou de *plusieurs pieds*, est commun à plusieurs poissons de l'espèce des *étoiles de mer* & des *seches*, dont quelques-uns, outre plusieurs griffes, ont deux longues trompes qu'ils peuvent étendre à une grande distance pour saisir leur proie : c'est apparemment à cause de quelque propriété semblable que ce petit animal se nomme *polype*.

& il trouva qu'ils se resserroient lorsqu'on les touchoit. Il se passa néanmoins long-tems avant qu'il pût déterminer si c'étoient des plantes ou des animaux ; car il vit plusieurs jeunes rejettons qui en sortoient & qui étoient attachés l'un à l'autre comme quatre nouvelles productions ; mais il s'aperçut dans la suite que ces prétendues plantes mangeoient les insectes & même la viande crue. Ces petits animaux s'attachent eux-mêmes par un bout à quelque plante ou aux parois du verre , & ont à l'autre bout six ou huit cornes , par où ils saisissent leur proie.

La fig. VIII est tirée d'après celle qui étoit jointe à cette relation.

Il coupa l'un de ces animaux pour voir ce qu'il deviendrait , & quelques jours après il trouva de nouveaux bras reproduits dans l'endroit où il avoit coupé les premiers. Depuis lors il les a coupé en long , en large , obliquement , & de toutes les manieres possibles , toujours avec le même succès. Il en est venu jusqu'à les subdiviser , & il a trouvé qu'ils ne se multiplioient qu'en poussant des rejettons & sans accouplement.

Ces deux Lettres semblent indiquer les mêmes petits animaux décrits par M. *Leeuwenhoek* , quoiqu'avec de nouvelles circonstances bien extraordinaires , & qui méritent l'attention des curieux.

Depuis la publication de ces Lettres on a

reçu de Hollande & de France de plus grandes particularités au sujet de ce petit animal, en réponse aux questions ingénieuses de *Martin Folkes*, Ecuyer, Président de la Société Royale, & il les a communiquées à ladite Société; de sorte que ce seroit une négligence impardonnable de n'en pas parler ici.

Guillaume Bentinck, Ecuyer, Membre de la Société Royale, dans une Lettre datée de la Haye, du 15 Janvier N. S. 1743, envoie quelques observations & expériences faites par M. *Trembley*, (c'est le jeune Gentilhomme dont il a été parlé ci-devant, & qui a le premier découvert la singularité de cet insecte; il réside aujourd'hui en Hollande) & M. *Bentinck* dit qu'il peut répondre de la vérité des faits énoncés, n'y en ayant aucun qu'il n'ait vû répété plus de vingt fois.

M. *Trembley* donne la figure d'un polipe qui avoit onze cornes ou bras, qui étoit attaché par la queue à une petite branche, & qui à cela près étoit entièrement conforme aux figures IV & V, plan. IX. Les cornes, dit-il, lui servent de jambes & de bras, & à l'extrémité d'où elles partent il y a une bouche ou un passage pour l'estomac, lequel s'étendant tout le long de l'animal, forme un corps semblable à une pipe ou à un boyau ouvert des deux côtés; il en connoît deux

especes. Il en a vû quelques-uns qui étendent leur corps jusques à un pouce & demi de longueur ; mais cette espece est rare. Il y en a peu , même des plus grands , qui ayent plus de neuf ou dix lignes de longueur , & ceux-là ne peuvent se resserrer qu'à une ligne , s'arrêtant au point où ils veulent , entre la plus grande contraction & la plus grande extension. Leurs cornes different en longueur suivant les especes ; quelques-uns peuvent les étendre jusques à sept pouces. Le nombre des cornes est aussi différent ; mais il est rare qu'un *polype* bien formé en ait moins de six.

Il ne nagent pas , mais ils rampent , soit sur le pavé ou sur les plantes aquatiques , les morceaux de bois , les feuilles , &c. Il faut tirer tout cela du fond , de la surface , des côtés ou du milieu des fossés , (lorsqu'on cherche ces animaux) & le mettre dans un verre d'eau claire , où on les voit après un peu de repos étendre leurs bras qu'ils resserrent lorsqu'ils sont détournés.

Leur situation ordinaire est d'attacher leurs queues à quelque chose , & ensuite d'étendre leur corps & leurs bras dans l'eau ; ils se servent de leur mouvement progressif pour se bien placer de cette maniere. Leurs bras sont autant de pièges tendus pour prendre les petits insectes qui sont dans l'eau , & lorsqu'il s'en présente un qui touche l'un des

bras, il est enlevé & porté à la bouche par la contraction de ce bras, ou si l'insecte résiste, un autre bras vient au secours.

Ces animaux sont fort voraces; un *polype* peut avaler un ver entier qui aura deux ou trois fois sa longueur; si le ver se présente par un bout, le *polype* l'avale de cette manière, sinon il le double & en fait plusieurs morceaux dans son estomac, lequel s'étend merveilleusement pour le recevoir. Le ver y meurt bientôt, & après qu'il a été mis en pièces ou sucé, le *polype* le rend par la bouche. Ils mangent plus ou moins, plus rarement ou plus souvent, selon que la saison est plus chaude ou plus froide, & ils croissent à proportion de ce qu'ils mangent; ils peuvent passer plusieurs mois sans manger, mais ils dépérissent à proportion.

L'Auteur dit que le détail (dans les Transactions philosophiques citées ci-devant) de la manière dont ces insectes se multiplient, est vrai & exact, & que plus on fait de recherches sur ce point, plus il paroît évident que cela se fait par une vraie végétation. Le *polype* met au monde ses petits par les parties extérieures de son corps, & ce n'est pas toujours un seul chaque fois; on en voit ordinairement cinq ou six, & quelquefois neuf ou dix dans le même tems, & lorsqu'il en est sorti un, un autre vient prendre sa place.

Dans l'espace de deux ans , il en a passé mille sous ses yeux ; mais il n'a jamais rien observé parmi eux qui eût quelque rapport à l'accouplement ; & pour sçavoir s'il n'y auroit pas quelque rapport secret entre les vieux & les jeunes , il a souvent coupé & séparé le jeune du corps de son pere , pour le conserver seul dans un autre verre , & il a vû qu'il s'y nourrissoit très-bien. Pour sçavoir s'il ne pourroit pas y avoir quelque accouplement entre les jeunes , il les a séparés l'un après l'autre à mesure qu'ils sortoient du corps de leurs peres , & les a gardés chacun séparément , & cela pendant sept générations successives , mais sans trouver aucune différence dans leur accroissement. Il a vû aussi un *polype* faire des petits , & ceux-ci en faire d'autres , avant que le premier eut été séparé du corps de son pere ; ils multiplient plus ou moins à proportion de leur nourriture , & de la chaleur de la saison.

Mais la partie la plus surprenante du récit de M. *Trembley* , est le détail qu'il nous donne de ses opérations sur ces animaux. Si l'on en coupe un en deux parties par le travers , la partie de devant qui contient la tête , la bouche & les bras , s'allonge d'elle-même , se traîne & mange le même jour ; la partie où est la queue , produit une tête & une bouche avec des bras dans l'endroit coupé , plus ou moins vite , selon que la chaleur

leur est favorable. En été ils sortent dans vingt-quatre heures , & la nouvelle tête est parfaite dans peu de jours.

Coupez le *polype* où il vous plaira , ou en tant de parties que vous voudrez , & en travers , chaque partie deviendra un *polype* parfait ; mais cet animal étant trop petit pour être coupé en plusieurs parties tout à la fois , il le coupa d'abord en quatre parties qu'il laissa grossir ; ensuite il divisa chaque quart de même , & continua à subdiviser jusques à ce qu'il en eût tiré cinquante d'un seul ; & il garde encore chez lui depuis plus d'un an plusieurs morceaux du même *polype* ainsi coupé , lesquels ont produit un nombre de jeunes *polypes*.

Si l'on en coupe un de long en long , à travers la tête , l'estomac & le corps , chaque partie est une demi-pipe avec une demi-tête , une demi-bouche & quelques bras à l'une de ses extrémités : les côtés de ces demi-pipes s'arrondissent eux-mêmes insensiblement , & se réunissent , en commençant par l'extrémité où est la queue , & la demi-bouche ou le demi-estomac de chacune deviennent des bouches & des estomacs parfaits. Il a vû tout cela achevé dans moins d'une heure , & les deux *polypes* ainsi formés , ne différoient des *polypes* entiers qu'en ce qu'ils avoient moins de bras , & ce défaut disparoissoit dans peu de jours. Un *polype*

fut ainsi coupé de long en long entre sept & huit heures du matin, & chaque partie dévora un ver aussi long que le polype entre deux & trois heures de l'après midi.

En coupant un *polype* selon sa longueur à travers la tête & le corps, mais non pas entièrement jusqu'à la queue, il en résulta dans peu de tems deux têtes & deux corps parfaits avec une seule queue; ces têtes & ces corps furent bientôt après de nouveau divisés de la même manière, & M. Trembley dit que par ce moyen il a produit un *polype* qui avoit sept têtes & sept corps joints ensemble par une seule queue; ces sept têtes étant toutes coupées à la fois, il en vint sept autres à leur place, & chacune de ces sept têtes ainsi coupées produisant un nouveau corps, devinrent un *polype* parfait.

Il en coupa un en travers séparément, & joignant ensemble les deux parties coupées, elles se réunirent dans l'endroit où il les avoit coupées; cet animal mangea le jour suivant, il grossit dans la suite & multiplia. La partie antérieure d'un *polype* fut unie de la même manière à la partie postérieure d'un autre *polype*. Cet animal composé mangea de même le jour suivant, & il en a depuis engendré de petits qui sont sortis de chacune des parties dont il a été composé; mais ces deux expériences ne réussissent pas toujours.

On a dit ci-devant que le corps d'un *polype*

est une espece de boyau ou de tube percé; c'est ce qui a donné la pensée de les retourner de dedans en dehors, comme on retourne un bas. M. Trembley en a plusieurs aujourd'hui ainsi retournés, ou dont l'intérieur est devenu l'extérieur; malgré cela ces animaux mangent, grossissent & multiplient comme s'il ne leur étoit rien arrivé. Il a répété plusieurs fois toutes ces expériences avec beaucoup de précaution, d'attention & d'assiduité, & il peut en appeller, dit-il, au caractère & au nombre des personnes qui les lui ont vû faire, & de ceux qui ont voulu les faire eux-mêmes; il ajoute que dans l'histoire du *polype* qu'il a entrepris, il donnera toutes les méthodes & inventions dont il s'est servi pour faire ses observations, & il est même disposé avant que de publier son ouvrage, de donner toutes les lumières qui pourront rendre les autres capables de faire les mêmes découvertes.

M. de Réaumur, de l'Académie Royale des Sciences en *France*, déclare (dans la préface du sixième volume de son Histoire des insectes qui vient de paroître à Paris) qu'il a fait toutes les expériences de M. Trembley, non seulement par lui-même, mais avec M. de Jussieu & plusieurs autres membres de cette Académie, & qu'il a trouvé qu'elles réussissoient de la même manière qu'en *Hollande*; il en donne même un précis.

Lorsqu'il vit pour la première fois qu'il se formoit deux animaux parfaits des parties d'un polype coupé séparément, il ne pouvoit pas, dit-il, en croire à ses yeux, & il ne scauroit voir ce prodige sans une nouvelle surprise, quoiqu'il l'ait vû cent & cent fois. Il ajoute que les François curieux se mirent bientôt à examiner si l'on ne trouveroit pas d'autres créatures qui eussent aussi cette propriété extraordinaire; que M. *Bonnet* découvrit bientôt un ver délié qui se nourrit dans l'eau, d'environ un pouce & demi de long, & qui a la même faculté; & M. *Lyonnet* en trouva un autre d'environ trois pouces de long, & de l'épaisseur d'une chanterelle de violon, qui étant coupé en trente ou quarante parties, donna les mêmes phénomènes.

M. de *Reaumur* crut que certaines productions de la mer, dont la figure ressemble un peu à ce polype d'eau douce, comme les *orties marines* & les poissons étoilés, pourroient bien avoir des propriétés semblables, & il engagea M. *Guettard* & M. de *Jussieu* d'en faire diverses expériences sur les côtes de *Poitou* & de *Normandie*. Ils rompirent & couperent en plusieurs morceaux le poisson étoilé, & ils eurent le plaisir de voir que toutes ces parties continuoient à vivre, & que leurs blessures se cicatrisèrent & se guériront: ils ne purent pas rester assez long-

tems dans le pays pour voir de nouvelles parties se reproduire à la place de celles qu'on avoit coupées ; mais M. *Gerrard de Villars* vit les *orries* sur la côte de la *Rochelle*, qui reproduisirent toutes les parties qu'on leur avoit coupées, & le poisson *étoilé* qui se fit de nouveaux *rayons* à la place de ceux dont on l'avoit privé. Lorsque les pêcheurs virent que M. de Jussieu coupoit & mettoit en pieces un de ces animaux, ils lui dirent qu'il perdoit sa peine & qu'il ne viendrait pas à bout de le tuer ; l'expérience leur ayant appris ce que les Sçavans n'avoient même jamais oui dire. M. de *Reaumur* & M. *Bonnet* trouverent aussi quelques especes de vers de terre qui étant coupés en deux, reproduisoient quelques mois après ce qui leur manquoit : quelques-uns à la vérité mourroient ; mais comme cela réussissoit dans les autres, on doit attribuer le mauvais succès au peu de soin qu'on avoit de ces animaux, & non pas au défaut de la nature qui avoit cette faculté.

Au reste le *polype* paroît un peu approcher des poissons étoilés, ou être moyen entre le *champignon* de mer & l'*anémone*, qui est un petit animal que l'on trouve souvent sur les côtes de *Normandie* (a) : on les voit s'attacher sur le penchant des rochers ; les uns sont rouges, les autres verts, & les autres

(a) Spectacle de la Nat. part. II. dial. 22.

d'une autre couleur : on les regarde comme des champignons lorsqu'ils se ferment & se plient , & comme des anémones lorsqu'ils s'ouvrent & se déplient : on ne peut pas les forcer à s'ouvrir sans les faire périr ; mais lorsqu'on les presse ils poussent dehors plusieurs petits de différentes grandeurs , ce qui semble prouver qu'ils sont hermaphrodites & vivipares. Si vous les lâchez & les jetez dans l'eau pour les y conserver , ils se fixent eux-mêmes à l'endroit qui leur convient le mieux. Lorsque le *champignon* de mer est sur le point de s'ouvrir , il se relève de lui-même & pousse dehors deux petits corps blancs & rayés comme des vessies , autour desquels on voit une grande variété de points ou de rameaux de différentes grandeurs & de diverses couleurs ; de là vient que quelques Naturalistes ont appelé ces poissons *anémones* de la mer. Cette ouverture qui ressemble assez à l'épanouissement d'une fleur , a porté d'autres Naturalistes à les regarder comme une espèce de plante , ou même comme participant à la nature végétale & animale ; cependant comme tous ces petits points ou clous ne sont pas des feuilles , mais une espèce de trompe par où cet animal tire sa nourriture , comme les *hérissons* de mer ou les poissons *étoilés* le font avec leurs rayons ou épines déliées , nous ne pouvons pas leur refuser une place parmi les animaux , & sur-

tout après une circonstance si remarquable, (confirmée par le témoignage des yeux) qu'en les pressant on en fait sortir trois ou quatre petits.

Il y a une espèce de poisson étoilé que Rondelet appelle, page 121, *stella arborescens*; il sort de son corps qui est un peu semblable à un hérisson de mer, cinq branches qui font la figure d'une étoile; ces cinq sont divisées en dix, ces dix sont sou-divisées en vingt, les vingt en quarante, les quarante en quatre-vingt, les quatre-vingt en cent soixante, les cent soixante en trois cents vingt, les trois cents vingt en six cents quarante, & ainsi de suite jusques à quatre-vingt mille neuf cents vingt. On ne peut pas tracer avec certitude les autres divisions, quoique probablement lorsque le poisson étoit en vie on en auroit pu distinguer un plus grand nombre (a): tous ces fils délicats ont dans toute leur longueur de petites agraffes qui en sortent, & paroissent fort merveilleux lorsqu'on les examine au Microscope.

Disons en finissant ce chapitre, que si les plus petites créatures vivantes qu'on ait observé jusqu'à présent se trouvent dans les eaux, on y trouve aussi les plus grandes & les plus monstrueuses. Il n'y a point d'oiseau ni d'animal terrestre qui approche de la grandeur de plusieurs espèces de poissons; l'élé-

(a) *Transact. philosoph. nomb. 57.*

phant même ne peut pas entrer en comparaison avec la baleine.

Jean Faber Lynceus nous assure que l'an 1624, il vit lui-même une baleine qui avoit échoué sur le rivage auprès de *Santa Severa*, à trente milles environ de *Rome*, laquelle avoit quatre-vingt-onze palmes de longueur & cinquante d'épaisseur ; sa gueule étoit longue de soixante palmes & haute de dix : lorsqu'elle étoit ouverte & qu'on l'empêchoit de se fermer, un homme à cheval pouvoit s'y placer ; sa langue étoit de vingt palmes, c'est-à-dire d'environ quinze pieds de longueur. Il ajoute que quatre ans auparavant, une autre baleine avoit échoué auprès de l'Isle de *Corse*, qui n'est pas loin des côtes d'*Italie*, laquelle étant une femelle, portoit un petit de trente pieds de long & du poids de quinze cens livres ; il dit que le lard ou la graisse (*carnea pinguedo*) de la mere baleine pesoit toute seule cent trente-cinq mille livres.

Considérons maintenant quelle étonnante disproportion entre un poisson tel que celui-là, & un petit animal moindre en volume que la millieme partie d'un grain de sable. Quel nombre prodigieux de différentes especes de créatures dans la progression d'une grandeur à l'autre ! La main de la Providence paroît également admirable, soit qu'elle donne du mouvement à des montagnes

Fig. II. pa. 103.



Pl. IX. pag. 120.

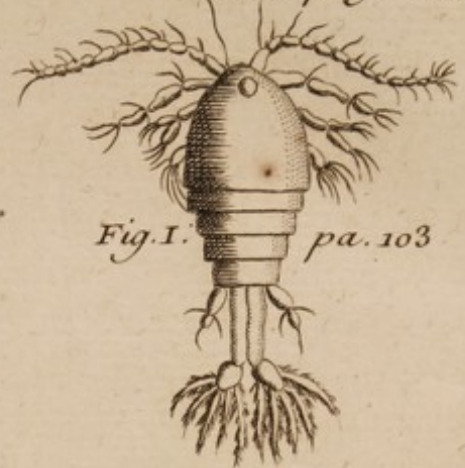


Fig. I. pa. 103

Fig. VI. pa. 106.



Fig. VI. pa. 106.



Fig. III. pa. 104



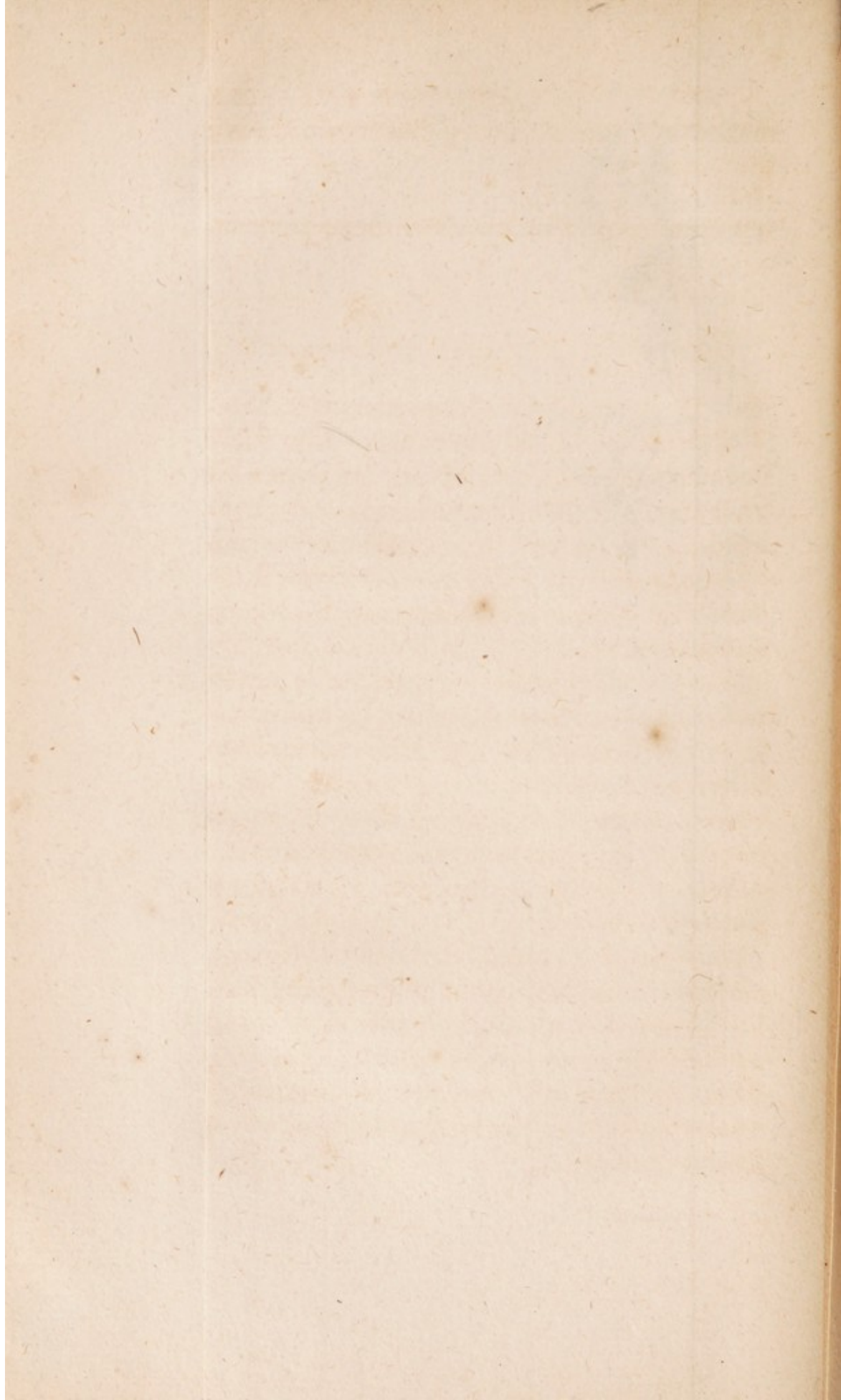
*Fig. V. pa. 106.
et 109.*



Fig. IV. pa. 105. et 109.



Fig. VIII. pa. 108.



DES MICROSCOPES. 121
énormes de matiere , ou qu'elle donne la vie
à un atôme.

CHAPITRE VI.

Examen du sang dans les animaux.

NOUS ne pouvons pas employer le Microscope à un sujet plus utile qu'à l'examen du cours naturel du sang dans les vaisseaux , ou à l'observation de son tissu lorsqu'on l'en a tiré ; car ces sortes de recherches peuvent beaucoup contribuer à la conservation ou au rétablissement de la santé de l'homme.

En le voyant dans les vaisseaux , nous pouvons juger de la situation , des dimensions , de l'arrangement & des ramifications des *veines & arteres* par où il passe , & observer l'état général du fluide , le degré de son impulsion , la progression ou le mouvement , & la tendance ou la direction de sa course dans ces vaisseaux.

Lorsqu'on le prend hors des vaisseaux , on peut l'examiner dans un plus grand détail , & observer toutes les petites altérations qui peuvent arriver par le mélange , la grandeur , la figure & la qualité des particules qui composent ses parties les plus solides ou les plus fluides.

Je vais maintenant expliquer comment on peut se servir du Microscope dans ces deux cas ; mais je crois qu'il est à propos de donner auparavant une idée abrégée de la nature du sang , parce que la connoissance que nous en aurons nous rendra plus capables d'en bien juger lorsque nous le verrons circuler.

CHAPITRE VII.

Découvertes que l'on a faites dans le sang , en l'examinant avec le Microscope.

ON trouve par le moyen du Microscope , que le sang humain & le sang des animaux terrestres est composé de globules rouges & ronds , qui flottent dans une eau transparente qu'on appelle sérosité. Chaque globule rouge est composé de six autres plus petits & plus transparens ; & M. *Leeuwenhoek* a découvert que chacun de ceux-ci étoit encore composé de six globules plus petits & sans couleur ; en sorte que chaque globule ordinaire de couleur rouge est composé au moins de trente-six autres plus petits , & peut-être que la division va beaucoup plus loin. (Voyez *Leeuwenhoek* , *Arc. nat.* Tom. IV. pag. 12.

La gravité spécifique de ces globules est

un peu plus grande que celle de la sérosité où ils nagent, comme il paroît en ce qu'ils vont au fond dans le sang qui est tiré des veines & qui est en repos : ils ont aussi une attraction considérable les uns vers les autres, & au point d'attachement ils adherent si fortement les uns aux autres (à moins qu'ils ne soient promptement séparés de nouveau par le mouvement) qu'ils forment une substance semblable à la chair molle.

Il n'est pas difficile d'imaginer comment six globules mols & flexibles, qui se compriment aisément jusques à prendre toute sortes de figures, peuvent composer un globule plus grand ; mais pour le faire mieux comprendre je vais emprunter deux figures de M. *Leeuwenhoek*.

Figure I. planche X, fait voir un de ces grands globules, où l'on en voit cinq d'une espèce plus petite qui le composent, & le sixième étant supposé derrière lorsqu'ils commencent à se toucher.

Figure II. fait voir comment ces petits globules par leur mutuelle attraction, ou par la pression des uns contre les autres, s'unissent facilement & forment un corps parfaitement rond.

On comprend aussi aisément que ces six globules, & même d'autres plus petits dont ceux-ci sont composés, peuvent dans l'occasion se séparer pour passer dans les vaisseaux

extrêmement petits, où ils ne sçauroient entrer sans cette séparation, & qu'ils peuvent ensuite se réunir lorsqu'ils entrent dans des vaisseaux où ils ont un plus grand espace; & nous sommes très-certains que souvent ils se joignent en plus grand nombre & forment des masses plus grandes qu'il ne convient à la circulation du sang libre & salutaire.

M. *Leeuwenhoek* & le D^r. *Jurin*, après les mesures les plus exactes, par les méthodes que nous avons données dans le chap. X de la première Partie, s'accordent à dire que le diamètre d'un globule ordinaire de sang humain, est la mille neuf cens quarantième partie de la longueur d'un pouce (a). M. *Leeuwenhoek* avoit calculé auparavant, que vingt-cinq mille de ces globules ne font le volume que d'un seul grain de sable.

Si le diamètre de 1940 globules de sang est égal à la longueur d'un pouce, & si, comme les *Géometres* le démontrent, les sphères sont entr'elles comme les cubes de leurs diamètres, il suit nécessairement qu'une sphere dont l'axe a un pouce de longueur, doit être égale à 7, 301, 384, 000 de ces globules.

Supposant donc que le sang des personnes d'une bonne constitution est composé de globules de cette grandeur, & de la compo-

(a) *Transact. philosoph.* nomb. 106.

sition dont nous venons de parler, mols, flexibles, & qui se séparent aisément, il suit évidemment qu'une altération considérable dans quelqueune de ces circonstances particulières doit occasionner une maladie. Supposons, par exemple, que les globules soient trop divisés en plus petits globules, & qu'ils ne se joignent pas aisément, qu'ils deviennent roides & inflexibles, soit lorsqu'ils sont séparés ou lorsqu'ils sont unis, ou qu'ils se coagulent & deviennent inséparables, il s'en suivra de tous ces cas des conséquences facheuses.

Le grand *Boerhaave* dit que la santé consiste dans un mouvement uniforme des fluides, & dans une résistance également uniforme des solides. Les fluides se meuvent uniformément, lorsque leur force n'est pas plus grande dans une partie que dans l'autre; & la résistance des solides est uniforme, lorsqu'ils compriment les fluides de tous côtés si uniformément qu'on n'en ressent aucun sentiment de douleur.

Mais lorsque les globules du sang forment des masses trop grandes, & ne peuvent pas aisément se séparer d'une manière à passer librement par les plus petits vaisseaux, la force des fluides sera alors trop grande & par conséquent inégale; la résistance des solides en sera aussi augmentée, & deviendra de même inégale: ce qui doit produire quelque maladie.

Si d'un autre côté les globules se brisent ou se divisent en masses plus petites que n'est leur grandeur naturelle, ils occuperont plus d'espace qu'ils n'en occupoient auparavant, & étant poussés trop abondamment dans les vaisseaux capillaires, ils occasionneront des distensions, des douleurs, & peut-être qu'ils y croupiront en partie; au lieu que dans les plus grands vaisseaux le courant y roulera avec trop de rapidité, la force des fluides & la résistance des vaisseaux en deviendront inégales, & l'équilibre entre les solides & les fluides sera entièrement renversé; les sécrétions dans cet état ne pourront pas se faire, & à moins que de trouver le moyen de rétablir l'équilibre, les suites en seront fatales.

Je crois qu'on doit avouer que lorsqu'une personne meurt d'une maladie qui est dans les vaisseaux, ce malheur vient de quelque altération qui s'est faite contre nature dans les fluides qui coulent dans ces vaisseaux, & par conséquent si nous pouvons trouver quel est leur état naturel, comment on peut les conserver dans cet état, par quels accidens on peut leur nuire & comment on peut les rétablir, nous n'aurons pas perdu nos peines.

Pour parvenir à une connoissance aussi utile, il est nécessaire d'examiner souvent avec le Microscope le sang humain & les

autres liqueurs dans toutes leurs situations & dans chaque maladie, aussi bien que dans un état de santé; par ce moyen nous aurons une démonstration oculaire de ces diverses apparences dans tous les états, & des changemens qui lui arrivent; & en éprouvant les effets de différens mélanges, on pourra découvrir par quels moyens on peut le faire passer d'un état à un autre, par exemple, comment on peut le rendre plus ferme & lui donner plus de consistance lorsqu'il est trop subtil, & trop brisé & au contraire.

Si nos sçavans Médecins, qui sont plus capables de porter leur jugement sur cette matiere, vouloient introduire cette méthode dans leur pratique, il est à croire que dans peu d'années on connoîtroit mieux les causes des maladies, & que l'art de les guérir seroit conduit à une certitude beaucoup plus grande qu'il ne l'est à présent. *M. Leeuwenhoek* a fait une remarque qui mérite beaucoup d'attention; il a observé que lorsqu'il étoit bien malade, les globules de son sang paroissent durs & roides, & qu'ils devenoient plus mols & plus plians lorsque la santé lui revenoit; d'où il conclut que dans un corps sain il est nécessaire qu'ils soient mols & flexibles, afin qu'ils soient capables de passer par les veines & arteres capillaires, en changeant aisément leurs figures rondes & ovales, & reprenant ensuite leur premiere rondeur

lorsqu'ils rentrent dans des vaisseaux où ils trouvent un plus grand espace.

Il se fait dans les fluides des changemens subits & surprenans , comme on peut le démontrer par un nombre d'expériences physiques. La *morsure des animaux venimeux* , & l'*inoculation de la petite verole* , démontrent également qu'une très-petite portion de poison peut corrompre toute la masse du sang ; ce qui ne peut s'effectuer qu'en altérant la solidité , la figure , la grandeur ou le mouvement des parties ou globules qui le composent , & il est probable qu'en plusieurs cas on peut le tirer de l'état de maladie à celui de la santé , par des moyens qui ne sont pas moins aisés , si nous étions assez heureux pour les trouver ; car il n'est pas raisonnable de penser que l'Auteur bienfaisant de la nature ait donné des moyens plus certains & plus faciles pour faire du mal que pour faire du bien.

On pourroit peut-être guérir bien des maladies en introduisant immédiatement dans la veine certains remèdes , au moins celles qui ne peuvent pas être guéries par les remèdes que l'on prend par la bouche ; car l'estomac par sa chaleur , son action & le mélange de ses fluides , produit une si grande altération dans les remèdes avant qu'ils entrent dans le sang , qu'ils sont incapables de produire les mêmes effets qu'ils auroient produit s'il y avoient

avoient été reçus simplement & sans être altérés.

Quelques expériences qu'on a déjà faites peuvent beaucoup servir à confirmer cette supposition. Le Dr. *Fabricius* fit avec un syphon une injection dans la veine médiane du bras droit d'un soldat, dans l'hôpital de *Dantzick*, (a) d'environ deux dragmes d'un certain purgatif, qui quatre heures après commença à opérer & produisit au malade cinq selles; sa maladie étoit le mal vénérien, & il en étoit attaqué d'une manière si terrible qu'il s'étoit formé des nœuds sur les os de son bras; mais par cette simple injection & sans autre remède, les protubérances disparurent peu à peu, & le malade fut entièrement guéri. Il fit de même une autre injection dans la veine d'une femme mariée, âgée de trente-cinq ans, & qui avoit depuis sa naissance des attaques d'épilepsie; il injecta dans sa veine une petite quantité de résine purgative, dissoute dans un esprit anti-épileptique, ce qui lui occasionna quelques douces selles, après quoi les accès devinrent toujours moins violens, & dans peu de tems ils disparurent entièrement.

Le Dr. *Smith* (Transact. philosoph. nombre 39) de la même ville, fit des injections de quelques altérans dans les veines de trois malades, dont l'un étoit estropié par la

(a) Transact. philosoph. nomb. 30.

goutte, l'autre étoit excessivement apoplectique, & le troisiéme affligé d'une maladie étrange qu'on appelle *plica polonica*, ils furent tous guéris par ces injections.

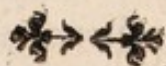
S. Fracassati fit une injection d'eau forte dans les veines jugulaire & crurale d'un chien, qui mourut immédiatement après. On lui trouva le sang figé dans les plus petits vaisseaux, & brûlé dans les plus grands; sur quoi il remarque que comme l'apoplexie est causée par une coagulation du sang, on peut vraisemblablement la guérir par l'injection de quelque dissolvant. On injecta dans les veines d'un autre chien de l'huile de vitriol; il gémit beaucoup, il écuma comme les épileptiques, perdit la respiration & mourut; son sang étoit figé & gromeleux comme de la suie. On injecta de l'huile de tartre dans un autre chien, qui après avoir beaucoup gémi, devint tout bouffi, & mourut. Son sang n'étoit point du tout caillé, mais plus subtil & plus vif que le sang ordinaire: cela prouve qu'une trop grande séparation n'est pas moins mortelle que la coagulation.

M. Boyle a trouvé qu'en jettant un peu d'eau forte, d'huile de vitriol, ou d'esprit de sel dans le sang lorsqu'il est chaud, non seulement il perd sa couleur & devient obscur, mais que dans un moment il se coagule; au lieu que les esprits urineux qui se trouvent abondamment dans les sels volatils, comme

l'esprit de *sel ammoniac*, mêlés avec le sang, bien loin de le coaguler ou d'obscurcir sa couleur, le rendent plus rouge, le conservent dans sa fluidité, & le préservent longtemps de la putréfaction.

Comme le Microscope nous a instruit de la composition du sang, que l'on n'auroit jamais pû découvrir sans son secours, & comme on en a besoin continuellement pour examiner & distinguer les moindres changemens qui peuvent s'y trouver, tant pour le bien que pour le mal, par accident ou par remèdes, j'espère qu'on ne trouvera pas ce discours trop long ou étranger à mon sujet, puisque les idées de cette espèce peuvent être d'une grande utilité au genre humain, si elles sont assez heureuses pour tomber entre les mains de ceux qui sont disposés à en faire usage.

Je vais maintenant expliquer la manière de présenter le sang au Microscope pour le bien examiner, & je donnerai les méthodes que j'ai éprouvées moi-même, bien persuadé que les gens d'esprit en trouveront d'autres selon l'occasion.



CHAPITRE VIII.

Maniere d'observer le sang avec le Microscope.

Prenez (avec la pointe d'une plume ou un pinceau bien doux) une petite goutte de sang tout chaud , immédiatement après qu'il est sorti de la veine , étendez-la aussi mince que vous pourrez , sur un simple talc placé dans un glissoir pour cette observation , & servez-vous de la première ou de la seconde lentille ; vous verrez alors distinctement les globules , & un peu de pratique vous mettra en état de juger de toutes les altérations qui peuvent arriver dans leur *grandeur , figure , couleur ou apparence*. Nous pouvons aussi examiner le sang très-parfaitement , si nous en prenons tant soit peu dans un très-petit tuyau capillaire du verre le plus fin , & si nous plaçons ce tuyau devant la lentille.

Si vous délayez avec de l'eau chaude une goutte du même sang , & si vous l'appliquez au Microscope de l'une des deux manières précédentes , vous trouverez quelques-uns des plus gros globules qui seront plus séparés les uns des autres , & vous en verrez un grand nombre divisé en d'autres plus petits qui les composent.

Si l'on mêle un peu du même sang avec une petite quantité de lait chaud, on verra distinctement plusieurs globules rouges qui n'ont pas été divisés; mais ceux qui ont été brisés & réduits en petits globules seront confondus avec le lait, dont la plus grande partie n'est composée que de tas de petits globules semblables.

Si vous voulez trouver par expérience quelle altération une liqueur, comme un poison ou un remède, peut produire dans le tissu du sang, il faut verser cette liqueur dans le sang au même instant qu'il sort de la veine; car si le sang est tant soit peu coagulé avant ce mélange, on ne pourra pas en tirer des conclusions certaines. Si le vaisseau dans lequel on reçoit le sang est mis dans un bassin d'eau un peu plus chaude que le sang, il se conservera plus long-tems fluide, & les expériences que l'on fera avec quelque mélange réussiront mieux; je dois aussi avertir qu'on doit tenir l'instrument tout prêt en y appliquant la lentille avant que la veine soit ouverte, & qu'il faut faire l'observation dans un lieu chaud, afin que le sang ne soit pas coagulé avant qu'on ait achevé de le bien examiner.

Dans tous les examens de conséquence, il est à propos de tirer le sang d'une grande veine, parce que celui que l'on tire du doigt ou de quelque partie semblable, par la pi-

quere d'une épingle ou d'une aiguille, ne vient que de quelques vaisseaux capillaires extrêmement petits, & n'est pas peut-être une montre assez bonne du tissu de toute la masse; on ne doit pas cependant négliger de faire quelques expériences sur l'un & sur l'autre pour découvrir la différence qui s'y doit trouver.

En mêlant avec le sang la plus petite quantité imaginable du *poison* qui sort d'une *vipere* enragée, ou d'un autre *animal*, d'un *végétal* ou d'un *minéral*, on découvrira son effet immédiat sur les globules; & en faisant réflexion que l'altération observée a été produite dans le sang quoiqu'il fût en repos, on pourra juger & faire le calcul des conséquences qui doivent suivre d'un pareil mélange avec le sang dans le tems qu'il circule dans les veines d'une créature vivante.

M. *Guillaume Cowper*, examinant une solution d'*opium* avec le *Microscope*, trouva que ses particules ressembloient à des globules qui avoient des franges tout autour; d'où il conclut que de telles particules circulant dans la masse du sang, pouvoient tellement s'engager dans sa sérosité, ou l'épaissir de telle manière, que sa vitesse en seroit retardée lorsqu'elle étoit trop violente, & que son mouvement deviendrait tranquille & uniforme; qu'enfin par ce moyen toutes les sensations douloureuses disparoi-

troient : il est aisé de tirer des mêmes principes tous les autres effets, & de conclure qu'un trop grand nombre de ces globules frangés doit faire croupir le sang totalement, arrêter son mouvement, & par conséquent causer la mort. Voyez les *Transact. philosoph.* nomb. 222.

Les esprits, les huiles, les dissolutions de sels, les teintures, les essences, & toutes les autres préparations chymiques, nous fournissent un nombre innombrable de sujets d'expérience, & elles sont certainement capables de produire les effets les plus subits & les plus étonnans, tant bons que mauvais, si l'on en fait des injections dans les vaisseaux sanguins des animaux vivans : on découvrira sur-tout les causes de ces effets par les observations microscopiques sur les mélanges que l'on fera de ces préparations avec le sang lorsqu'on le tire des veines.

Un peu de sang étant mêlé avec environ quatre fois autant de *sel volatil huileux*, (a) & vû dans le *Microscope*, on trouva que ses globules venoient de se séparer : dans l'espace d'environ la huitième partie d'une minute, quelques-uns des globules furent fort diminués, & dans le quart d'une minute plusieurs furent dissous & disparurent entierement. De tems en tems on en voyoit vingt qui étoient près les uns des autres, qui

(a) *Art. nat.* Tom. IV. pag. 36.

furent bientôt réduits à dix-huit, ensuite à seize, & ils se réduisoient toujours à un nombre plus petit, jusques à ce qu'il n'en resta plus que deux ou trois : de là il suit probablement que le *sel volatil huileux* étant pris avec la nourriture, & par ce moyen conduit dans les veines lactées & dans les vaisseaux sanguins, peut conserver la force qu'il a d'empêcher les coagulations qui pourroient arriver d'ailleurs.

L'urine, la salive, la semence, la sueur, *faeces alvi*, & tous les autres *fluides animaux* sont aussi des objets pour le Microscope, que l'on peut examiner ou séparément ou mêlés avec les liqueurs précédentes ; d'où il peut résulter beaucoup de connoissances utiles.

Quant à la couleur du sang, sa noirceur vient du défaut de sérosité, comme sa pâleur vient d'une trop grande abondance de cette liqueur ; car on trouvera toujours que lorsque les globules se réunissent en trop grande abondance, ils donnent une couleur noire ; il faut donc dans ce cas trouver le moyen de le délayer & s'en servir, parce qu'il est absolument nécessaire à la santé que les globules du sang nagent dans une quantité suffisante de sérosité, & que par ce moyen ils puissent circuler librement dans les plus petits vaisseaux. L'état opposé a donné la mort à une infinité de personnes. M. *Leeu-*

wenhoek nous dit que toutes les fois qu'il trouvoit son sang trop coloré, il prenoit quatre tasses de café le matin au lieu de deux qu'il prenoit ordinairement, & six tasses de thé après midi au lieu de trois; il le prenoit aussi chaud qu'il pouvoit, & continuoit de cette maniere jusques à ce qu'il s'appercevoit que son sang devenoit plus pâle, & que par conséquent les globules étoient plus séparés.

CHAPITRE IX.

De la circulation du sang.

POUR voir circuler le sang dans les vaisseaux, il faut se servir de ces petits animaux qui par leur transparence laissent voir ce qui se passe en dedans de leur corps; car dans un homme ou dans un animal un peu gros, la peau est si opaque qu'on ne peut pas y distinguer même les petits vaisseaux sanguins, & encore moins le sang qui y coule. Les lumieres que nous tirerons de nos observations ne seront pas beaucoup différentes de celles que les autres nous auroient pû donner; car tout le systême de la création des animaux est fondé sur le même plan, & la circulation dans les moindres créatures vivantes conduit le sang dans les

vaisseaux de même structure , (en général) & l'accélere ou le retarde par les mêmes principes dans les créatures les plus parfaites.

Et en effet , quant à la circulation des fluides & au mouvement des entrailles , du cerveau ou de toutes les autres parties intérieures , on en aura plus de connoissance en examinant les *insectes* & autres petits animaux avec le Microscope , qu'en employant les dissections les plus subtiles & les plus curieuses , ou les expériences anatomiques , sur de plus grands animaux ; car la peau de quelques-uns de ces petits animaux est si transparente , que l'on peut voir clairement à travers cette peau l'ordre & la disposition des vaisseaux qui sont en dessous , & le corps de ces vaisseaux est encore d'une si prodigieuse finesse qu'il n'apporte aucun obstacle à la vûe des opérations secretes & régulières de la nature , & des loix qu'elle observe lorsque rien ne la détourne ; au lieu que nos dissections des grands animaux , pendant qu'ils vivent , peut bien nous découvrir à la vérité l'ouvrage de la nature dans le tems qu'elle fait ses opérations , mais c'est toujours avec tant de confusion , par les violences qui lui sont faites , que tous ses mouvemens doivent être dans un grand désordre , & par conséquent incapables de nous donner une connoissance satisfaisante quant à la circulation.

Dans les petits animaux au contraire, après avoir observé aussi long-tems que nous le trouvons à propos, le cours naturel & régulier du sang tel qu'il est dans un état de santé, nous pouvons par la pression ou par divers autres moyens, empêcher, troubler & détourner sa course, & nous pouvons par différens mélanges le mettre dans un état de maladie; & enfin laissant mourir cet animal devant nos verres, nous pouvons appercevoir tous les changemens qui s'y font, & ce qui occasionne l'intermission, les vibrations & le tremblement du pouls de ceux qui expirent.

Dans plusieurs de ces petits animaux on peut voir, non seulement le cours général du sang, mais on y peut distinguer parfaitement la figure & les circonstances des globules dont il est composé, & les altérations qu'ils souffrent lorsqu'ils passent des plus grands aux petits vaisseaux; car il y a plusieurs vaisseaux si petits, que même les globules simples ne peuvent pas y passer sans y être comprimés en forme d'ovale; & même ces vaisseaux sont grands en comparaison de ceux qui sont les plus subtils, & les globules ne sçauroient passer dans ceux-ci sans être divisés & subdivisés en plusieurs autres beaucoup plus petits dont ils sont composés.

On ne peut observer sans admiration le soin que la Providence a pris d'empêcher que

le sang ne se coagule ou ne forme des masses dangereuses à la vie , & cela par la seule disposition des vaisseaux où il roule , qui sont tellement construits pour séparer ou pour unir les globules , qu'ils les forcent à se rencontrer souvent & à se frapper les uns les autres par une vive collision.

Dans les *arteres* , par exemple , qui portent le sang depuis le cœur jusqu'aux extrémités de l'animal , dont le diametre va toujours en diminuant , & qui se divisent en un nombre presque infini de petites branches , on voit qu'à chaque division plusieurs globules du sang doivent s'élancer avec une grande force , contre un angle qui s'oppose directement à leur route , & qui les fait reculer sur ceux qui sont derriere ; ils doivent donc se frapper mutuellement , & produire une espece d'agitation qui donne moyen au courant de se diviser en deux petites branches. Voyez fig. III. plan. X.

Dans les *veines* qui au contraire font revenir le sang depuis les extrémités jusqu'au cœur , dont les diametres vont en s'élargissant comme les flots grossissent en roulant , & dont les petites branches s'unissent continuellement & forment de plus grands vaisseaux , jusqu'à ce qu'à la fin tous leurs courans se réunissent à un seul ; on voit que dans chaque réunion de deux branches leurs courans s'élancent l'un contre l'autre avec

Fig. I. pa. 123.



Fig. II. pa. 123.



Fig. III. pa. 140.

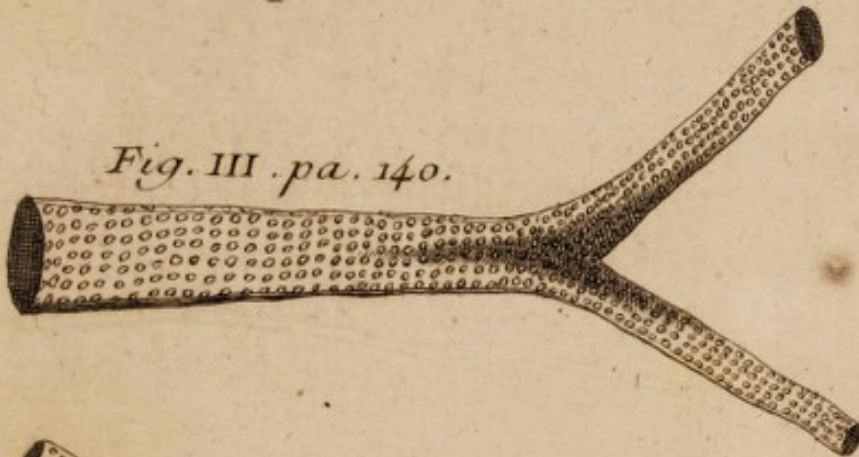


Fig. IV. pa. 141.

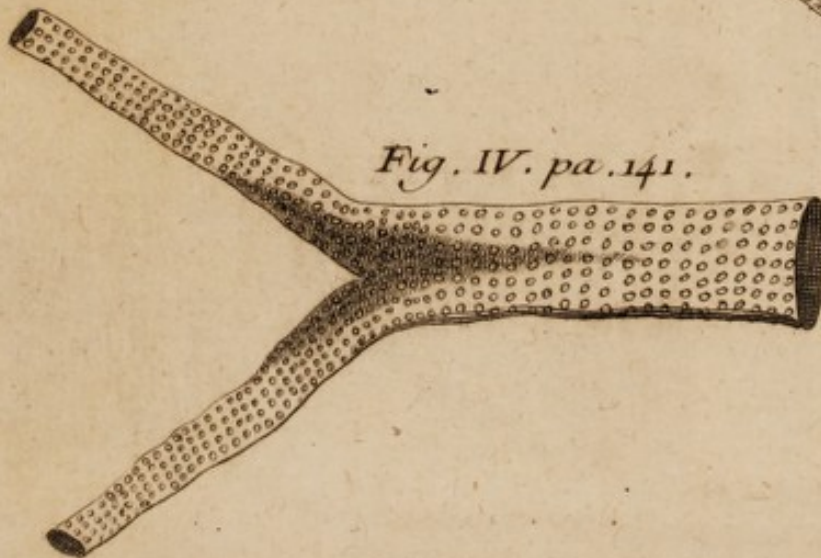


Fig. V. pa. 152.





violence , enforte que ce choc brise ou prévient toutes les cohésions qui ne sont pas naturelles. Le Microscope nous en donne une démonstration oculaire. Voyez fig. IV.

CHAPITRE X.

Maniere d'observer le cours & la circulation du sang.

J'Appelle *cours du sang* , son passage des *extrémités au cœur* , ou du *cœur aux extrémités* , par un vaisseau quel qu'il soit , c'est-à-dire par une *veine* ou par un *artere*.

J'appelle *circulation* du sang , son *cours* depuis le *cœur* , le long des *arteres* , jusqu'aux *extrémités* du corps , & son retour vers le *cœur* par les *veines* depuis les *extrémités*.

Le *Microscope* peut présenter à la vûe ces deux objets ; mais il est un peu plus difficile de s'assurer de ce dernier objet que du premier ; car lorsque les vaisseaux qui se présentent à nos yeux sont extrêmement petits , il n'est pas toujours facile de distinguer parmi eux les *veines* des *arteres*.

Il est à la vérité facile de distinguer les grandes *arteres* par le mouvement impétueux du sang dans chaque contraction du cœur , s'arrêtant un moment & se mouvant ensuite de nouveau avec force ; ce que l'on

voit clairement se succéder continuellement ; au lieu que dans les veines le sang coule d'un mouvement uniforme & non interrompu : mais dans les branches les plus fines & les plus éloignées des arteres, il est difficile de s'appercevoir de cette différence.

La membrane transparente qui est entre les doigts du pied de derrière d'une grenouille, est l'objet que l'on employe le plus communément pour y découvrir le cours & la circulation du sang, & l'on peut voir l'un & l'autre clairement & distinctement dans cette membrane, tant dans les veines que dans les arteres, si elle est bien étendue, de la maniere qu'on la voit représentée dans la planche XI. fig. I.

AA, sont deux doigts du pied de derrière d'une grenouille.

B, la membrane fine étendue entre les doigts.

CCC, le tronc des arteres. *DD*. le tronc d'une veine.

EEE, les arteres & les veines dans la membrane fine, avec les globules du sang qui circulent des unes aux autres.

On a appliqué dans le chap. 3. de la premiere Partie, la maniere d'appliquer cette membrane au Microscope, & il seroit inutile de le répéter ici.

On peut aussi faire servir fort commodément à cette observation les queues ou les

nageoires des petits poissons, qui offrent à la vûe un grand nombre de veines & d'arteres, avec quantité de sang qui les traverse en différentes manieres.

Il est difficile de trouver à Londres des poissons vivans propres à cette inspection, excepté les anguilles & les carrelets; l'un ou l'autre de ces deux poissons sera extrêmement utile, mais les plus petits sont les meilleurs. Placez votre anguille dans un tuyau de verre plein d'eau, après en avoir ôté toute la boue, qui obscurciroit votre verre; ayant ensuite fermé les deux bouts pour empêcher l'eau de sortir, vous appliquerez la queue ou l'une des nageoires à votre Microscope, & vous verrez la circulation d'une maniere qui vous fera beaucoup de plaisir. Si vous ne mettiez point d'eau dans votre tuyau, la boue de l'anguille rempliroit tout votre verre, & vous priveroit du plaisir de voir la circulation du sang.

La figure plate du *carrelet* ne nous permet pas de le placer dans un tuyau comme l'*anguille*, ou de l'observer avec toute sorte de Microscopes; mais si vous placez un morceau de glace bien mince & plan sur le trou où l'on applique les objets au Microscope double de réflexion, vous pourrez étendre aisément sa queue tant que vous voudrez sur cette glace, & plaçant un livre ou quelque autre chose de la hauteur requise pour sup-

porter le corps du poisson , il se trouvera dans une position très-avantageuse , & vous verrez la circulation distinctement.

Les *anguilles* & les *carrelets* vivent longtemps hors de l'eau , & sont par conséquent plus utiles ici à Londres que les autres poissons pour cette opération ; mais à la campagne on peut trouver plusieurs especes d'autres petits poissons beaucoup plus transparents.

M. *Leeuwenhoek* nous apprend (a) qu'il a vû avec beaucoup d'admiration , tout-à-fait à l'extrémité de la queue d'un fort petit poisson , de quelle maniere les grandes arteres s'y divisoient en d'autres plus fines qui disparoissoient , & que plusieurs des plus petites veines revenant de la même extrémité , se réunissoient & formoient quelques veines plus grandes ; il y vit aussi dans quelques vaisseaux une grande agitation du sang , (qui étoit chassé des plus grandes arteres vers les plus petites à la même extrémité de la queue , & qui revenoit ensuite par plusieurs petites veines à une plus grande) enforte qu'il avoit peine à le concevoir ; il découvrit dans les plus grandes arteres une impulsion qui se renouvelloit continuellement , ou l'accélération du mouvement du sang qui venoit du cœur ; mais dans les petites arteres ce mouvement paroissoit uni-

(a) *Arcan. nat.* Tome IV. epist. 65.

forme sans aucune impulsion réitérée, & quoique dans les plus petits vaisseaux il ne vit aucune couleur, néanmoins dans les grandes veines ou artères, quoiqu'à l'extrémité de la queue, le sang étoit clairement rouge.

Nous ne pouvons proprement donner le nom d'artere à un vaisseau, qu'autant que la pulsation s'y étend, au delà de laquelle, & en revenant vers le cœur, les vaisseaux doivent être regardés comme *veines*; car les veines ne sont que des artères allongées; mais comme elles se divisent souvent en différentes branches qui échappent au Microscope, il est peut-être impossible de déterminer exactement le point où les artères finissent & où les veines commencent.

Cependant les artères ne se divisent pas toujours en différentes branches extrêmement fines avant leur inosculation ou communication avec les veines; car le même Observateur curieux nous dit, que de chaque côté des petits cartilages qui font roidir la queue du poisson ci-dessus mentionné, il a vu une communication très-distincte des veines & des artères, le sang roulant vers les extrémités par les artères, & revenant par les veines qui étoient évidemment une continuation des ces artères & de même diamètre avec elles, & il vit cela en trente-quatre différens endroits dans un même nombre d'artères & de veines. On voit ici

planche XI. fig. II. de quelle manière cet objet se présenta à ses yeux & tel qu'il l'a dessiné. *AA*, représente deux artères avec un petit cartilage de chaque côté. *BB*, leur communication ouverte avec les deux veines *CC*.

Comme ce poisson tout entier n'avoit pas un demi-pouce de longueur, on peut juger combien sa queue devoit être petite; cependant la circulation du sang y étoit visible en trente-quatre endroits, & sa course en soixante-huit vaisseaux, encore même ces vaisseaux étoient fort éloignés d'être les plus petits de tous. Qui pourra donc comprendre le nombre de ces circulations dans le corps humain? Nous ne devons pas être surpris de voir sortir le sang à chaque piquure d'une épingle ou d'une aiguille. En faisant cette réflexion, M. *Leeuwenhoek* ajoute qu'il est très-persuadé que dans chaque partie du corps humain pas plus grande que l'ongle d'un doigt, il y a mille circulations différentes du sang qui y est continuellement porté. (Voyez *Leeuwen. Arcana nat.* Tom. IV. pag. 169).

La queue d'un lézard d'eau mise dans un tuyau de verre de la même manière qu'on y place l'anguille, présente un spectacle fort amusant par la circulation du sang dans un grand nombre de petits vaisseaux; mais rien ne la découvre mieux qu'un lézard de

la même espece excessivement petit (a), qui se trouve quelquefois n'avoir pas un pouce de long, & qui est si transparent que l'on peut y voir couler le sang dans toutes les directions, non seulement dans les vaisseaux de la queue, mais dans tout le corps; & l'on voit sur tout avec plaisir dans les petits doigts du pied, le sang qui roule vers l'extrémité dans un canal & qui revient par un autre. Précisément au dessous de la tête, il y a de chaque côté trois nageoires ou quelque chose d'approchant, qui sert à cet animal, lorsqu'il nage, de contre-poids ou de guide; chacune de ces nageoires paroît au Microscope divisée, comme le polype, en plusieurs branches pointues: on voit dans l'une de ces branches, comme dans les doigts du pied, le sang qui coule le long de l'artere pour se porter à l'extrémité de la branche, & qui en revient immédiatement vers le cœur par une veine parallele qui touche presque l'artere. On y voit aussi très-sensiblement la communication de la veine avec l'artere. Comme il se présente de tems en tems à l'œil trente ou quarante de ces branches tout à la fois, avec le sang qui y circule distinctement, cette vûe est tout à fait charmante: on peut même les découvrir avec la troisième ou quatrième lentille; car les globules du sang dans les lézards sont plus

(a) *Transact. Philosoph.* nomb. 288.

grands que dans tous les autres animaux que j'ai observé, & ils sont en moindre nombre à proportion de la férosité ou de l'eau dans laquelle ils flottent ; je puis encore ajouter à cela, qu'à mesure qu'ils sont entraînés le long des vaisseaux, leur figure change de la maniere la plus surprenante.

Dans le printems, si l'on garde pendant quelques jours un petit œuf de grenouille dans une petite quantité d'eau de fossé où on les trouve, on aura un nombre de crapauds extrêmement petits, qui sont presque entièrement transparens lorsqu'ils commencent à nager, & si on les met devant le Microscope dans un tube qui soit petit à proportion, avec un peu d'eau, on y distinguera aisément le cœur & ses battemens, avec la circulation du sang dans chaque partie du corps, & sur tout à la queue, où plus de cinquante vaisseaux se présentent aux yeux tout à la fois.

Ces petits crapauds deviennent moins clairs à chaque heure, & dans un jour ou deux leur peau devient si opaque qu'on ne sçauroit y voir la circulation du sang, à moins que ce ne soit dans la queue ou encore mieux dans les nageoires, à la jointure de la tête.

Un petit *moule* tiré de sa coquille avec précaution, & placé devant le Microscope sur un morceau de talc, présente aux yeux un

grand nombre de veines & d'arteres, où l'on peut voir très-clairement la circulation du sang; un grand avantage de cet objet est qu'il reste toujours tranquille, au lieu qu'il est fort difficile de fixer assez pendant l'observation la plupart des autres animaux. Le mouvement du sang continue dans le *moule* fix ou sept heures sans beaucoup d'altération, & en le mouillant de tems en tems avec de l'eau salée, on peut vraisemblablement le garder plus long-tems.

Je puis aussi vous assurer sur ma propre expérience réitérée, que si vous ouvrez avec précaution un grand *moule*, & que si vous en coupez adroitement avec de bons ciseaux un morceau de la membrane fine & transparente qui est adhérente à la coquille, pour l'appliquer au Microscope, vous y verrez passer le sang dans un grand nombre de veines & d'arteres, & que si vous considerez l'extrémité de cette membrane, vous y verrez avec plaisir & satisfaction la vraie circulation ou le retour du sang depuis les arteres par les veines, & cela pendant long-tems. Il y a aussi d'autres parties transparentes du *moule* où l'on distingue fort bien le passage du sang; & comme on trouve des *moules* à Londres la plus grande partie de l'année, j'espère que les Curieux me sçauront bon gré de cette connoissance.

M. *Leeuwenhoek* nous a appris que dans

les jointures les plus éloignées des jambes de derriere d'une petite *écreviffe*, (a) il a vû circuler le sang dans les arteres & dans les veines avec plus de rapidité qu'il ne l'a observé dans aucun autre animal, & que néanmoins les globules rouges y étoient vingt-cinq fois plus rares, à proportion de sa sérofité, que dans tout autre animal terrestre ou aquatique qu'il ait observé.

Dans certain tems de l'année on trouve une grande quantité d'*écreviffes* extrêmement petites, sous les pierres & briques des rives de la *Tamise* après la marée; & comme il y en a plusieurs qui ne sont pas plus grandes qu'une petite araignée, il est très-probable qu'elles doivent être transparentes en plusieurs endroits de leur corps, quoique M. *Leeuwenhoek* ait trouvé la sienne qui avoit un pouce de longueur, opaque par tout, excepté à l'extrémité des jointures des jambes de derriere: peut-être qu'elles paroïtroient plus transparentes si on les appliquoit au Microscope dans un petit tuyau plein d'eau, que si on les observoit sans eau; car il est remarquable que plusieurs objets prennent de la transparence lorsqu'ils sont mouillés, de la même maniere que le papier devient transparent lorsqu'il est huilé.

On peut voir circuler le sang dans les jambes & queues des *chevrettes*, sur tout si

(a) *Leeuwen. Arcan. nat.* Tom. IV. epist. 84 & 86.

l'on voit ces poissons dans l'eau ; mais il y faut mettre un peu de sel , autrement ils meurent bientôt. Le sang des chevrettes n'est pas rouge ; ce qui a donné occasion de les appeller , comme plusieurs autres insectes , *exangues* ou *privées de sang* , quoique réellement il n'y ait point de créature vivante sans sang ; car la vie des animaux consiste dans la circulation d'un fluide par les artères & les veines , & ce fluide , de quelque couleur qu'il soit , doit être regardé comme le sang. Dans les sauterelles les globules (que l'on peut voir passer par les vaisseaux dans leurs aîles) sont verts , & je suis bien persuadé que quiconque les verra , n'hésitera pas de les appeller sang , avec la sérosité où ils nagent.

Dans les jambes transparentes & dans les pieds de plusieurs petites araignées , on peut distinguer clairement le mouvement du sang , tant dans les veines que dans les artères : on le remarque aussi fort distinctement dans les jambes des plus petites *punaïses* , où l'on voit une vibration extraordinaire des vaisseaux , que je n'ai jamais observé dans aucune autre créature. Lorsqu'elles sont transparentes , comme on les trouve quelquefois , le mouvement surprenant de toutes leurs parties intérieures fournit aux Curieux un amusement fort agréable , & l'on peut l'examiner aussi long tems & aussi sou-

vent qu'on le souhaite; car j'ai gardé une *punaïse* en vie dans un glissoir entre deux morceaux de talc, au moins pendant six semaines, quoiqu'elle y fut tellement fermée qu'il lui étoit impossible de se remuer; & quoique pendant ce tems-là elle parut souvent morte & sans mouvement, dès qu'elle étoit appliquée au Microscope, un peu de chaleur remettoit d'abord ses entrailles en mouvement & faisoit revenir le courant du sang aussi vif qu'auparavant.

Après bien des observations faites par M. *Leeuwenhoek*, sur le sang des *coqs*, des *moineaux*, des *grenouilles*, des *truites*, des *perches*, des *merlus*, des *saumons*, &c. il assure que les particules rouges dans le sang des *oiseaux*, des *poissons* & des *animaux aquatiques* sont (a) constamment plates & d'une figure ovale, c'est-à-dire plus longues que larges, comme on les voit planche X. fig. V. La sérosité du sang dans les *poissons* & autres *animaux aquatiques* est aussi beaucoup plus grande, à proportion des particules rouges, que dans les *animaux terrestres* ou dans les hommes, & ces particules y sont aussi plus grandes, en sorte qu'étant plus grosses & plus séparées dans ce liquide, on les voit beaucoup mieux.

M. *Leeuwenhoek* observa la circulation

(a) *Arcan. nat.* Tom. I. Part. II. pag. 51. & Tom. II. epist. 128. & Tom. IV. epist. 65.

du sang dans les aîles membraneuses d'une *chauve-souris* (a) & dans ses oreilles, il trouva que les globules y étoient parfaitement ronds; ainsi conformément à son observation, que dans les poissons & les oiseaux ils sont toujours plats & ovales, nous n'hésiterons pas plus long-tems de placer cette étrange créature parmi les animaux terrestres nonobstant ses aîles.

Il nous dit que les *chauves-souris* y voient aussi bien le jour que la nuit; mais il prétend que la chaleur & la sécheresse de l'air pendant le jour, fait rider les fines membranes de leurs aîles, & y arrêtent par conséquent la circulation; au lieu que la rosée fraîche du soir les rend humides & pliables, ce qui leur fait choisir ce tems pour sortir.

En observant la plupart des objets dont on vient de parler, on verra souvent que le sang passe dans des vaisseaux si petits, que ses globules ne peuvent y entrer qu'un à un & s'y allonger par la pression; cependant cent globules rouges de ce sang étant placés bout à bout en ligne droite, n'égalent pas le diamètre d'un grain de sable ordinaire, & par conséquent il en faut plus d'un million pour remplir le volume d'un grain de sable (b).

Les effets de la chaleur & du froid sur le

(a) *Arcan. nat.* Tome IV. epist. 67.

(b) Leeuwen. *Arcan. nat.* Tom. I. Part. I. pag. 35.

fang méritent bien que nous y fassions attention ; car comme la chaleur relâche les vaisseaux , le sang y trouve plus de place pour s'y mouvoir , ses globules y flottent à de plus grandes distances & il circule plus librement ; au lieu que le froid resserre tellement les vaisseaux , que les globules s'y compriment , & le sang est embarrassé & en quelque maniere coagulé dans les petites veines & arteres capillaires des extrémités , comme il est évident par l'enflure & la noirceur des mains & des pieds exposés à un rude froid.

Avant que de finir ce chapitre , je vais communiquer brièvement quelques expériences que j'ai eu le plaisir de faire l'été dernier avec mon bon ami le Docteur *Alexandre Stuart* , Médecin très-habile du dernier Roi d'Angleterre , pour voir la circulation du sang dans le Microscope *solaire* , ou *chambre obscure microscopique* , qui a l'avantage de grossir les objets beaucoup plus que les autres Microscopes ; mais je renvoie les Curieux à un plus grand détail que ce Gentilhomme a donné de ces expériences à la Société Royale , & qui sera publié dans les *Transactions philosophiques*.

Je décrirai d'abord l'appareil particulier que le Docteur a inventé pour examiner la circulation du sang dans les *grenouilles* , les *souris* & les *chauve-souris* , ou dans d'autres animaux de cette grandeur. Dans cette in-

vention, le miroir, le tube & la lentille convexe font les mêmes, & placés au trou du volet d'une fenêtre de la même manière que nous l'avons représenté chap. VI. part. I. Mais ici au lieu du *petit Microscope de poche de Wilson*, on a substitué le corps d'un grand Microscope de réflexion, placé horizontalement sur un piédestal exactement à la hauteur du tube: on l'a arrêté à une petite tablette destinée à le porter, & l'on a fait entrer à vis la lentille au bout de ce Microscope & à niveau du tuyau. L'objet étant étendu & lié avec des attaches & des épingles sur le châssis convenable à ce dessein, on l'a appliqué entre le tube & la lentille, en sorte que les rayons du soleil réfléchis par le miroir à travers le tube sur l'objet, traversoient la lentille & représentoient sur l'écran une image de l'objet prodigieusement étendue. J'espère que ceci suffira pour donner quelque idée de notre instrument: en voici l'application.

Notre objet étoit une grenouille, dont les membres étant étendus & attachés au châssis, nous lui ouvrîmes la peau du ventre presque depuis l'anus jusqu'à la gueule; ensuite la tournant un peu à côté, de part & d'autre, de haut en bas, nous l'attachâmes aisément devant le Microscope, par le moyen d'un hameçon de chaque côté de la peau; ce qui produisit dans l'écran une très-

belle peinture des veines & des arteres de la peau & du sang qui y circuloit : nous vîmes clairement dans les arteres que le sang s'y arrêtoit & sembloit reculer un moment à chaque dilatation du cœur, & qu'immédiatement après il couloit de nouveau dans chaque contraction, au lieu qu'il rouloit dans les veines comme un courant continu avec une rapidité inexprimable. Lorsque les arteres furent beaucoup plus grossies, en éloignant l'écran à une distance considérable, les mouvemens alternatifs de leur expansion & de leur contraction furent très-visibles & remarquables.

Après que nous eumes considéré cet objet aussi long-tems que nous le crûmes nécessaire, nous ouvrimes l'*abdomen*, & ayant étendu les muscles devant le Microscope, de la même maniere que nous avions étendu la peau, nous eumes le plaisir de découvrir leur construction, que nous trouvâmes formée de paquets de petites cordes ou fibres transparentes, paralleles entr'elles & liées ensemble par une membrane commune; ces cordes ou fibres paroissoient dans toute leur longueur, composées de petites vésicules rondes, ou en d'autres termes elles ressembloient à des joncs divisés de long en long. Nous ne pouvons pas être assurés d'aucune circulation dans les muscles, quoique de tems en tems nous nous imaginions d'y

voir un mouvement fort lent de quelque fluide transparent ; mais l'objet venant à se fecher & à roidir, nous obligea de renvoyer cet examen à une autre occasion.

Nous en vinmes alors à notre dernière expérience, qui fut de tirer doucement une partie du boyau de la *grenouille*, pour en appliquer le *mésentere* au *Microscope*, & nous y réussîmes si bien que je ne crois pas qu'on ait jamais vû la circulation du sang d'une maniere aussi distincte & aussi détaillée. On ne peut pas exprimer la scene merveilleuse qui se présenta à nos yeux, nous vîmes dans un même instant le sang qui rouloit dans un nombre innombrable de vaisseaux, allant dans les uns d'un côté & dans les autres du côté opposé. Plusieurs de ces vaisseaux étoient grossis au-dessus d'un pouce de diametre, & les globules du sang qui les traversoit paroissoient presque aussi gros que des grains de poivre, pendant que dans plusieurs vaisseaux beaucoup plus petits, les globules ne pouvoient y passer qu'un à un, & qu'ils étoient forcés de changer leur figure en celle des sphéroïdes oblongs. Nous y vîmes aussi beaucoup mieux qu'auparavant, la pulsation & l'accélération du sang dans les arteres, de la maniere que nous l'avons représentée ci-devant, & nous fumes en état de distinguer clairement deux ou trois vaisseaux couchés l'un sur l'autre, avec des

courans qui rouloient de différens côtés ; en un mot cet objet nous parut semblable à un beau paysage, où les rivières, les torrens & les ruisseaux paroissent dispersés de tous les côtés.

Pendant cet examen, nous découvrîmes un vaisseau extrêmement petit, qui sortoit à côté d'un autre plus grand & s'en écartoit en arrière en ligne courbe ; nous y aperçûmes dans des intervalles de tems inégaux, tantôt un, tantôt deux & quelquefois trois globules sans couleur, qui couloient par compression des plus grands vaisseaux dans celui-ci, & qui s'y glissoient l'un après l'autre & fort lentement ; ce qui fit croire au Docteur que c'étoit un *conduit sécrétoire* : nous observâmes aussi qu'à mesure que l'animal devint languissant & prêt à expirer, le sang dans les artères s'arrêtoit subitement, sembloit s'être coagulé & ensuite rouloit en arrière pendant quelque tems, après quoi il reprenoit sa course naturelle avec une grande rapidité. De sages réflexions sur ces apparences pourroient nous donner une idée de l'intermission, des écarts & des irrégularités du pouls dans les personnes qui sont sur le point de mourir.



CHAPITRE XI.

Sur le battement du cœur.

ON peut voir dans plusieurs petits insectes ce merveilleux phénomène ; je vais en indiquer quelques-uns avec les règles qu'il faut garder pour le découvrir.

Partagez une *abeille* (a), & sur tout une des plus grosses, auprès du col, & vous y verrez battre le cœur très-vivement ; il vous paroîtra comme une particule blanche qui est dans un mouvement continuel.

Si vous coupez la tête de la *mouche de cheval* (b), précisément au point où elle se joint au col, vous verrez une particule blanche (qui est le cœur) & qui battra pendant demi-heure.

La *fauterelle* (c) a une membrane ou plaque verte sur le col & les épaules, qui étant levée avec une épingle, fait paroître le cœur qui bat fort régulièrement pendant longtemps.

Coupez la tête à ce petit cerf-volant, qui est connu même des enfans sous le nom de *demoiselle* (d), tenez-le perpendiculairement, & vous verrez deux petits yeux noirs,

(a) *Observ. Microscop.* du Doct. Power. p. 4. (b) *Ibid.* 7.
(c) *Ibid.* pag. 24. (d) *Ibid.* 30.

placés chacun entre trois plaques blanches semblables à de l'yvoire bien poli, deux petites d'un côté & une grande de l'autre. Otez les deux aîles crustacées & membraneuses qui couvrent une tendre peau noire, & ayant ôté cette peau vous verrez le battement du cœur qui continuera pendant douze ou quatorze heures.

Le cœur d'un *limaçon* (a) se trouve exactement vis-à-vis du trou rond auprès du col ; il est de couleur blanche, & (b) on peut le voir battre pendant un quart-d'heure après la dissection.

On peut aussi le voir dans un pou, comme je le dirai dans la description de cet animal ; & je ne doute pas que les Observateurs curieux & attentifs ne le découvrent dans un grand nombre d'autres petits animaux.

On peut voir fort distinctement le *mouvement péristaltique* de l'estomac & des entrailles dans les *pous*, les *cousins*, les *mouches*, &c. & dans un grand nombre d'autres insectes.

(a) *Ibid.* p. 36. (b) *Swammerd. Histoire générale des insectes*, p. 77.



CHAPITRE XII.

Des fibres musculaires ou charnues des animaux.

LEs fibres charnues des muscles, (selon les observations de M. Muys) sont composées d'autres fibres plus petites, ou fibrilles, de la grandeur d'un petit cheveu; cinq ou six cens de ces fibrilles forment une fibre charnue, dont le diametre n'excede pas la vingt-quatrième partie d'un pouce. Chacune de ces fibrilles est encore composée de plus de trois cens petits tuyaux transparens, si excessivement déliés, qu'un de ces globules de sang (que M. Leeuwenhoek suppose n'être que la millionième partie d'un grain de sable) étant divisé en vingt-quatre parties, chacune de ces petites parties peut à peine entrer dans ces tubes extrêmement petits & les traverser; cependant il est évident qu'elles y entrent & y passent, & l'on doit en juger par la rougeur de la chair des animaux. Nous devons donc conclure que ces petits tuyaux qui forment une fibrille, sont réellement percés, que les extrémités des arteres s'ouvrent de leur côté & y versent une partie de leur liqueur, qui est conduite de nouveau par les veines au cœur, & que

L

les globules du sang sont, pour cette fin, divisés en parties inconcevablement petites (a).

M. *Leeuwenhoek* dit que chaque fibre musculaire est composée de plusieurs fibrilles ou filamens plus petits, & que malgré leur petitesse il a découvert clairement qu'elles étoient percées; car s'il les coupoit à travers leur longueur, la lumière paroissoit par les ouvertures des vaisseaux, & s'il les coupoit tant soit peu obliquement, on n'y voyoit point de lumière (b). Il trouva aussi que chaque fibrille est revêtue d'une petite (c) membrane, qui n'est qu'un amas de vaisseaux sanguins, qui y portent les liqueurs & la nourriture, quoique leur finesse les rende invisibles: on ne doit pas cependant s'imaginer que chaque fibrille ait sa membrane particulière, mais on doit regarder toutes les membranes ensemble comme un filet finement tendu, avec une fibrille qui sort de chacune de ses mailles.

Il observa cette construction des fibres dans la chair d'un bœuf & d'une baleine; mais plus clairement dans celle d'une baleine, les fibres du bœuf étant plus compactes & plus serrées; il trouva aussi que les fibres d'un rat étoient de la même grosseur que

(a) Voyez les *Transact. philosoph.* nomb. 339. (b) *Transact. Philosoph.* nomb. 367. (c) Gorter. *Medic. compend.* p. 58. 59. *Leeuwen. Arc. nat.* Tom. III. p. 58.

celles d'un bœuf, quoique trente mille rats n'égalent pas un bœuf en grosseur : d'où il conclut que la différente grandeur des animaux vient uniquement du plus grand ou du plus petit nombre des fibres, & de leur longueur (a).

Ces *fibres charnues* paroissent dans toute leur longueur entourées de rides circulaires. Si l'on entortille un fil autour d'une aiguille fine en forme de vis, par des révolutions spirales, en sorte que chaque fil soit éloigné de l'autre du diamètre de l'aiguille, on aura l'idée naturelle de ces entortillemens circulaires; & cette disposition est merveilleusement inventée pour la *distention* ou *contraction* facile des fibres; car comme une corde s'étend ou se resserre plus vite ou plus lentement, à proportion de sa longueur, la même chose doit arriver dans les *fibres des animaux*, & par conséquent on peut sur ces principes calculer combien la jambe d'un rat peut se mouvoir plus vite que celle d'un bœuf.

La maniere d'observer les *fibres musculaires*, est de couper avec adresse & avec un couteau ou un rasoir bien tranchant, un morceau de chair morte ou de poisson, aussi mince qu'il est possible; on jettera ce morceau dans un verre & on le mouillera avec de l'eau chaude, laquelle se dissipant bien-

(a) Ibid. pag. 61.

tôt, laissera les vaisseaux ouverts & aisés à distinguer. Il est à remarquer que les fibres du poisson sont plus grandes que celles de la chair.

Malpighi, Borelli, Gorter, & notre compatriote M. *Hooke*, supposent que les fibres musculaires sont des tuyaux, ou qu'elles sont composées de petits vaisseaux percés. *Hooke* dit qu'elles lui parurent comme des cordons de perles ; & en dernier lieu le D^r. *Alexandre Stuart*, dans son Traité sçavant & ingénieux de *Motu musculorum*, a dit la même chose, & il attribue avec raison à cette structure, & à l'introduction du fluide nerveux, la force élastique, la contraction, la distension & toutes les actions des muscles (a) ; mais comme ces MM. différent un peu dans la figure des petits vésicules, que l'on suppose composer les fibres musculaires, les Curieux devroient bien examiner cette question avec le Microscope aussi exactement qu'il leur seroit possible, & cela en imaginant tous les moyens qu'ils peuvent trouver, pour observer les fibres dans les animaux vivans ; car quelle que soit la forme que ces vaisseaux peuvent avoir lorsqu'ils sont pleins du suc nerveux ou d'autres fluides, je crains fort que les fibres étant desséchées, ou que les vaisseaux venant à

(a) Voyez *Gorter, de Fabrica & motu muscul.* *Stuart de motu muscul.* p. 49.

Fig. I. pa. 142.

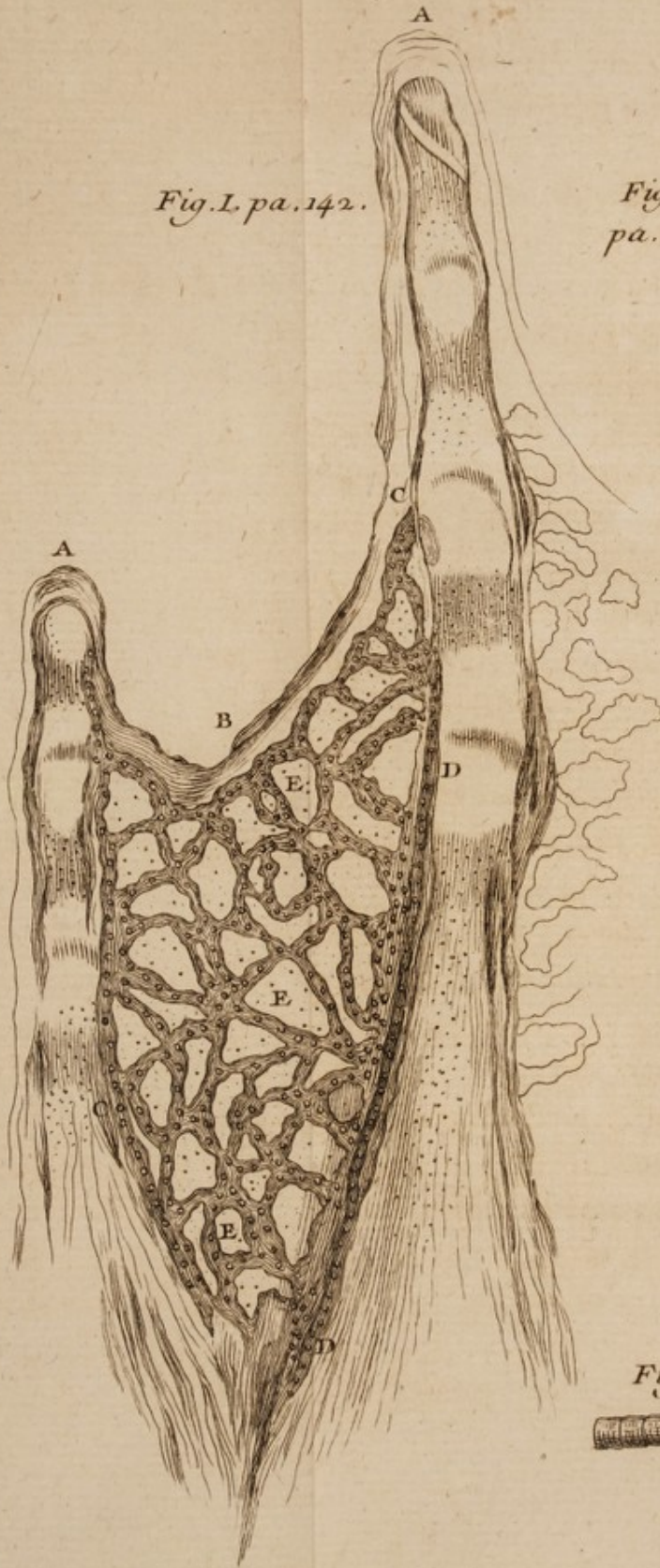
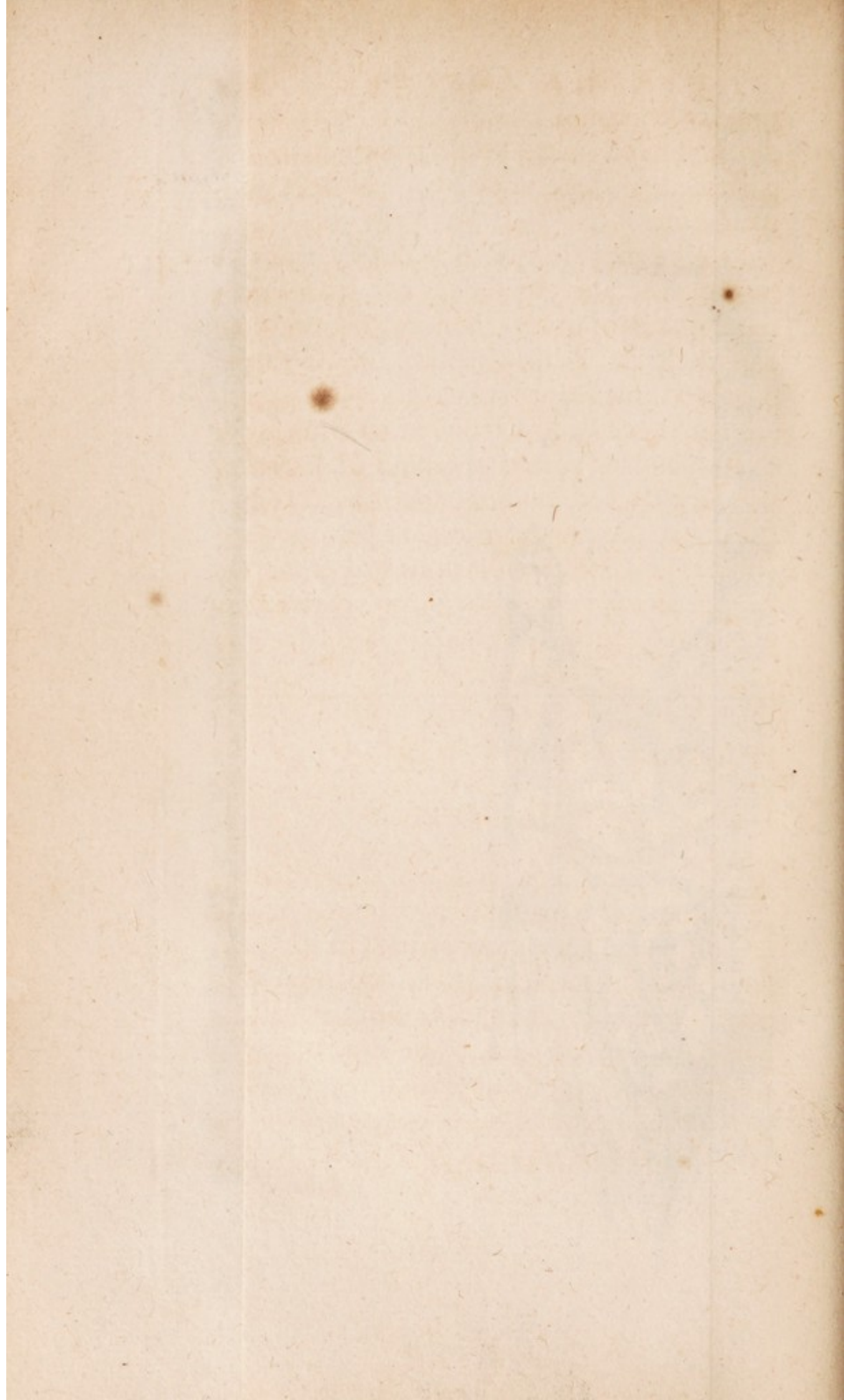


Fig. II.
pa. 146.



Fig. III. pa. 165.





tomber les uns sur les autres sans être remplis de ce fluide, on ne puisse jamais connoître parfaitement leur vraie figure & leur conformation.

Il est probable que nos observations se feront avec plus de succès sur les *insectes*, parce que leurs fibres charnues, comme nous l'apprend M. *Leeuwenhoek*, ne sont pas moins visibles que celles des plus grands animaux; ce qu'il découvrit en coupant & examinant les parties charnues de la jambe des (a) *mouches*, *cousins*, *fourmis*, &c. où il distingua toujours clairement les rides circulaires ou circonvolutions qui entourent les fibres telles qu'elles sont représentées planç. XI. fig. III.

CHAPITRE XIII.

Des Os.

EN examinant les os au Microscope, on trouve que leur partie superficielle est composée d'une grande quantité de petits vaisseaux & de quelques-uns qui sont plus grands; ceux-ci étant à la surface des os, paroissent enveloppés d'une membrane ou d'une substance osseuse parfaitement transparente. L'intérieur des os contient une sub-

(a) *Arc. nat.* Tom. III. p. 108.

stance spongieuse ou cellulaire , composée de longues particules unies intimement , & celles-ci sont composées d'un nombre innombrable de petits vaisseaux , dont quelques-uns coulent selon la longueur de l'os , & les autres prennent leur course vers les côtés des particules osseuses , & malgré le grand nombre de leurs ouvertures , ils sont extrêmement durs & sont placés , les uns parallèlement , & les autres perpendiculairement à la longueur de l'os.

M. *Leeuwenhoek* découvrit une fois dans un petit morceau de l'os de la jambe , quatre ou cinq vaisseaux , dont les ouvertures étoient assez grandes pour y faire passer une soie ; chacune paroissoit avoir une valvule disposée de manière qu'elle laissoit sortir tout ce qui étoit contenu dans ce vaisseau , mais qu'elle n'y laissoit rien entrer de ce côté-là (a).

» On pourroit peut-être s'imaginer , dit le
 » D^r. *Grew* , que les os , ou au moins quel-
 » ques-uns parmi eux , sont durs au com-
 » mencement , comme les sels & autres
 » corps qui se crystallisent sont aussi durs au
 » premier instant de leur formation qu'ils
 » le paroissent lorsqu'ils se sont crystallisés ;
 » mais il est si évident que tous les os sont
 » tendres au commencement , qu'il y a tout
 » lieu de croire , selon moi , qu'ils ne sont

(a) *Transact. philosoph.* nomb. 366.

» originairement qu'un amas de vraies fibres
 » ou vaisseaux fibreux , semblables aux au-
 » tres qui sont dans le corps ; ces fibres se
 » durcissent & deviennent des os , de la
 » même maniere que les vaisseaux intérieurs
 » d'une plante se durcissent avec le tems &
 » deviennent du bois ; & comme dans une
 » plante il y a des additions successives d'an-
 » neaux ou de tuyaux ligneux qui sortent des
 » vaisseaux , ainsi dans un animal il paroît
 » évident qu'il se fait successivement des
 » additions aux os , & qu'elles sont tirées des
 » parties fibreuses des muscles , sur tout de
 » ces parties les plus blanches , qui vont en
 » travers & qui forment le tissu de chaque
 » muscle , en sorte que , comme dans l'écorce
 » d'une plante , une partie des vaisseaux sont
 » conduits successivement en dehors vers
 » l'écorce , & une autre partie en dedans vers
 » la sève , & deviennent ensuite du bois dur ;
 » ainsi dans la chair d'un animal une partie
 » des fibres blanches transversales est con-
 » duite successivement à la peau , (qui en est
 » composée principalement) & l'autre inté-
 » rieurement , faisant toujours un nouveau
 » périoste l'un après l'autre , comme les plus
 » anciennes deviennent autant de nouvelles
 » additions aux os (a).

Ceux qui veulent examiner les os , doi-
 vent en couper avec un canif bien tran-

(a) Grew. *Curiosité* du Collège de Gresham. p. 6.

chant des morceaux fort minces, en long, en croix & en travers, tant de l'intérieur que de l'extérieur & du milieu des os. Il faut appliquer au Microscope quelques-uns de ces morceaux bien secs, & d'autres mouillés avec de l'eau chaude, & avec ces précautions on verra les vaisseaux dans toutes leurs directions; mais la meilleure maniere de découvrir la structure des os est de les faire rougir dans un feu bien clair, & ensuite les tirant avec précaution, on trouvera les cellules des os, quoique tendres, parfaites, entieres, & comme elles seront alors parfaitement vuides, on pourra les voir avec grand plaisir & facilité.

CHAPITRE XIV.

Des nerfs.

MR. *Leeuwenhoek* s'est appliqué à découvrir par son *Microscope* la *structure des nerfs* dans la moëlle de l'épine du dos d'un bœuf, & il vit avec grand plaisir qu'ils étoient composés de petits vaisseaux percés, d'une finesse inconcevable, revêtus de leurs propres membranes, & placés en long parallelement les uns aux autres, quoiqu'il entre dans la formation du moindre nerf qu'il soit possible d'examiner, plusieurs

centaines de ces vaisseaux ; non seulement il en distingua les cavités , qu'il trouva par le calcul être trois fois moindre que leurs diametres, mais encore il apperçut dans quelques-uns les orifices aussi clairement que l'on voit les trous d'un papier piqué lorsqu'on le regarde contre le soleil. Il faut néanmoins beaucoup de dextérité & d'expédition pour faire cet examen avec succès ; car après avoir placé un morceau bien mince de la moëlle de l'épine du dos devant le Microscope, elle se seche dans moins d'une minute, & toute l'apparence s'évanouit (a).

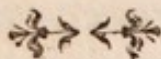
Le même Observateur ingénieux examina de la même maniere le cerveau de plusieurs animaux , comme de la poule d'Inde, du mouton, du bœuf, du moineau, &c. & il y distingua une grande multitude de vaisseaux, si extrêmement petits, que si on divisoit (b) un de ces globules de sang (dont un million ne surpassent pas un grain de sable en grosseur) en cinq cens parties, ces parties seroient trop grandes pour entrer dans ces vaisseaux. Il observa de plus (c) que les vaisseaux du cerveau d'un moineau ne sont pas plus petits que ceux du cerveau d'un bœuf ; d'où il conclut qu'il n'y a réellement point d'autre différence entre le cerveau d'un grand animal & celui d'un petit, que dans

(a) *Arc. nat.* Tom. III. pag. 310. 355. 440. (b) *Arcan. nat.* Tom. I. Part. I. p. 30. (c) *Ibid.* Tom. I. Part. I. p. 38.

le nombre plus grand ou plus petit des vaisseaux, & que les globules des fluides qui les traversent, sont de part & d'autre de la même grandeur.

Quoique ce que je vais dire n'ait pas un rapport direct aux *Microscopes*, j'espère qu'on ne sera pas fâché d'apprendre que l'an 1711, le D^r. *Alex. Stuart* (a) découvrit, contre l'opinion de tous les *Auteurs* précédens, que les nerfs ne sont point élastiques, & le prouva par l'expérience suivante. » On » attacha un morceau de fil retors d'environ » quatre pouces de longueur, parallèlement » au nerf, à l'artere & à la veine de l'intérieur de la cuisse d'un corps humain, » on lia le tout ensemble en haut & en bas » aussi-tôt qu'ils furent coupés du corps, » on les mit sur une planche; on vit que » l'artere & la veine s'étoient raccourcis » également & avoient perdu le quart de » la longueur qu'elles avoient dans le corps » avant que d'être coupés; mais le nerf continua d'avoir la même longueur avec le » fil qu'il avoit dans le corps.

(a) Voyez Stuart, *Leçons sur le mouvement musculaire*, l'an 1738. p. 3.



CHAPITRE XV.

De la génération des animaux & des végétaux.

QUELQUE absurde que nous paroisse l'idée d'une *génération équivoque* ou *spontanée*, c'est-à-dire d'une production de plantes sans semence & de créatures vivantes sans pere ni mere, mais par accident & par putréfaction ; ç'a été pourtant une opinion qui a presque généralement prévalu jusqu'au tems où les *Microscopes* l'ont renversée, en démontrant que toutes les plantes ont leurs semences & tous les animaux leurs œufs, par où se produisent continuellement & sans altération d'autres plantes & d'autres animaux, qui sont exactement de la même espece.

Rien ne paroît maintenant plus contraire à la raison, que d'attribuer au hazard & à l'ordure l'uniformité, la régularité & la beauté d'une créature, de vouloir que deux principes aussi misérables puissent produire en différens endroits des millions de végétaux de la même espece exactement semblables, même dans les moindres particularités, ou, ce qui est encore plus étonnant, de prétendre qu'une matiere morte & cor-

rompue & un hazard aveugle & incertain puissent créer des animaux vivans, leur donner un cerveau, former les nerfs qui y prennent leur origine, composer un contraste de muscles, leur donner des yeux, des poumons, un cœur, un estomac, des entrailles, & toutes les autres parties qui composent ces petits animaux, & cela non pas d'une manière grossière, mal-propre, bizarre, sans dessein & imparfaite, mais avec une subtilité, délicatesse, élégance, perfection & constance, qui est bien au-dessus de ce que les Arts les plus parfaits peuvent imiter. Telle étoit néanmoins l'opinion, non seulement des ignorans & du peuple grossier, mais des plus sçavans & des plus graves Philosophes des siècles passés; & cette opinion auroit été encore enseignée, & auroit eu cours aujourd'hui, si les *Microscopes* ne nous avoient pas découvert de quelle manière tous ces êtres sont engendrés, & s'ils n'avoient pas rendu à Dieu la gloire qui lui revient de ces merveilleux ouvrages.

J'aimerois autant dire, comme le remarque l'Auteur du Spectacle de la nature, que les rochers & les forêts engendrent des ours & des éléphans, que d'avancer qu'un morceau de fromage produit des mites. Les ours naissent & vivent dans les bois, & les mites dans le fromage; mais les uns & les autres doivent leur être à d'autres animaux.

L'œil aidé d'un bon Microscope, distingue clairement dans le *semen masculinum* des animaux, des milliers d'autres animaux vivans & vigoureux, quoiqu'ils soient d'une petitesse si excessive qu'il en faut plus de trois mille millions pour égaler un grain de sable, dont le diamètre n'est que la centième partie d'un pouce (a); & le même instrument nous apprend sans nous laisser aucun doute, que les poussieres des végétaux ne sont qu'un amas de très-petits grains, dont les figures sont aussi constantes & uniformes que celles des plantes d'où on les tire; & comme on a trouvé par des expériences répétées, que les semences des plantes sont stériles si l'on n'y joint pas ces poussieres, on en a conclu que tous ces petits grains contiennent le moule des plantes de leur propre espece.

L'accroissement des animaux & des végétaux paroît n'être qu'un développement & une expansion de leurs vaisseaux par une insinuation lente & progressive des fluides qui conviennent à leurs diamètres, jusqu'à ce que s'étant élargis jusqu'au point qui leur est fixé par la Providence dans leur formation, ils arrivent à leur état de perfection, ou, ce qui revient au même, à leur parfaite maturité.

Il est probable, selon cette théorie, que

(a) Keil. *Anat.* cinquième édit. p. 116.

dans les animaux (au moins ceux de la plus grande & plus parfaite espece) la semence du mâle étant reçue dans la matrice de la femelle, quelques-uns de ces petits animaux qui y sont renfermés en si grande quantité, trouvent moyen d'entrer dans les *ovaires*, & de se loger dans quelques-uns des *œufs* qui s'y trouvent placés par la Providence, comme dans des nids qui leur sont propres.

Un *œuf* étant ainsi habité par un petit animal, tombe de son *ovaire* dans le tems convenable, & passe dans la *matrice* par l'un des tuyaux de *Fallope*; les veines & les arteres qui l'attachoient à l'*ovaire*, & qui se sont rompues lorsqu'il en est tombé, s'unissent avec les vaisseaux qui se trouvent dans cet endroit-là & composent le *placenta*. Les enveloppes de l'*œuf* étant enflées & dilatées par les liqueurs de la *matrice*, forment d'autres enveloppes nécessaires à la conservation de ce petit animal, qui recevant continuellement une espece de nourriture des mêmes fluides, s'étend insensiblement, & augmente ses dimensions jusqu'à devenir promptement visible avec toutes les parties propres à son espece, & on le nomme alors *fœtus*.

Dans les plantes, qui sont incapables de passer d'un lieu à un autre, comme font les animaux, il étoit nécessaire qu'il y eût un réservoir pour conserver leur poussiere & pour qu'elle fût en état de servir; aussi

voyons-nous que chaque fleur qui produit une poussière, a un réservoir propre pour la recevoir, où les œufs qui en sont empreints se dilatent par les sucs de la mère-plante, jusqu'à une certaine forme & grosseur, & alors devenant ce que nous appellons des semences mûres, elles tombent dans la terre qui est leur matrice naturelle. Selon la supposition précédente, une semence mûre qui tombe dans la terre, est dans le même état que l'œuf d'un animal qui se détache de son ovaire & tombe dans l'*uterus*; & en suivant cette analogie, les sucs de la terre enflent & dilatent les vaisseaux de la semence, comme les sucs de l'*uterus* enflent ceux de l'œuf, jusqu'à ce que les feuilles féminales se développent pour faire l'office du *placenta* envers la jeune plante qu'elles renferment, laquelle s'imbibant d'une humidité convenable & suffisante, s'étend insensiblement, fixe ses racines, s'élève au-dessus de la terre, & l'on peut dire alors qu'elle vient de naître.

Comme les découvertes que le Microscopie a faites d'un nombre infini de petits animaux dans le *semen masculinum* de toutes les créatures vivantes, & en même tems d'une régularité constante dans la poussière de chaque espèce de végétaux, analogue à ces petits animaux, comme, dis-je, ces découvertes ont été le moyen le plus efficace de nous convaincre que tout est produit par

un pere de sa propre espece , selon les loix éternelles & immuables qui ont été établies dans leur premiere création , je me flate qu'on ne trouvera pas hors de propos l'idée abrégée que je viens de donner de la génération avant que d'entrer en matiere.

CHAPITRE XVI.

Des petits animaux in semine masculino.

AU commencement de l'année 1678 , M. *Nicolas Hartsoeker*, de *Rotterdam*, déclara dans un *Traité de Dioptrique*, qu'il donna alors au public, que depuis vingt ans il avoit commencé à examiner par le moyen des *Microscopes*, le *semen masculinum* de plusieurs animaux, qu'il ne croyoit pas que personne avant lui eut fait cette observation, qu'il avoit trouvé dans cette semence un nombre infini d'animaux extraordinairement petits, qui avoient presque la figure de petits crapauds ou de jeunes grenouilles, & qu'il avoit fait connoître cette découverte à toute la terre dans le trentième Journal des Sçavans, imprimé à Paris la même année 1678.

M. *Leeuwenhoek* dans la cent treizième de ses Lettres, datée de *Janvier* 1678, paroît piqué de cette prétention, & il assure qu'il a
été

été lui-même le premier à découvrir ces petits animaux *in semine*, qu'il en a envoyé la relation à la *Société Royale* en *Novembre* 1677, comme on le voit par les *Transactions philosophiques* publiées en *Décembre* 1677, & en *Janvier & Février* 1678; il ajoute encore qu'il a eu sur cette matiere un commerce de Lettres avec M. *Oldenbourg* en 1674. Cette dispute ne nous intéresse qu'autant qu'elle nous apprend en quel tems à peu près on a commencé à découvrir ces petits animaux; ce que plusieurs Lecteurs curieux feront peut-être bien aise d'apprendre.

L'apparence générale ou la figure des petits animaux dans le *semen masculinum* de différentes especes de créatures vivantes est entièrement la même, c'est-à-dire que leurs corps semblent tous être d'une figure ovale oblongue, avec une longue queue conique très-déliée qui en sort; & comme par cette figure ils ressembloit assez aux petits *crapauds*, on leur a souvent donné ce nom, quoique leurs queues à proportion de leurs corps soient beaucoup plus longues que ne le sont les queues des petits *crapauds*, & l'on doit remarquer que les petits animaux dans la semence des poissons ont leurs queues beaucoup plus longues & plus déliées que celles de ceux qui sont dans les autres animaux, en sorte qu'on ne sçauroit distinguer

leur extrémité sans des lentilles très-fortes & sans une très-grande attention ; leurs corps sont aussi beaucoup plus petits.

On voit dans la planche XII, figure I, l'apparence ou figure générale des petits animaux ci-devant décrits.

Dans le printems , lorsque les grenouilles engendrent leurs petits , si l'on ouvre les testicules d'un mâle , & qu'on applique au Microscope un peu de la matiere séminale qui s'y trouve , on verra une grande multitude de petits animaux d'environ la millième partie de l'épaisseur d'un cheveu de la tête d'un homme (a) , autant qu'on a pû le calculer ; d'où il suit que mille millions de ces animaux n'égaleroient qu'un globe dont le diametre seroit l'épaisseur d'un cheveu de la tête d'un homme ; & il sembloit qu'il y en avoit dix mille au moins pour chaque œuf de la femelle. On en voit la figure dans la même planche , fig. II.

En observant avec un Microscope , la *laite* ou le *semen masculinum* d'un *merlus* vivant , on y trouve un si grand nombre de ces petits animaux à longues queues , qu'on peut supposer qu'un grain de sable en contiendrait au moins dix mille ; d'où M. *Leeuwenhoek* conclut que la *laite* de chaque *merlus* contient plus de petits animaux vivans qu'il n'y a d'hommes vivans sur toute la sur-

(a) *Leeuwen. Arcan. nat.* Tome I. Part. I. p. 51.

face de la terre dans un même tems ; car il calcule que cent grains de sable faisant le diametre d'un pouce , il suit qu'un pouce cubique contiendrait un million de grains de sable ; & comme il a trouvé que la laite du merlus est d'environ quinze pouces cubiques , elle doit contenir quinze millions de quantités aussi grandes qu'un grain de sable ; mais si chacune de ces quantités contient dix mille de ces petits animaux , il doit y en avoir dans toute la laite cent cinquante mille millions.

Maintenant pour trouver avec quelque vraisemblance le nombre des hommes qui vivent sur toute la terre dans un même tems , il remarque que la circonférence d'un grand cercle est de 5400 milles de Hollande ; d'où il conclut que toute la surface de la terre contient 9,276,218 de ces milles quarrés ; & supposant qu'un tiers de cette surface, ou 3092,072 milles est une terre sèche , & qu'il n'y a d'habité que les deux tiers de ce dernier nombre , ou 2,061,382 milles ; supposant encore que la *Hollande* & la *Westfrise* ont 22 milles de longueur & 7 de largeur , ce qui fait 154 milles quarrés , la partie habitable du monde sera 13,385 fois la grandeur de la *Hollande* & *Westfrise*.

Maintenant si l'on suppose que le nombre des habitans de ces deux provinces est d'un

million , & que les autres parties du monde soient aussi peuplées que celle-là (ce qui est hors de vraisemblance) il y aura 13 , 385 millions d'ames sur toute la terre ; mais la laite de ce merlus contient 150 , 000 millions de ces petits animaux , elle en contient donc dix fois plus qu'il n'y a d'hommes sur la terre.

On peut calculer d'une autre maniere le nombre de ces petits animaux ; car l'ingénieux Auteur du *Spéctacle de la nature* dit que trois Curieux ont compté avec toute l'attention dont ils ont été capables , combien il entroit d'œufs d'une merlus femelle dans le poids d'une dragme , & ils se sont trouvés d'accord dans les nombres qu'ils avoient mis par écrit ; ils peserent ensuite toute la masse , & prenant huit fois la somme d'une dragme pour chaque once qui contient huit dragmes , toutes les sommes réunies produisirent le total de 9 millions 334 mille œufs (a).

Supposant maintenant (comme le fait M. *Leeuwenhoek* pour le *semen masculinum* des grenouilles) qu'il y a dix mille petits animaux dans la laite pour chaque œuf de la femelle , il s'ensuit que puisque la laite

(a) On a trouvé quatre millions 96 mille œufs dans la laite d'une écrevisse , dont chacun recevoit sa nourriture du corps de l'écrevisse par un cordon. Voyez *Arc. nat.* Tom I. Part. II. p. 240.

de la femelle s'est trouvée contenir 9 millions 334 mille œufs, la laite du mâle contiendra 93 mille 440 millions de petits animaux; ce qui, quoique bien au-dessous du premier calcul, est toujours sept fois autant que toute l'espece humaine.

Pour trouver la grandeur comparative de ces petits animaux, M. *Leeuwenhoek* plaça auprès d'eux un cheveu (a) de sa tête, lequel à travers de son Microscope paroissoit avoir un pouce de largeur, & il eut le plaisir de voir que ce diametre pouvoit aisément contenir soixante de ces animaux, par conséquent leurs corps étant sphériques, il s'ensuit qu'un globe dont le diametre ne seroit que de l'épaisseur de ce cheveu, en contiendrait 216 mille.

Il observa que lorsque l'eau où il avoit délayé la semence d'un merlus, étoit exhalée, les petits corps de ces petits animaux se mettoient en pieces; ce qui n'arrivoit pas à ceux de la semence d'un béliet. Il attribue cette différence à la plus grande consistance & fermeté du corps du béliet, la chair d'un animal étant plus compacte que celle d'un poisson; il remarque aussi que les queues de ceux qui sont dans les poissons sont si déliées, qu'il n'a jamais pû s'afflurer d'en avoir vû la pointe ou l'extrémité.

Dans la laite d'un autre sorte de mer-

(a) *Transact. philos.* nomb. 270.

lus (a) nommé *jack* en Anglois , on distingue au moins dix mille petits animaux dans une quantité qui n'est pas plus grande qu'un grain de sable , qui sont exactement semblables en apparence à ceux du merlus , & en y mettant (b) quatre fois autant d'eau , on voit qu'ils deviennent plus forts & plus vifs , & qu'ils nagent comme s'ils poursuivoient une proie avec une plus grande vitesse. Quoiqu'on les ait observé dans un tuyau capillaire , toute leur course n'étoit pas plus longue que le diametre d'un cheveu.

Si vous voulez voir les petits animaux qui sont dans la laite des poissons , il faut la presser un peu pour en tirer une petite goutte de la quantité de la tête d'une épingle , que vous verserez sur un morceau de talc ; vous délayerez cette goutte avec de l'eau de pluie ou de rivière , jusqu'à ce que ces petits insectes ayent un espace suffisant pour y nager librement , & par ce moyen vous les découvrirez avec avantage ; ce qui ne vous sera pas possible si cette goutte n'est pas bien mince & délayée. Ou après que vous y aurez mêlé un peu d'eau , vous l'appliquerez au Microscope dans l'un de vos plus petits tuyaux capillaires. M. *Leeuwenhoek* nous apprend que c'est là le moyen le plus utile qu'il a trouvé pour examiner la *semence* de diffé-

(a) *Arc. nat.* Tom. I Part. II. p. 2.

(b) *Transact. philosoph.* nomb. 270.

rens animaux. Il est à remarquer (a) que les œufs dans la laite, & les petits animaux dans la semence des poissons âgés d'un an, sont aussi grands que dans ceux de la même espece âgés de vingt ans.

Ayant ouvert les *vases séminaux* d'un coq, pour en exprimer une petite goutte de la semence & la voir au Microscope, on y trouva des légions de ces petits animaux, qui nageoient tous en foule & se croisoient les uns les autres avec autant de vitesse & de vigueur que si le coq ne fut mort que depuis peu, quoiqu'il eut été tué le jour d'auparavant; & par plusieurs expériences sur la semence de quelques autres coqs, on a trouvé que ces petits animaux peuvent vivre plusieurs heures dans un tuyau capillaire.

Ces animaux ressemblent à des anguilles aux yeux d'un Observateur superficiel; mais si l'on se sert de la plus forte lentille avec l'attention convenable, on les trouvera tels qu'ils sont représentés fig. III. plan. XII. Ils sont si prodigieusement petits qu'il en faudroit plus (b) d'un million pour excéder le volume d'un grain de sable, & l'on ne peut pas sans beaucoup de difficulté discerner leurs queues, qui sont dix mille fois plus minces qu'un cheveu de la tête d'un homme.

(a) *Arc. nat.* Tom. III. p. 188.

(b) *Arc. nat.* Tom. II. Part. II. p. 369.

Un peu de matiere féminale tirée des testicules d'un chien , contenoit une grande abondance de ces petits animaux , dont un million (*a*) auroit à peine égalé un grain de sable ordinaire ; & ayant gardé un peu de cette matiere pendant sept jours dans un tuyau de verre , on y trouva plusieurs de ces animaux qui étoient encore vivans & vigoureux. (On les voit représentés fig. IV). Les testicules d'un lièvre , quoique mort depuis quatre jours , se trouverent excessivement pleins de petits animaux semblables à ceux du chien , nageant dans une liqueur claire , mais sans mouvement.

On tua un lapin femelle immédiatement après l'accouplement , & lui ayant ouvert le ventre on y trouva un nombre innombrable de ces petits animaux dans une petite goutte tirée de l'ouverture du *tube de Fallope* , dans l'endroit où il s'ouvre vers la matrice ; ils avoient de longues queues , & (*b*) pour la plupart six globules transparens qui paroissent sur le corps de chacun , comme dans figure V , 1 , quoique quelques - uns n'avoient qu'un seul globule à l'extrémité du corps & un autre vers la queue , comme figure V , 2.

En examinant une goutte de *semence* tirée des testicules d'un béliér , on la trouva pleine

(*a*) *Arc. nat.* Tom. I. Part. II. p. 160.

(*b*) *Ibid.*

de ces petits animaux, qui étoient en aussi grand nombre que dans la matiere féminale des autres créatures ; mais avec cette singularité extraordinaire , que plusieurs de ces animaux nageoient ensemble du même côté, & paroissoient avoir l'inclination des brebis qui suivent leur conducteur & marchent en troupes. M. *Leeuwenhoek* trouva tant de plaisir à observer ce phénomène, qu'il appella quelques-uns de ses voisins pour leur en faire part ; on les voit représentés fig. VI.

M. *Leeuwenhoek* ouvrit le ventre à une brebis , qui dix-sept jours auparavant avoit été accouplée avec un bélier , & dans une des cornées il observa une petite substance rouge & charnue , dont il ne pouvoit pas distinguer la figure ; il la mit dans un tube de verre qui étoit de l'épaisseur d'une plume & qu'il remplit d'huile de térébenthine , & il l'appliqua à son Microscope ; mais il ne put rien découvrir de cette maniere. Il la tira donc du tube , & l'étendant fort doucement pour lui ôter la figure ronde qu'elle avoit , il apperçut très-clairement la formation de toutes les vertebres , avec les vaisseaux sanguins & les ramifications qui étoient au-dessus ; il vit même en deux endroits la moëlle de l'épine du dos ; il distingua aussi , non seulement la tête , mais encore la bouche & les yeux de la grosseur de deux grains de sable , & clairs comme le crystal ; il vit

encore les côtes & les intestins, quoique ce petit animal ne fût pas plus grand que la huitième partie d'un pois. Il ouvrit ensuite le ventre à une autre brebis, trois jours seulement après l'accouplement, & examinant avec beaucoup d'attention au Microscope la liqueur qui en sortoit, il y découvrit une petite particule de la grandeur d'un grain de sable; l'ayant considérée avec un excellent Microscope, il trouva avec un grand plaisir que c'étoit un agneau extrêmement petit, couché en rond dans ses enveloppes, & il y vit clairement la bouche & les yeux. Voyez *Arc. nat.* Tom. I. Part. II. p. 165 & 173.

Ayant tué un bouc dans le tems qu'il étoit en rut, on lui trouva les *vasa deferentia* tout pleins d'un fluide laiteux, dont une goutte appliquée au Microscope parut pleine de petits animaux qui se mouvoient fort vivement; la plus grande difficulté fut de les bien placer devant le Microscope, car lorsque la matiere est trop épaisse, on n'y voit qu'un mouvement confus, & lorsqu'on la met trop mince elle se dissipe immédiatement après; mais en la délayant avec de l'eau précisément aussi chaude qu'il est nécessaire pour lui faire changer de couleur, on les voit distinctement.

On a vû aussi la semence humaine au Microscope, & l'on a trouvé qu'elle n'étoit pas moins pleine de vie que celle des autres

animaux; car M. *Leeuwenhoek* vit plus de dix mille animaux vivans qui nageoient dans une quantité de ce fluide, laquelle n'étoit pas plus grande qu'un grain de fable, & dans la partie plus épaisse ces animaux étoient si pressés qu'ils ne pouvoient pas se tourner; ils étoient plus petits que les globules rouges du sang, & même moindres que la millionième partie d'un grain de fable (a); leurs corps étoient ronds, un peu plats sur le devant, mais terminés en pointe de l'autre côté, avec des queues extrêmement transparentes & environ cinq fois plus déliées que leurs corps. Ils se mouvoient par de violentes agitations de leurs queues, qu'ils bandoient en différentes manieres, à peu près comme font les anguilles & les serpens en nageant, & quelquefois ils mouvoient leurs queues de cette maniere huit ou dix fois, en s'avancant du diametre d'un cheveu. On les voit représentés fig. VII.

On ne peut considérer sans étonnement la petitesse de ces animaux, & sur-tout la merveilleuse subtilité de leurs queues, qui doivent cependant être fournies d'autant de jointures que les queues des plus grandes créatures, puisque ceux-ci peuvent les remuer avec une grande agilité; outre cela chacune de ces jointures doit avoir des muscles, des nerfs, des arteres & des veines qui

(a) *Arc. nat.* Tom. II. Part. II. p. 61, 69 & 286.

lui sont propres; il doit y avoir des fluides qui y circulent, & qui leur fournissent la nourriture, la force & le mouvement : en un mot, l'esprit se perd en considérant une petitesse qui est au-delà de toutes nos idées, quoique la raison nous apprenne qu'elle existe certainement. Je me rappelle à cette occasion une sage réflexion du D^r. Power sur cette matière, dans la Préface de ses expériences. » Il m'a toujours paru, dit-il, assez » probable, & quelque chose de plus qu'une » simple hypothèse (quoique la conjecture » puisse paroître un paradoxe) que les plus » petits corps que nous pouvons découvrir à » la vûe simple, ne sont que *moyens propor-* » *tionnels* entre les plus grands & les plus » petits qui soient réellement dans la nature, » ces deux extrêmes étant également au-delà » de la portée de la sensation humaine; car » comme d'un côté ceux-là ont l'esprit bien » borné, & sont indignes de porter le nom » de *Philosophes*, qui pensent qu'un corps » peut être trop grand ou trop vaste dans » ses dimensions, aussi les autres n'ont pas » l'esprit moins grossier, qui s'imaginent que » les particules de la matière peuvent être » trop petites, ou que la nature s'arrête à un » atôme & peut avoir un *non ultra* dans ses » subdivisions.

Comme les petits animaux dans le *semen masculinum* de différentes créatures n'ont pas

des figures fort différentes, on doit aussi observer qu'ils ne different pas en (a) grosseur à proportion de la grandeur des créatures d'où ils sont tirés ; mais ils paroissent à cet égard analogues aux semences des arbres & des plantes, dont la grosseur a fort peu de proportion avec la grandeur des arbres & des plantes qui les produisent. La semence d'une pomme, par exemple, est plusieurs mille fois plus petite que la noix de *Cacao*, quoique les arbres qui produisent ces deux fruits n'aient pas la même disproportion. Les semences du tabac (dont mille ne pesent (b) pas plus d'un grain) sont sans comparaison moindres que plusieurs sortes d'autres semences dont les plantes ne sont pas à beaucoup près aussi grandes que celle du tabac ; de là il suit qu'on peut découvrir les petits animaux dans la semence des plus petits oiseaux, des quadrupedes & des poissons, & même des insectes, car M. *Leeuwenhoek* nous assure qu'il a exprimé de tems en tems une matiere blanche de la partie postérieure des araignées mâles (c), de la grosseur environ d'un grain de sable, qu'il a jugé que c'étoit leur semence en y découvrant une multitude prodigieuse de ces petits animaux, qui vécurent encore cinq heures, mais qui étoient si extraordinairement petits qu'il crut

(a) *Arcan. nat.* Tom. IV. p. 30. (b) *Exper.* du Dr. Power p. 30. (c) *Transact. Philosoph.* nomb. 279.

qu'il en falloit mille millions pour égaler un grain de millet. Il en trouva de même dans la semence du (a) loir, des (b) huitres, des (c) vers à foie, de (d) *labella minima* ou petit dragon-volant, de la mouche (e) commune, de la puce (f) mâle, des cousins (g) & de plusieurs autres insectes. Il est hors de doute qu'un Observateur curieux en trouvera abondamment dans d'autres sujets qui n'ont pas encore été examinés; car la nature est uniforme dans tous ses ouvrages, & il y a tout lieu de croire que ces animaux existent certainement dans toute la partie animale de la création.

Parmi les différentes espèces de petits animaux qu'on a observé dans les eaux & dans les infusions (h), on n'en a trouvé aucune qui ressemblât à ceux de la semence; mais ceux-ci dans toutes les créatures qu'on a examinées jusqu'ici, ont une ressemblance commune & générale les uns aux autres, avec cette particularité, qu'ils paroissent dans un mouvement continuel sans le moindre repos ou interruption, pourvu que le fluide soit assez grand pour qu'ils puissent y nager.

Plusieurs ont crû qu'on trouveroit d'autres *créatures vivantes* dans les autres *sucs animaux*; mais après l'examen le plus rigou-

(a) *Arc. nat.* Tom. I. Part. II. p. 27. (b) *Ibid.* Tom. II. Part. I. p. 144. (c) *Ibid.* Part. II. pag. 422. (d) *Ibid.* Tome IV. p. 19. (e) *Ibid.* (f) *Ibid.* p. 20. (g) *Ibid.* p. 22. (h) *Ibid.* Tom. III. p. 294.

reux & le plus attentif, il paroît certain qu'on n'a rien découvert avec les meilleures lentilles, qui ait la moindre apparence de vie, dans le *sang*, la *salive*, l'*urine*, le *fiel*, le *chyle* ou autres *humeurs*, excepté dans la *semence* seule.

CHAPITRE XVII.

Des petits animaux dans les dents.

QUoiqu'on ne puisse point trouver de *petits animaux* dans la *salive* ou cracher, on en peut découvrir un grand nombre dans la matiere blanche qui est entre les dents, si on la pique avec une épingle ou une aiguille, & qu'on la mêle avec un peu d'eau de pluie & de *salive* sans bulle pour l'appliquer au Microscope; ces animaux y sont quelquefois en si grand nombre, & dans un mouvement si grand, que toute la masse paroît vivante. (a) La plus grande espece (représentée *planc. XIII, fig. I, nomb. 1.*) se meut en long fort vite, dans la *salive* ou dans l'eau; mais il y en a peu de cette espece. Ceux de la seconde espece sont en plus grand nombre, & ont un mouvement qui leur est particulier, tel qu'il est représenté *nomb. 2.*

(a) *Arc. nat.* Tom. IV. p. 40. *Ibid.* Tom. IV. *epist.* 75. p. 310.

Ceux de la troisième espece sont ronds & si petits, qu'un grain de sable en égaleroit un million en volume; ils se meuvent si vite & en si grand nombre, qu'ils ressemblerent à des essaims de cousins ou de mouches, & qu'il n'est pas aisé de distinguer leur véritable figure.

On en peut trouver quelques-uns, ou même tous ceux de ces trois especes, fort constamment dans la matiere que l'on tire d'entre les dents des hommes, des femmes ou des enfans, sur tout d'entre les dents machelières, même de ceux qui les lavent continuellement & qui les nettoient avec tout le soin possible; mais entre les dents de ceux qui sont plus négligens, cette matiere fournit une autre espece de petits animaux, qui ont la figure de vers ou d'anguilles, tels qu'on les voit représentés nomb. 4; ceux-ci se meuvent en avant ou en arriere avec de grandes contorsions de leurs corps, & ils forcent le passage à travers les autres petits animaux qui les environnent de tous les côtés; ce qu'ils font aussi aisément qu'un grand papillon le fait à travers un essaim de cousins. Il y a aussi dans cette matiere tirée des dents d'autres especes de petits animaux, dont les mouvemens sont si extrêmement languissans, que sans une longue attention on ne peut pas distinguer s'ils sont en vie.

Observation

Observation. Tous ces animaux meurent si on leur applique du vinaigre; d'où il paroît qu'on a lieu de conclure que pour défendre les dents contre ces petits animaux, il faut les laver avec du vinaigre & s'en rincer la bouche.

CHAPITRE XVIII.

De la Gale.

LE *Microscope* a découvert ce qu'on n'auroit peut-être pas pû imaginer sans son secours, que la maladie qu'on nomme la gale, ne vient que d'un nombre de petits insectes cachés sous l'*épiderme*, dont les morsures continuelles font sortir une sérosité de la peau, & produisent ces pustules ou vessies aqueuses qui font connoître cette maladie. Cette découverte fut faite par le Docteur *Bononio*, (a) qui voyant que les galeux arrachotent de leur peau scabieuse de petites vessies d'eau, avec la pointe d'une épingle, & les écrasoient sur leurs ongles comme des puces, se détermina à examiner en quoi consistoient réellement ces vessies: il piqua donc avec une aiguille fine une petite pustule d'un endroit tout galeux & où la gale étoit plus forte; il en exprima une matière fort mince, & il y vit un petit globule blanc qu'il avoit peine à distinguer; il l'appliqua au *Microscope*, & il vit que c'étoit un

(a) *Transact. Philosoph.* nomb. 283.

fort petit animal, dont la figure ressembloit à celle de la tortue, de couleur blanche, mais plus noir par derriere que par tout ailleurs, ayant quelques poils longs & épais qui en sortent fort vîte dans son mouvement, ayant six jambes, une tête pointue & deux petites cornes; on en voit ici deux représentations, fig. II, *a*, *b*, planç. XIII.

Cette expérience fut répétée sur des galeux de tout âge, sexe & complexion, & dans toutes les saisons de l'année; il trouva constamment les mêmes animaux dans la plupart des pustules aqueuses, & quoiqu'à raison de leur petitesse & de leur couleur (qui est la même que celle de la peau) il soit difficile de distinguer ces animaux sur la surface du corps, il les vit cependant quelquefois sur les jointures des doigts, dans les petits sillons de l'épiderme, par où ils commencent à entrer avec leurs têtes pointues, rongant & travaillant de tout leur corps, jusqu'à ce qu'ils soient entrés sous l'épiderme, ou perçant d'un lieu à l'autre ils causoient une gale douloureuse & facheuse, & forcent ceux qui en sont infectés de se grater, ce qui ne sert qu'à augmenter la maladie; car en brisant les petites pustules & quelques petits vaisseaux sanguins, on occasionne la gale, les croutes & autres mauvais symptômes, tandis que ces animaux malfaisans échappent aux ongles par leur

petitesse & se répandent plus avant.

Souvent en observant ces petits animaux, il s'apperçut qu'il tomboit de la partie postérieure de leur corps un petit œuf blanc & oblong, presque transparent, & ensuite il vit beaucoup d'œufs de la même espece; ce qui fait voir que ces animaux sont engendrés comme les autres par un mâle & une femelle; quoiqu'il ne lui fut jamais possible de distinguer le sexe d'aucun de ceux qu'il examina. On voit la figure de l'œuf ici représentée en *c*, fig. II.

On voit par là d'où vient que cette maladie se communique si aisément; car ces petits animaux peuvent aisément passer d'un corps à un autre par le simple attouchement, ayant non seulement un mouvement vif, mais une facilité de s'attacher à tout ce qu'ils touchent, & de creuser aussi bien sur la surface du corps que sous la peau extérieure; & lorsque quelques-uns s'y sont une fois logés, ils s'y multiplient bien vite par le moyen des œufs. Cette infection peut aussi s'étendre de la même manière par les papiers, les serviettes, les essuie-mains ou les gants de ceux qui ont cette maladie, puisque ces petits animaux peuvent aisément se trouver dans ces meubles, & y vivre deux ou trois jours hors du corps humain.

La découverte de ces petits animaux nous fait aussi comprendre d'où vient que cette

maladie ne peut jamais se guérir par les remèdes intérieurs, mais par des topiques, onctions, lessives que l'on fait avec des *sels*, *soufres*, *vitriols*, *mercures*, *précipités*, *sublimés*, ou autres remèdes semblables, pénétrants & corrosifs, pour détruire efficacement cette vermine dans la peau. S'il arrive quelquefois que la maladie revienne peu de tems après qu'on en a été entièrement guéri par les onctions, il ne faut pas en être surpris, puisque ces onctions peuvent bien détruire tous les animaux vivans; mais il n'est pas probable qu'elles puissent tuer les petits enfermés dans les œufs, qui venant à éclore peuvent renouveler cette maladie: c'est pour cela qu'il est à propos de continuer les onctions pendant quelques jours, même après que la cure a paru parfaite.

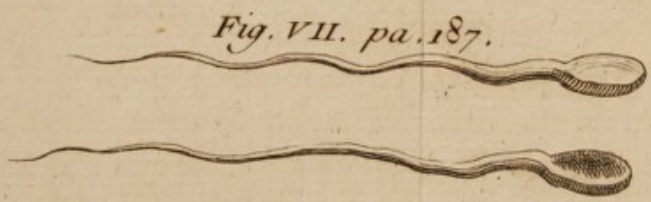
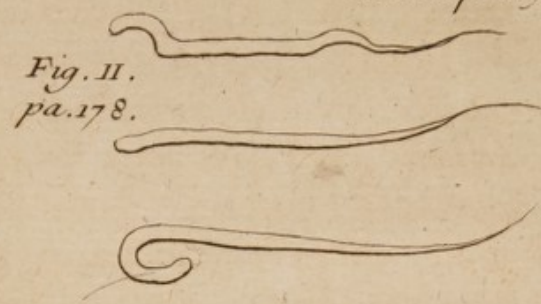
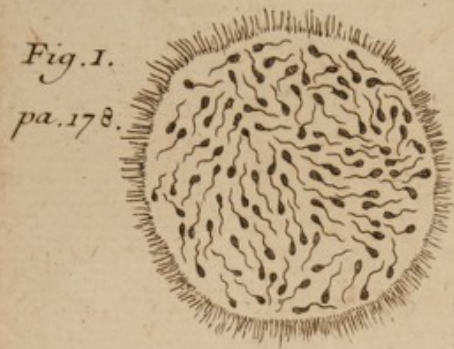
CHAPITRE XIX.

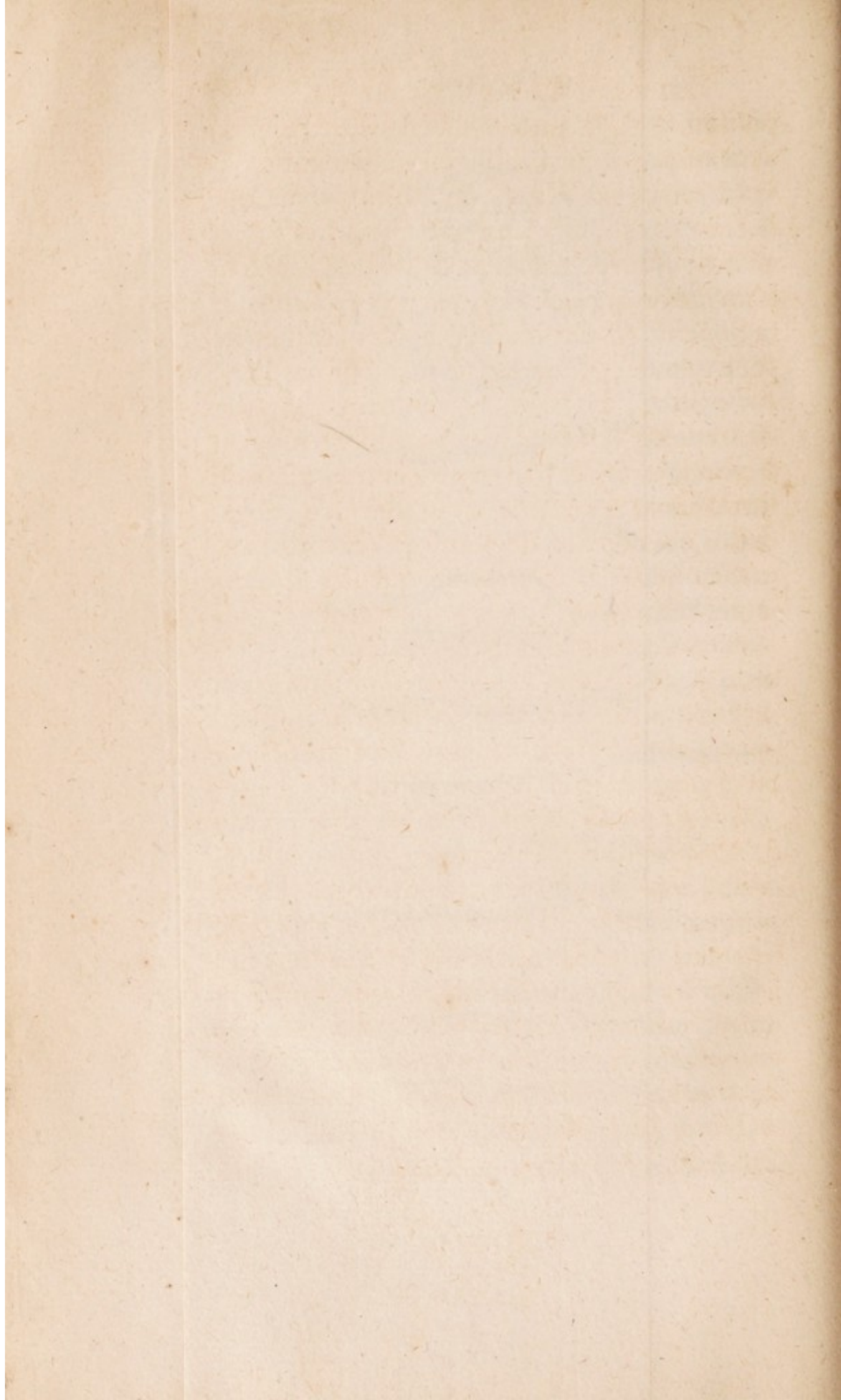
Des écailles sur la peau humaine.

LA *cuticule*, *épiderme* ou *couverture extérieure* du corps, est remarquable par ses *écailles* & par ses pores.

Ses *écailles* sont une découverte du *Microscope*; car étant si petites qu'un grain de sable peut en couvrir deux cens (a), il est impossible de les distinguer à la vûe simple. Elles sont rangées comme sur le dos des

(a) *Arc. nat.* Tom. I. Part. II. p. 208. & Tom. IV. p. 46.





poissons (a), à un tiers d'épaisseur, c'est-à-dire que chaque écaille est tellement couverte de deux autres, qu'il n'en paroît que le tiers; ces écailles montant les unes sur les autres, sont peut-être la cause de la couleur blanche de la peau (b), car aux environs de la bouche & des levres, où ces écailles ne font que se toucher & ne se plient pas l'une sur l'autre, on voit les vaisseaux sanguins au travers, & ces parties paroissent rouges: on suppose que la matiere de la transpiration sort d'entre ces écailles (qui sont placées au-dessus des pores ou des vaisseaux excrétoires, par lesquels les humeurs aqueuses & huileuses transpirent), & elle peut trouver passage en cent endroits, tout autour des côtés de chaque écaille (c); en sorte que si un grain de sable peut couvrir deux cens écailles, il pourra aussi couvrir vingt mille endroits par où la transpiration peut se faire.

Si l'on prend entre les doigts un morceau de la peau qui a été coupée du front, du cou, des bras ou de quelqu'autre partie molle du corps qui ne soit pas chevelue, elle sera plus propre à manifester les écailles; car lorsqu'il y a du calus sur la peau, elles sont trop collées ensemble; elles ont ordinairement cinq côtés, comme on les a dépeint fig. III a. Leur arrangement sur la peau, se voit figure III, b. Si on les ratisse avec un canif, pour

(a) *Ibid.* p. 47. (b) *Ibid.* p. 51. (c) *Ibid.* p. 48.

les mettre dans une goutte d'eau & les appliquer au Microscope, on les verra avec beaucoup d'avantage.

CHAPITRE XX.

Les pores de la peau.

CHaque partie de la peau humaine est pleine de *conduits excrétoires*, ou de *pores* qui évacuent continuellement les humeurs superflues du fluide qui circule. Pour voir ces *pores*, il faut couper un morceau de la peau extérieure, aussi mince qu'il sera possible, avec un rasoir bien tranchant; immédiatement après vous couperez du même endroit un second morceau que vous appliquerez au Microscope, & dans une partie qui ne sera pas plus grande qu'un (a) grain de sable, vous appercevrez un nombre innombrable de pores, aussi clairement que vous pourriez distinguer autant de petits trous formés par une aiguille fine sur le papier si vous le présentiez au soleil. Les écailles de l'épiderme empêchent qu'on ne voie distinctement les pores, à moins qu'on ne les sépare avec un couteau, ou qu'on ne les coupe de la manière précédente; mais si l'on prépare de cette manière un morceau

(a) *Arcan. nat.* Tome III. p. 409. 412.

de la peau qui est entre les doigts ou sur la paume de la main, & si on l'examine au Microscope, on verra avec beaucoup de plaisir la lumière à travers les pores.

M. *Leeuwenhoek* tâche de donner quelque légère idée du nombre incroyable de pores qui sont sur le corps humain. Il suppose (a) qu'il y a cent vingt pores dans une ligne, qui n'est que la dixième partie d'un pouce; cependant pour n'être pas à l'étroit, il ne calcule que sur le pied de cent: un pouce de longueur en contiendra donc mille, & un pied douze mille; selon ce calcul un pied quarré en contiendra cent quarante-quatre millions, & supposant que la surface d'un homme de taille moyenne est de quatorze pieds quarrés, il y aura sur sa peau deux mille & seize millions de pores.

Pour avoir une idée encore plus claire de ce nombre prodigieux de pores, par l'idée que nous avons du tems, supposons avec *Mersenne* (b) que chaque heure est composée de soixante minutes, chaque minute de soixante secondes, ou de soixante battemens d'une artère, il y aura donc dans une heure 3600 battemens, dans vingt-quatre heures 86400, & dans un an 31, 536, 000; mais il y a environ soixante-quatre fois autant de pores dans la surface de la peau d'un homme, & par conséquent il faudroit qu'il vécût

(a) *Arcan. nat.* Tom. III. pag. 413. (b) *Ibid.* p. 413.

soixante-quatre ans pour n'avoir qu'un seul battement pour chaque pore de sa peau.

Le D^r. *Nathaniel Grew* observe que les (a) pores par où nous transpirons, sont plus remarquables en particulier dans les mains & aux pieds; car si l'on se lave bien les mains avec du savon, & si l'on examine seulement avec un verre ordinaire la paume de la main, ou les extrémités & les premières jointures du pouce & des doigts, on y trouvera une infinité de fillons parallèles entr'eux, d'une égale grandeur & à distances égales. Une fort bonne vûe pourra sans aucun verre appercevoir sur ces fillons les pores en ligne droite; mais si on les observe avec un bon verre, chaque pore paroîtra comme une petite fontaine, avec la sueur qui en transpire, claire comme l'eau de roche, & si on la frotte, on verra sortir immédiatement après une autre goutte.

En faisant réflexion à cette multitude d'orifices au-dessus de la peau, nous avons lieu de croire que les petits animaux, comme les puces, pous, cousins, &c. ne font pas de nouvelles ouvertures avec leurs instrumens déliés, mais qu'ils ne font que les insinuer dans les vaisseaux de la peau pour en sucer le sang & les autres humeurs, qui leur servent de nourriture.

(a) *Transact. Philosoph.* nomb. 159.

CHAPITRE XXI.

Du pou.

LE pou a une coque ou peau si transparente, que nous pouvons mieux découvrir ce qui se passe dans son corps que dans la plupart des autres créatures vivantes; ce qui le rend un objet charmant pour le Microscope.

Il y naturellement trois divisions (*a*), qui sont la tête, la poitrine, & le ventre ou la partie de la queue. On voit à la tête deux yeux noirs & fins, avec une corne au-devant de chacun de ces yeux; cette corne a cinq jointures & est environnée de poils. A l'extrémité du museau il y a une partie pointue qui sert de fourreau ou d'étui, pour un instrument à sucer ou à percer; cet animal le fait entrer dans la peau pour en tirer le sang ou les humeurs dont il se nourrit, n'ayant point de bouche qui puisse s'ouvrir; cet instrument à percer ou à sucer est sept cens fois plus délié qu'un cheveu (*b*), & enfermé dans un autre fourreau qui est au-dedans du premier. L'animal peut le pousser en dehors ou le retirer comme il lui plaît.

(*a*) Voyez Swammerd. Histoire générale des insectes, p. 174.

(*b*) Voyez Arc. nat. Tom. II. p. 74.

Sa poitrine est marquée d'une tache très-précisément au milieu, sa peau est transparente & pleine de petits creux. Il sort de la partie inférieure autour de la poitrine six jambes, qui ont chacune cinq jointures, dont la peau semble de chagrin, excepté vers l'extrémité où elle paroît plus douce; chaque jambe est terminée par deux ongles crochus, de longueur & de grandeur inégale; il s'en sert comme nous usons du pouce & du doigt du milieu. Il y a des poils (a) entre ces ongles & au-dessus de toutes les jambes.

Sur le derriere de la partie de la queue, on distingue quelques divisions en forme d'anneaux (a), beaucoup de poils, & des especes de marques qui paroissent comme les rougeurs que laissent les coups de fouet. La peau du ventre paroît comme du chagrin, & vers l'extrémité inférieure elle est plus claire & pleine de petits creux; à l'extrémité de la queue il y a deux petites parties demi-circulaires, toutes couvertes de poils, qui servent à cacher l'anüs.

Lorsque le pou remue ses jambes, on distingue parfaitement le mouvement des muscles (qui se réunissent tous dans une tache noire oblongue qui est au milieu de sa poitrine); il en est de même du mouvement des muscles à la tête, lorsqu'il remue ses cor-

(a) Swammerd. p. 175, (b) *Transact. philosop.* nomb. 102.

nes. Le mouvement des muscles est aussi visible dans plusieurs articulations des jambes ; on peut voir de même les différentes ramifications des veines & des arteres (qui sont blanches) avec le battement régulier du poulx dans les arteres ; mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est le mouvement péristaltique des intestins, continué depuis l'estomac, le long de tous les boyaux jusqu'à l'anús.

Si un pou bien affamé est placé sur le dos de la main, il enfonce dans la peau son instrument à fucer, & l'on voit passer le sang comme un torrent délié dans la partie antérieure de la tête ; de là tombant dans une cavité ronde, il passe encore comme un torrent semblable, dans un autre récipient circulaire au milieu de la tête ; d'où il vient à la poitrine par un vaisseau plus petit, & de là à un boyau qui aboutit à la partie de derrière du corps, où par une courbe il retourne un peu en haut. Dans la poitrine & le boyau le sang se meut sans interruption avec une grande force, sur tout dans le boyau, & cela avec une impulsion si forte vers le bas, & une telle contraction du boyau, qu'on ne peut s'empêcher d'en être surpris ; cette action vive & continuelle de l'estomac & des entrailles sur la nourriture de cette créature, pour avancer la digestion, est tout à fait digne d'attention. Dans la partie supérieure

du boyau qui monte en ligne courbe, & dont je viens de parler, le sang qui y est poussé, s'arrête un peu, & paroît tendre à une séparation; une partie de ce sang devenant claire & aqueuse, pendant que certaines petites particules noires passent en bas vers l'anús (a).

Si l'on place un pou sur son dos (b), on y voit deux taches noirâtres de sang, la plus grande au milieu du corps, & la moindre vers la queue. Dans la plus grande tache, une membrane ou vessie blanche se resserre & se dilate en haut & en bas, depuis la tête vers la queue; le battement de celle-ci est suivi de celui de la tache noire de sang, dans laquelle ou sur laquelle la vessie blanche paroît attachée: ce mouvement de systole & de diastole se voit mieux lorsque le pou s'affoiblit. La vessie blanche qui bat de la sorte paroît être le cœur, car si on la pique le pou meurt à l'instant. Dans un grand pou, on peut voir le battement sur le dos, mais on ne sçauroit voir la membrane blanche sans lui tourner le ventre en haut. Le Dr. *Harvey* conjecture que la tache noire inférieure est l'amas des excréments dans les boyaux.

Les pous ne sont pas *hermaphrodites*, comme on l'a imaginé par erreur, mais

(a) *Transact. philosoph. nom. 102.*

(b) Voyez Doct. Power. *Observ. 2.*

mâles & femelles. M. *Leeuwenhoek* a découvert que les males ont un aiguillon (a) à leur queue, & que les femelles n'en ont point, & il croit que la douleur cuisante qu'ils produisent de tems en tems vient de leur aiguillon, lorsqu'on les tourmente en les pressant ou autrement; car si on les prend rudement à la main, on les voit pousser en dehors leur aiguillon. Il dit qu'il ressentit peu de douleur ou d'incommodité de leur instrument à sucer ou à percer, quoiqu'il en eut sept ou huit tout à la fois qui prenoient sur sa main leur nourriture. Les femelles font des œufs ou des lentes, d'où les *jeunes pous* sortent parfaits dans tous leurs membres, & il ne leur arrive plus d'autre changement que l'aggrandissement.

M. *Leeuwenhoek* voulant sçavoir la proportion & le tems de leur aggrandissement, plaça (b) deux femelles dans un bas noir, qu'il porta jour & nuit, & il trouva que l'une dans six jours avoit fait cinquante œufs, & en la dissequant il en vit beaucoup plus dans l'ovaire; d'où il conclut que dans douze jours elle en auroit fait cent. Ces œufs éclos dans six jours (qu'il trouva être leur tems naturel) auroient probablement produit cinquante mâles & autant de femelles, & ces femelles ayant pris tout leur accroissement dans dix-huit jours, auroient fait chacune,

(a) *Arc. nat.* Tom. II. pag. 77. (b) *Ibid.* p. 78.

douze jours après, comme on peut bien le supposer, encore cent œufs. Ces œufs au bout de six jours (tems requis pour les faire éclore) auroient produit une jeune couvée de cinq mille (a); en sorte que dans huit semaines un pou pourroit voir cinq mille de ses descendans; multiplication difficile à croire si elle n'étoit pas prouvée par l'expérience.

On peut faire aisément la dissection d'un pou dans une petite goutte d'eau, sur un morceau de verre qui puisse s'appliquer au Microscope; mais sans eau, il est très-difficile d'en séparer les parties, & lorsqu'on les a séparées, elles se rident & se sechent immédiatement après. Par ce moyen on peut trouver dans l'ovaire d'une femelle cinq ou six œufs parfaits & sur le point d'en sortir, avec soixante ou soixante-dix de différentes grandeurs, mais tous beaucoup plus petits, comme sont les œufs dans l'ovaire d'une poule. Dans le mâle le *penis* est remarquable, aussi bien que les testicules, dont il a une double paire; l'aiguillon mérite de même un examen curieux. Ces animaux évitent la lumière autant qu'il leur est possible, & souffrent le froid impatiemment. Lorsque les femelles sont à jeun, elles paroissent fort blanches, & même après avoir mangé elles paroissent moins rouges que les

(a) *Arcan. nat.* Tom. I. p. 78.

mâles , le sang ne paroissant pas aussi clairement dans leurs vaisseaux , à cause de la multitude de leurs œufs.

On voit la représentation du *pou ordinaire*, planç. XIII, fig. IV ; son instrument à percer ou à fucer est représenté par *a*.

L'aiguillon du mâle par *b*.

Il y a une autre espece de pou qui ne se trouve que chez les débauchés, & que l'on nomme *morpion*. La vermine qui s'attache sur le corps de différens animaux & qui s'y nourrit , quoique d'une figure & d'une grandeur fort différente , se nomme aussi communément *pou* ; il y a un nombre infini d'especes de ces sortes de pous. Nous sommes redevables à M. *Redi* de la description qu'il nous a donné de plusieurs de ces especes , à la fin de son *Traité de Generatione insectorum* , d'où M. *Albin* les a tirées pour les mettre dans son *livre des Araignées* ; mais il y en a peu qui ayent été suffisamment examinées avec le Microscope , & il y en a une grande variété d'autres especes qui sont encore entierement inconnues.

Les insectes même sont infectés par une vermine qui prend sur eux sa nourriture & qui les tourmente. Une espece d'escarbot ou cerf-volant , connu sous le nom d'*escarbot pouilleux* , est remarquable par le nombre des petits animaux qui courent sur lui fort vite , d'un endroit à l'autre , & qu'on ne

peut pas secouer. Quelques autres escarbots ont aussi des pous, mais de différentes especes.

Le *perce-oreille* est souvent tourmenté par de petits insectes, sur tout au-dessous de la tête; ils sont blancs & brillans comme des mites; mais beaucoup plus petits: ils ont le dos rond, le ventre plat, & ils ont de longues jambes, sur tout les deux de devant; on n'en a pas observé de semblables sur aucun autre animal.

Les *limaces* de toute espece, mais sur tout les grandes qui n'ont point de coques, ont plusieurs petits insectes extrêmement agiles, qui vivent & se nourrissent sur elles.

On voit souvent autour des jambes des araignées, nombre de petits *pous rouges*, qui ont une très-petite tête & qui ressemblent à une tortue; ils s'attachent fortement à l'araignée tant qu'elle vit; mais ils la quittent dès qu'elle est morte.

On découvre souvent des pous blanchâtres qui courent fort vite sur les grosses abeilles; je les ai vû fréquemment sur les fourmis: on en découvre plusieurs sortes sur les poissons. *Kircher* dit qu'il a trouvé des pous sur les puces, & vraisemblablement il y a peu de créatures qui en soient exemptes.

Comme quelqu'un pourroit souhaiter de sçavoir quelles sortes de *pous* M. Redi a observés & représentés, je vais en donner la liste

liste pour (a) satisfaire les Curieux. On a trouvé des pous sur le *faucon*, de *trois sortes*, sur le gros pigeon, la tourterelle, la poule, l'étourneau, la grue; sur la foulque ou poule d'eau *trois sortes*; sur la pie, le héron, le petit héron, le cigne, le canard de Turquie, la mouette, le petit cigne; sur l'oye sauvage *deux sortes*, sur la sarcelle, la crecelle, le paon, le chapon, la corneille, le paon blanc, l'étourneau blanc; sur les confitures & drogues; sur les hommes *deux sortes*, le *pou commun* & le *morpion*; sur la chevre, le chameau (b), l'âne, le belier d'Afrique, la poule d'Inde; sur le cerf de *deux sortes*, & sur le *tigre* (c).

(a) *Redi* appelle la vermine qui est sur les animaux terrestres, *pediculi* ou pous; celle qui est sur les oiseaux, *pulices* ou puces. Il dit que chaque espèce d'oiseau a une espèce particulière de puces, différente de celles des autres oiseaux, qu'elles sont toutes blanches lorsqu'elles viennent d'éclore; mais qu'insensiblement elles prennent une couleur semblable à celle des plumes où elles habitent; elles restent pourtant encore assez transparentes pour qu'on puisse découvrir avec un bon Microscope le mouvement de leurs intestins; que la grue en a d'une espèce blanche, marquetées comme si c'étoit avec des caractères Arabes; & que leur grandeur n'est pas proportionnée à celle des oiseaux où elles prennent leur nourriture; car le petit merle a des puces aussi grandes que le cigne.

(b) *Aristote* dans son *Histoire des animaux*, & *Plin*e sur son autorité, assurent que les ânes & les brebis sont exempts de vermine; mais *Redi* prouve qu'ils se sont tous deux trompés à l'égard des ânes, & quant aux brebis tous les Bergers peuvent les réfuter.

(c) Le pou du lion a une figure ressemblante à celle du pou qui vit sur le tigre; mais il est plus grand & d'un rouge plus brillant. Voyez *Redi*, *Experim. circa gener. insect.* p. 312 & seq.

CHAPITRE XXII.

Du Pou de bois.

IL y a un petit animal, de la figure & couleur d'un pou, qui court fort vite, saute & s'arrête, & que l'on trouve communément sur les feuilles & couvertures des livres, ou dans le bois pourri : on l'appelle *pou de bois* ou *mite de bois*, & presque tout le monde le connoît ; les yeux de cet animal sont de couleur d'or, & il peut les pousser en dehors ou les retirer comme il veut ; on y voit distinctement le mouvement péristaltique des entrailles, & ce qui est plus merveilleux, on y voit aussi le mouvement du cerveau.

Je crois que c'est l'animal que M. *Derham* appelle *pediculus pulsatorius*, ou *grillon* (dans les *Transact. philosop.* nomb. 291) où il dit que le *pediculus pulsatorius*, ou *scarabæus sonicephalus*, ne sont que deux insectes qui donnent un son régulier semblable au battement d'une montre de poche.



CHAPITRE XXIII.

Des Mites.

ON appelle *mites* ces petits animaux que l'on trouve en grande abondance dans le fromage qui tombe en poussière ; ils paroissent à la vûe simple comme des particules de poussière mouvante , mais le *Microscope* fait voir que ce sont des animaux parfaits dans tous leurs membres , qui ont une figure régulière , & qui font toutes les fonctions de la vie avec autant d'ordre & de régularité que les animaux qui sont plusieurs millions de fois plus grands qu'ils ne sont.

Ce sont des animaux crustacées (a) & ordinairement transparens ; leurs parties principales sont la tête , le col & le corps ; la tête est petite à proportion du corps , elle a un museau pointu , & une bouche qui s'ouvre & se ferme comme celle d'une taupe ; elles ont deux petits yeux & la vûe extrêmement perçante ; car si on les touche une fois avec une épingle ou un autre instrument , on voit avec quelle promptitude elles évitent un second attouchement. Quelques-unes ont six jambes & d'autres huit ; ce qui prouve qu'il

(a) Voyez *Observ. de Pouter. Microg. de Hook. p. 214.*

y en a de différente espece, quoique d'ailleurs elles paroissent semblables en tout le reste. Chaque jambe a six jointures, environnées de poils, & deux petits ongles crochus à leur extrémité, avec lesquels elles peuvent aisément saisir ce qu'elles rencontrent; la partie de derrière du corps est grosse & potelée, & se termine en figure ovale, avec quelques poils extraordinairement longs qui en sortent; les autres parties du corps & la tête sont aussi environnées de longs poils. Ces animaux sont mâle & femelle; les femelles font leurs œufs, d'où sortent leurs petits avec tous leurs membres parfaits (comme dans les pous & les araignées) quoiqu'excessivement menus; mais sans changer de figure, ils changent de peau plusieurs fois avant qu'ils ayent tout leur accroissement.

On peut les conserver en vie plusieurs mois entre deux verres concaves, & les appliquer au Microscope lorsqu'on le juge à propos: en les observant souvent on y découvrira beaucoup de particularités curieuses: on les verra souvent par ce moyen *in coïtu* (a) accouplés queue à queue; car quoique le *penis* du mâle soit au milieu du ventre, il le tourne en arriere comme le *rhinoceros*. L'accouplement se fait avec une vitesse incroyable. Leurs œufs dans un tems chaud viennent à éclore dans douze ou qua-

(a) *Arc. nat.* Tom. IV. pag. 360.

torze jours ; mais en hyver & lorsqu'il fait froid , il leur faut plusieurs semaines. Il n'est pas rare de voir les petits se démener violemment pour sortir de leur coque , ce qui quelquefois dure un jour entier.

Le diametre de l'œuf d'une *mite* paroît égal à celui d'un cheveu de la tête d'un homme (a) , dont six cens font environ la longueur d'un pouce. Supposant donc que l'œuf d'un pigeon a les trois quarts d'un pouce de diametre , quatre cens cinquante diametres de l'œuf d'une *mite* feront le diametre de l'œuf d'un *pigeon* , & par conséquent si leurs figures sont semblables , nous pouvons conclure que quatre-vingt-onze millions & 120 mille œufs d'une *mite* , n'occupent pas plus d'espace qu'un œuf de pigeon.

Les *mites* sont des animaux très voraces , car elles dévorent non seulement le fromage , mais encore toute sorte de poissons & de chair morte , de fruits secs , de grains de toute espece , & presque tout ce qui a un certain degré de moisissure sans être mouillé au-dessus : on les voit même souvent se dévorer les unes les autres. En mangeant elles portent en avant une machoire & l'autre en arriere alternativement , par où elles paroissent moudre leur nourriture ; & après

(a) *Transact. philosoph.* nomb. 284 & 333.

qu'elles l'ont prise, il paroît qu'elles la mâchent & la ruminent.

Il y a une vermine qui trouve le moyen de s'insinuer dans les cabinets des Curieux, & qui mange leurs plus jolis *papillons* & autres insectes choisis, ne laissant à leur place que des ruines & de la poussière : l'unique moyen de les prévenir est de tenir continuellement du *camphre* dans les tiroirs ou dans les boîtes. Ses écoulemens chauds & secs, pénètrent, rident & détruisent les corps tendres de ces petits vers dangereux.

On doit néanmoins se ressouvenir qu'il y a différentes especes de *mites* qui ont quelques différences particulieres, quoiqu'elles ayent en général la même figure & la même nature; par exemple (a), les mites dans les poussieres de *dreche* & de *gruau d'avoine*, sont plus vives que celles du fromage & ont des poils plus longs & plus nombreux. Les mites parmi les figues ressemblent à des escargots; elles ont au museau deux instrumens de sensation & deux cornes fort longues au-dessus, avec trois jambes seulement de chaque côté, & elles sont plus lentes que celles de la *dreche*. M. *Leeuwenhoek* observa quelques *mites* sur les figues, qui avoient les poils plus longs que ceux qu'il avoit vû dans toutes les autres especes; & en les examinant de près il trouva que ces poils étoient

(a) Voyez les *Observ. de Power*, p. 10.

en forme d'épis , ou qu'ils avoient d'autres petits poils qui sortoient à côté ; d'où il conclut qu'ils devoient être joints à une petite distance , là où ces poils commencent à sortir. Il vit aussi des poils semblables sur d'autres mites , mais fort rarement. M. *Hook* décrit une espèce de mites qu'il appelle (a) *mites vagabondes* , parce qu'on les trouve partout , au moins dans les endroits où elles peuvent trouver leur nourriture.

Il y a quelques années qu'ayant jetté les yeux sur un pot vuide de fayance blanche , je le crus couvert de poussière ; mais en le regardant de plus près , je m'apperçus que les particules de cette poussière étoient en mouvement ; je les examinai avec le Microscope , & je vis que ce que j'avois pris pour de la poussière étoit des essains de ces *mites vagabondes* , qui avoient été attirées dans cet endroit là par l'odeur de quelque drogue qui avoit été dans ce pot peu de jours auparavant.

La mite est excessivement vivace ; j'en ai gardé dans mes verres des mois entiers sans leur donner aucune nourriture , & M. *Leeuwenhoek* dit qu'il en attachait une sur une épingle devant son *Microscope* (b) , qui vécut dans cette situation pendant onze semaines.

On voit la représentation de la mite , plan-

(a) *Microgr. de Hook.* p. 205.

(b) *Art. nat.* Tome IV. pag. 363.

che XIII, fig. V, & à ses côtés un de ses œufs, a.

CHAPITRE XXIV.

De la puce.

CE petit insecte si connu est tout couvert d'écailles noires & dures, de lames & de divisions, jointes avec beaucoup d'art, & repliées les unes sur les autres d'une manière à faciliter les mouvemens les plus vifs. Les écailles sont merveilleusement polies & entourées de longues pointes, dans l'ordre le plus beau & le plus régulier qu'il soit possible d'imaginer. Son col a un contour fort beau, & il ressemble beaucoup à la queue de l'écrevisse de mer ; sa tête est fort extraordinaire, car il sort de son museau deux jambes qui avancent, & au milieu on voit l'instrument à percer ou à fucer, par où la puce pénètre dans la peau des autres créatures vivantes & en tire sa nourriture. Elle a deux grands yeux beaux & noirs, avec deux petites cornes ou instrumens de sensation ; les autres quatre branches sont jointes à la poitrine, en sorte qu'elle en a fix en tout. Lorsqu'elle saute, elle les plie toutes l'une dans l'autre en les racourcissant, & tous ses ressorts jouant dans le même instant, portent

cet animal à une distance surprenante. Les jambes ont plusieurs jointures, elles sont couvertes de poils & sont terminées par deux ongles longs & crochus, comme on voit fig. VI, planc. XIII.

L'instrument à percer ou à sucer de la *puce*, est logé entre ses deux jambes de devant, & renferme une couple de dards ou de lancettes, qui après que l'instrument à percer a fait une ouverture (a), s'insinuent vraisemblablement dans la chair, pour faire couler le sang des parties voisines afin qu'il puisse être sucé; & c'est apparemment ce qui occasionne cette tache ronde & rouge avec un trou au milieu, que l'on nomme communément *piquure de la puce*. Il est fort difficile de voir cet instrument à percer, dont la gaine s'ouvre de côté, non plus que les deux lancettes qu'il renferme (b), à moins qu'on ne coupe fort près de la tête les deux jambes de devant qui l'enveloppent ordinairement & le dérobent à la vûe; car la *puce* ne fait guères sortir cet instrument que dans le tems où elle prend sa nourriture, au contraire elle le tient bien fermé & enveloppé; ainsi la meilleure maniere de le découvrir est de couper d'abord la tête & ensuite les jambes de devant, parce que dans cet état d'agonie, on peut aisément ma-

(a) *Arc. nat.* Tom. IV. p. 22.

(b) *Ibid.* p. 332. *Transact. Philosoph.* nomb. 249.

nier cet instrument & le placer devant le *Microscope*.

Les *puces* sont mâle & femelle, & font leurs œufs comme les *pous* & les *mites*; mais elles en diffèrent extrêmement dans toute la suite de leur vie, essuyant précisément les mêmes changemens que les vers à soie. Elles déposent leur œufs à la racine du poil des chats, des chiens & autres animaux, en les y attachant avec une espece de suc glutineux. Lorsque les œufs viennent à éclore, on en voit sortir, non pas des *puces* parfaites, mais de petits vers ou magots, dont les corps ont plusieurs divisions annulaires, couvertes finement de longs poils qui en sortent, & ces vers se nourrissent des suc du corps où ils sont fortement attachés (a). Ces petits vers sont fort vifs & agiles; mais si on les touche ou s'ils ont quelque peur, ils se roulent eux-mêmes subitement en figure circulaire, & restent quelque tems sans mouvement, après quoi ils s'ouvrent lentement & se retirent en rampant, avec un mouvement vif & prompt, comme font les chenilles.

Lorsque le tems de leur changement approche, ils se cachent autant qu'il leur est possible, ne mangent rien, restent tranquilles & paroissent comme morts; mais si on les considère avec le *Microscope*, on voit

(a) *Transact. philosoph.* nomb. 249.

qu'il sort de leur bouche une soie ou toile avec laquelle ils se font un sac ou une couverture tout autour ; l'intérieur de ce sac est blanc comme du papier , quoique l'extérieur paroisse toujours fort sale ; ils quittent dans ce sac la forme de *crysalide* ou d'*aurelie* , & ils deviennent blanc comme le lait ; mais deux ou trois jours après ils brisent leur prison , ils deviennent noirs , ils prennent de la force , & aussi-tôt qu'ils sortent du sac , ce sont des puces parfaites & capables de sauter bien loin.

On a fait cette découverte en mettant des œufs de *puces* dans un petit tube de verre , que l'on tenoit chaud constamment à l'un de ses bouts. Ces œufs au milieu de l'été furent éclos dans quatre jours. Les petits vers furent nourris de puces mortes , qu'ils suçoient avidement : au bout de onze jours ils parvinrent à l'état parfait de reptiles ; alors ces vers filèrent leurs sacs , & dans quatre jours ils furent changés en *crysalides*. Ils resterent neufs jours dans cet état ; après ils devinrent des *puces parfaites* : elles sont immédiatement après capables d'accouplement , & dans trois ou quatre jours elles font leurs œufs (a) ; en sorte qu'en vingt-huit jours une puce peut sortir de l'œuf & engendrer d'autres puces. Leur grande propagation ne paroîtra pas si étonnante , si l'on fait réflexion que depuis

(a) Voyez *Art. nat.* Tom. IV, p. 325.

Mars jusqu'en *Décembre* elles peuvent avoir sept ou huit générations. Après avoir fait leurs œufs elles meurent bientôt, comme font toutes les créatures qui subissent de pareils changemens.

En conservant des *puces* dans un tube de verre fermé aux deux extrémités, mais enforte que l'air frais puisse y entrer, on peut y observer leurs différens mouvemens, & sur tout leur maniere de s'accoupler, ce qu'elles font queue à queue, la femelle (qui est beaucoup plus grande) couvrant le mâle: on les voit aussi faire leurs œufs, non pas tous à la fois, mais dix ou douze par jour, pendant plusieurs jours de suite, & ces œufs sont éclos dans le même ordre.

On peut faire la dissection de la *puce* de la même maniere que celle du pou, c'est-à-dire dans l'eau: on y distingue clairement l'estomac (*a*) & les entrailles, avec leur mouvement péristaltique, les testicules (*b*) & le penis, avec les veines & les arteres, qui sont plus petits qu'on ne sçauroit imaginer. *Leeuwenhoek* assure qu'il a également découvert un nombre innombrable de petits animaux qui ressembloient à des serpens, dans le *sēmen masculinum* d'une puce.

Il y a dans cet animal deux choses qui méritent notre attention, son agilité surprenante & sa force prodigieuse, qui la rend

(*a*) Voyez *Arc. nat.* Tom. IV, p. 20. (*b*) *Ibid.* p. 335.

capable de sauter plus de cent fois aussi loin que sa propre longueur, comme on l'a prouvé par des expériences. Quelle vigueur dans ses muscles ! Quel ressort dans ses fibres ! & combien sont foibles & lents à proportion de leur masse, le cheval, le chameau ou l'éléphant, si on les compare à ce petit insecte !

On voit l'œuf d'une puce, planc. XIII, figure VI, 1.

Le ver ou magot qui en vient, fig. VI, 2.

CHAPITRE XXV.

Des Araignées.

Tout le monde connoît si bien la figure générale des araignées, même sans le secours du Microscope, que je ne perdrai pas mon tems à en faire la description ; mais je vais rendre compte de quelques particularités de cet animal, qui ne peuvent se découvrir que par cet instrument.

Comme la *mouche* (qui est la proie naturelle de l'*araignée*) est extrêmement attentive & agile, & qu'elle vient ordinairement d'en haut, il étoit nécessaire que l'*araignée* fût munie d'une vûe prompte, & qu'elle eût la facilité de voir en haut, en devant & à côté dans le même tems ; aussi le Microscope nous fait voir que le nombre, la structure & la disposition de ses yeux est merveilleusement propre à toutes ces fins.

Plusieurs *araignées* (a) ont huit yeux : deux au-dessus de la tête ou du corps (car il n'y a point de division entre la tête & le corps, l'*araignée* n'ayant point de col), afin qu'elles puissent voir directement en haut ; deux autres au front, un peu au-dessous des premiers, pour découvrir ce qui se passe en devant ; & deux autres encore de chaque côté, dont l'un vise à côté par devant, & l'autre à côté par derrière ; de sorte qu'elle peut voir presque tout autour d'elle. Toutes ces espèces d'*araignées* n'ont pas à la vérité le même nombre d'yeux ; car on en trouve dix dans quelques-unes, dans d'autres seulement huit, six ou quatre ; & dans celles de *champ* ou à *longues jambes*, on n'en trouve pas plus de deux ; mais quel que soit leur nombre il sont immuables & transparens ; ils sont placés de la manière la plus curieuse & méritent l'examen le plus rigoureux. La meilleure manière de les observer est de couper les jambes & la queue, & de ne présenter au Microscope que la partie de la tête.

Toutes les *araignées* ont huit jambes dont elles se servent pour marcher ; & deux bras ou jambes plus courtes auprès de la bouche, qui leur servent à saisir leur proie. Elles paroissent toutes velues ; elles ont six jointures & se terminent par deux ongles crochus, qui sont en forme de scie, ou qui

(a) *Nota.* Les yeux des *araignées* ne sont pas à réseau.

ont des dents comme une scie par dedans ; c'est par là qu'elles tiennent ferme ce qu'elles saisissent. A une petite distance de ces ongles il paroît en dehors une espece d'éperon sans aucune dent. Voyez fig VII , planç. XIII.

Mais les armes terribles par où l'araignée saisie & tue sa proie , sont une paire d'ongles crochus & pointus , ou de tenailles (que quelques-uns appellent fort improprement aiguillons) , dans la partie antérieure de la tête. La *scolopendre* ou le *mille-pieds Indien* , & plusieurs autres insectes ont des armes de même figure , & qui ont la même destination ; ces ongles ou pincettes sont placées horizontalement , & lorsque l'animal ne s'en sert pas , elles sont cachées dans deux étuis destinés à les recevoir ; elles s'y enveloppent comme un couteau dans son étui , & elles se trouvent entre deux rangs de dents qui sont également employées à tenir ferme la proie. Cet appareil est plus aisé à dessiner qu'à décrire. Voyez fig. VIII.

M. *Leeuwenhoek* nous apprend (a) que chacun de ces ongles ou pincettes a une petite ouverture ou trou auprès de sa pointe , comme dans les dents de la vipere , par où il suppose que l'araignée lance un suc empoisonné dans la blessure qu'elle fait , lequel occasionne la mort des mouches & autres insectes ; mais le D^r. *Mead* , dans son excel-

(a) *Art. nat.* Tom. IV. Part. II. pag. 222.

lent *Essai sur les poisons*, croit que c'est là une grande erreur, n'ayant jamais pû découvrir dans ces parties aucune sortie ou ouverture, quoiqu'il les ait observées plusieurs fois avec un très-bon Microscope, & ce qui l'a encore plus confirmé dans son opinion, c'est l'examen de l'ongle de la grande *araignée d'Amérique*, que *Piso* décrit & nomme *Nhamdu*, & qui lui a été donnée par M. *Petiver*, laquelle étant cinquante fois plus grosse que l'ongle d'aucune *araignée d'Europe*, il ne douta pas que si elle étoit percée de quelque trou, il ne vint à bout de le découvrir avec son verre; mais il trouva qu'elle étoit entièrement solide. De plus après plusieurs expériences réitérées, » il vit clairement qu'il ne sortoit rien de ces ongles, qui » étoient toujours secs pendant que l'araignée dévorait sa proie; mais qu'il sortoit en même tems de sa bouche une espèce » de préboiscis blanc & court, qui versoit » une liqueur sur la blessure, « & il observe encore » que la quantité de liqueur que nos » araignées communes versent lorsqu'elles » tuent leur proie, est visiblement si grande, » & leurs armes meurtrières si petites, » qu'elles ne pourroient contenir qu'une très-petite partie de cette liqueur si elle devoit » être déchargée par cette voie.

Les *araignées* changent souvent de peau; on trouve ces peaux dans leurs toiles, parfaitement

faitement seches & transparentes ; on en peut aisément séparer les tenailles ou ongles (car elles sont toujours attachées à la peau), & les examiner avec plus d'exaëtitude que dans les araignées vivantes ; car elles paroissent communément développées & propres à être exposées à la vûe , & par leur transparence on en peut voir les moindres parties très-distinctement ; mais ni par ce moyen ni par aucun autre , je n'ai jamais pû distinguer l'ouverture dont parle M. *Leeuwenhoek*.

Le tissu des toiles des araignées & la maniere de les filer sont d'autres découvertes du *Microscope* ; car il nous apprend que l'*araignée* a cinq petits tétons ou mamelons auprès de l'extrémité de la queue , d'où il sort une liqueur gommeuse , qui s'attache à tout ce que l'on presse contre elle , & qui étant sortie , se durcit d'abord à l'air & devient un ressort ou un fil assez fort pour porter cinq ou six fois le poids du corps de l'*araignée* ; ce fil est composé de plusieurs autres plus fins , qui sont tirés de l'*araignée* séparément , mais qui s'unissent ensemble à la distance du corps de l'*araignée* , de l'épaisseur de deux ou trois cheveux. Les fils sont plus fins ou plus grossiers , selon la grandeur de l'*araignée* qui les file. M. *Leeuwenhoek* calcule que cent fils des plus fins d'une araignée parvenue à tout son accroissement , n'égalent pas le diametre du poil de sa barbe ,

& que par conséquent si les fils & les poils de sa barbe sont ronds, dix mille fils ne sont pas plus gros qu'un seul poil de barbe. Il trouve encore par le calcul que lorsque les *jeunes araignées* commencent à filer, quatre cens fils ne sont pas plus gros qu'un des gros, & par conséquent le fil d'une petite araignée est plus petit quatre cens fois que celui d'une araignée parvenue à toute sa grosseur; d'où il suit que quatre millions de fils d'une jeune araignée ne sont pas aussi gros qu'un seul poil de la barbe d'un homme (a).

Les œufs de certaines *araignées* sont un objet fort agréable; ils sont ronds à un bout & plats à l'autre, avec un enfoncement au centre du côté plat, & un cercle jaune tout autour: leur couleur est un bleu clair comme les perles contrefaites, & lorsqu'ils viennent à éclore, les *petites araignées* en sortent parfaitement formées, & courent d'abord fort vite aux environs. La femelle dépose ses œufs, au nombre de cinq ou six cens, dans un sac d'un tissu serré & formé de sa propre toile; elle le charrie sous son ventre & le garde avec un très-grand soin, ou même elle le cache dans quelque recoin assuré. Aussi-tôt que les œufs sont éclos, les *petites araignées* paroissent fort jolies au Microscope.

On a observé ci-devant qu'on pouvoit

(a) Voyez *Transact. philosop.* nomb. 272.

voir le cours du sang dans les jambes & le corps de cet animal , & un Observateur judicieux découvrira plusieurs autres merveilles dans la dissection & examen de ses différentes parties. Il seroit trop long & trop ennuyeux pour moi de m'y arrêter ; mais je ne sçaurois finir ce chapitre sans indiquer deux ou trois sortes d'*araignées* qui méritent que j'en fasse mention en particulier.

Il y a une petite *araignée blanche de champ* avec de courtes jambes , que l'on trouve abondamment dans le nouveau foin ; son corps ressemble à l'ambre blanc , avec des touffes noires , d'où il sort des pointes semblables à celles du petit houx : quelques-unes ont six , d'autres huit yeux , vifs & perçans , que l'on peut voir distinctement ; chaque œil a une paupière de couleur violette , tirant sur le bleu , claire & admirable , entourée d'un cercle de couleur jaune pâle (a).

L'*araignée vagabonde* ou *chasseuse* (b) , qui ne fait point de toile , mais court & saute par intervalles , a deux touffes de plume fixées à ses pattes de devant , qui méritent bien d'être placées dans le *Microscope* ; la variété & la beauté des couleurs qui paroissent sur toute cette petite créature , présentent de même un objet fort amusant.

(c) L'*araignée à longues jambes* , ou l'*arai-*

(a) Doct. Power. *Microscop. Obser.* pag. 13.

(b) Hook. *Microgr.* p. 200. (c) *Ibid.* p. 14.

gnée de champ, est une créature très-merveilleuse ; elle a les deux ongles de devant à une grande distance de la tête , terminés par une pointe noire comme l'écrevisse ; elle les ouvre & les ferme à la maniere des scorpions, & ils sont dentés en dedans comme les scies. Coupez toutes les jambes à cette *araignée* , & placez-la devant le *Microscope*, vous verrez que la protubérance qui est au haut du dos, est munie de deux yeux fins de couleur de *jayet*.

La petite *araignée rouge* qui se nourrit sur l'écorce des arbres , ne doit pas aussi être négligée.

CHAPITRE XXVI.

Du Cousin.

LA production de cet animal vient d'un œuf déposé par sa mere sur les eaux , lequel devient d'abord un *ver* ou un *magot* , & ensuite un animal aquatique fort étrange , (décrit dans le chapitre V , vers le milieu) & ensuite un *cousin*.

On ne peut pas en découvrir les beautés particulieres sans le *Microscope* ; mais par le moyen de cet instrument , il paroît orné par la nature d'une maniere plus extraordinaire que ne le sont la plupart des autres

créatures vivantes. La partie de la queue est couverte de plumes rangées de la façon la plus exquise ; elles sont de différentes couleurs , mais parfaitement transparentes. La poitrine (*a*) (qui est crustacée) est couverte de petits poils ou soies roides au lieu de plumes , & de là sortent six jambes velues , qui ont chacune six jointures , & à leur extrémité deux petits ongles ; ses pieds sont tout couverts de plumes qui ressemblent à des écailles de poisson , avec une grande quantité de petits poils noirs parmi elles , qui paroissent roides comme les soies de cochon. Ses aîles sont environnées d'un falbala de longues plumes , & les veines ou arrêtes qui servent à les fortifier , sont aussi couvertes de plumes ou d'écailles : ces arrêtes sont liées par une membrane transparente excessivement mince , qui est pleine de petits poils noirs & pointus , rangés de tous côtés avec une extrême régularité ; mais comme il y a différentes sortes de (*b*) cousins , leurs aîles sont aussi fort différentes , quelques-uns ayant une bordure de longues plumes , d'autres de plumes courtes , & d'autres point du tout. L'arrête des aîles est de même , dans quelques-uns couverte de plumes , dans quel-

(*a*) Swammerd. *Hist. génér. des insectes*. p. 108.

(*b*) M. Derham a observé près de quarante especes différentes de cousins dans le pays où il étoit , c'est-à-dire à *Westminster* , dans la Comté d'*Essex*. Voyez sa Théologie physique.

ques autres couverte d'écaillés, & dans d'autres environnée de pointes.

Mais la partie la plus admirable de cet animal est sa tête ; elle contient les cornes, l'aiguillon ou instrument à sucer, & les yeux. Les cornes du mâle sont un objet des plus charmans ; il y en a deux paires, dont l'une est environnée à petites distances, de longs poils qui en sortent circulairement, chaque cercle diminuant de plus en plus à mesure qu'ils approchent de l'extrémité des cornes, & le tout ensemble représentant exactement la figure de la plante nommée *equisetum*, ou *queue de cheval* ; l'autre paire est plus longue & plus épaisse que la précédente, & velue d'un bout à l'autre. Dans le *cousin femelle*, ou à *gros ventre*, la première paire de cornes, quoique de la même figure que celles du mâle, n'a pas les poils si longs, & la seconde paire est plus courte que la première au moins des trois quarts.

L'aiguillon, l'instrument à percer ou à sucer, est un étui couvert de longues écaillés, qui est caché sous la gorge du *cousin* (a), lorsqu'il n'en fait pas usage ; il s'ouvre par le côté, & il en sort quatre dards dans l'occasion, dont l'un (quoique très-petit) sert de fourreau aux trois autres : leurs côtés sont extrêmement affilés, & ils sont barbus ou dentés

(a) Voyez *Hist. nat. de l'Angl.* de l'édition in-12. vol. 1. pag. 124.

vers la pointe, dont la finesse est inexprimable, & qu'il est difficile de bien distinguer, même avec la plus forte lentille. Lorsque ces dards ont été enfoncés dans la chair des animaux, soit l'un après l'autre, ou tous à la fois, le sang & les humeurs des parties voisines coulent nécessairement, & causent une tumeur autour de la playe, dont le petit orifice étant fermé par la compression de l'air extérieur, n'en laisse rien sortir. Lorsque le *cousin* trouve quelque suc tendre de fruits ou de liqueurs, il en suce ce qui lui convient, par le moyen du fourreau extérieur, sans se servir de ses dards en aucune manière; mais si c'est de la chair qui résiste à ses efforts, il la pique fort rudement; il serre ensuite ses armes dans leur fourreau, & il en suce tout le suc qu'il y trouve: la douleur qu'il cause n'est sensible que lorsque les dards entrent dans la chair, & elle cesse lorsque le *cousin* est après à sucer; il ne pique jamais pour se défendre, mais par pure nécessité, pour trouver sa subsistance.

Les quatre dards du *cousin* sont représentés, plan. XIII, fig. IX, *a, b, c, d.*

Les yeux du *cousin* qui occupent la plus grande partie de sa tête, sont à réseau, ou composés de plusieurs rangs de petites protubérances demi-rondes, rangées avec la dernière exactitude. Nous ferons voir en parlant des yeux des *insectes*, en quoi con-

sistent ces protubérances, & quelle est leur destination.

On peut voir le mouvement des intestins dans les parties transparentes de cet animal, & si l'on en fait la dissection on y fera beaucoup de découvertes curieuses.

M. *Leeuwenhoek* dit qu'il a trouvé dans la (a) *semence* du mâle un nombre innombrable de petits animaux, moindres que ceux de la *puce*, & dans la femelle une quantité d'œufs surprenante; & certainement le frai de cet insecte est prodigieusement grand à proportion de la grosseur de son corps. On l'a vû flotter sur les eaux (quoique toujours soutenu par quelque chose qui empêche qu'il ne s'enfonce) quelquefois de plus d'un pouce de longueur, & d'un demi-quart de largeur; les œufs (qui ont chacun une petite tache noire) y sont placés avec beaucoup d'ordre, & liés ensemble par une espece de gelée ou de matiere gluante, que les petits vers étant éclos, traînent avec eux au fond de l'eau, & s'en servent pour cimenter ensemble les petites particules de terre ou de sable qui forment leurs cellules.

(a) *Leeuwen. Arcan. nat. Tome IV. p. 22.*



CHAPITRE XXVII.

Du Taon ou mouche des bœufs.

UN autre animal qui passe par les mêmes changemens, c'est le *taon*, ou la *mouche des bœufs*, insecte qui tourmente fort les vaches & les chevaux.

Cette mouche a comme le cousin un long *proboscis*, avec un dard affilé ou plusieurs dards qui y sont enfermés; l'usage de ces dards est de pénétrer dans la chair des animaux, & de se nourrir de leur sang, au lieu que le *proboscis* ne sert qu'à sucer les sucs, les miels ou rosées des fruits, des fleurs ou des feuilles des plantes, & la Providence semble avoir fourni cet insecte de ce double instrument, afin que s'il lui manque un genre de provision, il soit en état de s'en procurer un autre pour subsister. Il seroit bon d'examiner si les *pous*, les *puces*, les *punaïses*, &c. ne sont pas également pourvus pour la même fin.

Cet insecte dépose ses œufs sur l'eau, & ils produisent une espèce extraordinaire de petit *ver* ou *magot*, dont l'extrémité de la queue est cerclée de poils mobiles, qui étant étendus sur la surface de l'eau, le mettent

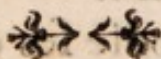
en état d'y flotter , comme on voit (a) planche VII , fig. XIII , a.

Lorsqu'il veut descendre vers le fond , ces poils s'approchent les uns des autres , & forment une figure ovale , dans laquelle ils enferment une petite bulle d'air ; par le moyen de cette bulle , le ver est capable de remonter ; si cette bulle s'échappe , comme il arrive quelquefois , le ver exprime d'abord de son propre corps une autre bulle semblable pour suppléer à la première. On voit le ver qui descend , fig. XIII. b.

Sa gueule a trois divisions , d'où sortent trois petits corps pointus , qui sont dans un mouvement continu , comme les langues des serpens.

Ces vers se rencontrent souvent dans l'eau que l'on prend à la surface des fossés. Le mouvement de leurs intestins est tout à fait singulier & facile à distinguer. Ce sont des objets qui méritent une observation particulière.

(a) Voyez Swammerd. *Histoire générale des insectes* , pag. 148.



CHAPITRE XXVIII.

De l'aiguillon des insectes.

J'E donne le nom d'*aiguillons* à ces *instrumens affilés & pénétrants* par où les queues des abeilles, des guêpes, des bourdons, des fourmis, & de quelques autres insectes sont armés, pour se défendre & pour attaquer leurs ennemis; au lieu que la *trompe* ou *proboscis* que les cousins, puces, pous, & plusieurs autres espèces portent à la bouche, quoiqu'elle soit également acérée, n'est pas un instrument de vengeance, mais seulement un instrument destiné à leur procurer & à leur faire sucer leur nourriture, & par conséquent lorsque ces sortes d'insectes nous mordent ou nous piquent, ainsi que nous nous exprimons, nous ne devons pas nous imaginer qu'ils le fassent par colere, mais seulement par nécessité. Pressez ou frappez une abeille ou une guêpe, à l'instant elle pousse en dehors son *aiguillon*; mais quelque mal que vous fassiez à un cousin ou à une puce, vous ne les porterez pas à vous mordre: au contraire, lorsqu'on les trouble ou qu'on les heurte, ils retirent en dedans leur *proboscis*, au lieu de le pousser en dehors, & ils n'en font jamais usage que lors-

qu'ils se voyent tranquilles & en parfaite sûreté. Il y a encore cette différence ; l'*aiguillon* verse une liqueur venimeuse dans la playe qu'il fait , au lieu que le proboscis ne fait que sucer ou en tirer le sang & les humeurs.

Comme la structure & la composition de la plupart des aiguillons est à peu près la même , il suffira d'en décrire un pour faire comprendre les autres ; je vais donc rendre compte brièvement de l'*aiguillon* d'une *abeille* tel qu'on l'a vû au *Microscope*.

CHAPITRE XXIX.

De l'aiguillon d'une Abeille.

L'*Aiguillon* d'une *abeille* est une corne en forme de gaine ou de fourreau , qui renferme deux dards barbus ; cette gaine est terminée par une pointe acérée , à l'extrémité de laquelle on voit une ouverture , par où dans le tems que l'abeille lance son aiguillon , il sort deux dards barbus au delà de cette extrémité. L'un de ces dards étant un peu plus long que l'autre , elle le tire le premier ; mais l'autre le suivant l'instant d'après , ils pénètrent alternativement , & s'enfoncent toujours plus dans la chair , où ils s'appuyent avec leurs crochets , jusqu'à

ce que tout l'aiguillon soit enseveli dans la playe, & alors l'animal jette un suc venimeux par la même gaine : ce suc vient d'un petit sac qui est à la racine de l'aiguillon ; ce qui occasionne une douleur aiguë & une enflure de la partie offensée, laquelle dure quelquefois plusieurs jours. La meilleure manière de la dissiper, est d'élargir la playe immédiatement après pour lui donner une décharge. On voit les deux dards dans l'aiguillon, planç. XIII, fig. X *a*. Lorsqu'ils sont dehors, ils paroissent comme dans la fig. X *b*.

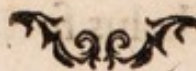
M. *Derham* (*a*) dit qu'il a compté dans l'aiguillon d'une guêpe, huit barbes à côté de chaque dard, assez semblables aux barbes des hameçons, & j'en ai trouvé le même nombre dans celui d'une *abeille*.

Lorsque ces barbes sont bien enfoncées dans la chair, si la personne blessée s'agite avant que l'abeille ait pû les retirer, elle abandonne son aiguillon dans la blessure ; mais si on a la patience de rester en repos, jusqu'à ce qu'elle ait approché ses crochets du côté des dards, elle retire ses armes & la blessure devient beaucoup moins douloureuse. La guêpe ne laisse pas son aiguillon aussi facilement que l'abeille, les barbes en étant plus courtes, & l'animal plus fort & plus agile (*b*).

(*a*) Voyez *Derham*, *Théologie physique. Spectacle de la nat.* Dialog. VI. (*b*) *Ibid.*

Pour voir au *Microscope* l'*aiguillon* d'une *abeille*, il faut lui couper l'extrémité de la queue, & alors en la touchant avec une épingle ou une aiguille, elle poussera en dehors l'*aiguillon* & les *dards* qu'il faut couper avec des ciseaux & garder pour l'observation. Si vous prenez aussi une *abeille* avec un gant de cuir, elle y laissera son *aiguillon*, étant incapable de dégager ses crochets du cuir; & lorsqu'elle sera entièrement morte, ce qui n'arrivera qu'au bout de quelques heures, vous pourrez le tirer doucement avec ses dards & ses crochets; en pressant la queue, poussant dehors l'*aiguillon* & le serrant à la racine, vous pourrez également faire sortir les dards; mais cela est un peu difficile si l'on en a pas un peu de pratique.

On trouve aisément à la racine de l'*aiguillon* le sac qui contient le suc venimeux, étant ordinairement poussé en dehors avec l'*aiguillon*; & en forçant l'*abeille* à lancer son *aiguillon* sur quelque corps dur, on peut avoir assez de ce suc pour le mettre sur un morceau de verre, & y considérer les sels qui y flottent au commencement, & qui ensuite se crySTALLISENT.



CHAPITRE XXX.

De l'Aiguillon d'un scorpion.

JE n'ai jamais eu l'occasion d'examiner en quoi l'aiguillon du *scorpion* diffère de celui de l'*abeille*, parce qu'on n'en trouve point de vivant en *Angleterre*; mais les Curieux qui vont dans les pays chauds, où ces animaux sont communs, devroient bien observer en particulier si le dard ou les dards ne sont pas enveloppés dans l'aiguillon comme dans une gaine, à l'extrémité de leur queue.

Les sentimens des Auteurs sont fort partagés, pour sçavoir si cette créature a ou n'a pas une ouverture dans son aiguillon, par où elle fait couler le poison dans la playe qu'elle fait. *Galien* dit qu'il n'y en a point. *Pline*, *Tertullien*, *Elien*, *Aldrovand* & plusieurs autres disent au contraire qu'il y en a une; mais je crois que M. *Redi* a mis cette matiere dans le plus grand jour. Cet habile Naturaliste a pris la peine d'examiner des *scorpions* venus de *Tunis*, d'*Egypte* & d'*Italie*, pour découvrir cette ouverture avec les deux meilleurs *Microscopes* du Cabinet du grand Duc de *Toscane*, dont l'un a été fait à *Rome*, & l'autre en *Angleterre*; mais

quoique ces verres fussent excellens, il ne lui fut pas possible de découvrir le moindre trou; néanmoins n'étant pas content de ce qu'il avoit vû, il tâcha en les pressant d'exprimer de la cavité de l'*aiguillon* la liqueur qu'elle pouvoit contenir; mais il le trouva si dur & si sec, que cette pression n'eut aucun effet; il força pourtant le *scorpion* à frapper avec son aiguillon une plaque de fer, mais il n'y apperçut aucune humidité; de sorte qu'il commençoit à conclure que l'opinion de *Galien* étoit véritable, lorsqu'il découvrit par hazard sur l'aiguillon une goutte de *liqueur blanche*, excessivement petite & presque invisible (a), qui le convainquit qu'*Elien* avoit raison de dire que l'ouverture qui est dans l'*aiguillon* du *scorpion*, est si petite qu'il est impossible de la voir. Dans la suite il vit souvent une pareille goutte, en continuant ses expériences sur l'*aiguillon* de plusieurs *scorpions* dans le tems qu'ils le lançoient: cette goutte entrant dans la blessure, produit les effets les plus terribles (b).

Il faut que ce poison soit bien violent & surprenant, puisque en si petite quantité il peut gâter toute la masse des fluides & conduire à une mort subite, non seulement les

(a) Voyez Redi *de Gener. insect.* p. 127.

(b) M. Leeuwenhoek découvrit une ouverture de chaque côté de l'aiguillon par où sortoit ce poison; il prétend qu'elle ne se décharge qu'après que l'aiguillon a été enseveli dans la playe. Voyez *Arc. nat.* Tom. II. p. 167.

hommes & autres animaux plus petits, mais encore les lions, les chameaux & les éléphants, comme on nous assure qu'il le fait. Combien doivent être subtiles, pénétrantes & divisibles les particules qui composent cette petite tache de venin ? C'est là une preuve bien forte que l'on peut faire les changemens les plus surprenans dans le corps humain, en mêlant immédiatement avec le sang différentes liqueurs, même en très-petite quantité.

CHAPITRE XXXI.

Du poison de la Vipere.

LE mal que fait la *vipere* ou tout autre serpent, ne vient pas d'aucun aiguillon (car ce qui est dans sa gueule en forme de dard, & que le vulgaire regarde comme un aiguillon, n'est rien autre que la langue de l'animal, qui ne fait aucun mal); mais ses *dents* sont les armes terribles où réside le poison, & sa *morsure* est tout ce que nous avons à craindre.

Le Dr. *Mead*, dans son excellent Essai sur le *poison de la vipere*, a beaucoup mieux décrit ces dents & leur poison que je ne pourrois le faire, & je demande qu'il me soit permis d'emprunter de lui l'essentiel de ce que j'ai à dire.

Les dents de devant ou les grandes *dents* venimeuses sont crochues & pliées ; elles sont percées depuis la racine fort avant , mais non pas tout à fait jusqu'à la pointe (qui est solide & affilée pour mieux pénétrer dans la chair). Ce trou se termine en dedans à une petite distance de la pointe , comme on peut le voir en partageant une dent par le milieu ; cette cavité se termine à une fente visible qui ressemble à la taille d'une plume. Voyez plan. XIII, fig. XI. Le poison qui est lancé par cette fente , vient d'un sac qui est à la racine de la dent ; il est déchargé dans ce sac par un conduit qui est précisément derrière l'orbite de l'œil , & qui vient d'une glande qui le sépare du sang.

On peut avoir le suc venimeux de la vipere , en l'irritant de maniere qu'elle morde quelque chose de solide. Le Docteur mit avec soin ce suc sur une plaque de verre , & il l'examina avec le Microscope. A la premiere vûe il ne put découvrir qu'une parcelle de petits sels qui flottoient légèrement dans la liqueur ; mais dans un tems fort court cette apparence changea , & ces particules salines furent changées en crystaux d'une petitesse ou d'une finesse incroyable , avec quelques apparences de nœuds çà & là , d'où ils paroissoient venir ; en sorte que tout le tissu représentoit en quelque maniere une toile d'araignée , quoiqu'infiniment plus fine

& plus menue. Outre cela ces dards brillans étoient si roides , qu'ils restèrent plusieurs mois sur le verre sans altération ; & considérant les effets nécessaires de ces sortes de dards dans le sang , ce sçavant Médecin explique très-vraisemblablement tous les symptômes qui s'ensuivent de la morsure de cet animal.

Galien dit que les *charlatans* de son tems bouchoient les trous des dents des *viperes* avec une espece de pâte , ce qui arrêtoit leur venin , & qu'ensuite ils se laissoient mordre , prétendant que leurs antidotes prévenoient tous les mauvais effets.

CHAPITRE XXII.

Du Limaçon.

LEs *limaçons* (a) ont quatre yeux à l'extrémité des nerfs optiques , enfermés dans leurs cornes , qu'ils peuvent retirer en dedans ou pousser en dehors , tourner ou diriger , comme ils le trouvent plus à propos.

Lorsque leurs cornes sont dehors , coupez lestement l'extrémité de l'une , & la plaçant devant le Microscope , vous découvrirez une

(a) Voyez *Observ.* de Power , p. 38. *Lister.* exerc. anat. cochl. Spectacle de la Nature , dial. XI.

tache noire qui est au bout , & qui est réellement un *œil demi-rond*.

La dissection de cet animal est fort curieuse , car le *Microscope* fait voir non seulement le cœur , qui bat précisément vis-à-vis d'un trou rond auprès du cou , lequel paroît être le lieu de la respiration , mais encore le foye , la rate , l'estomac , les veines , les arteres , les boyaux , la bouche & les dents. Les boyaux sont verts , parce que cette créature ne mange que des herbes , & ils sont tout couverts de veines blanches capillaires très-fines , qui forment un grand nombre de branches ; la bouche est comme celle d'un lièvre ou d'un lapin , avec quatre ou six *dents* pointues qui ressemblent à celles des *sangsues* , & d'une substance comme de la corne.

Les *limaçons* sont tous *hermaphrodites* , ayant les deux sexes unis dans chaque individu ; ils cachent leurs œufs dans la terre avec grand soin , & lorsqu'ils sont éclos , les petits en sortent avec leurs coques bien formées , & d'une petitesse proportionnelle à leur grosseur. Ces petites coques s'élargissent à mesure que les limaçons croissent , & cela par l'addition de nouveaux cercles , dont l'animal continue d'être toujours le centre.

Si l'on coupe la tête à un *limacon* on y verra une *petite pierre* (a) , qui par sa qua-

(a) *Swammerd. Histoire générale des insectes* , p. 77.

lité diuretique est d'une utilité singulière dans la gravelle. On voit battre le cœur immédiatement sous cette pierre, avec ses oreilles qui sont membraneuses, toutes de couleur blanche, comme le sont aussi les vaisseaux qui en sortent : cette petite pierre paroît tenir la place de l'os de la poitrine, que plusieurs autres animaux ont.

Une chose bien remarquable, c'est que les *limaçons* déchargent leurs excréments par une ouverture qui est au col, qu'ils respirent par cette ouverture, & que leurs parties mâle & femelle de génération sont placées auprès du même endroit ; la partie mâle est fort longue, & ressemble par sa figure au *penis* de la baleine.

CHAPITRE XXXIII.

De la Mouche commune.

LA mouche commune est ornée par des beautés qu'on ne peut pas concevoir sans le *Microscope* ; elle est parsemée de clous depuis la tête jusqu'à la queue, & de lames argentées & noires ; son corps est tout environné de soies qui tendent vers la queue ; sa tête contient deux grands yeux encadrés d'une bordure de poils argentés ; elle a une grande bouche avec une trompe velue, ou

un instrument pour y porter sa nourriture ; une paire de cornes courtes , plusieurs touffes de foye noire , & différentes autres particularités que l'on découvre par le Microscope (a) ; sa trompe est composée de deux parties qui se plient l'une sur l'autre , & qui sont engainées dans la bouche ; son extrémité est affilée comme un couteau , pour couper sa nourriture ; ces deux parties peuvent aussi dans l'occasion devenir des levres pour prendre la quantité suffisante de nourriture , & la mouche suçante l'air , elles deviennent une espece de pompe qui attire les sucres des fruits & autres liqueurs.

Quelques mouches sont plus légèrement colorées & plus transparentes que les autres , & l'on y voit distinctement le mouvement des boyaux , qui s'étend depuis l'estomac vers l'anus , on y voit aussi le mouvement des poulmons , qui se resserrent & se dilatent alternativement ; en ouvrant une *mouche* , on y découvre un nombre innombrable de veines dispersées sur la surface des intestins ; car les veines étant noirâtres & les intestins blancs , on les apperçoit clairement par le Microscope , quoiqu'elles soient deux cens mille fois plus déliées que le poil de la barbe d'un homme. Selon (b) M. *Leeuwenhoek* le diametre de quatre cens cinquante de ces pe-

(a) Spectacle de la Nat. dial. VII.

(b) Arcan. nat. Tom. II. p. 77.

tites veines étoit à-peu-près égal à celui d'un seul poil de sa barbe, & par conséquent deux cens mille jointes ensemble feroient environ la grosseur d'un tel poil.

Dans plusieurs especes de mouches, la femelle a un tube mobile au bout de sa queue; en l'étendant elle peut s'en servir pour porter ses œufs dans les trous & retraites convenables, soit dans la viande ou dans d'autres matieres qui peuvent fournir à leur petits une nourriture qui leur soit propre. Il sort de ces œufs de petits vers ou magots, qui après s'être nourris pendant quelque tems d'une maniere fort vorace, & ayant pris tout leur accroissement, se changent en petites *aurelies* brunes, d'où après quelque tems ils sortent en mouches parfaites.

Je n'aurois jamais fini si je voulois parcourir toutes les différentes sortes de mouches que l'on trouve continuellement dans les prairies, les bois & les jardins; il est impossible de décrire leurs différens plumages & décorations, qui surpassent toute la magnificence & le luxe des habits de Cour des plus grands Princes. Chaque Observateur curieux les trouvera de lui même, & avec étonnement & adoration il élèvera ses yeux de la *créature* au *Créateur*.



CHAPITRE XXXIV.

De la Calendre.

LA *calendre* & le *charençon* sont deux especes de petits insectes , qui font beaucoup de mal à différentes sortes de grains en les mangeant dans l'intérieur & dévorant toute leur substance.

La *calendre* est un peu plus grande qu'un gros pou, elle est du genre des scarabées, ayant deux cornes jolies, divisées par jointures & veloutées, avec une trompe, ou un instrument à percer qui sort de la partie antérieure de la tête; au bout de la trompe (qui est fort longue à proportion de son corps), il y a une espee de tenailles ou de dent acérée, par où elle ronge le chemin qu'elle se fait dans le cœur du grain, soit pour chercher sa nourriture ou pour y déposer ses œufs.

En conservant ces créatures dans des tubes de verre, avec quelque peu de grain de bled, on a découvert leur accouplement & la maniere dont elles s'engendrent; la voici (a). La femelle perce un grain de bled & y dépose un œuf oblong, ou deux tout au

(a) Voyez Leeuwenhoek, Lettre du 6 Août 1687, à la Société Royale.

plus (parce qu'un grain de bled est incapable de conserver au-delà d'un ou deux petits lorsqu'ils sont éclos) & elle fait la même chose sur cinq ou six grains chaque jour pendant plusieurs jours de suite. Ces œufs qui n'excèdent pas la grandeur d'un grain de sable, produisent une espece étrange de *magot blanc*, qui se replie beaucoup, mais qui n'est gueres capable de se porter d'un lieu à un autre; & dans le fond il n'en a pas occasion, étant heureusement logé par sa mere dans un lieu où il a assez de nourriture: ce *magot* se change en *aurelie*, laquelle dans quatorze jours devient une calendre parfaite.

Comme il y a bien des gens qui ne connoissent pas la calendre, on en a donné la représentation planç. XIII, fig. XII.

Lorsque les calendres sont dans leurs œufs, ou qu'elles ne sont pas encore arrivées à leur état de perfection, elles sont souvent dévorées par les mites.

CHAPITRE XXXV.

Des Charençons.

LE *charençon* est un petit ver ou *magot* blanc, qui infeste les greniers ou magasins de bled, & à moins qu'on n'y soit

bien attentif, il y fait un dommage inexprimable; je l'appelle *ver* ou *magot*, parce que c'est sous cette forme qu'il fait du ravage, quoique dans son état parfait ce soit réellement une petite *teigne*, dont les aîles sont blanches, marquetées de taches noires.

Ce petit *magot* a six jambes, & comme il est rampant, il part de sa bouche un fil ou une toile extrêmement fine, par où il s'attache à tout ce qu'il touche, en sorte qu'il ne peut pas tomber. Sa bouche est armée d'une paire de ciseaux rouges ou d'instrumens à dévorer, par où il ronge le chemin qu'il se fait, non seulement dans le bled & dans les autres grains, mais par où il perce même les poutres de bois, les buis, les livres, & tout ce qu'il rencontre.

Vers la fin de l'été on voit cette vermine pernicieuse (dans les magasins de bled qui en sont infestés) qui grimpe en grand nombre au haut des murailles, pour chercher un lieu propre à y habiter pendant qu'elle continue dans son état d'*aurelie*; car lorsque le tems de changer d'état s'approche, ces animaux oublient leur nourriture & les petites cellules qu'ils s'étoient formés dans les grains de bled percés, ils se joignent plusieurs ensemble par le moyen de la toile qui sort de leur bouche, & ils courent çà & là, jusqu'à ce qu'ils aient trouvé quelque poutre de bois ou autre corps qui leur convienne, pour

y faire avec leurs dents acérées des trous capables de les cacher, & là s'enveloppant d'une couverture qu'ils ont filée eux-mêmes, ils sont bientôt métamorphosés en *aurelies* d'une couleur obscure (a).

Ces *aurelies* passent tout l'hyver sans action & sans faire aucun mal; mais vers le mois d'*Avril* ou de *Mai*, la saison devenant chaude, elles se transforment de nouveau & deviennent des *teignes* de l'espece dont on a parlé ci-devant. On les voit alors voltiger en grand nombre ou grimper le long des murailles, & comme elles ne mangent rien dans leur état de mouche, elles ne font alors aucun mal; mais bientôt elles s'accouplent & font des œufs (semblables aux œufs des poules, mais pas plus gros qu'un grain de sable); chaque femelle en fait soixante ou soixante-dix, qu'elle insinue par un tuyau qui est au bout de sa queue, dans de petits plis, trous ou crevasses du bled. Au bout de seize jours on les voit éclore, & alors le *ravage* commence; car les petits *vers* ou *magots* percent immédiatement après le grain où ils ont éclos, le mangent jusqu'au cœur, & avec leurs toiles ils cimentent d'autres grains à celui-là, qu'ils vuident & dévorent de même, ne laissant rien que la cosse & la poussiere, & une assez grande quantité de leur ordure, qui fait voir que

(a) Voyez Leeuwen. *Experiment. & contemp.* epist. 71.

ce sont des insectes plus voraces que les calendres.

Un Observateur attentif peut trouver deux tems propres à détruire cette vermine, si elle vient à s'emparer de son grenier; l'un est lorsqu'ils oublient leur nourriture & qu'ils grimpent sur les murailles, qui en sont quelquefois presque entièrement couvertes, & l'autre est lorsqu'ils paroissent dans l'état de teignes. Dans ces deux tems on peut les écraser & les faire mourir en grand nombre contre les murailles, en les frappant avec des sacs; mais on les exterminera plus sûrement, si ayant fermé toutes les portes & toutes les fenêtres, on remplit le magasin à bled de fumée de soufre, en le laissant brûler sur une poêle de charbon pendant vingt-quatre heures sans lui donner de l'air; il faut néanmoins ouvrir ensuite les portes & les fenêtres avec beaucoup de précaution, pour laisser dissiper entièrement toute la fumée, avant que d'entrer dans le magasin, pour n'y être pas étouffé. La fumée du soufre ne nuit en aucune maniere au grain & ne lui donne aucun goût.

On voit le charençon représenté dans son état de reptile, planç. XIII, fig. XIII, *a*. On le voit transformé en teigne fig. XIII, *b*.

Le vieux bled est moins sujet à être dévoré par ces insectes que le nouveau bled, parce que sa cosse étant plus dure & plus



Fig. II. pag. 194.



Fig. I. pa. 191.
et 1. 192.

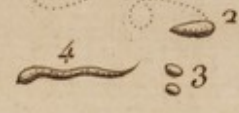
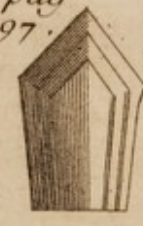


Fig. IV. pag. 207



Fig. III.
pag. 197.



a



b



Fig. VIII.
pag. 223.



Fig. VII. pag.
223



a

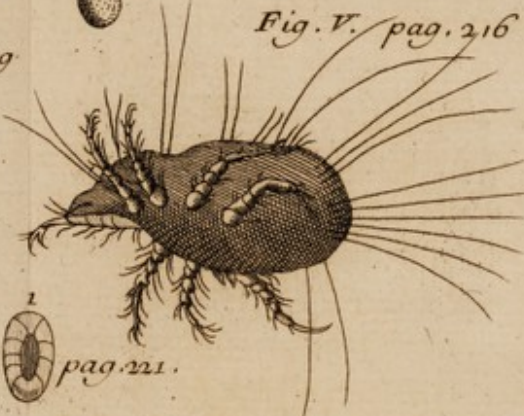
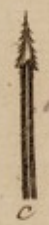


Fig. V. pag. 216

Fig. IX. pag. 231.



d



c



b



a



Fig. VI. pag. 211.

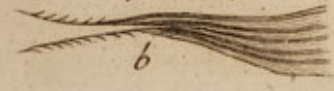


2

Fig. VI. pag. 217.



Fig. X. pag. 237.



b



Fig. XIII.
pag. 252.

b

a

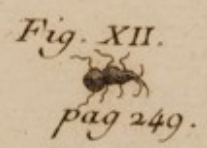
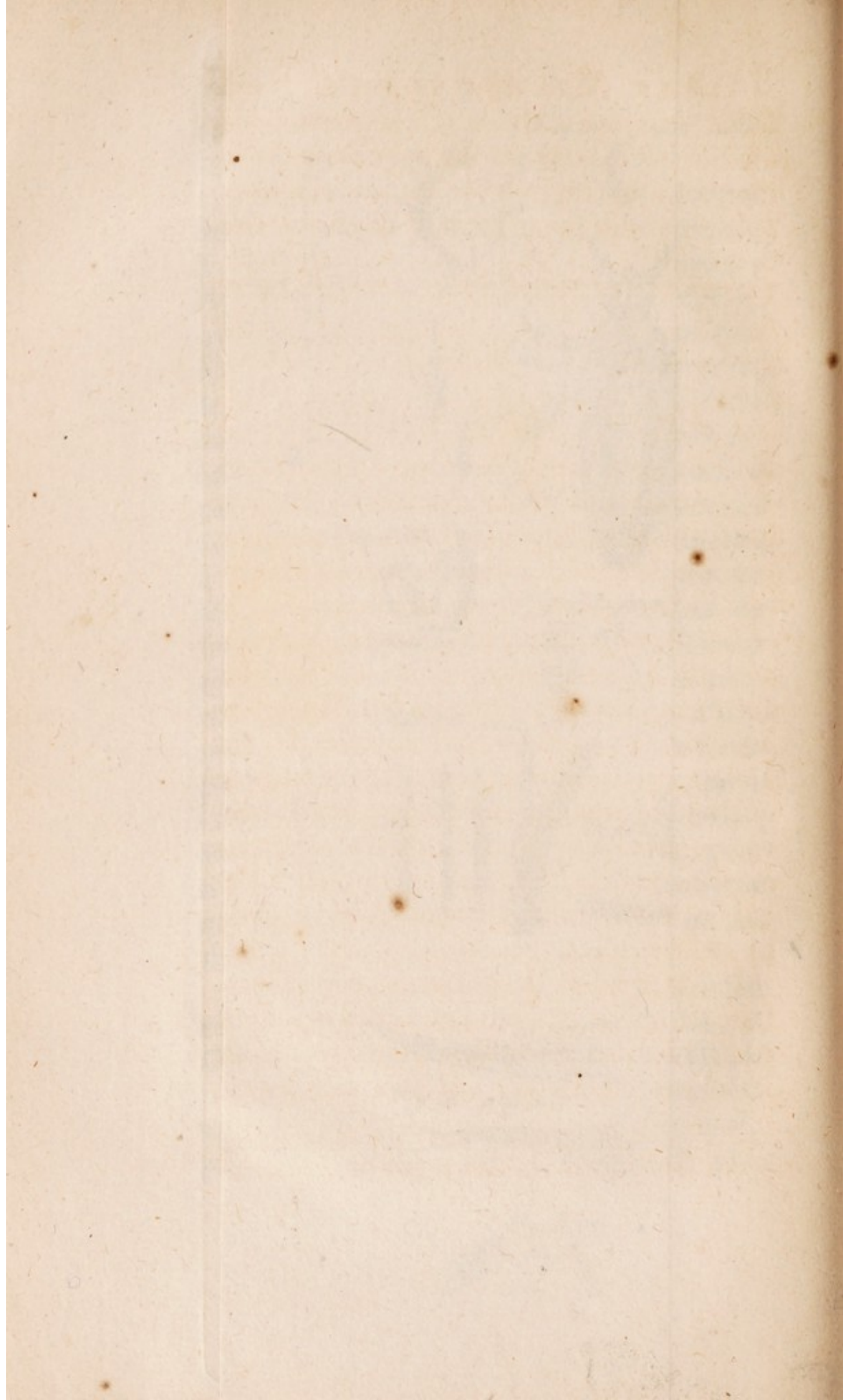


Fig. XII.
pag. 249.



Fig. XI. pag. 242.



seche, est plus difficile à être pénétrée par ces petits magots lorsqu'ils viennent d'éclore. Ce ver se nomme en latin *lupus* ou *loup*, apparemment à cause de sa voracité.

CHAPITRE XXXVI.

Des yeux à réseau des insectes (a).

Les yeux des insectes sont des morceaux surprenans de mécanisme, dont la structure & la disposition ne nous auroient jamais été connues sans le secours du *Microscope*. Les *escarbots*, les *mouches-dragon*, les *abeilles*, les *guêpes*, les *fourmis*, les *mouches* ordinaires, les *papillons* & plusieurs autres insectes ont deux excroissances ou bourrelets immuables, qui forment la plus grande partie de leur tête, & renferment un nombre prodigieux de petits *hemispheres* ou *protubérances* rondes, placés avec une extrême régularité & exactitude, en lignes qui se croisent mutuellement, & qui ressemblent à des filets.

C'est un amas de plusieurs yeux, si parfaitement unis & polis, que comme autant de miroirs ils réfléchissent les images de tous les objets extérieurs. On peut voir à leurs

(a) Voyez Spekt. de la nat. dial. VIII. Hook Microg. p. 180. Leeuwen. *Art. nat.* Tom. II. part. II.

surfaces l'image d'une chandelle multipliée presque une infinité de fois , changeant la direction de ses rayons vers chaque œil , selon le mouvement que lui donne la main de l'Observateur ; & comme tous les animaux sont obligés de tourner leurs yeux vers les objets , cette espece a toujours quelques-uns de ses yeux dirigés vers les objets , de quelque côté qu'ils se présentent ; en un mot tous ces petits *hémispheres* sont des *yeux réels* qui ont chacun au milieu une petite *lentille* transparente & une *prunelle* , par où les objets paroissent renversés comme par un verre convexe ; ils forment aussi un petit *télescope* lorsqu'on les place à la distance précise du foyer qui leur est commun avec la *lentille* du *Microscope*. Il y a lieu de croire que chacune de ces petites *lentilles* répond à une branche distincte des nerfs optiques , & que les objets n'y sont pas multipliés , ou qu'ils n'y paroissent qu'un à un , tout comme nous ne voyons pas un objet double , quoique nous ayons deux yeux.

Tous ceux presque qui ont vû un *Microscope* se sont amusés à considérer ces petits *yeux* ; mais il y en a peut-être peu qui en aient bien considéré la nature ou le nombre. M. *Hook* a trouvé quatorze mille *hémispheres* dans les deux yeux d'un *bourdon* , c'est-à-dire sept mille dans chacun. M. *Leeuwenhoek* en a compté six mille deux cens

trente-six dans les deux yeux du ver à soye, lorsqu'il est dans l'état de mouche, trois mille cent quatre-vingt-un dans chaque œil de l'*escarbot*, & huit mille dans les deux yeux d'une mouche ordinaire.

La *mouche-dragon* est la plus remarquable des *insectes* que j'aye connu, par la grandeur & la finesse de ses yeux à réseau, qui paroissent même avec les lunettes ordinaires dont on se sert pour lire, semblables à la peau qu'on appelle de chagrin. M. *Leeuwenhoek* trouve dans chaque œil de cet animal douze mille cinq cens quarante-quatre *lentilles*, ou dans les deux, vingt-cinq mille quatre-vingt-huit, placées en exagone, en sorte que chaque lentille est entourée de six autres, ce qui est aussi leur situation la plus ordinaire dans les autres yeux. Il découvrit aussi dans le centre de chaque *lentille* une petite tache transparente, plus brillante que le reste, & il crut que c'étoit la prunelle par où les rayons de lumière passaient sur la *retine*; cette tache est environnée de trois cercles, & paroît sept fois plus petite que le diamètre de toute la lentille. On voit dans chacune de ces surfaces lenticulaires excessivement petites, autant d'exactitude pour la figure & la finesse, & autant d'invention & de beauté que dans l'œil d'une baleine ou d'un éléphant. Combien donc doivent être exquis & délicats les filamens de la *retine* de

chacune de ces lentilles, puisque toute la peinture des objets qui y sont représentés doit être plusieurs millions de fois moindre que les images qui se peignent dans notre œil !

Si l'on coupe l'œil d'une *mouche-dragon*, d'un *bourdon*, d'une *mouche* ordinaire, & qu'avec un pinceau & un peu d'eau claire on en ôte tous les vaisseaux, ces vaisseaux étant examinés au Microscope, leur nombre paroîtra prodigieux & tout à fait surprenant. Si ensuite on fait sécher avec soin toute la couverture extérieure, en sorte qu'elle ne se ride point, elle sera bien préparée pour faire des expériences avec le *Microscope*, & en l'observant on distinguera parfaitement le nombre des *protubérances* ou *hemispheres*, séparés les uns des autres avec une petite lumière qui en sort, & six côtés à chacun. M. *Leeuwenhoek* ayant préparé un œil de cette manière, le plaça un peu plus loin de son *Microscope* qu'il ne faisoit lorsqu'il vouloit examiner un objet, en sorte qu'il fit concourir le foyer de sa lentille avec le foyer antérieur de cet œil, & alors regardant à travers ces deux lentilles qui formoient un télescope, le clocher d'une église qui avoit 299 pieds de hauteur, & à la distance de 750 pieds, lui parut à travers de chaque petite lentille, renversé, mais pas plus grand que la pointe d'une aiguille fine ;

&c

& alors dirigeant sa vûe vers une maison voisine, à travers ce grand nombre de petits hémisphères, il vit non seulement le devant de la maison, mais encore les portes & les fenêtres, & il fut en état de distinguer clairement si les fenêtres étoient ouvertes ou fermées.

On ne peut pas douter que les *pous*, les *mites* & plusieurs autres animaux beaucoup plus petits que ceux-ci, n'ayent des yeux façonnés de manière à distinguer des objets plusieurs mille fois plus petits qu'ils ne sont eux-mêmes; car les petites particules qui les nourrissent, & plusieurs autres choses qu'il leur importe de distinguer & de connoître parfaitement, doivent certainement être de cette petitesse.

Combien donc leurs yeux ne doivent-ils pas grossir les objets! & quelles découvertes extraordinaires ne feroit-on pas, s'il étoit possible d'avoir des lentilles de cette force, pour découvrir par leur moyen ce que ces petits animaux découvrent clairement?



CHAPITRE XXXVII.

Des antennes & cornes des insectes.

Q Uelques-uns ont crû que les *cornes* des *insectes* n'étoient destinées qu'à nettoyer leurs yeux, en ôtant toute la poussière qui peut y tomber ; mais puisque nous voyons constamment qu'ils font cette opération avec leurs pieds de devant, il est certain que leurs *cornes* doivent avoir une autre destination ; & puisqu'ils tatonnent continuellement devant eux avec leurs antennes lorsqu'ils marchent (a), M. *Derham* croit avec raison qu'elles leur sont absolument nécessaires pour chercher & trouver le chemin où ils doivent passer ; car comme leurs yeux sont immobiles, en sorte qu'il ne faut point de tems pour les faire tourner vers les objets, il n'est pas nécessaire que la *rétine* ou le nerf optique s'approche dans les occasions ou s'éloigne de la *cornée*, comme il arrive dans les autres animaux, ce qui demanderoit du tems ; mais leur *cornée* & leur *nerf optique* étant toujours à la même distance, & fixés seulement pour voir les objets éloignés, ils seroient insensibles aux corps qui seroient trop près d'eux, & ils

(a) *Derham, Théologie physique.*

pourroient s'y casser la tête ou en être offensés, s'ils n'étoient secourus par leurs cornes *raisonneuses*.

Et que ce soit là le principal usage de ces cornes, & non de nettoyer les yeux, on le voit encore plus clairement par les *antennes* de la *mouche* à viande & de plusieurs autres insectes, qui sont courtes & étroites, & incapables d'être bandées en bas ou de s'étendre sur les yeux : on le voit aussi par d'autres antennes prodigieusement longues, comme celles du *ver* des chèvres, de la *mouche* des pailles, & de divers autres tant *escarbots* que *mouches*.

Les *antennes à petites lames* de quelques-uns, celles à clous des autres, celles qui ont un nœud ou une houppe au sommet, comme les semences de la *dent de lion*, celles qui sont branchues, qui ont des plumes, & diverses autres figures de cornes, de l'*escarbot*, du *papillon*, de la *teigne*, du *cousin* & autres espèces, sont d'une beauté surprenante au Microscope. Dans quelques uns de ces insectes, on distingue les sexes par ces antennes ; car parmi les *cousins*, tous ceux qui ont des houppes, des plumes ou des cornes à vergettes (dont on trouve une grande variété), sont les mâles ; ceux qui ont des cornes courtes & en forme de dard sont les femelles.

CHAPITRE XXXVIII.

Des aîles des insectes.

IL y a une variété si prodigieuse dans l'arrangement, formation, disposition & ornemens des *aîles des insectes*, suivant leurs différens besoins & manieres de vivre, qu'à moins d'une observation curieuse nous ne pouvons pas en avoir une vraie idée. Quelques aîles sont membraneuses, comme celles de la *mouche-dragon*; d'autres sont toutes couvertes de courtes soyes, comme dans les *mouches à viande*; quelques-unes sont des membranes couvertes de plumes courtes, comme les tuiles des maisons, telles sont celles des *papillons* & des *teignes*; d'autres ont des aîles partagées, comme la *teigne à plumes grises & blanches*. Les aîles de plusieurs especes de cousins sont ornées de rangs de plumes le long de leurs arrêtes, & bordées de plumes tout autour de leurs extrémités; quelques-unes ont des poils & d'autres des crochets placés dans le plus grand ordre, & avec la plus belle régularité. Tous les insectes du genre des scarabées ont des étuis où ils plient leurs aîles & les conservent pour s'en servir dans le besoin; quelques-uns de ces étuis s'étendent presque jusqu'à l'extrémité

de la queue , comme dans plusieurs especes d'*escarbots* , & d'autres sont fort courts , comme dans le *perce-oreille*. La plupart de ces aîles sont extrêmement belles lorsqu'on les voit par le *Microscope*.

Toutes ces especes d'aîles ont certaines parties osseuses ou côtes , qui leur donnent de la force ; on voit rouler le long de ces côtes de grands vaisseaux sanguins , qui se divisent en une infinité de branches , pour porter la nourriture aux parties intermédiaires ; car quoiqu'on ne puisse pas y distinguer la circulation , étant probable qu'elle y est extrêmement lente , on ne peut guères douter qu'il ne soit fourni continuellement des sucs aux plumes , poils ou foyes , dont elles sont armées ou ornées.

Quant au mouvement , les aîles membraneuses se meuvent plus vite que celles qui sont couvertes de plumes. M. *Hook* observe que dans les aîles de quelques petites mouches il se fait plusieurs cens & peut-être mille vibrations dans une seconde , & il croit que ce sont là les vibrations les plus promptes qu'il y ait au monde ; ce qui lui fournit une réflexion ingénieuse sur la vitesse des esprits animaux qui doivent fournir à ce mouvement.

Ceux qui ont l'usage du *Microscope* n'ont pas besoin qu'on leur dise que les papillons & les teignes sont redevables des belles cou-

leurs de leurs aîles à de petites plumes fort jolies , qui ont leurs tuyaux & qui sont placées avec grande exactitude dans des rangs fort réguliers , comme on le voit par leurs trous lorsqu'on les sépare ; mais peu de gens ont observé la grande variété de leurs figures , non-seulement dans les teignes & les papillons de différentes sortes , mais encore dans les différentes parties d'une même aîle , enforte qu'il est très-difficile d'en trouver deux qui soient exactement semblables.

Frottez doucement ces plumes avec le bout de votre doigt , ou avec votre canif , & soufflant sur un simple *talc* de l'un de vos glissoirs , vous l'appliquerez aux plumes , qui ne vous paroîtront que comme une fine poussière , & qui s'y attacheront d'abord ; ensuite vous le placerez devant le Microscope , & si elles ne sont pas parfaites , ou qu'elles ne soient pas de votre goût , vous les ôterez & vous en mettrez d'autres de la même manière , jusqu'à ce que vous ayez trouvé celles qui vous conviennent ; alors vous les couvrirez avec un autre *talc* , que vous arrêterez avec un anneau , afin de les conserver pour les mieux examiner à l'avenir. Observez-les avec la *troisième* ou *quatrième* lentille , ensuite avec la *seconde* , & enfin avec la plus forte.

L'aîle d'un *cousin* est l'objet le plus curieux , & l'on peut dire la même chose des

autres parties de ce petit insecte. L'aîle de la petite *teigne* de *plume* est composée de plusieurs tuyaux, distincts comme celle des oiseaux. Il y a aussi des aîles pliées dans de petits fourreaux sur le dos des *perce-oreilles*, qui méritent bien d'être examinées; mais il n'est pas nécessaire de m'étendre davantage sur cette matière; on sçait assez que la grande variété des aîles est un sujet infini d'examen & d'admiration.

CHAPITRE XXXIX.

Des balances ou poids des insectes.

PLusieurs insectes n'ayant que deux aîles, sont munis d'une petite *balle* ou *vessie* sous chaque aîle, qui est placée au haut d'une base déliée, & qui peut se mouvoir de tous côtés comme l'on veut. Ces insectes se *balancent* eux-mêmes avec ces vessies lorsqu'ils volent, comme font les danseurs de corde avec leur contre-poids plombé des deux côtés; si on leur en coupe une, l'animal vole pendant quelque tems tout à fait de travers, comme s'il étoit surchargé d'un côté; & à la fin il tombe à terre. Ces vessies étant percées, peuvent aussi servir à produire le bruit que font plusieurs sortes de *mouches* en les frappant avec leurs aîles, pour s'en-

tendre & se rencontrer les unes les autres. Dans quelques insectes elles restent en repos; mais tout le genre des mouches a de petits couvercles ou boucliers, sous lesquels elles sont & se meuvent. Les insectes qui ont quatre aîles se balancent eux-mêmes avec les deux plus petites, & n'ayant pas besoin de ces petits poids, ils n'en ont point. Il est vraisemblable que le Microscope pourra découvrir de nouvelles beautés, usages & inventions de ces poids qu'on n'a pas encore trouvés.

CHAPITRE XL.

Des écailles des poissons.

LEs écailles ou couvertures extérieures des poissons sont d'une beauté & d'une régularité surprenante, & elles présentent dans les différentes especes de poissons une variété infinie de figures & d'arrangemens. Quelques-unes sont un peu longues, quelques-unes rondes, d'autres triangulaires d'autres quarrées & d'autres de toutes les figures que l'on peut imaginer; quelques-unes encore sont armées de pointes acérées, comme celles de la *perche*, de la *sole*, &c. d'autres ont le tranchant fort uni, comme celles du *merlus*, de la *carpe*, de la *tanche*, &c.

Il y a également une grande variété dans un même poisson, car les écailles tirées du ventre, du dos, des côtés, de la tête & des autres parties, sont fort différentes les unes des autres; & certainement, quant à la variété, beauté, régularité & ordre de leur arrangement, les écailles des poissons ont beaucoup de ressemblance avec les plumes qui sont sur le corps & sur les aîles des teignes & des papillons.

On ne croit pas que ces écailles tombent toutes les années (a), ni qu'elles soient les mêmes pendant toute la vie du poisson; mais il se fait tous les ans une addition d'une nouvelle *écaille*, qui vient au dessus de la précédente & s'étend de tous côtés au-delà du tranchant de celle-là, à proportion de l'accroissement du poisson, à peu près de la même manière que le bois des arbres s'élargit annuellement par l'addition d'un nouveau cercle auprès de l'écorce; & comme on peut connoître l'âge d'un arbre par le nombre des anneaux dont le tronc est composé, ainsi dans les poissons le nombre des plaques qui composent leurs écailles nous marque leur âge. Il est également probable que, comme il y a un tems de l'année où les arbres cessent de croître, ou d'avoir une addition nouvelle à leur masse, la même

(a) Voyez Leeuwenhoek, *Epist. physiol. epist.* 24. Mai 1716.

chose doit arriver aux écailles des poissons ; & qu'ensuite dans un autre tems de l'année il se fait une nouvelle addition ou accroissement. Les plumes des oiseaux & les poils des animaux terrestres nous font voir quelque chose de semblable.

M. *Leeuwenhoek* tira plusieurs écailles d'une carpe extraordinairement grosse ; elle avoit quarante-deux pouces & demi de long, & trente-trois & un quart de large au milieu , mesure de *Rynlande* ; les écailles étoient aussi épaisses qu'une *rixdale* : il les fit macérer dans l'eau chaude, pour pouvoir les couper plus aisément, & il en coupa une obliquement, en commençant par la très-petite écaille, qui avoit été formée la première & qui étoit près du centre ; il découvrit clairement avec son Microscope quarante petites lames ou écailles, collées les unes sur les autres, d'où il conclut que le poisson étoit âgé de quarante ans (a).

On croit communément que l'*anguille* n'a point d'écailles ; mais si on la nettoie bien, & qu'on lui ôte toute la boue, on verra au Microscope que sa peau est toute couverte de très petites écailles, rangées avec beaucoup d'ordre & fort joliment ; je crois même qu'il y a peu de poissons qui soient sans écailles, excepté ceux à coquilles.

La maniere de préparer les écailles est de

(a) *Arcan. nat.* Tome III. p. 214.

les tirer proprement avec une paire de pinces , de les bien laver & de les placer sur un papier uni , entre les feuilles d'un livre , pour les applatir en les séchant , & empêcher qu'elles ne se rident ; il faut ensuite les placer entre vos talcs dans les glissoirs , & les garder pour l'observation.

Le *serpent* , la *vipere* , le *ver lent* , les différentes sortes de *lézards* , &c. présentent une nouvelle variété d'écaillés.

CHAPITRE XLI.

Des Huîtres.

ON a trouvé dans la liqueur claire d'une huître , plusieurs petits animaux ronds & vivans , dont les corps étant joints ensemble formoient des figures sphériques avec des queues , ne changeant de place que pour aller au fond , parce qu'ils sont plus pesans que le fluide ; on les a vû de tems en tems se séparer , & incontinent après marcher ensemble & se joindre de nouveau. Dans d'autres huîtres on a trouvé de petits animaux de la même espece qui n'étoient pas joints ensemble , mais qui nageoient les uns sur les autres , par où ils paroissent être dans un état plus parfait ; & M. *Leeuwenhoek* présume que ce sont les petits animaux

de la semence de l'huître (a). Si l'on ouvre l'*huître femelle*, on y voit clairement une multitude incroyable de petits embryons couverts de petites coquilles parfaitement transparentes & nageant fort lentement : on les trouve dans une autre de couleur brune sans aucune apparence de vie ou de mouvement.

M. *Joblot* garda trois jours l'eau qui sort des huîtres, & elle parut pleine de jeunes *huîtres* qui y nageoient avec agilité, & qui devenoient tous les jours plus grosses ; un mélange de vin ou la seule vapeur du vinaigre les tuoit.

On croit que les huîtres naissent dans le mois d'*Août*, parce qu'on leur trouve alors des petits. M. *Leeuwenhoek* ouvrit une huître le quatrième d'*Août*, & il en tira un nombre prodigieux de petites *huîtres* toutes en vie, & qui nageoient vivement dans la liqueur ; par le moyen de certains organes extrêmement petits qu'il appelle leurs barbes, elles s'étendoient un peu au-delà de leurs coquilles. Il distingua dans ces petites *huîtres* la jointure de leurs coquilles, & il en apperçut quelques-unes qui étoient mortes avec leurs coquilles ouvertes, & dont la figure étoit aussi semblable à celle des grandes huîtres, qu'un œuf est semblable à un autre œuf.

(a) *Arc. nat.* Tom. II. Part. I. p. 52. & encore p. 145.

Quant à la grandeur de ces petits *embryons*, il calcula qu'il en falloit cent-vingt bout à bout pour remplir la longueur d'un pouce, & que par conséquent un globe d'un pouce de diametre en contiendrait, s'ils étoient ronds, un million & sept cens vingt-huit mille; il en trouva trois ou quatre mille dans une *huître*, & il trouva encore plusieurs *embryons* dans les barbes, dont quelques-uns y étoient attachés par des filamens déliés & les autres en étoient détachés. Il trouva aussi dans la liqueur de petits animaux cinq cens fois plus petits que les *embryons* des *huîtres*.

CHAPITRE XLII.

De la lumiere qui paroît sur les huîtres.

IL n'est pas rare de voir sur la coquille des *huîtres*, dans l'obscurité, une *matiere luisante* ou d'une lumiere bleue comme la flamme du soufre, laquelle s'attache aux doigts lorsqu'on la touche, & continue de briller ou de donner de la lumiere pendant un tems considérable, quoique sans aucune chaleur sensible. M. *Auxant* (a) a observé avec un *Microscope* cette *matiere luisante*, & il a trouvé qu'elle étoit composée de trois

(a) Voyez *Transact. Philosoph.* nomb. 12.

fortes de petits animaux ; les uns étoient blanchâtres & avoient vingt-quatre ou vingt-cinq jambes fourchues de chaque côté , une tache noire sur une partie , le dos comme une *anguille* à qui on a ôté la peau ; la seconde espece étoit rouge , comme le *ver-luisant* ordinaire , avec des plis sur le dos , les jambes comme les premiers , le nez comme celui d'un chien , & un œil à la tête ; la troisième espece étoit marquetée , une tête de sole , avec plusieurs houppes de poils blanchâtres à côté : il en vit aussi quelques-uns qui étoient plus gros , & de couleur grise , ayant une grande tête , deux cornes comme celles du limaçon , & six ou huit pieds blanchâtres ; mais ceux-ci ne brilloient point.

Comme les corps des écrevisses de mer & de quelques autres especes de poissons , la chair corrompue , le bois pourri & d'autres substances donnent quelquefois une lumiere semblable à la précédente ; n'est-il pas probable qu'elle vient de la même cause , c'est-à-dire des *petits animaux* ? Quelques Auteurs ont aussi supposé que les *feux folets* ne sont autre chose que des essains de petits insectes volans , qui donnent de la lumiere tout autour comme les vers-luisans ; & en effet le mouvement & plusieurs autres circonstances de cette espece de feu (si je puis l'appeller ainsi) paroît favorable à cette opinion.

Les Curieux trouveront que cette ma-

tiere mérite d'être examinée avec soin, & je la soumetts à leur jugement.

CHAPITRE XLIII.

Des Moules.

J'Ai déjà observé vers le milieu du chapitre X de cette seconde Partie, que le *moule* est l'objet le plus agréable pour un *Microscope*, & que dans la membrane transparente, adhérente à l'un des côtés de la partie antérieure de chaque coquille, on peut voir circuler le sang par un nombre étonnant de vaisseaux, même dans la plus petite partie qu'on puisse appliquer au *Microscope*.

M. *Leeuwenhoek* dans plusieurs moules dont il a fait la dissection, a découvert grand nombre d'*œufs* ou d'*embryons* qui étoient dans l'*ovaire*, & qui paroissent aussi clairement que s'il les avoit vûs à la vûe simple, se tenant attachés par leurs bouts pointus aux cordons ou vaisseaux d'où ils tirent leur nourriture; ces petits *œufs* ou *embryons* sont placés par la mere dans un tems convenable sur la partie extérieure de la coquille, pressés les uns contre les autres avec beaucoup d'ordre & de régularité; ils y sont attachés fortement par le moyen d'une

matiere gluante , & ils deviennent toujours plus grands & plus forts , jusqu'à ce que ce soit des *moules* parfaits ; alors ils tombent , & d'eux-mêmes ils abandonnent la coquille & les trous où ils avoient été placés. On peut voir par le *Microscope* cette abondance de *coquilles de moules*. On voit quelquefois deux ou trois mille de ces œufs attachés à la coquille d'un seul moule ; mais il n'est pas certain qu'ils y soient tous attachés par le moule même , car souvent ils placent leurs œufs sur les coquilles les uns des autres. L'œuf frangé du moule , que M. *Leeuwenhoek* appelle la barbe , a dans chacune de ses plus petites parties , une si grande variété de mouvement qu'il est impossible de l'imaginer ; car étant composée de fibres un peu longues , chaque fibre a de part & d'autre un très-grand nombre de particules en mouvement , que l'on prendroit presque pour de petits animaux (a).

Les fils ou cordons , que nous appellons barbes , sont composés d'une glu que le moule applique par le moyen de sa trompe à quelque corps fixe , & qu'il prolonge comme l'araignée forme sa toile , en s'y attachant fortement , de maniere qu'on ne puisse pas l'emporter. Si l'on met les moules dans de l'eau avec du sel , on aura le plaisir de leur voir faire cet ouvrage , & s'attacher eux-

(a) *Transact. philosoph.* nom. 336. *Arc. nat.* Tom. II. pag. 19 , &c. Tome IV. p. 423 , &c.

mêmes aux côtés ou au fond du vaisseau où on les a placés.

Les petoncles, ... & plusieurs autres poissons à coquille, sont des objets que l'on a examinés fort légèrement avec le *Microscope*, & par conséquent un homme qui veut examiner sérieusement les opérations secrètes de la nature, doit être assuré qu'il y découvrira des beautés dont il n'a pas même l'idée.

CHAPITRE XLIV.

Des Poils.

Les *poils* des animaux sont bien différens au *Microscope* de ce qu'ils paroissent à la vûe simple, & ils peuvent nous fournir une grande variété d'observations agréables. *Malpighi* a découvert qu'ils étoient composés d'un grand nombre de tubes extrêmement petits; c'est en examinant la crinière & la queue d'un cheval, & les foyes d'un verrat qu'il a fait cette découverte. On distingue fort aisément ces tubes vers le bout des poils, où ils paroissent plus ouverts, & il en a quelquefois compté plus de vingt. Dans les pointes des hérissons, qui sont de la nature des poils, il apperçut ces tubes fort clairement, & il y vit des valvules &

des cellules médullaires fort élégantes.

Il y a aussi dans les *poils* de plusieurs animaux, des lignes, qui dans les uns sont transversales, dans les autres spirales, de couleur un peu noire, roulant depuis le bas jusqu'au haut d'une manière fort jolie. Les poils d'un rat (*a*) sont de cette espèce, ils paroissent comme s'ils avoient des articulations semblables à celles de l'épine du dos; ils ne sont pas unis, mais dentelés par les côtés, & terminés par une pointe d'une finesse inconcevable. Les poils du ventre du rat sont moins opaques & plus propres au Microscope.

Les *poils* des hommes, des chevaux, des brebis, des cochons, &c. sont composés de fibres creusées en tubes, longues & minces, ou de plus petits poils entourés d'une écorce; par ce moyen un poil fendu paroît semblable à un bâton qui s'est rompu en frappant; ils ont des racines de différentes figures en différens animaux, ils s'allongent par impulsion, & sont plus épais au milieu qu'aux deux bouts.

Les *poils* des cerfs-Indiens sont percés de part en part; ceux d'Angleterre paroissent couverts d'une écorce écailleuse. Les moustaches des chats coupées en travers, ont quelque chose au milieu qui ressemble à la moëlle du fureau (*b*). Les pointes du porc.

(*a*) *Arc. nat.* Tom. III. p. 47. (*b*) Hook, *Microgr.* p. 157.

épice ou du hérifson ont auffi une moëlle blanchâtre & étoilée ; & le poil de l'homme coupé de la même maniere , présente une grande variété de vaisseaux qui ont des figures fort régulières.

Les *poils* tirés de la tête , des fourcils , des narines , de la main & des autres parties du corps , paroissent différens , tant dans les racines que dans les poils même , & varient comme les plantes qui sont de même genre , mais de différente espee.

CHAPITRE XLV.

De la Poussiere ou farine des fleurs.

LA farine ou poussiere farineuse , qui se trouve sur les étamines au haut de presque toutes les fleurs , est quelque chose de si analogue à la semence des animaux , qu'elle mérite l'examen le plus severe & le plus attentif.

Cette poussiere dont la couleur est différente dans les fleurs de différente espee , fut regardée dans les premiers tems comme un pur excrément & une partie inutile de la plante ; mais le *Microscope* a fait ici des découvertes surprenantes , en faisant voir que tous les petits grains de cette poussiere

sont de petits corps réguliers , uniformes & fort beaux , constamment de la même figure & de la même grandeur dans les plantes de la même espèce ; mais dans celles de différentes espèces ils sont aussi différens que les plantes mêmes.

Il est impossible de remarquer cet ordre & cette configuration de la *poussière farineuse* , sans conclure que la Providence qui ne fait rien envain , doit se proposer dans des corps qu'elle a formé si régulièrement , quelque usage plus noble que celui de les abandonner au gré des vents pour les perdre & les dissiper. Cette réflexion a donné lieu à un plus grand examen , & cet examen , par le secours du même instrument , a fait connoître que cette poussière étoit produite & conservée avec un soin extrême , dans des vaisseaux merveilleusement construits , pour s'ouvrir & la décharger lorsqu'elle est parvenue à sa maturité ; qu'il y a aussi un *pistile* , un *vaisseau seminal* ou *uterus* dans le centre de la fleur , propre à recevoir les petits grains de cette poussière , à mesure qu'ils tombent d'eux-mêmes ou qu'ils sont tirés de leurs petites cellules ; & l'expérience fondée sur un nombre infini d'observations , prouve que de là dépend entièrement la fertilité de la semence ; car si l'on coupe les vaisseaux *farineux* ou *étamines* , avant qu'ils soient ouverts & qu'ils ayent épanché leur

poussiere, la semence devient stérile & incapable de rien produire.

Cette poussiere doit donc être regardée comme la semence mâle des plantes, & chaque petit grain de cette semence contient peut-être une petite plante de l'espece de celle où il se trouve. On ne peut pas observer sans surprise les différentes précautions que la nature prend pour empêcher que cette poussiere ne se dissipe inutilement, & pour l'aider à entrer dans son propre *pistile*, *vaisseau séminal* ou *uterus* qu'elle lui a préparé. La tulipe, par exemple, qui est toujours droite, a son *pistile* plus court que les *étamines*, afin que la poussiere puisse y tomber directement; mais dans le martagon qui panche en bas, le *pistile* est plus long que ces vaisseaux, & il est enflé à son extrémité pour saisir la poussiere qui pend sur lui à mesure qu'elle s'épanche.

Un esprit qui cherche à découvrir les beautés cachées de la nature, trouvera un plaisir inexprimable à examiner & considérer la variété infinie que l'on peut découvrir dans les poussieres d'un nombre innombrable d'especes différentes de végétaux. Dans celles de la mauve, chaque petit grain paroît être une balle opaque, avec des pointes qui en sortent de tous côtés. La poussiere du tournesol paroît composée de petits corps plats & circulaires, bien affilés tout autour

des côtés ; ils sont transparens au milieu , & ils ont quelque ressemblance avec la fleur qui les produit. La poussiere de la tulipe est tout à fait semblable à la semence des concombres & des melons. La poussiere du pavot paroît comme de l'orge , avec un fillon semblable , qui s'étend d'un bout à l'autre. Celle du lys approche fort de celle de la tulipe.

Je ne veux pas prévenir le plaisir des Curieux , ou les amuser par la description d'un plus grand nombre de ces poussieres que chaque fleur les met à portée d'examiner par eux-mêmes ; je leur conseillerai seulement de ne pas négliger les vaisseaux qui contiennent cette poussiere , car ils y trouveront des beautés qui les dédommageront bien de leurs peines.

Ramassez votre poussiere au milieu d'un jour sec & bien serein , lorsque toute la rosée est dissipée , ayez soin de ne pas l'écraser ou trop presser ; mais secouez-la doucement avec un petit pinceau de poil fort doux , sur un morceau de papier blanc bien net. Prenez ensuite un simple talc avec vos pincettes ; & ayant soufflé dessus , vous l'appliquerez immédiatement après à la poussiere ; l'humidité de votre bouche l'attachera au talc. S'il vous paroît qu'il s'y soit attaché une trop grande quantité de poussiere , ôtez en un peu ; s'il n'y en a pas assez , soufflez de

nouveau sur votre talc, & touchez-en la poussière comme auparavant; placez-le dans le trou d'un glissoir, & appliquez-le au *Microscope* pour voir si les petits grains sont placés à votre fantaisie; & lorsque vous les trouverez bien, vous les couvrirez doucement d'un autre talc que vous arrêterez avec l'anneau de cuivre; mais prenez garde que vos talcs ne pressent pas trop la poussière, car vous détruiriez sa véritable figure, & vous en verriez les grains tout autres qu'ils ne sont.

Une collection des poussières les plus remarquables ainsi conservées, fera un amusement infini pour ceux qui veulent étudier la nature; c'est à ceux-là que je recommande d'examiner avec soin les petites cellules qui contiennent cette poussière, aussi bien que les *pistiles* & autres parties de la génération des fleurs. Ils peuvent commencer par l'arc-angel ou scrophulaire avec sa fleur blanche, ou même par la mauve commune, & ils y découvriront des beautés qu'il est impossible de décrire. Comme toutes les autres fleurs ont des organes pour la même destination, quoique d'une figure & construction différente, on a ici des prodiges en abondance à découvrir par le *Microscope*, & heureux l'homme qui peut trouver assez de loisir pour considérer ces nouveaux mondes encore inconnus!

Je n'ajouterai plus qu'une observation avant que de finir ce Chapitre ; c'est que comme les petits animaux *in semine masculino*, ne different pas en grosseur selon la grandeur de ceux d'où vient la *semence*, ainsi les *petits grains* qui composent les poussieres des végétaux ne sont pas plus gros ou plus petits à proportion de la grandeur des plantes qui les produisent ; mais ils ont souvent des proportions directement contraires, comme nous le voyons dans la poussiere de la petite mauve rampante, dont les globules sont plus grands que ceux du tournesol grand & gigantesque.

C H A P I T R E X L V I .

Des semences.

CHaque semence renferme une plante, cette plante a aussi d'autres semences qui renferment d'autres plantes ; ces autres plantes ont toutes leurs semences, & celles-ci plusieurs plantes encore successivement qui y sont renfermées ; c'est ainsi que chaque graine simple que nous voyons contient en elle-même des forêts entieres de son espece. Un gland seul peut produire des Empires & des richesses, des flottes entieres pour naviger pendant plusieurs siecles ; chaque se-

mence de myrthe mille bocages, où les Poètes futurs pourront chanter leurs amours. Ainsi les reins d'*Adam* contenoient sa vaste postérité, tous les hommes qui ont été & tous ceux qui seront dans la suite : pensée étonnante ! Quel homme peut concevoir une petiteffe si merveilleuse ! Cependant nous devons croire ce que la raison nous apprend ; car l'œil perçant de la raison découvre ces vérités que nos sens ne peuvent pas appercevoir.

J'espère qu'on m'excusera de ce que j'ai emprunté les lignes précédentes d'un petit Poème de ma composition, intitulé l'*Univers*, & que j'ai rendu public il y a quelques années ; elles contiennent une supposition, qui quelque chimérique qu'elle paroisse d'abord, se trouvera peut-être, étant bien examinée, non seulement possible, mais même extrêmement probable. *Malpighi*, *Leeuwenhoek*, *Hooke*, *Grew*, & plusieurs autres, rendent témoignage que le Microscope a découvert de petites plantes, non seulement dans les grandes semences, comme dans le noyer, le châtaignier, le chêne, le hêtre, la semence du limon, du coton, des pois, &c. mais encore dans les plus petites, de chanvres, de cerfeuil, de cueillerée, de moutarde & plusieurs autres. Ily a environ deux ans que j'ai eu l'honneur de présenter à la Société Royale la dissection

d'une semence de *gramen tremulum*, ou herbe tremblante, avec un Mémoire où je faisois appercevoir dans cette semence une plante parfaite, avec sa racine qui pouffoit deux branches en dehors, d'où il sortoit plusieurs feuilles ou tiges de la plante : voilà ce que notre vûe peut découvrir lorsqu'elle est aidée par le Microscope ; & comme cet instrument nous fait sentir que la nature n'est en aucune maniere bornée dans ses opérations aux idées que nous avons de la grandeur, mais qu'elle agit aussi librement dans la petite machine d'une mite que dans la vaste étendue d'une baleine ou d'un éléphant, & qu'au contraire elle paroît se jouer dans ces petits ouvrages, donnant un plus grand nombre de membres & une plus grande quantité d'ornemens aux plus petites créatures qu'elle n'en donne aux plus grandes ; lorsqu'on verra, dis-je, tout cela & qu'on y fera attention, on pourra aisément comprendre le reste.

Si l'on veut découvrir les petites plantes qui sont contenues dans les semences, il faut les préparer pour la plupart, en les faisant tremper dans l'eau chaude, jusqu'à ce que leur écorce puisse se séparer & leurs feuilles féminales s'ouvrir sans lacération, quoiqu'il y en ait quelques-unes que l'on peut mieux disséquer étant séches ; mais les semences même sans aucune préparation sont

des objets extrêmement agréables, & l'on y voit une variété infinie de figures, de couleurs & de décorations.

Les semences des fraises sortent de la pulpe du fruit, & lorsqu'on les observe, elles paroissent elles-mêmes comme des fraises.

Les semences du pavot (& celles qui nous viennent d'*Allemagne*, & qui sont produites par une espece de pavot) ressemblent dans leur figure à de petits rognons; mais elles ont des fillons à leurs surfaces qui forment des côtés & des angles réguliers & curieux. On peut tirer de ces semences une poussiere qui paroît assez agréable lorsqu'on la met devant le Microscope, ayant presque la même apparence que les surfaces des semences, avec l'avantage d'être transparente. Cette poussiere n'est réellement que la fine membrane qui est entre les semences, laquelle par la pression des semences contre elle, a reçu des marques correspondantes aux fillons qui sont sur les semences mêmes.

Les semences du tabac, de la laitue, du thym, du cerfeuil, du persil & mille autres, amusent fort agréablement.

Les Anciens s'imaginoient que les plantes capillaires & plusieurs autres especes n'avoient point du tout de semences, & la vûe simple n'auroit jamais pû corriger leur erreur; mais le Microscope a découvert que toutes

les différentes especes de fougères , de langues de cerf ou scolopendres , de capillaires , &c. sont bien éloignées d'être stériles à cet égard , & qu'elles sont prodigieusement fertiles ; que les vaisseaux féminaux sont au dos des feuilles , & que la poussière qui en sort lorsque nous les touchons , n'est rien autre que les petites semences ; ces vaisseaux féminaux paroissent à la vûe simple comme une gale noire ou brune au dos de la feuille ; mais par le Microscope ils ressemblent à de petits tubes circulaires , divisés en plusieurs cellules qui contiennent les semences. Lorsque la semence est mûre , les vaisseaux s'ouvrent avec ressort , & poussent les semences en dehors de tous les côtés en forme de poussière ; & si dans cette saison on met quelques feuilles dans un cornet de papier & qu'on le porte à l'oreille , on entendra les vaisseaux féminaux qui se brisent avec un bruit considérable ; quelques-uns de ces petits vaisseaux contiennent au moins cent semences , qui sont invisibles à la vûe simple.

Il seroit ennuyeux d'entrer dans le détail de toutes les beautés des semences , puisque tout Observateur , même superficiel , peut s'appercevoir de leur grande variété ; mais je crois qu'on m'excusera si je fais encore mention de la poussière ou semence du *fungus pulverulineus* ou *vesse de loup* , qui étant écrasée , paroît à la vûe simple comme une

fumée ou vapeur ; mais lorsqu'on l'examine avec une des plus fortes lentilles (car autrement on ne peut pas la distinguer) , elle paroît n'être qu'un nombre infini de petits globules , d'une couleur orangée , un peu transparens , & dont le diametre n'est pas au-dessus de la cinquantième partie du diametre d'un cheveu , enforte que le cube de la largeur d'un cheveu seroit égal à cent vingt-cinq mille de ces globules. Telle étoit la poussiere d'un *fungus* plus gros que deux fois le poing ; mais dans une autre espece de la grandeur d'une petite pomme , les globules étoient d'une couleur plus obscure , & avoient chacun une petite tige ou queue (a) ; il est évident que ce grand nombre de petites *veffes de loup* est ainsi muni de tiges ou de queues pour pénétrer aisément dans la terre , & le mal qu'elles font aux yeux vient probablement de leurs tiges pointues , qui les piquent & les blessent (b).

(a) Voyez *Transact. philosoph.* nomb. 284 , & *Théologie physiq.* de Derham.

(b) Un enfant malicieux ayant fait crever une *vesse de loup* auprès des yeux de son camarade âgé de douze ans , & la poussiere qui en sortoit étant tombée dans ses yeux , elle lui occasionna une si grande enflûre & inflammation , avec des douleurs si vives & une décharge d'eau continuelle , qu'il ne put pas les ouvrir de quelques jours , & la vûe ne lui revint qu'au bout de quinze jours , quoiqu'on lui eut appliqué tous les remedes qu'on avoit trouvé convenables. Voyez Jean Muy , *Prax. Chirur. ratio.* Obser. I.

CHAPITRE XLVII.

Des feuilles.

LEs *feuilles* des arbres ou des plantes sont pleines d'un nombre infini de veines & de ramifications qui portent aux pores les fucs qui en transpirent pour leur décharge. Il n'est pas encore décidé s'il y a parmi elles quelque circulation; mais comme leurs fucs, dès qu'ils sont sortis, se brisent immédiatement après, se coagulent & deviennent une gelée épaisse, il paroît probable qu'il doit y avoir quelque circulation qui empêche cet effet lorsqu'ils sont dans les vaisseaux. Le raccourcissement subit, la clôture & l'ouverture des fleurs, l'élévation & l'abaissement de la tête des pavots, &c. les mouvemens vermiculaires des veines des plantes lorsqu'on les expose à l'air, paroissent aussi indiquer quelque chose qui a quelque rapport à la sensation. Le *Microscope* pourroit peut-être servir à faire beaucoup plus de découvertes sur cette matiere qu'on n'en a fait jusqu'à présent.

M. *Leeuwenhoek* ayant mis en pieces une feuille de l'espece de *buis* nommée *palma-cereris*, pour pouvoir mieux l'examiner, trouva dans l'un de ses côtés 172090 pores,

& comme l'autre côté devoit en avoir autant, le nombre entier des pores dans une feuille simple de *buis* devoit être de 344801.

Les feuilles de la *rue* paroissent pleines de trous comme un *rayon de miel*; toutes les especes d'*herbes de la S. Jean* paroissent de même à la vûe simple toutes percées comme par des trous d'épingle; mais le Microscope fait voir que les endroits où ces trous paroissent, sont réellement couverts d'une membrane blanche & extrêmement mince.

Le dos de l'herbe *mercuriale* paroît comme s'il étoit tout couvert d'argent, & les fillons pleins de boules rondes, blanches & transparentes, comme un nombre infini de grappes, attachées par des bases déliées.

La feuille de la *sauge* paroît comme une couverture velue, ou comme une peluche pleine de nœuds bordés d'argent, & embellie de grains de crystal fin & ronds, ou de pendans attachés par de petites tiges.

Le dos de la feuille de *rosier*, & sur-tout celui de l'*églantier odorant*, paroît tout ouvré en argent (a).

Tout le monde sçait que les feuilles d'*orties* sont toutes couvertes de piquans aigus, qui pénètrent la chair lorsqu'on les touche, & causent de la douleur, de la chaleur & des enflûres. On croyoit autrefois que ces

(a) Doct. Power. *Microscop. Obser.*

symptomes venoient de ce que les pointes restoient dans les playes qu'elles avoient faites; mais le Microscope nous découvre quelque chose de plus surprenant dans ce végétal ordinaire, & nous apprend que ces pointes sont formées & agissent de la même maniere que les aiguillons des animaux vivans; car on a trouvé que c'étoit des corps roides & percés, terminés par une pointe extrêmement aiguë, avec une ouverture à l'autre extrémité (a).

On voit au fond de ce creux un petit vaisseau ou sac qui contient une liqueur très-claire, laquelle dès qu'on touche le moins du monde ces pointes, s'exprime & sort par cette petite ouverture; & lorsqu'elle entre dans la peau elle fait les ravages dont on vient de parler, par l'acrimonie de ses sels; de là vient que lorsque les feuilles des orties sont beaucoup desséchées par l'ardeur du soleil, elles ne piquent que très-peu, au lieu que celles qui sont vertes & pleines de suc, produisent des douleurs aiguës & beaucoup d'inflammation; mais tout le contraire devroit arriver si ces symptômes venoient uniquement de ce que les pointes se brisent dans la peau, puisque lorsqu'elles sont seches elles doivent être plus cassantes & plus roides que lorsqu'elles sont pleines de suc.

(a) Hook. Microgr. p. 142. *Arcan. nat.* Tom I. Part. III. p. 107.

Une question à examiner, c'est de savoir s'il y a des valvules dans les vaisseaux des végétaux comme dans ceux des animaux, pour y laisser entrer les sucs & empêcher qu'ils ne reviennent.

CHAPITRE XLVIII.

Des sels en général.

Tout le monde convient, ce me semble, que tous les corps ont leurs sels, & que leurs différentes configurations & impressions produisent les changemens les plus surprenans, tant dans les solides que dans les fluides, dans les êtres animés & inanimés. Les particules salines frappant les nerfs des animaux, produisent les sensations du goût & de l'odeur, & comme leurs figures & degrés d'impulsion sont presque diversifiés à l'infini, la sensibilité de la douleur ou du plaisir qui en résulte, peut se varier presque à l'infini, selon la plus grande ou la moindre délicatesse des organes qu'ils frappent; il est donc d'une grande conséquence de découvrir ce que nous pourrons au sujet de ces sels.

Le *Microscope* fait voir que le *vinaigre* doit son acrimonie à une multitude de sels oblongs quadrangulaires qui y flottent;

T

chacun de ces sels s'appetissant depuis le milieu, est terminé par deux pointes extrêmement fines; ces sels étant plus petits qu'on ne sçauroit l'exprimer, ne peuvent pas se découvrir aisément, à moins qu'on n'expose pendant quelques heures à l'air une ou deux gouttes de vinaigre, afin que les parties les plus aqueuses puissent s'évaporer, avant qu'on prétende découvrir les sels; ils sont comme on les voit représentés plan. XIV, fig. I.

Si l'on infuse des *yeux d'écrevisse* dans le *vinaigre*, il se fait une effervescence, qui étant passée, se trouve avoir changé totalement la figure des *sels*, leurs pointes aiguës paroissent rompues, & on les voit en différentes formes quarrées, comme dans la figure II.

On trouve des *sels* de différentes figures dans les vins de différente espèce; plusieurs ressemblent à ceux du vinaigre, mais leurs pointes sont plus émoussées; quelques-uns ont la figure d'un bateau, d'autres ressemblent à un fuseau, d'autres à une navette de tisseran, & d'autres sont quarrés; il y en a aussi une infinie variété de différentes figures.

On voit les sels du *sucré candi* représentés fig. III.

Pour extraire les *sels* des *végétaux* il faut brûler le bois, la tige ou les feuilles d'un

arbre ou d'une plante , jeter les cendres dans l'eau , ensuite filtrer & laisser la liqueur se crystalliser dans un lieu froid. Leurs huiles présentent aussi une grande abondance de sels lorsqu'on les examine.

Les sels des minéraux ou des métaux se trouvent en les éteignant dans l'eau , lorsqu'ils sont rougis par le feu , ensuite les filtrant , les évaporant , & les crystallisant.

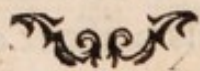
De jolis *sels* pour l'observation , sont les cendres dont on fait le savon en *Angleterre* & en *Russie* ; les sels du coïson , qui dévore le bois , le sel de camphre , le sel de tartre , le sel armoniac , le sel de l'ambre , de la corne de cerf , &c. il faut les examiner premierement lorsqu'ils sont secs & crystallisés , & ensuite lorsqu'ils sont dissous dans une très-petite quantité de quelque fluide transparent.

Les *sels* que l'on trouve dans tous les corps lorsqu'ils sont séparés par le feu , paroissent comme autant de petites *chevilles* ou *clous* (a) qui pénètrent leurs pores & qui lient leurs parties ensemble ; mais comme les chevilles ou les *clous* , lorsqu'ils sont trop grands ou trop nombreux , ne servent qu'à faire des fentes & à mettre les corps en pieces ; ainsi les sels brisent de tems en tems , séparent & détruisent les corps , au lieu d'unir & de lier leurs parties ; ils ne sont à la

(a) Voyez Spectacle de la Nature , dial. XXVI.

vérité que de purs instrumens, & ils ne peuvent pas plus agir sur les corps ou les forcer par eux-mêmes, que les clous le peuvent sans les coups de marteau ; mais ils y sont poussés par la pression des autres corps, ou par le ressort de l'air qui agit sur eux. Comme les sels entrent dans les pores de tous les corps, l'eau s'insinue entre les particules du *sel*, elle les sépare ou les dissout, & les soutient dans ses interstices, jusqu'à ce qu'étant dans un état de repos, ils se précipitent & forment d'eux-mêmes des masses de sel. L'eau par cette puissance qu'elle a de dissoudre, devient le véhicule des sels, & elle les porte dans les pores des corps, où elle les abandonne pour s'acquitter de leur fonction.

Les sucs de l'estomac font de même très-probablement la dissolution de la plupart des especes de sels animaux & végétaux, avant qu'ils entrent dans le sang, où ces sels auroient fait de grands ravages, & la difficulté de dissoudre certains *sels minéraux*, ou de briser leurs pointes de la même manière, peut bien être la cause de leurs effets terribles.



CHAPITRE XLIX.

Des sels dans les eaux minérales.

ON peut tirer un grand secours du Microscope, pour déterminer par ses propres yeux les especes de sels dont nos eaux minérales sont chargées, & pour juger en quels cas on peut boire ces eaux avec avantage.

Les quatre especes de sels fossiles les mieux connues, sont, selon le Dr. Lister (a), le vitriol, l'alun, le salpêtre, & le sel marin; à ces quatre il ajoute un cinquième, moins connu, quoique plus commun qu'aucun autre, c'est le nitre des murailles.

Le vitriol verd se tire des pyrites du fer; lorsqu'il est mûr & parfait, ses crystaux sont toujours pointus des deux côtés, & composés de dix plans & de côtés inégaux, c'est-à-dire que les quatre plans du milieu sont pentagones, & ceux des extrémités pointues sont composés de trois plans triangulaires, comme plan. XIV, fig. 4.

L'alun brûlé, dissous dans l'eau & coulé, donne des crystaux dont le haut & le bas sont deux plans exagones; les côtés paroissent composés de trois plans qui sont aussi exa-

(a) Voyez Lister, de fontibus Medic. Anglie.

gones , & de trois autres quadrilateres placés alternativement ; enforte que chaque crystal parfait est composé de onze plans , cinq exagones & six quadrilateres , fig. V.

L'eau de nos fontaines d'eau salée , éloignées de la mer , donne des crystaux d'une figure cubique exacte , dont un côté ou plan paroît avoir une clarté particuliere au milieu , comme s'il y manquoit quelque chose ; mais les autres cinq côtés sont blancs & solides. Voyez fig. VI.

Le *sel gemme* dissous , se réduit en crystaux cubiques semblables.

Si l'on fait bouillir l'eau marine jusqu'à sécheresse , & si l'on fait dissoudre ses sels dans un peu d'eau de source , elle donne aussi des crystaux cubiques , mais notablement différens de ceux que l'on vient de décrire ; car dans les crystaux du *sel marin* , tous les angles du cube paroissent coupés & les coins restent triangulaires (Voyez fig. XI , XI) ; au lieu que les *sels* de nos fontaines d'eau salée , éloignées de la mer , ont tous leurs coins bien affilés & parfaits , comme fig. VI.

Le *nitre* ou *salpêtre* se réduit de lui-même en crystaux exagones longs & déliés , dont les côtés sont des parallelogrammes ; l'un des bouts se termine constamment en pyramide , ou même par un tranchant affilé , selon la position des côtés des deux plans inégaux ; l'autre bout est tou-

jours raboteux & paroît comme s'il étoit rompu, fig. VII, VII.

Le plus commun, quoique le moins observé de tous les *sels fossiles*, est une espece de *nitre de muraille* ou *sel de chaux*, que l'on tire du mortier des anciennes murailles; c'est de ce sel qu'une grande partie de la terre & des montagnes sont composées: selon le D^r. *Lister*, ses crystaux sont déliés & longs; leurs côtés sont quatre paralleogrammes inégaux, leur pointe à l'un des bouts est formée de deux plans & de côtés triangulaires, l'autre bout se termine par deux plans quadrangulaires, quoiqu'il soit rare de trouver les deux bouts entiers.

Quelques-uns de ces sels ont cinq côtés, & l'on y trouve toutes les autres variétés que l'on voit, fig. VIII, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Nous sommes très-assurés qu'en *France*, la pratique commune de ceux qui ont la surintendance des salpêtres pour le Roi, est d'amasser de grandes quantités de mortier qu'ils tirent des anciens bâtimens; que par un art particulier ils en tirent une grande abondance de ce *nitre de murailles*, & lorsqu'ils en ont tiré tout ce qu'ils ont pû, ils le laissent reposer pendant quelques années; après quoi ce mortier se trouve de nouveau empreint de ce sel, & en donne presque autant que la première fois.

Le *vitriol* imparfait ou qui n'est pas mûr,

est un sel blanc dont les cristaux sont des rhomboïdes cubiques, comme fig. IX.

Les cristaux de nos *fontaines salées* qui ne sont pas encore arrivés à la maturité & à la perfection, sont formés comme fig. X.

Les particules de chacun de ces *sels* particuliers, soit en tombant les uns sur les autres, ou s'unissant sur une base commune, forment d'elles-mêmes des masses qui sont invariables & toujours de la même figure régulière; mais il vaut mieux les examiner en très-petites masses, leur figure étant alors la plus parfaite & la plus distincte.

CHAPITRE L.

Découvertes & Observations mêlées.

Quelques-uns ont objecté en faveur de la génération spontanée, que l'on trouve des vers dans les entrailles de l'homme, qui sont d'une figure qu'on ne voit dans aucun autre lieu, & que par conséquent ils doivent s'y être engendrés d'eux-mêmes par la glaire & la chaleur des intestins; car s'ils viennent d'un autre animal de la même espèce hors du corps humain, & qu'ils y aient été portés par accident, soit lorsqu'ils étoient dans l'œuf ou dans un autre état, où trouvera-t-on ceux qui les ont engendrés?

Fig. I. pa. 290.



Fig. II.
pa. 290.



Fig. III. pa. 290.

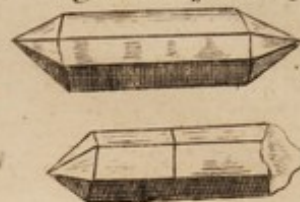


Fig. IV. pa. 293.



Fig. V. pa. 294.

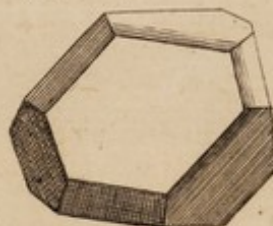


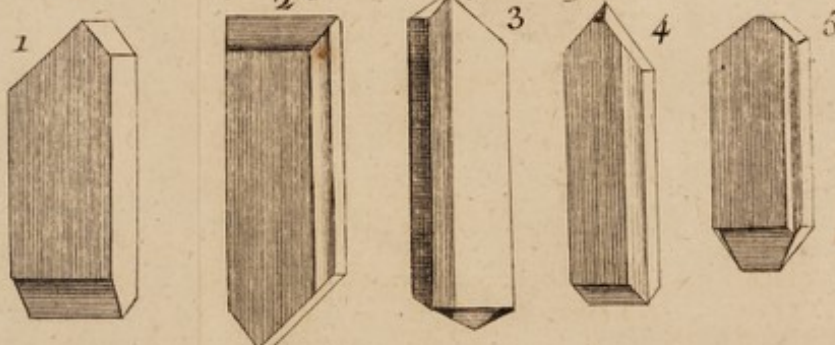
Fig. VI. pa. 294.



Fig. VII.
pa. 294.



Fig. VIII. pa. 295.



Suite de la Fig. VIII. pa. 295.

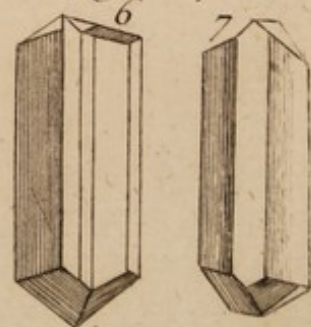
Fig. IX. pa. 296. Fig. X. pa. 296.

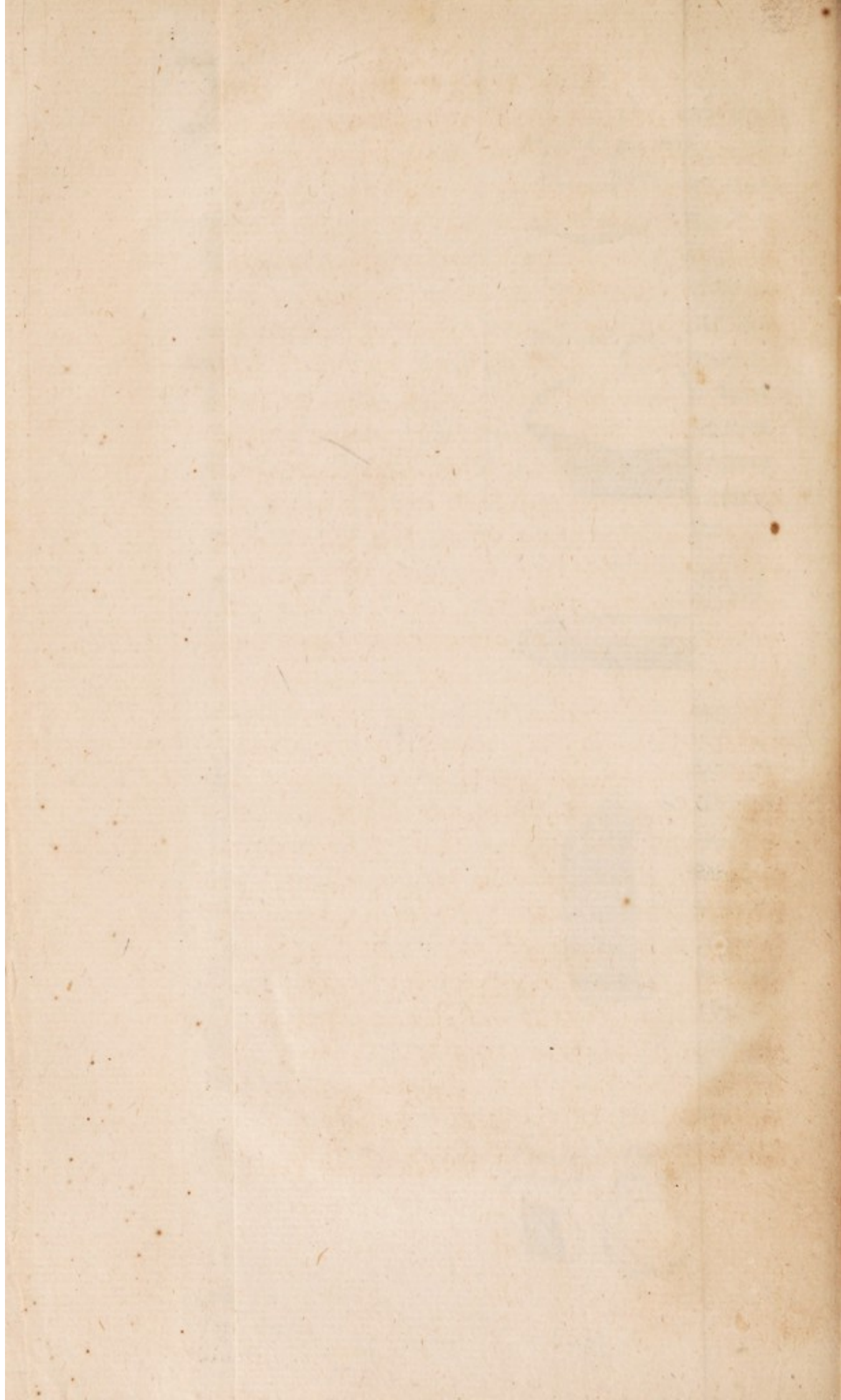


Fig. XI.



pa. 294.





Cette objection paroît très-forte , mais je crois que le Microscope nous met en état d'y répondre.

Les vers que l'on trouve dans le corps humain sont de trois sortes ; les *ascarides*, ou *petits*, *courts* & *déliés magots* , qui ressemblent fort à une espece que l'on trouve fréquemment dans les lieux chauds & humides, dans les bois pourris, &c. en sorte qu'on peut raisonnablement penser que ce sont les mêmes. Les vers *teretes*, *rotundi*, ou *longs* & *ronds*, qui sont évidemment de l'espece des vers de terre que l'on trouve communément dans les fumiers & autres lieux chauds, dont le degré de chaleur est assez égal à celui des entrailles de l'homme ; & les vers *lati*, *fasciæ*, ou *vers à rubans*, *vers à jointures*, qui sont larges, plats, pleins de jointures, & quelquefois d'une longueur monstrueuse, s'étendant de la longueur de plusieurs perches le long des intestins. C'est là l'animal que l'on prétend ne se trouver en aucun autre endroit ; mais le *Microscope* a heureusement découvert des vers qui sont exactement de la même figure, & qui ne diffèrent de ceux-là que par le volume, dans les intestins des *anguilles*, où ils sont tellement attachés qu'on ne peut pas les en séparer sans une grande difficulté, & qui se resserrent & se dilatent eux-mêmes fort agréablement ; ils sont d'une longueur in-

croyable en comparaison de leur largeur, & lorsqu'ils sont resserrés ils deviennent six fois plus larges que lorsqu'ils sont étendus. Il y a de même des vers à rubans dans les entrailles du *turbot*, quoique plus courts que ceux des *anguilles*, & dont la tête n'est pas tout-à-fait la même; ils s'attachent aux boyaux par une espèce de crochet qu'ils ont à la bouche, & on ne peut les en tirer qu'en prenant leur queue d'une main & séparant la tête des intestins avec une aiguille.

Ayant trouvé ces vers dans les intestins des poissons, il nous reste à examiner comment ils ont pû y entrer. Il est probable que ce sont des animaux naturellement *aquatiques*, dont les œufs ou les petits entrent avec l'eau ou avec la nourriture dans l'estomac, viennent à y éclore ou à s'y nourrir. Ils peuvent de la même manière s'introduire dans l'estomac des autres animaux, & leur différence de grandeur dans les uns & dans les autres, peut venir des différens degrés de chaleur & des différentes espèces de nourriture qu'ils y trouvent. On trouve aussi trois sortes de vers dans les intestins des *anguilles*. Les *carpes* sont également sujettes aux vers qui les rendent fort maigres. Il en est de même des *truites*. Il y a trois sortes de vers blancs dans le *merlan*; & le *Microscope* en découvrira peut-être dans toutes les autres espèces de poissons; nous n'en ferons pas

surpris, si nous faisons réflexion combien il est facile aux poissons d'avaler les œufs ou les petits de tous les insectes qui habitent les eaux.

2. Il y a souvent dans la rate des brebis, de petits animaux qui ont une figure semblable à la semence d'une courge, ou plutôt qui ressemblent à une petite feuille de mirthe mince, avec une tige fort courte : leur couleur est blanchâtre ; mais un nombre innombrable de vaisseaux qui se partagent en plusieurs branches, ou de petits canaux d'une couleur verdâtre tirant sur le jaune, se répandent dans tous leurs corps de tous les côtés, & l'on y voit un trou rond ou une bouche auprès de l'extrémité de sa tige. On trouve souvent ces animaux dans la vessie du *fiel*, & dans toutes les parties du foye, où ils se font de petites cellules qu'ils habitent, dans une liqueur qui paroît être du sang mêlé de fiel.

3. On trouve fort communément des *vers* ou des *magots* dans les têtes des cerfs (a), logés dans une cavité qui est sous la langue, auprès des vertebres où la tête se joint au col ; leur figure est en partie cylindrique, étant plate en dessous & ronde en dessus ; leur couleur est blanche & ils ont plusieurs anneaux semi-annulaires, entourés de poils noirs ; à la tête il y a une couple de cornes

(a) Voyez Redi, de *Gener. insect.* p. 302.

blanches excessivement petites, qui s'enfoncent en dedans ou se tirent en dehors, comme celles des limaçons, & en dessous deux petites griffes, noires, roides & pointues, qui causent beaucoup de demangeaison, & par conséquent beaucoup d'incommodité; ils se meuvent en fixant ces griffes & traînant ensuite leur corps sur ce point d'appui. L'extrémité par où ils déchargent leurs excréments, a une petite ouverture, avec deux taches noires qui ressemblent à une demi-lune. On en trouve ordinairement vingt ou trente sur une tête, de la grandeur des plus grands magots.

4. On trouve certains autres magots semblables aux précédens, sur la tête (a) des brebis & encore plus vers la queue; mais ils sont plus petits, moins vigoureux & moins couverts de poils; leurs corps blancs sont marqués en travers de lignes noires (sur-tout ceux qui sont plus grands que les autres), & ils ont deux taches noires à l'anus, qui formant une demi-lune dans les vers du cerf, forment dans ceux-ci un cercle entier; ils habitent plus communément une partie percée de l'os du front, auprès de l'insertion des cornes; mais on les trouve de tems en tems même dans les narines & dans les cavités, tout autour des racines des cornes. Quelquefois ils entrent plus avant dans la

(a) Voyez Redi, de *Gener. insect.* p. 309.

tête & rendent la brebis furieuse ; ils sont en moindre nombre que ceux du cerf, étant rarement plus de dix ou quinze.

5. Au commencement du printems on trouve souvent une espece de *petit ver* ou magot, attaché aux pieux de bois, surtout aux plus vieux, & quelquefois aux murailles de brique ou de pierre, & renfermés dans un étui d'environ la grosseur d'un petit grain d'orge. Si l'on examine cet étui au *Microscope*, on le voit tout couvert d'une espece de mousse très-délicate, mêlée de sable fin ou de terre. A l'extrémité pointue il y a un petit trou par où l'animal décharge ses excréments, & à l'autre extrémité une ouverture plus grande par où il fait sortir sa tête & s'attache aux pieux ou aux murailles. L'animal enfermé est tout noir ; il a environ deux lignes de longueur & trois quarts de lignes de largeur ; son corps a plusieurs boucles qui rentrent l'une sur l'autre, sa tête est grande, plate & polie, ressemblant à la coquille d'une tortue, avec quelques poils qui en sortent ; il y a tout auprès trois jambes de chaque côté ; la bouche est grande & dans un mouvement continuel ; il en sort un fil délié ou une toile ; les yeux sont noirs & ronds. C'est là un fort joli objet, qui, à ce que je crois, se change en quelque espece de petite mouche, quoique je n'aye pas eu l'occasion d'en faire l'expérience.

6. Rien n'est plus commun que de voir au commencement de l'été, les feuilles des pêches, des pavies, & des cerises perlées & brouies; en examinant ces feuilles on les trouve couvertes de *petits insectes* (a), dont quelques-uns sont noirâtres, d'autres verts, d'autres ont des aîles, d'autres n'en ont point; ces animaux font leurs petits vivans & parfaits, & si on les ouvre on y verra plusieurs embryons parfaits. Il reste à sçavoir d'où & comment ces insectes sont portés sur ces jeunes feuilles, qui en même tems sont toujours couvertes d'une humidité gluante, & semblable au miel; mais nous avons lieu d'espérer que des observations faites avec soin nous découvriront ce secret. Les arbres dans cet état sont visités par une grande multitude de fourmis, qui ne leur font aucun mal, comme quelques-uns l'ont conjecturé par erreur, mais qui leur sont utiles en dévorant cette vermine qui leur nuit.

La *fourmi* elle-même est un objet qui mérite bien notre attention, c'est un animal d'une construction fort singulière; la tête est grande & ornée de deux jolies cornes, qui ont chacune douze jointures; ses yeux sortent en dehors & sont à réseau; elle a la mâchoire endentée comme une scie, avec sept

(a) M. de la Hire appelle ces insectes des *pucerons* ou *petites mouches*, & il dit qu'ils ne passent pas par l'état d'aurelie, & ne font que quitter leur peau.

petites dents qui coupent fort net , s'ouvrant par les côtés & capable d'une grande ouverture de part & d'autre ; c'est par son moyen qu'on la voit souvent saisir & transporter des corps trois ou quatre fois aussi grands & aussi pesans que le sien ; on y remarque la tête , la poitrine & le ventre ou la queue ; chacune de ces parties est jointe à la suivante par un ligament fort délié ; il sort de sa poitrine trois jambes de chaque côté ; la queue est armée d'un aiguillon dont cet animal ne se sert que lorsqu'il est attaqué ; mais alors il verse par cet aiguillon une liqueur empoisonnée dans la blessure ; ce qui occasionne des douleurs & des enflûres. Tout le corps est couvert d'une espece de harnois , si dur qu'on peut à peine le pénétrer avec une lancette ; il est entouré de soyes blanchâtres & brillantes. Les jambes , &c. sont aussi couvertes de poils , mais beaucoup plus petits & d'une couleur plus obscure.

En ouvrant une fourmilliere , on les voit porter dans leur bouche , & placer avec beaucoup de sollicitude de petits corps blanchâtres , qu'on appelle communément leurs œufs ; ce ne sont pas néanmoins des œufs , mais des fourmis qui sont dans leur état d'aurelie , enveloppées chacune d'une couverture qu'elles se sont filées elles-mêmes ; on auroit pû le conjecturer par la grandeur qu'elles ont à proportion des fourmis par-

faites ; mais le *Microscope* le prouve clairement , en nous faisant voir leurs véritables œufs , qui sont d'une figure ovale ou oblongue , de la grandeur environ d'un grain de sable (a). Quatre-vingt-dix de ces œufs ne rempliroient pas la longueur d'un pouce , & cent soixante-dix n'égaleroient pas en grosseur une de ces aurelies renfermée dans son étui. Ces petits œufs produisent des *magots* , qui après un tems se filent eux-mêmes des couvertures , deviennent *aurelies* & ensuite *fourmis*. L'affection maternelle qu'elles ont pour leurs petits dans cet état d'*aurelie* est si forte , que lorsqu'elles sont menacées de quelque danger , elles prennent à l'instant leurs petits & les emportent avec elles ; elles mourroient plutôt que de les abandonner. Il y a plusieurs sortes de *fourmis* qui diffèrent en grandeur & en couleur ; & vers la fin de l'été , on en voit plusieurs qui ont quatre aîles ; *Swammerdam* dit que ce sont les mâles (b).

L'Académie de France a publié un Mémoire curieux sur les *fourmis* , je vais en extraire quelques particularités. Les nids de *fourmis* (nous dit-elle) ont chacun un trou étroit qui y conduit , & qui a environ un demi-pouce de profondeur , après quoi

(a) Voyez *Leeuwenhoek* , *Epist. ad reg. Soc.* 9 Septembre 1687.

(b) Voyez *Swammerd.* *Histoire générale des insectes* , p. 183.
il va

il va en pente vers le bas , au magasin public , où sont rangés les grains qu'elles ramassent , & ce magasin est un lieu différent de celui où elles dorment & mangent. Leurs grains étant conservés sous terre , ne manqueroient pas de germer & de pousser , si elles ne l'empêchoient en mordant le germe ou le bouton avant que de poser le grain ; c'est ce qu'elles font constamment ; car si l'on examine leur grain , on n'y trouvera point de germe , & si l'on veut le semer en terre , il ne produira jamais rien ; cependant en le laissant continuellement sous la terre , l'humidité pourroit l'enfler & le pourrir , ce qui le rendroit inutile à la subsistance des fourmis ; mais elles ont trouvé le moyen par leur vigilance & leur travail , de remédier à cet inconvénient de la manière suivante.

Elles amassent de très-petites particules de terre sèche , qu'elles tirent de leurs trous toutes les fois que le tems est serein , & elles les exposent à la chaleur. Chacune porte dans la bouche une particule de cette terre , la fait passer par le trou & va promptement en chercher une autre ; en sorte que dans un quart d'heure tout le trou est environné d'un grand amas de ces petites particules de terre sèche. Elles placent leur grain sur ces particules lorsqu'elles sont sous terre , & elles les couvrent des mêmes particules. Lorsqu'elles ont tiré dehors toutes ces particules de terre ,

elles vont chercher leur grain de la même manière, & le placent autour de cette tette, faisant deux amas à côté de leur trou, l'un de particules de terre sèche, & l'autre de grains de bled. Enfin elles rapportent le reste de leur terre sèche dans l'endroit où le bled est rangé. Elles ne sortent jamais pour faire cette opération que le tems ne soit bien sec & le soleil ardent; mais lorsque le tems est convenable, elles font le même ouvrage presque chaque jour.

L'Auteur de ce Mémoire a trouvé un nid de fourmis dans un vase de terre, qui étoit en dehors d'une fenêtre au second étage de la maison, d'où ces animaux faisoient leurs excursions, tant au haut de la maison où ils prenoient quelques grains dans un grenier, qu'en bas dans le jardin qui étoit sous la fenêtre. La situation de ce nid les obligeoit à faire beaucoup de chemin en haut & en bas avant que de pouvoir rien trouver; cependant il vit que malgré cela il n'y avoit aucune fourmi qui revint à vuide, qu'elles apportent chacune un grain de froment ou de seigle, ou de petite semence, ou au moins une particule de terre sèche lorsqu'elles ne pouvoient trouver rien autre. Quelques-unes alloient jusqu'à l'autre extrémité du jardin, & par un travail prodigieux elles en revenoient chargées d'un grand poids. Il leur falloit quatre heures, comme

l'Auteur le remarqua par de fréquentes observations, pour charrier un assez gros grain ou semence du milieu du jardin au nid, & de là il conclut qu'une fourmi fait un travail aussi rude que celui d'un homme qui porteroit un fardeau dans l'espace de douze milles par jour.

Les peines que ces *fourmis* prenoient de porter des grains de bled le long de la muraille au second étage, en grimpant le long du chemin la tête en bas, devoient être excessives. Leur fatigue paroissoit, en ce qu'elles s'arrêtoient fréquemment dans tous les endroits convenables, & quelques-unes paroissoient si fatiguées & épuisées, qu'elles ne pouvoient pas finir leur journée; auquel cas on voyoit ordinairement que les *fourmis* les plus fortes qui avoient charrié leur poids au magasin, retournoient en bas & aidoient les autres. Elles avoient quelquefois le malheur de tomber à terre avec leur charge, lorsqu'elles étoient à la vûe de leur nid; mais alors il étoit rare qu'elles perdissent leur grain, & elles le charrioient une seconde fois. Il en vit une des plus petites qui portoit un gros grain de froment avec une peine incroyable; lorsqu'elle fut au vase où étoit le nid, elle tomba en bas avec sa charge; en l'observant de près il vit qu'elle avoit repris le grain & qu'elle se dispoit à monter de nouveau: le même malheur lui arriva jusqu'à

trois fois ; mais elle n'abandonna jamais sa charge & ne fut point découragée , jusqu'à ce qu'enfin la force lui manquant , elle fut forcée de s'arrêter , & une autre fourmi vint l'aider à porter son fardeau dans le magasin public.

Qui peut s'empêcher d'admirer la sagacité de ces insectes , leur attention , leur diligence & leur travail ? Avec quelle générosité ne s'aident-elles pas mutuellement pour le bien commun ? Elles n'abandonnent jamais le zèle du bien public pour l'intérêt particulier , & en tout cela elles méritent notre attention & notre imitation.

Tout homme raisonnable tournera naturellement ses pensées de la condition & du gouvernement des fourmillières à celui des nations , & fera réflexion que les êtres supérieurs regardent les occupations des hommes , & toutes leurs sollicitudes , fatigues , orgueil , vanité , ambition , de la même manière que nous considérons les intérêts de ces petits insectes.

8. Parmi les œillets , les roses & les tournesols , on trouve presque constamment un petit insecte , long & actif , moindre qu'un pou , qui tantôt rampe & tantôt saute. Il paroît au Microscope comme une guêpe , avec six ou sept divisions annulaires ; il a deux aîles longues , belles & d'un jaune obscur , deux cornes qui sortent chacune d'une racine

noueuse , deux yeux noirs & six jambes. Il est si délicat que le moindre attouchement le tue ; mais c'est un objet fort joli.

9. On trouve constamment un *petit insecte* dans l'écume qui est sur les feuilles du romarin , de la lavande , &c. il rampe au commencement , ensuite il saute , & à la fin il vole ; il a six pieds avec deux ongles noirs à chaque bout , un long *proboscis* pour sucer sa nourriture , deux cornes & une paire d'yeux à réseau d'un rouge obscur. La queue se termine en chicot ; mais par ses divisions annulaires , l'animal peut la pousser en dehors ou la retirer comme il lui plaît.

10. Il y a un joli *insecte jaune* sur les feuilles du sycomore , avec six jambes qui vont fort vite. Les yeux sont rouges , hors de la tête & à réseau ; les cornes sont fendues & fourchues aux extrémités. Au commencement il n'a point d'ailes , mais auprès des épaules il a deux petites élévations , d'où sortent deux longues ailes lorsqu'il devient mouche ou sauterelle ; il est velu vers la queue.

11. Il y a un petit *insecte blanc* & oblong , qui s'attache aux arrêtes du dos des feuilles du rosier , vers la fin de l'été ; il se change en petite sauterelle jaune qui sautille autour de la même plante ; c'est un objet curieux dans ces deux états.

12. Il y a aussi une sauterelle verdâtre sur les feuilles de la groseille , de l'églantier

odorant & de la piloselle dorée, en *Avril* & en *Mai*, avec quatre jambes, deux yeux noirs, une paire de cornes curieuses, & plusieurs autres beautés.

13. Dans l'eau des fossés il y a souvent nombre d'*araignées d'eau* qui ne sont pas plus grosses qu'un grain de sable; elles sont très-voraces, courant continuellement à leur proie, & on peut les voir avec le Microscope, saisir & dévorer d'autres petits animaux. Quelques-unes ont huit jambes; d'autres dix avec des *antennes* qui ont des jointures comme l'*equisetum* ou queue de cheval.

14. On trouve de même souvent dans les eaux croupissantes, des anguilles déliées ou vers, qui ont environ un tiers de pouce de longueur & quelquefois plus; elles sont pleines de jointures d'un bout à l'autre, à grandes distances les unes des autres; elles ont une tête pointue comme les autres *anguilles*, une grande bouche & deux beaux yeux noirs; la queue est terminée par une houppe de poils d'une composition curieuse; les mouvemens des intestins se voyent distinctement, & tout l'animal est un objet charmant. Le *ver à jointures* empourpré est fort commun dans l'eau des étangs, & il mérite aussi d'être observé.

15. La *mouche-grue*, nommée par *Aldrovand*, *culex maximus*, & par le vulgaire,

pere à longues jambes, présente dans toutes ses parties des sujets agréables d'examen ; mais les pieds en sont plus surprenans , car si l'on en fait la dissection dans une goutte d'eau , ses fibres charnues se resserrent & s'étendent , d'une manière qu'on ne sçauroit imaginer à moins de le voir , & elles continuent leurs mouvemens trois ou quatre minutes. M. *Leeuwenhoek* a fait constamment cette observation dans les pieds de cet animal , & il n'a pas trouvé la même chose dans ceux d'aucun autre insecte (a). Ses intestins sont aussi fort curieux , étant composés d'un nombre innombrable de vaisseaux & d'organes , que l'on peut voir aussi clairement par le Microscope , que l'on voit à la vûe simple les entrailles des plus grands animaux (b). Les queues , tant du mâle que de la femelle , sont d'une construction extraordinaire ; celle de la femelle se termine par une pointe bien acérée , dont elle se sert pour percer la terre & déposer ses œufs sous le gazon , dans les prés.

16. Le *multipes* ou la *scolopendre* , a un corps fort long & fort délié ; sa bouche est armée d'une paire de pinces tranchantes , & dans les pays chauds (où elles sont fort grandes) sa morsure est venimeuse ; mais les nôtres qui sont plus petites , ne paroissent pas

(a) *Arcan. nat.* Tom. III. pag. 119. (b) *Ibid.* Tome IV , pag. 351.

malfaisantes. J'en examinai une qui avoit cinquante-quatre jointures, & il sortoit de chacune une jambe de chaque côté, qui avec deux autres plus grandes à l'extrémité de la queue, faisoient en tout cent & dix. Lorsque cet animal se meut, ces jambes se suivent l'une l'autre fort régulièrement, formant une espee d'ondulation fort jolie, & qu'il n'est pas possible de décrire; elles donnent au corps une progression plus rapide qu'on ne devroit s'y attendre, en voyant tant de pieds, faisant tant de petits pas les uns après les autres. Il y a plusieurs especes de ces insectes dont la figure est différente, aussi bien que le nombre des pieds. Les Curieux prendront plaisir à les examiner.

M. *Leeuwenhoek* dit que le *millepes* indien a huit yeux comme l'araignée; il faudroit sçavoir si nous en avons de cette espee.

17. Il y a une espee extraordinaire de chenilles d'une grandeur moyenne, qui ont quatre houppes d'un poil blanc tirant sur le jaune; elles sont toutes de même hauteur, & se tiennent droites sur le dos; au-dessous de ces houppes, de chaque côté, on voit un troussseau de poils d'une couleur obscure & de différentes longueurs, leurs extrémités sont noires. Il s'élève encore de la tête deux faisceaux de la même figure, comme des cornes, & un autre du sommet de la queue.

Chaque poil de ces faisceaux , vû au Microscope , ressemble à la plume d'un paon , & est un objet charmant. Les Curieux trouveront beaucoup plus de merveilles dans cet animal étonnant , & dans plusieurs autres especes de chenilles.

18. Le *ver à soye* est un animal dont chaque partie , soit dans l'état de *ver* ou dans celui de *mouche* , mérite une attention particulière ; mais comme *Malpighi* & *Leeuwenhoek* l'ont examiné avec une grande sagacité , & qu'ils ont publié leurs Observations avec les figures anatomiques qui les dévelloppent , je renvoye les Curieux à ces observations & à celles qu'ils feront eux-mêmes , avertissant seulement ceux qui veulent s'engager à un plus grand examen , de ne pas négliger la *peau* , que ces animaux quittent trois fois avant que de filer ; car les yeux , la bouche , les dents , les ornemens de la tête , & plusieurs autres parties se distinguent mieux dans la peau que ces animaux quittent que dans les animaux mêmes. Une bonne observation des changemens de cet animal , de l'état de *chenille* à celui de *nymphé* , d'*aurelie* ou de *crysalide* , & de là à celui de *teigne* ou de *papillon* , donnera une idée générale des changemens de toutes les *chenilles* , quoiqu'il y ait quelques petites différences dans la maniere. *Swammerdam* dit que si l'on y fait bien attention , on pourra

tracer & distinguer le papillon sous chacune de ces formes, qui n'en font que les différentes couvertures ou habillemens.

19. Si l'on presse la queue du ver à soye mâle, on y trouvera de petits animaux dans la semence (a), quatre fois aussi longs que larges, leurs dos étant plus épais que leurs ventres, comme la figure d'une truite; leur longueur fut trouvée d'environ le demi-diamètre d'un cheveu. Je l'ai éprouvé moi-même le 8 d'*Août* de l'année 1742, où je pris un *ver à soye* mâle, qui ne faisoit que de sortir de son état de teigne, & pressant plusieurs fois sa queue & doucement, il en sortit dans environ une minute de tems, une petite goutte de liqueur blanche tirant sur le brun, que j'en tirai promptement pour la mettre sur un talc qui étoit prêt à la recevoir; je la délayai avec un peu d'eau que j'avois échauffé dans ma bouche à ce dessein, & je fus agréablement surpris d'y voir le nombre prodigieux de petits animaux qu'elle contenoit, qui y nageoient avec vigueur.

Nota. Pour réussir dans cette expérience, il faut la faire avant que la *teigne* ait été accouplée avec sa femelle, car après ce tems-là on n'en tirera rien, comme je l'ai trouvé par plusieurs expériences.

20. Le *proboscis* d'un papillon qui est tourné

(a) Voyez Leeuwen. *Arcan. nat.* Tome I. Partie II. p. 422.

en spire, comme le ressort d'une montre, sert également de bouche & de langue, en entrant dans les trous des fleurs, & en tirant leurs fucs & rosées. On trouvera sa figure & sa construction fort surprenante.

21. Les *jambes* & les *pieds* des *insectes* sont admirables dans leur construction & invention, selon les différentes circonstances & nécessités de la vie, & on y voit un agréable variété d'objets. On y observe avec plaisir, non seulement les ongles crochus & affilés, mais encore les paumes pelées des pattes de quelques mouches, &c. qui les mettent en état de marcher sur le verre & autres surfaces polies, même ayant leur corps tourné en bas, par le moyen uniquement de la pression de l'atmosphère; d'autres encore ont une espece d'éponge, qui empêche leurs ongles de se briser ou de s'émousser en les ferrant contre les corps durs, comme sont les pattes des chats, &c. ce sont des tumeurs molles & charnues au bout de leurs pieds.

22. La *nymphe* de la teigne d'habits, que M. Hooke appelle *ver argenté* des livres, (parce qu'on la trouve souvent cachée parmi les livres & papiers) est couverte d'écailles fines & transparentes, dont les surfaces par la multiplicité des réflexions de la lumière, font paroître l'animal comme une perle fine; il a six jambes, il court en sautant & s'arrêtant par intervalles, & il a trois cornes à

l'extrémité de la queue. Cette description suffisant pour le faire connoître, je laisse aux Curieux le soin d'examiner ses beautés, & je ne veux pas anticiper leur plaisir. Voyez la *Microg.* de Hooke, p. 208.

23. Sur les feuilles des orangers, des figuiers, des saules & de plusieurs autres arbres & plantes, il y a différentes sortes de petits insectes, qui sont encore peu connus & qui sont enfermés dans des tubercules ou enflûres.

24. Les œufs des insectes sont remarquables par leur différente figure & couleur, & par la singulière régularité & exactitude avec laquelle ils sont fréquemment placés. On en trouve de tems en tems une espèce qui est cimentée tout autour d'une jeune branche du prunier sauvage ou du prunier de damas, comme si elle y étoit attachée avec art, & rangée uniquement pour le coup d'œil. Leur variété est inconcevable, & l'on doit les chercher autant dans les eaux que par-tout ailleurs, comme on pourra s'en convaincre si l'on prend la peine d'examiner dans le printems les creffons d'eau & autres plantes d'eau; car on trouvera souvent sur le dos de leurs feuilles un nombre infini de petits œufs, qui ne paroissent à la vûe simple que comme du limon.

25. Dans les celliers, sur les bouchons de liège des bouteilles, on voit trois ou quatre sortes d'insectes fort surprenans.

26. Les *poulmons* d'une grenouille, épanouis & séchés, nous aideront à connoître la vraie construction de ce viscere.

27. La *cochenille* qui nous vient de la *Nouvelle-Espagne*, & qui est si précieuse pour son usage dans la teinture en écarlate, en cramoisi & en pourpre, a été regardée par quelques Auteurs comme une graine ou une semence, & par d'autres comme un insecte; mais le Microscope décide la question, en faisant voir clairement, après qu'on l'a fait tremper dans l'eau pendant vingt-quatre heures, qu'elle a un corps ovale, des écailles, des jambes & une trompe pointue; en un mot, elle ressemble entièrement à un insecte que les Anglois nomment *cow-lady*. En ouvrant leurs corps on y trouve quelquefois beaucoup d'œufs, & si on les brûle & que leurs cendres restent deux ou trois jours dans l'eau, si ensuite on les filtre & les évapore, on verra clairement leurs sels.

28. Les *plumes* des *oiseaux* ont beaucoup de beautés différentes, & elles diffèrent beaucoup les unes des autres, non seulement dans leur couleur & forme générale, mais encore dans la construction de chaque partie en particulier, comme tout le monde peut s'en convaincre en examinant celles de l'autruche, du paon, de l'aigle, du cygne, du perroquet, de la chouette, & de toutes les especes nombreuses d'oiseaux; leurs tuyaux

méritent aussi notre attention, & les observations que nous en ferons doivent être dirigées par la lecture de la trente-sixième observation de la *Micrographie* de M. *Hook*, pag. 168, & des *Expériences* de M. *Leeuwenhoek*, dans son tom. IV, p. 323.

29. Les *mousses* de toutes les espèces sont des objets bien agréables, & elles paroissent au Microscope aussi parfaites dans leurs feuilles, fleurs & semences, que les arbres ou les plus grandes plantes. Celles en particulier que l'on voit sur les rochers & sur les côtes de la mer, nous présentent des beautés étonnantes.

30. L'*éponge* est regardée comme une plante animale, & elle paroît composée de petits vaisseaux qui ressemblent à des veines & à des artères.

31. Les vieux fruits, le bois & le cuir humide, le pain dur & beaucoup d'autres choses, contractent ce que nous appellons *moisissure*, & que le Microscope fait voir n'être qu'un amas d'une infinité de petites plantes, qui portent des feuilles, des fleurs & des semences, & qui croissent d'une manière presque incroyable; car dans très-peu d'heures les semences bourgeonnent, arrivent à leur parfaite maturité, & produisent elles-mêmes d'autres semences; en sorte qu'un seul jour en donne plusieurs générations. Il y a plusieurs espèces de ces *plantes microscopiques*.

piques, fort différentes en grandeur & en apparence; quelques-unes sont du genre des champignons, d'autres ressemblent à des joncs, & d'autres encore portent de grandes quantités & de grandes variétés de fruits; on en trouve de même d'autres espèces en grande abondance sur la surface des liqueurs lorsqu'elles sont moissies.

32. Les *vaisseaux de l'air*, ceux de la *sève*, & les pores du bois, sont merveilleux dans leur figure, leur nombre & leur disposition, comme on le voit clairement lorsqu'on en coupe des morceaux aussi minces qu'il est possible, & qu'on les présente à la vûe. Le sapin & le liège sont très-propres à cette observation; mais les autres espèces de bois peuvent être disposées à cet examen, quoiqu'avec un peu plus de peine. Dans un morceau de liège qui n'étoit pas plus long que la dix-huitième partie d'un pouce, on a compté soixante cellules en ligne droite; d'où il suit qu'il y en a 1080 dans la longueur d'un pouce, un million 166 mille 400 dans un pouce quarré, & 1259 millions 712 mille dans un pouce cubique (a).

Dans la moëlle des arbres & des plantes, coupée en sorte qu'elle devienne transparente, on distingue clairement les vaisseaux. On peut voir de même avantageusement les

(a) Hook. *Microgr.* p. 114.

pores du bois dans le charbon ordinaire & dans celui du menu bois.

33. Il y a plusieurs sortes de *sables*, les uns se ramassent au rivage de la mer ou des rivières, & les autres se trouvent dans la terre. Les grains de chaque espèce different beaucoup en grandeur, figure & couleur; quelques-uns sont opaques, d'autres transparents; quelques-uns ont des surfaces raboteuses, & d'autres ont toutes leurs surfaces entièrement polies (a). Ces variétés font beaucoup de plaisir lorsqu'on les examine au *Microscope*, qui fait voir dans quelques-uns des espèces brillantes, des grains qui ont différens nombres de côtés & d'angles, si bien polis, que les diamans ne sont pas plus beaux & plus exquis; d'autres ont des figures grotesques, ou des représentations de promontoires, de bâtimens, de plantes & d'animaux, qui surprennent & font plaisir tout à la fois.

34. Pour examiner les diamans avec la plus grande exactitude, M. *Leeuwenhoek* en rompit un petit entre deux marteaux, il en plaça les morceaux à son *Microscope* à la lumière du soleil, & il vit qu'il en sortoit plusieurs étincelles de flammes qui brilloient continuellement, & qui dans quelques-uns ressembloient à un éclair un peu foible; en-

(a) Voyez *Transact. Philosoph.* nomb. 289. Hook *Mirog.* pag. 80.

suite les considérant à l'ombre , il observa entr'autres jolies apparences , une petite flamme qui paroissoit s'élancer de chaque particule du diamant , & c'étoit un beau spectacle de voir une multitude d'étincelles de flammes , dont plusieurs étoient d'une couleur vive de feu , & d'autres vertes qui brilloient foiblement , & qui à certaine distance ressembloient à des éclairs. Dans d'autres morceaux (a) du diamant , il distingua très-clairement les petites lames dont il est composé.

35. En faisant du feu avec une pierre & un fusil d'acier , on détache de *petites particules d'acier* qui se fondent en globules par la collision ; ce que l'on voit évidemment en faisant l'expérience sur une feuille de papier blanc , & voyant par le Microscope ce qui y tombe. M. *Hook* fut le premier qui fit cette expérience , & il trouva qu'une *particule noire* , qui n'étoit pas plus grosse que la pointe d'une épingle , paroissoit comme une balle d'acier poli , & réfléchissoit fortement l'image de la fenêtre qui étoit proche. Il est aussi assez agréable de séparer les particules de fer fondu d'avec les particules de la pierre , qui de tems en tems se vitrifient ; ce qui se fait par le moyen d'un couteau qui a été touché de la pierre d'aimant.

36. La nature industrieuse a fourni aux

(a) *Transact. philosoph.* nomb. 374.

semences de la dent de lion, du chardon & de plusieurs autres plantes, un duvet qui leur tient lieu d'aîles pour les porter à des endroits éloignés. Les figures de ces duvets en différentes plantes, sont très-différentes lorsqu'on les voit à travers les lentilles; quelques-uns paroissent plans & polis, d'autres raboteux & épineux, & d'autres encore avec de petits crochets ou agraffes pour les attacher à chaque chose. Les pêches, les coins & quelques autres fruits ont de même un duvet fort doux, qui mérite d'être examiné, aussi bien que les poils qui sont sur plusieurs especes de feuilles, de fruits & de semences.

37. Il y a un duvet fort fin, ou un poil que l'on nomme en Anglois *cowage* ou *cowitch*; c'est le dehors velu & cuisant d'une certaine fève qui vient des Indes Orientales. La cosse de cette fève, longue d'environ trois pouces, ressemble à celle de la fève de France, & est couverte de ce duvet ou poil, qui est fort roide pour sa grosseur; il cause des douleurs & des inflammations si on en frotte quelque partie du corps, & lorsqu'on le voit au Microscope il paroît comme une multitude d'aiguilles.

Une sorte de cornes frisées, qui s'élevent du milieu de quelques œillets, sont des objets très-jolis.

38. Les *flocons de neige* sont différens dans leur configuration, & extrêmement

beaux si on les examine avant qu'ils soient fondus ; ce que l'on peut faire aisément en faisant l'expérience en plein air lorsqu'il gèle. *Descartes*, le *D^r. Grew*, *M. Hook*, *M. Morton*, le *D^r. Langwith* & autres, nous ont donné plusieurs de leurs figures différentes en formes d'étoiles, & le Docteur *Stocke*, de *Zélande*, vient de communiquer à la *Société Royale* quelques figures nouvelles qui n'avoient pas été observées auparavant.

La configuration des particules de la rosée pourroit bien peut-être mériter également d'être observée.

L'alun de plume, les talcs de différente espèce, les asbètes, les marcaissites, & toutes sortes de minéraux & de fossiles, offrent une variété d'objets curieux & agréables.

L'æthiops minéral, le calomel, le mercure doux, & toutes les autres poudres mercurielles se trouvent, lorsqu'on les examine au Microscope, pleines de petits globules de mercure crud & qui n'a pas été altéré.

Le sel commun dissous dans l'eau, présente un nombre infini de corps quadrangulaires.

Les crapauds, les grenouilles & les lézards périssent (a) lorsqu'on leur frotte le dos avec du sel. Les serpens, les vipères, les

(a) *Hook*, *Microg.* p. 144.

serpens à sonnettes, &c. lorsqu'on fait passer sur leur peau avec une aiguille, un fil trempé dans l'huile de tabac ; & le mercure est un poison mortel pour les fourmis.

On ne finiroit jamais si l'on vouloit seulement indiquer la moitié des objets qui sont propres à être examinés par cet instrument utile & amusant, qui nous fournit, pour ainsi dire, des yeux infiniment plus pénétrants que les nôtres propres, & qui nous découvre des merveilles que nous serions incapables de concevoir sans ce secours. Les merveilles précédentes ne sont qu'une petite partie de celles qui sont le plus curieuses ; mais chaque créature, chaque plante, fruit & fleur, chaque goutte d'eau & chaque particule de matière, si on l'examine avec soin, nous fournira une instruction nouvelle & un nouveau plaisir.

CHAPITRE LI.

Comparaison des ouvrages de l'art & de la nature.

Avant que de finir ce Traité, il ne sera peut-être pas inutile d'examiner quelques-uns des ouvrages les plus fins & les plus exquis de nos Arts, & de les comparer avec les productions de la nature ; une telle

comparaison ne peut aboutir qu'à humilier l'orgueil de l'homme, & à diminuer la bonne opinion qu'il a de lui-même, en lui donnant des pensées plus raisonnables & plus modestes; & en même tems elle peut servir à perfectionner en quelque maniere les idées imparfaites qu'il a du Créateur suprême.

En examinant au Microscope le tranchant d'un rasoir fort fin, il parut aussi épais que le dos d'un couteau très-épais; il parut raboteux, inégal, plein d'entaillures & de sillons, & si éloigné d'être bien affilé, qu'un instrument aussi émoussé que celui-là paroîsoit n'être pas même bon à fendre du bois (a).

Une *anguille* excessivement petite étant aussi examinée, sa pointe parut comme si elle avoit plus d'un quart de pouce de largeur; elle n'étoit pas ronde, ni plate, mais irrégulière & inégale, & sa surface, quoiqu'extrêmement droite & polie à la vûe simple, parut pleine d'apprès, de trous & de sillons; en un mot, elle ressembloit à une barre de fer qui sort de la forge (b).

Mais l'aiguillon d'une abeille vû par le même instrument, paroît de tous les côtés d'un poli parfait & d'une beauté surprenante, sans la moindre fente, tache ou inégalité, & terminé par une pointe trop fine

(a) Hook, *Microgr.* (b) *Transact. Philosoph.* nomb. 324. Spect. de la nat. vol. 1.

pour être distinguée ; encore n'est-ce que l'étui ou le fourreau qui contient d'autres instrumens beaucoup plus exquis , qui ont été décrits chap. XXIX.

Une petite piece de *linon* extrêmement fin , parut par les grandes distances & trous entre ses fils , semblable en quelque maniere à une claie ou à un filet , & les fils eux-mêmes paroissoient plus grossiers que les cordons dont on fait les cables pour les ancrés.

Une dentelle de Bruxelles qui coûtoit cinq livres sterlings la verge (a) , parut comme composée de poils épais , raboteux , inégaux , entortillés , attachés ou liés ensemble , tout de travers & sans art.

Mais la toile d'un *ver à soye* étant examinée , parut parfaitement polie & brillante , uniforme de tous les côtés , & beaucoup plus fine qu'aucun fil qui puisse être filé par la meilleure fileuse du monde , autant que le plus petit fil retors est plus fin que le plus gros cable. Une cosse de cette soye étant développée , se trouva contenir neuf cens & trente verges ; mais il est bon de remarquer que comme deux fils étoient toujours attachés ensemble par le ver dans toute leur longueur , le nombre des fils en étoit réellement double , c'est-à-dire de 1860 verges ; ces fils étant pesés avec la dernière exactitude , se trouverent ne peser que deux grains

(a) La verge est de trois pieds.

& demi. Quelle finesse exquise est donc celle-ci ! Encore n'est-ce rien en comparaison de la toile d'une petite araignée (Voyez chapitre XXV , vers le milieu), ou même en comparaison de la soye qui sort de la bouche de ce même ver lorsqu'il vient d'éclore.

Le plus petit point ou marque que l'on puisse faire avec une plume , paroît au *Microscope* une grande tache irrégulière, raboteuse , dentelée , & inégale tout autour de ses côtés , & bien éloignée d'être véritablement ronde. L'écriture la plus fine & la plus menue , comme l'oraison de Notre Seigneur comprise tout entière dans un sol d'argent , ou autres petites écritures également curieuses , faites par les plus habiles Maîtres , paroissent , lorsqu'on les examine au *Microscope* , aussi difformes , grossières & barbares , que si elles avoient été écrites par la main la plus pesante ; mais les petites taches qui sont sur les aîles ou sur les corps des teignes , des escarbots , des mouches & autres insectes , se trouvent lorsqu'on les grossit autant que l'on peut , très-exactement circulaires , & les autres lignes & marques qui sont tout autour , paroissent tirées régulièrement & délicatement avec toute l'exacritude possible.

Le D^r. *Power* dit qu'il a vû une chaîne d'or à *Tredecant* , composée de trois cens

anneaux, & qui n'avoit pas plus d'un pouce de longueur; on l'attachoit à une mouche qui la traînoit. J'ai vû moi-même depuis peu auprès de *Durhamyard*, une chaise (faite par le sieur *Boverick*, horloger) qui avoit quatre roues, avec toutes leurs appartenances, roulant aisément sur leurs essieux, & un homme assis dans la chaise; le tout étoit d'yvoire & traîné par une mouche, sans aucune difficulté apparente; je pesai le tout avec la plus grande attention dont je fus capable, & je trouvai que la chaise, l'homme & la mouche ne pesoient qu'un seul grain. Je pesai aussi dans le même tems & dans le même endroit, une chaîne de cuivre faite par le même ouvrier, qui avoit environ deux pouces de longueur, deux cens anneaux, avec un crochet à un bout, & un cademat avec une clef à l'autre bout, & j'ai trouvé qu'elle ne pesoit pas le tiers d'un grain. J'ai vû encore de la même main une table à quadrille avec son tiroir, une table à manger, un buffet, un miroir, douze chaises à dossier, six plats, une douzaine de couteaux, autant de fourchettes, douze cuilliers, deux salieres, avec un Gentilhomme, une Dame & un laquais, le tout contenu dans un *noyau de cerise*, & n'occupant guères plus de la moitié de ce noyau. On nous apprend dans le journal d'Allemagne (Tom. I. *addend. ad observ.* 13.)

qu'un ouvrier nommé *Oswald Nerlinger*, fit une coupe d'un grain de poivre qui en contenoit douze cens autres plus petites, toutes tournées en yvoire, dont chacune étoit dorée aux bords & se tenoit sur son pied, & que bien loin d'être pressées ou de manquer de place, le grain de poivre auroit pû en contenir encore quatre cens de plus.

Ce sont là les ouvrages de l'art les plus délicats, les plus curieux & les plus surprenans ; mais si nous en examinons quelqu'un avec un bon *Microscope*, nous serons d'abord convaincus que le plus grand effort de l'art ne consiste qu'à bien cacher les difformités & à en imposer à la foiblesse de nos yeux, & que notre admiration ne vient que de notre ignorance.

La découverte avantageuse de cette vérité fait voir que les chef-d'œuvres de l'art les plus vantés, sont aussi mal fagotés, raboteux & inégaux que si on les avoit taillés avec une hache, ou si on les avoit frappés avec un maillet & un ciseau ; on y voit des bévues, des inégalités & des imperfections dans chaque partie, & le tout est monstrueux, n'ayant aucune proportion. Nos miniatures les plus fines paroissent devant cet instrument comme de purs barbouillages, enduits avec une truelle & sans aucune beauté, tant dans les traits que dans les couleurs. Nos plus brillans vernis, nos ou-

vrages les mieux polis, ne sont que des corps raboteux, pleins de fentes & de crevasses. Ainsi disparoissent les *ouvrages de l'art* lorsque nous sommes en état de voir ce qu'ils sont effectivement. Au contraire si nous examinons de plus près, si nous distinguons mieux, si nous observons avec plus de soin les *ouvrages de la nature*, même dans ses moindres productions, nous n'en sommes que plus frappés de la sagesse, de la puissance & de la grandeur infinie de celui qui les a faits. Appliquez au Microscope tout ce qu'il vous plaira, vous n'y trouverez que beautés & perfections. Considérez le nombre infini d'especes d'insectes qui nagent, qui rampent ou qui volent autour de nous, quelle proportion, quelle exactitude, quelle uniformité & quelle symmétrie n'appercevrez-vous pas dans tous leurs organes ! Quelle profusion de couleurs ! L'azur, le verd & le vermillon, l'or, l'argent, les perles, les rubis & les diamans, forment une broderie à leurs corps, à leurs aîles, à leurs têtes & à toutes leurs autres parties ! Que de richesses ! que de perfections ! Quel poli inimitable ne voyons-nous pas de toutes parts ! Allons plus avant & examinons les petits animaux dont plusieurs especes sont absolument invisibles à l'œil humain sans le secours du Microscope ; ces atômes vivans, tout petits qu'ils sont, ne laissent pas d'être presque tous

des prodiges à nos yeux ; nous y découvrons les mêmes organes du corps, la même multiplicité de parties, variété de mouvemens, diversité de figures, & maniere de vivre particuliere que nous voyons dans les plus grands animaux. La construction intérieure de ces petites créatures doit être prodigieusement curieuse ; le cœur, l'estomac, les entrailles & le cerveau. Combien doivent être petits & déliés leurs os, leurs jointures, leurs muscles & leurs tendons ! combien doivent être delicates, & au-delà de toute imagination, les veines, les arteres & les nerfs ! Quelle multitude de vaisseaux & de circulation dans un si petit espace ! & encore ont ils assez de place pour remplir toutes leurs fonctions, sans se mêler ou s'embarrasser les uns avec les autres.

Si l'on examine les *végétaux*, on y voit pareillement le même ordre, la même régularité & la même beauté. Chaque tige, chaque bouton, chaque fleur & chaque semence, présente une figure, une proportion, une harmonie qui est au-dessus de la portée de tous les arts. Il n'y a point d'herbe sauvage, ni de mousse dont chaque feuille ne présente une multiplicité de vaisseaux & de pores rangés avec un art infini, pour porter les sucs nécessaires à sa conservation & à sa nourriture, & qui ne soit ornée d'une infinité de graces qui l'embellissent.

Les *ouvrages* les plus *parfaits de l'art* font sentir la foiblesse, la pauvreté & l'incapacité de l'ouvrier ; mais ceux de la nature font voir clairement que la main qui les a faits a un pouvoir absolu sur la matière dont elle dispose, & qu'elle a des instrumens convenables à son dessein. Chaque poil, plume ou écaille, même dans les moindres insectes, paroît rond, poli, & fini au dernier point, & démontre les richesses abondantes, la libéralité & la sagacité de son Auteur.

Mais quelqu'un pourra peut-être demander, pourquoi la Providence donne-t-elle tant de beautés à des créatures aussi inutiles, & s'écrier, *qu'est-ce que tout cela nous fait ?* Ma réponse est, que cette beauté & cette élégance dont l'Auteur de la nature a orné ces créatures, est une preuve évidente & convaincante qu'elles ne sont pas aussi inutiles que notre présomption nous le fait penser ; car cette beauté peut leur être donnée, ou pour leur propre avantage, afin qu'elles puissent elles-mêmes y trouver leur plaisir ; ou même pour notre utilité, afin que nous puissions admirer dans ces petites créatures le pouvoir étonnant & la bonté du Créateur. Dans le premier cas, nous devons conclure que ces créatures sont de quelque conséquence, & méritent bien notre attention, puisque notre Créateur y a eu tant d'égards ; & dans le second cas nous devons nous

faire un devoir de considérer & d'admirer ces petits êtres ; mais quelle que soit la raison que Dieu a eu de donner l'existence à ces créatures , & de les revêtir de tant de beautés , nous ne ferons sûrement rien qui puisse nous dégrader si nous examinons avec attention ce qu'un Dieu a trouvé à propos de créer. La même main qui a formé la baleine , l'éléphant & le lion , a aussi fait le pou , le cousin & la mouche.

CHAPITRE LII.

Quelques réflexions raisonnables sur les découvertes qui ont été faites par le Microscope.

L'Usage du *Microscope* doit naturellement conduire un homme qui pense , à considérer la matière comme composée de différentes figures & grandeurs , soit animées ou inanimées ; il doit porter nos réflexions de la mite à la baleine , d'un grain de fable au globe où nous vivons , de là au soleil & aux planètes , & peut-être de là aux étoiles fixes & aux mondes qu'elles éclairent , & qui roulent autour d'elles , & là l'esprit se perd parmi ces soleils & ces mondes , dans l'immensité & dans la magnificence de la nature.

Nos idées de matiere , d'espace & de durée , ne sont que des idées de comparaison , tirées de nous-mêmes & de ce qui nous environne , & qui ont des bornes fixes , au-delà desquelles , si nous tâchons de les étendre , elles deviennent fort confuses. Le commencement & la fin , la grandeur excessive ou la petitesse excessive des choses ne sont pour nous que confusion & perplexité.

» Qu'un homme essaye de concevoir le
» différent volume d'un animal qui est vingt
» fois , d'avec un autre qui est cent fois , plus
» petit que la mite , ou de comparer dans
» son esprit la longueur de mille diametres
» de la terre avec celle d'un million , il verra
» d'abord qu'il n'a pas dans son idée de mesure
» différente qui soit propre à un degré
» si extraordinaire de grandeur ou de petitesse.
» L'esprit à la vérité nous ouvre un
» espace infini de tous les côtés ; mais l'imagination , après quelques foibles efforts ,
» s'arrête & se trouve noyée dans l'immensité du vuide qui l'environne. Notre raison
» peut suivre une particule de matiere à
» travers une variété infinie de divisions ,
» mais l'imagination la perd bientôt de vûe ,
» & sent dans elle-même une espee d'abîme , qui ne peut être remplie que par une
» matiere d'une masse plus sensible. Nous
» ne pouvons ni étendre ni resserrer cette faculté à aucun des deux extrêmes ; l'objet est

» trop grand pour notre capacité, lorsque
 » nous voulons saisir toute la circonférence
 » du monde, & il se réduit à rien, lorsque
 » nous courons après l'idée d'un atôme (a).

La petitesse des animaux microscopiques,
 & le petit espace qu'ils occupent, comparés
 à nous-mêmes & à l'espace que nous occu-
 pons, pourroient peut-être augmenter notre
 folie jusqu'à nous faire imaginer que nous
 sommes de grande conséquence dans la créa-
 tion; mais si nous portons nos pensées plus
 haut, & si nous comparons le corps d'un
 homme avec la masse d'une montagne,
 cette montagne avec toute la terre, la terre
 elle-même avec le cercle qu'elle décrit au-
 tour du soleil, ce cercle avec la sphere des
 étoiles fixes, cette sphere avec le circuit de
 toute la création, & ce circuit même avec
 l'espace infini qui est répandu tout autour,
 nous nous trouverons nous-mêmes réduits à
 rien (b). » Quand même le soleil seroit éteint
 » & anéanti avec tous ses mondes plané-
 » taires, la perte pour tout ce vaste univers
 » ne seroit pas plus grande que celle d'un
 » grain de sable pour le rivage de la mer;
 » l'espace qu'ils occupent est si excessive-
 » ment petit en comparaison de tout le reste,
 » que ce seroit à peine une perte dans la
 » création, cet abîme seroit presque imper-

(a) *Speçtat.* nomb. 420.

(b) *Speçtateur*, nomb. 565.

»ceptible à un œil qui pourroit saisir toute
»la nature , & passer d'un bout de la créa-
»tion à l'autre. Qu'est-ce donc que le plus
puissant Monarque qui ait jamais vécu !
qu'est-ce que tout le genre humain !

Une mite sur un fromage est aussi grande
& considérable à proportion , qu'un homme
sur la terre ; les petits insectes qui se nour-
rissent sur les feuilles d'un pêcher & d'un
cerisier , représentent assez bien un troupeau
de bœufs dans un grand pâturage ; & les
petits animaux dans une goutte d'eau y
nagent avec autant de liberté que les baleines
dans l'océan. Ils ont tous un espace égal à
proportion de leur volume.

La durée de la vie en différentes créa-
tures , est aussi un terme de comparaison ;
cette durée est longue ou courte , selon le
nombre , la vitesse ou la lenteur des idées
qui se présentent successivement à l'esprit ;
car lorsque les idées se succèdent prompte-
ment les unes aux autres , & que plusieurs
sont pressées dans un espace étroit , le tems ,
quelque court qu'il puisse être , paroîtra
long à proportion du nombre des idées qui
passent pendant qu'il s'écoule ; au contraire ,
lorsque les idées sont en petit nombre , &
que l'une suit l'autre fort lentement , le tems
le plus long doit paroître court , à propor-
tion de leur succession lente & de la peti-
tesse de leur nombre.

» Il est évident, dit M. Locke, à quicon-
 » que veut seulement faire attention à ce qui
 » se passe dans son esprit, qu'il y a une suite
 » d'idées qui se suivent constamment l'une
 » l'autre dans son entendement, pendant
 » qu'il est éveillé. La réflexion sur ces appa-
 » rences de différentes idées, l'une après
 » l'autre dans notre esprit, est ce que nous
 » appellons *durée* ; car pendant que nous
 » pensons ou que nous recevons successive-
 » ment différentes idées dans notre esprit,
 » nous connoissons que nous existons ; ainsi
 » nous appellons existence, ou continuation
 » de notre existence, ou de celle de toute
 » autre chose que nous mesurons par la suc-
 » cession de nos idées, *durée* de nous-mêmes
 » ou de toute autre chose qui coexiste avec
 » nos pensées (a).

De ces principes il suit manifestement qu'un jour peut paroître aussi long que mille ans, & mille ans ne paroître qu'un jour ; par ce moyen la vie de toutes les créatures, quoique nous n'en sçachions rien, peut leur paroître à toutes à-peu-près de la même durée ; il est au moins probable qu'il arrive quelque chose de semblable dans tous les habitans de notre terre ; car comme ils font tous également les mêmes fonctions de la vie, qui consistent à venir au monde, chercher sa propre subsistance, s'aggrandir, arri-

(a) Voyez Locke, de l'Entendement humain, chap. XIV.

ver à une pleine maturité, se multiplier & mourir ; on peut supposer que ceux qui font toutes ces fonctions en peu de mois , de jours ou d'heures, par le nombre & la prompte succession des idées qui conviennent à toutes ces fins, vivent aussi long-tems selon leurs propres idées que les autres créatures, où la même suite d'idées va plus lentement & occupe plusieurs années.

Swammerdam a publié en Hollandois un Mémoire curieux sur ce qu'il appelle l'*éphéméron* ; c'est une mouche, qui selon lui ne vit que cinq heures ; on trouve cet insecte aux environs de toutes les embouchures du *Rhin*, & par la figure & la description qu'il nous en donne, elle paroît être d'une espece qui est un peu entre notre *hanneton* (qui vient d'un ver qui s'engendre dans la paille) & la *mouche-dragon* ; elle a quatre aîles, dont deux sont plus courtes que les autres, deux petites cornes, six jambes, & deux poils fort longs & fort droits, qui sortent de la queue. On les voit, dit-il, voltiger auprès de la surface de l'eau, vers le milieu de l'été, pendant trois jours de suite ; mais non pas plus long-tems dans la même saison ; elles ne mangent rien, & toute leur occupation est uniquement de se multiplier & de placer leurs œufs sur l'eau ; ces œufs allant au fond, produisent une espece de *ver* ou de *magot*, qui se font promptement des creux dans le

limon , où ils restent pendant trois ans , croissant toutes les années d'environ un pouce. Lorsque le ver a pris tout son accroissement , il monte à la surface des eaux , vers les six heures du soir ; il fait ses œufs , & meurt environ à dix heures de la même nuit.

Je suis surpris que *Swammerdam* vienne nous dire que la vie de cet animal n'est que de cinq heures , tandis que par son propre récit il est prouvé évidemment qu'il vit réellement trois ans ; car il n'est pas moins vivant dans l'état de ver , que lorsqu'il devient mouche. Chacun doit chercher la vérité , & c'est pour l'intérêt de la vérité que j'ai taché d'éclaircir cette méprise générale au sujet de cette mouche , que l'on cite souvent , sur l'autorité de *Swammerdam* , comme l'exemple le plus remarquable que nous ayons d'une vie courte ; mais quoique cet insecte vive plus long-tems qu'on ne l'a imaginé , je ne doute point que parmi le nombre innombrable de créatures , il n'y en ait quelque espèce dont la vie ordinaire soit aussi courte qu'on a supposé celle-là ; on doit en trouver vraisemblablement de ce genre parmi les animaux de la plus petite espèce ; car comme ces plantes extraordinairement petites & invisibles à la vûe simple , qui composent ce que nous appellons *moisissure* , naissent , portent des fruits & meurent dans peu d'heures ; nous pouvons raisonnable-

ment supposer que la vie de quelques *animaux extraordinairement petits*, est d'une aussi courte durée.

Comme le Microscope découvre que presque chaque goutte d'eau, chaque tige d'une prairie, chaque feuille, fleur & graine, fourmillent d'habitans, qui jouissent tous, non-seulement de la vie, mais de la félicité; un homme qui pense, ne peut gueres s'empêcher de considérer l'échelle des êtres qui descendent depuis l'homme jusqu'à la plus basse de toutes les créatures sensitives, & qui peut par conséquent être soumis à son examen (a). Parmi ces êtres il y en a quelques-uns qui sont si peu élevés au-dessus de la matiere morte, qu'il est difficile de déterminer s'ils vivent ou non; d'autres qui ne sont que d'un degré plus élevés, n'ont point d'autre sentiment que le toucher & le goût; quelques-uns en ont encore un de plus, qui est celui de l'ouïe; d'autres ont l'odorat, & les autres la vue.

Il est surprenant de voir par quelle gradation le monde des êtres vivans s'avance à travers d'une variété prodigieuse d'especes, avant que de former une créature parfaite dans tous ses sens; & même parmi celles-ci il y a un degré de perfection dans les sens dont un animal jouit, si différent de ce qu'ils paroissent être dans un autre animal,

(a) Voyez le *Spéctateur*, nomb. 519.

que quoique ces sens en divers animaux aient la même dénomination commune, ils semblent presque d'une nature différente. Si après cela nous considérons les différentes perfections intérieures de l'industrie & sagacité, ou de ce que nous appellons généralement instinct, nous les verrons s'élever de la même manière imperceptiblement, l'une au-dessus de l'autre, & recevoir de nouveaux degrés de force, selon l'espece où ils se trouvent.

Ce progrès dans la nature se fait tellement par degrés, que tout l'espace depuis la plante jusqu'à l'homme, se trouve rempli de diverses sortes de créatures, qui s'élèvent l'une au-dessus de l'autre par des degrés si doux & si aisés, que les nuances ou petits passages d'une espece à l'autre sont presque insensibles, & l'espace du milieu est si bien économisé & ménagé, qu'à peine y a-t-il un degré de perception qui ne paroisse dans quelque partie du monde des êtres vivans. Puisque donc l'échelle des êtres s'avance par des pas si réguliers jusqu'à l'homme, nous pouvons bien supposer par la même raison, qu'elle continue à s'avancer de même par degrés en haut, par un nombre infini d'ordres, de créatures d'une nature supérieure à l'homme; comme il y a une espace infiniment plus grand pour contenir différens degrés de perfections entre l'Etre suprême

& l'homme , qu'il n'est entre l'homme & le plus méprisable insecte.

Les pensées de M. Locke sur ce sujet sont très-curieuses. » Il me paroît , dit-il , fort » probable qu'il y a plus d'especes de créa- » tures intelligentes au-dessus de nous, qu'il » n'y en a de sensibles & matérielles au-des- » sous de nous , parce que nous ne voyons » dans tout le monde visible & corporel , ni » abyfme , ni aucun espace vuide. Dans tout » l'espace qui est au-dessous de nous , la des- » cente se fait par une pente douce & par une » suite continuée de choses , qui dans chaque » passage différent fort peu l'une de l'autre. » Il y a des poissons qui ont des aîles , & qui » ne sont pas étrangers à la région de l'air ; » & il y a des oiseaux qui sont habitans des » eaux , dont le sang est aussi froid que celui » des poissons , & dont la chair a un goût si » semblable à celle des poissons , que les plus » scrupuleux ne se font pas une peine d'en » manger les jours maigres. Il y a des ani- » maux qui approchent si fort des oiseaux & » des animaux terrestres , qu'ils tiennent le » milieu entre les uns & les autres. Les ani- » maux amphibies sont terrestres & aquati- » ques en même tems. Les veaux marins » vivent dans la mer & sur la terre , & les » marsouins ont le sang chaud & les en- » trailles d'une grenouille , sans parler de ce » qu'on a rapporté avec tant d'assurance des

„monstres ou hommes marins. Il y a des
 „animaux qui paroissent avoir autant de
 „connoissance & de raison que quelques-
 „uns de ceux que nous appellons hommes ;
 „& les regnes des animaux & des végé-
 „taux sont joints de si près , que si l'on prend
 „le plus bas de l'un & le plus haut de l'autre ,
 „on pourra à peine s'appercevoir qu'il y ait
 „quelque grande différence entr'eux ; &
 „ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on soit arrivé
 „aux parties les plus basses & les moins or-
 „ganisées de la matiere , on trouvera tou-
 „jours que les différentes especes sont liées
 „ensemble & ne different que par des degrés
 „presque insensibles ; & lorsque nous confi-
 „dérons la puissance & la sagesse infinie du
 „Souverain ouvrier , nous avons lieu de
 „croire qu'il convient à la magnifique har-
 „monie de l'univers , au grand dessein & à
 „la bonté infinie de l'Architecte , que les
 „especes de créatures montent aussi par des
 „degrés insensibles depuis nous , en s'ap-
 „prochant de ses perfections infinies , com-
 „me nous voyons qu'elles descendent de-
 „puis nous en bas ; ce qui étant probable ,
 „nous avons lieu d'être persuadés qu'il y a
 „beaucoup plus d'especes de créatures au-
 „dessus de nous qu'il n'y en a au-dessous ,
 „puisque nous sommes dans un degré de
 „perfection beaucoup plus éloigné de l'être
 „infini de Dieu , que de l'état le plus bas

» des êtres ou de celui qui approche le plus
» du néant.

Chaque créature est confinée à une certaine mesure d'espace , & ses observations sont bornées à un certain nombre d'objets ; mais quelques-unes se meuvent & agissent dans une sphere d'une plus grande circonférence que celle des autres , selon qu'elles s'élèvent l'une au-dessus de l'autre dans l'échelle de l'existence. Cette terre est un point où l'homme doit habiter & agir ; il tient le premier rang parmi toutes les créatures qui y sont , & il lie ensemble les intelligences & les brutes ; la sphere de son action corporelle est limitée , bornée & étroite ; mais celle de son esprit est vaste & étendue au-delà des bornes de la matiere. Destiné pour jouir des plaisirs de l'esprit , son bonheur vient de sa connoissance , & ses connoissances croissent à mesure qu'il découvre & qu'il considere la variété , l'ordre , la beauté & la perfection des ouvrages de la nature ; ainsi tout ce qui peut l'aider à étendre ses observations , doit être prisé comme un moyen qui le conduit à sa félicité.

Ce que nous connoissons à présent , même parmi les choses qui sont plus proches de nous , & qui nous sont plus familières , est si peu de chose en comparaison de ce que nous ne connoissons pas , qu'il reste encore un objet infini à nos recherches & à nos

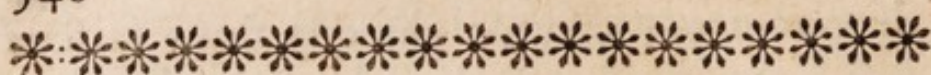
découvertes ; chaque pas que nous faisons fert à étendre la capacité de notre esprit & à nous donner des idées plus nobles & plus justes de la puissance , de la sagesse & de la bonté de Dieu.

L'univers est si plein de merveilles , que peut-être l'éternité seule pourra suffire à les parcourir & à les admirer toutes ; peut-être aussi que cette occupation agréable fera une grande partie de la félicité des bienheureux.

Lorsque l'ame sera dépouillée de sa chair , les plaisirs des sens ne subsisteront plus ; & si par une habitude continuelle , elle ne soupire qu'après ces vains plaisirs , ces desirs ardens produiront dans elle un degré proportionné de misère , ne pouvant jamais être satisfaits ; mais si son plus grand plaisir a été de contempler les beautés de la création & d'en adorer l'Auteur tout-puissant , elle prendra son effort , lorsqu'elle sera dépouillée de son corps , vers les régions célestes , bien préparée à jouir pleinement d'un bonheur intellectuel.

A vous , Créateur éternel de l'Univers , qui existez par vous-même , dont la volonté seule fait la loi de la nature ; qui sçavez tout , qui êtes présent à tout , qui n'êtes que grace & bonté : A vous soient rendues par toutes vos créatures , des actions de grâces & des adorations jusqu'à la consommation des siècles !

F I N.



TABLE

DES MATIERES

CONTENUES DANS CET OUVRAGE.

A

- A**CCROISSEMENT des animaux & des végétaux, page 173
- Acier*, particules d'*acier* fondues par la collision du caillou, 321
- Aiguille*, sa pointe examinée au Microscope, 325
- Aiguillon* des insectes, 235. Comment on le distingue du *proboscis* ou trompe, *ibid.* D'une abeille décrit, 236. Vû au Microscope, 325. Maniere de l'observer, 238. Son suc venimeux, *ibid.* Maniere dont elle s'en sert pour piquer, 236, 237. Douleur que cause sa piquûre, 237. Maniere de l'adoucir, *ibid.* Aiguillon de la guêpe, 237. D'un scorpion, décrit, 239, 240. Son suc venimeux, 240. Ses effets surprenans, 240, 241
- Ailes* des insectes, leur variété, 260. Leur mouvement 261. Leurs plumes, 262. Maniere de les observer, 262
- Aire* ou portion d'un objet vû par le Microscope, 55 & *suiv.*
- Alun* de plume, 323
- Anemone* (de la mer) ou *champignon*, animal extraordinaire, 117, 118
- Anguille*, maniere de l'examiner, 143. Ses écailles, 266
- Anguilles* (petites) 87, 88. Dans le vinaigre, 88. Expériences sur ces insectes, *ibid.* Dans la pâte, 89. Maniere de les conserver & examiner, 90, 91. Leur apparence par le Microscope solaire, 91. Dans les eaux croupies, 310
- Animaux* (vivans) à examiner, 330. Combien leur construction est admirable, 331
- Animaux* (petits) dans les fluides, 76 & *suiv.* Comment ils sont produits, 77. Il n'en vient point si le vaisseau est couvert, 78
- Animaux* de différentes especes dans l'eau de poivre, 77, 79, 80, 81, & *suiv.* Comment on les tue par différens

TABLE DES MATIERES. 347

mêlanges , 83 , 84. Especes dans l'eau de foin , 77 , 85. Quelques especes communes , 85. Especes qui ressemblent aux anguilles , 87 , 88. Dans le vinaigre , 88. Comment affectés par le chaud & le froid , 88 , 89. Dans la pâte , 89. Dans la pluie & autres eaux , 92 & *suiv.* Produisent les couleurs des eaux , 93. *ibid.* note *a.* Observés en différentes infusions par M. Joblot , 95 , 96. Ne sont pas toujours les mêmes , 96 , 97. Aux racines de la lentille sauvage , 100. Dans les conduits de plomb & goutieres , 102. Deux especes dans les fossés pleins d'eau , 103. Une especce fort extraordinaire , 104. Comment ils produisent leurs petits , 104 , 105. Comment ils sont décrits par Leeuwenhoek , *ibid.* Par un Gentilhomme Anglois , 105 , 106. Par M de Buffon , 106 , 107. Par un Genevois , 107 & *suiv.* Réflexions sur ces animaux , 119 & *suiv.* Dans les dents , 191 , 192. Comment on les détruit , 193. Dans les pustules de la gale , 193 & *suiv.* Dans la lumiere des huîtres ,

269 , 270

Animaux (petits) in semine masculino , comment on les découvre , 176. En quel tems ils ont été découverts pour la premiere fois , 176. Leur apparence générale est entièrement la même dans tous les animaux , 177 , 190. Calcul de leur nombre , 178 , 179 & *suiv.* Leur petitesse prodigieuse , 178 , 181. Réflexion sur leur volume , 178. Maniere de les observer dans la laite des poissons 182. *In semine masculino* d'une grenouille , 178 , 180. D'un merlus , 178 , 182. D'un brochet , d'un coq , 183. D'un chien , 184. D'un lievre , *ibid.* D'un lapin femelle , *ibid.* D'un béliet , 181 , 184 , 185. D'un bouc , 186. D'un homme , 186 , 187. D'une araignée , 189. D'un loir , 190. D'une huître , *ibid.* D'un moule , d'un ver à foye , *ibid.* D'une mouche commune , *ibid.* D'une puce , *ibid.* D'un cousin , *ibid.* Voyez *Insectes*. Il n'y en a point dans les autres fucs des animaux ,

190 , 191.

Antennes des insectes. Voyez *Cornes*.

Araignée , ses yeux , 221 , 222. Ses jambes , 222. Ses armes , 223. Comment elle verse une liqueur venimeuse , 223 , 224. De quelle maniere elle file sa toile , 225. Finesse de cette toile , 225 , 226. Examen de ses ongles , 224. Son *proboscis* , *ibid.* Ses œufs , 226. Maniere dont elle les conserve , *ibid.*

Araignée blanche des champs , 227. Chasseuse ou vagabonde , 227. A longues jambes , 227 , 228. Rouge , 228.

Araignée d'eau ,

310

348 TABLE DES MATIERES.

Art, comparé avec la nature , 329 , 332
Arteres & veines, comment on les distingue , 121

B

Balances des insectes , 263, 264. Leur usage , *ibid.*
Baleine, sa grandeur prodigieuse , 120
Beauté, pourquoi accordée aux insectes, &c. 332
Boîte, pour conserver les objets opaques , 69
Bois, ses vaisseaux, pores, &c. 319
Brebis, vers dans les brebis. Voyez *Insectes*.

C

Calcul des hommes qui vivent sur toute la terre, 179, 180.
Calendre, décrite, 248. Son accouplement , *ibid.*
Cellules, pour enfermer les objets vivans dans le Microscope, 66
Cerfs, vers dans leur tête , 299
Cerveau des animaux observé au Microscope , 169
Chaîne d'or extrêmement fine , 327. De cuivre , 328
Chaise traînée par une mouche , *ibid.*
Chambre obscure microscopique , 24 & suiv.
Charençon décrit , 249, 250. Ses précautions pour se conserver pendant l'hiver , 250, 251. Ses métamorphoses, 251. Son accroissement, *ibid.* Ravage qu'il fait dans le bled , *ibid.* Comment on peut détruire cette vermine , 252
Chauve-souris, observations sur cet animal , 153
Chefs-d'œuvres de l'art bien inférieurs à ceux de la nature , 329 , 332
Chenille extraordinaire , 312
Circulation du sang , comment on l'observe , 67 , 137 , 141. Entre les doigts d'une grenouille , 67 , 142. Dans une anguille , 143. Dans un carrelet , *ibid.* Dans la queue d'un poisson , 144 & suiv. Combien nombreuse dans le corps humain , 146. Dans un lézard , 146 , 147. Dans un petit crapaud , 148. Dans un moule , 149. Dans les jambes des écrevisses , 150. Dans les chevrettes , *ibid.* Dans les jambes des araignées , 151. Dans les punaises , *ibid.* Dans une chauve-souris , 153. Dans une grenouille par le Microscope solaire , 154 & suiv. Ses apparences vers le tems de la mort , 158
Cochenille examinée, 317. Si c'est un insecte ou une graine, *ibid.*
Cœur, sa pulsation , 159. Dans une abeille , *ibid.* Dans une mouche , *ibid.* Dans une fauterelle , *ibid.* Dans une demoiselle , *ibid.* Dans un limaçon , 160. Dans un pou, &c. *ibid.*

TABLE DES MATIERES. 349

- Collection* d'objets transparens , comment la faire , 64 , 68.
 D'objets opaques , 69. D'étuis propres pour conserver ces
 objets , *ibid.*
Cone pour intercepter les rayons de lumiere , son usage , 20
Cornes des insectes , leur usage , 258. Leurs différentes beau-
 tés , 259
Corps opaques , précautions pour les observer , 69
Couleurs des objets , comment on en juge dans le Microscope ,
 63 , 69 , 71 , 72
Cousin , maniere dont il est produit , 97 , 228. Sa description ,
 98 , 228 , 229. Sa figure dans l'eau , 98. Ses aîles & ses
 cornes , 98 , 230 , 262 , 263. Son instrument à percer ,
 230 , 231. Ses œufs , 76 , 97. Ses yeux , 231. Petits animaux
 dans la semence , 232. Abondance de son frai , *ibid.*
Cube , comment on le considere , 36

D

- Dentelles* fines de Bruxelles , examinées au Microscope , 326
Dessin de l'Auteur de ce Livre , 2
Diamans examinés au Microscope , 320
Double Microscope à réflexion , décrit , 17 & suiv.
Duvet des chardons , &c. 321 , 322. Des pêches , coins ,
 &c. 322. D'une feve des Indes , *ibid.*

E

- Eau* renferme les plus petites & les plus grandes produc-
 tions de la nature , 119 , 120
Eau de foin , comment on la fait , 84. Quand est-ce qu'elle
 est propre à l'observation , 85. Petits animaux qu'on y
 voit , 85. *Voyez* petits animaux.
Eau de poivre , comment se fait , 79. Petits animaux qui s'y
 engendrent , 80. Maniere de les observer , 81
Ecailles sur la peau humaine , 196. Combien nombreuses ,
 197. Maniere de les observer , *ibid.* Des poissons , 264.
 Leur beauté & leur variété , *ibid.* Marquent leur âge , 265.
 Comment les préparer pour les observer au Microscope , 266
Ecailles d'une carpe d'une grandeur extraordinaire , 266.
Echelle des êtres considérée , 179 , 180 , 181
Ecran , son usage pour le Microscope solaire , 24 , 63. Sa
 description , 29
Eléphant comparé avec la baleine , 119 , 120. Avec la mite ,
 282. Introd. pag. xij.
Ephemeron décrit 338. Méprise rectifiée touchant cet in-

350 TABLE DES MATIERES.

secte ,	339
<i>Eponge</i> , plante animale ,	318
<i>Etamines</i> des fleurs décrites , 275 & suiv. Leur usage	276.
Leurs beautés , <i>ibid.</i> Leur variété , 277. Comment les	
conserver & examiner , 278. Leurs vaisseaux curieux , <i>ibid.</i>	
Observation sur les étamines ,	289
<i>Etoilé</i> , poisson étoilé, qui a plusieurs milliers de branches , 119	
	& suiv.

F

<i>Feu-follet</i> ; conjectures sur sa nature ,	270
<i>Fève des Indes</i> , propriétés du duvet de sa coque ,	322
<i>Feuilles</i> des arbres & des plantes , si elles ont une circulation ,	
286. Combien leurs pores sont nombreux , 286, 287. De	
la rue , de l'herbe de S. Jean , de la mercuriale, de la sauge,	
de la rose , de la fougere , &c. examinées au Microscope ,	
287, 288. De l'ortie, fort merveilleuses , 287. Leurs pointes	
agissent comme les aiguillons des animaux ,	288
<i>Fibres</i> (musculaires ou charnues) , leur apparence , 161 &	
suiv. Leur structure, dans un bœuf, une baleine, un rat , 162,	
163. Maniere de les observer, <i>ibid.</i> Dans la mouche à grue,	
fort curieuses ,	<i>ibid.</i>
<i>Fluides</i> , comment les préparer & examiner ,	66 & suiv.
<i>Force</i> des verres dans le Microscope simple , 37 & suiv.	
Expliquée & calculée , <i>ibid.</i> Table de la force des verres ,	
41. Dans le Microscope solaire , 44. Dans le Microscope	
doublé ,	45, 46
<i>Fourmis</i> décrites , 302, 303. Leurs œufs & aures , 303, 304.	
Leurs nids , 304. Leur prévoyance & leur sagacité , 305.	
Elles sont infatigables dans le travail ,	306, 307
<i>Foyer</i> , ce que c'est ,	3
<i>Fumier</i> , son eau pleine de petits animaux ,	94

G

<i>Gale</i> , maladie causée par de petits animaux , 193. Leur des-	
cription , 194. Comment elle se communique , 195. Sa	
guérison ,	196
<i>Génération</i> équivoque , contraire à la raison , 171, 172. Son	
analogie avec les végétaux , 173. Comment elle se fait dans	
les animaux , 174. Dans les plantes	174, 175
<i>Glissoirs</i> , ce que c'est , 10 , 64. Leur grand usage , <i>ibid.</i> Leur	
préparation , 11 , 12 , 64 , 65. Comment y enfermer les	
petits objets vivans.	65

TABLE DES MATIERES. 351

<i>Globules</i> du sang , comment formés , 122. Leur grandeur , 124. Leur apparence dans la maladie , 125 & <i>suiv.</i> Dans les poissons , 144 & <i>suiv.</i> Comment affectés par la chaleur , 132, 133	
<i>Globule</i> ou goutte de glace , ses inconvéniens , 6	
<i>Grain</i> de sable , comment on le prend pour mesure , 47 & <i>suiv. ibid. note a.</i>	
<i>Grandeur</i> purement comparative , 154 & <i>suiv.</i>	
<i>Grenouille</i> , comment la placer dans un tube , 154, 155.	
Maniere d'y observer la circulation du sang , 155, 156.	
Son méfentere curieux , 157. Ses poumons , 317	
<i>Grue</i> , mouche à grue , fort merveilleuse , 310	

H

<i>Homme</i> , sa vraie occupation , 344 , 345. Sa capacité , 344.	
D'où vient son bonheur , <i>ibid.</i>	
<i>Huitres</i> , petits animaux dans leur liqueur , 267, 268. Semence & embryon , 268. Leur grandeur & leur nombre , 269. Lumiere sur les huitres , <i>ibid.</i>	

I

<i>Infusions</i> des végétaux , comment produisent de petits animaux , 77 , 84	
<i>Insectes</i> , comment les dissequer , 68. Propres à faire voir la circulation , 137 & <i>suiv.</i>	
<i>Insectes</i> ou vers trouvés dans le foie de la brebis , 299. Dans sa tête , 300. Dans celle du cerf , 299. Sur les pieux & les murailles , 301. Sur les feuilles de différens arbres , 302. Parmi les œillets , roses , &c. 308. Sur les feuilles du romarin , 309. Sur les feuilles du sycomore , <i>ibid.</i> Sur les feuilles du rosier , <i>ibid.</i> Leurs jambes & pieds examinés , 315. Sur les feuilles d'oranger , de figuier , &c. 316. Leurs œufs beaux , <i>ibid.</i> Sur le liège des bouteilles , <i>ibid.</i>	
<i>Jurin</i> (Docteur) , sa maniere de mesurer les objets , 52, 53	

L.

<i>Leeuwenhoek</i> , construction de ses Microscopes , 7	
<i>Lentille</i> , ce que c'est , pag. 1 , note a.	
<i>Lentille sauvage</i> , étranges animaux à ses racines , 100 & <i>suiv.</i>	
<i>Lézard</i> , objet curieux , 146. Globules de son sang plus grands , 147, 148. Sel qui le tue , 323	
<i>Liberkhun</i> (Docteur), son Microscope solaire & opaque, 23, 30	

352 TABLE DES MATIERES.

- Limaçon*, animal curieux 243. Ses cornes ou yeux, *ibid.*
 Sa dissection, 244. Sa production, *ibid.* Pierre qu'on y
 trouve, 244, 245. Il est hermaphrodite, 244
Linge extrêmement fin observé au Microscope, 326
Lumiere, doit convenir à l'objet, 62. Ses différens effets,
ibid. Celle d'une chandelle est la meilleure pour certains
 objets, 62. Celle du soleil ne vaut rien, 63

M.

- Mouche* commune, sa beauté, 245. Vûe dans le Microscope;
 246. Son intérieur, *ibid.* Maniere dont elle se produit, 247.
 Maniere de déposer ses œufs, 247. Variété infinie des diffé-
 rentes especes de mouches, *ibid.*
Mouche grue, 310. Ses pieds examinés, 311
Matiere, considérations sur la matiere, 171, 172. Idées
 imparfaites, *ibid.*
*Mercur*e ne s'altère point dans les différens remèdes où il est
 employé, 323. Est un poison pour les fourmis, 324
Mésentere d'une grenouille extrêmement curieux, 157
Microscope, ce que c'est, pag. 1. Par qui inventé, 2. Simple,
 2, 7. Double, *ibid.* Leurs différens effets, *ibid.* De *Leeu-*
wenhoek, 8. De *Wilson*, 9. Sa description, *ibid.* & *suiv.*
 Son usage, 13. Avec un miroir, 14 & *suiv.* Double à
 réflexion, 17. Sa description & ses usages, *ibid.* & *suiv.*
 Solaire, 24. Sa construction, 25 & *suiv.* Ses avanta-
 ges, 29. Pour objets opaques, 31. Sa description,
ibid. & *suiv.* Modele des verres pour les Microscopes sim-
 ples, 37 & *suiv.* Où il peut nous aider, d'où vient né-
 gligé, 58. Utile en Médecine, 127
Mites, leur description, 211 & *suiv.* Leurs accouplemens,
 212. Leurs œufs comparés à ceux de pigeon, 213. Leur
 voracité, *ibid.* Maniere de les détruire, 214. Vagabon-
 des, 215. Vivaces, *ibid.*
Moëlle des arbres examinée, 319
Moëlle de l'épine du dos, 169
Moisissure, amas de petites plantes, 318
Moule, poisson curieux, 149, 271. Ses œufs, *ibid.* Leur
 nombre, 271, 272. La barbe des moules, *ibid.*
Mousses, fort beaux objets, 318
Mouvement, comment considéré au Microscope, 72, 85,
 261
Multipes ou scolopendre, fort curieuse, 311, 312
Muscles de l'abdomen d'une grenouille, 156

N.

TABLE DES MATIERES. 353

N.

- Nature*, ses opérations merveilleuses, 330. Perfection de ses ouvrages comparés avec ceux de l'art, *ibid.* Son étude est la plus noble occupation, *Introd.* page viij
Neige, sa configuration curieuse, 322, 323
Nerfs, leur construction & apparence, 168 & *suiv.* Ne sont point élastiques, 170

O.

- Objets*, comment on les voit par le Microscope simple & double, 1, 2. Par un verre plat, 3. Convexe, *ibid.* Paraissent plus grands aux vûes courtes, 5. Trouver leur grandeur réelle selon *Leeuwenhoek*, *Hook*, *Jurin*, *Martin* & *Smith*, 51 & *suiv.* Aire ou portion des objets, 55 & *suiv.* Espèces propres au Microscope & non propres, 57 & *suiv.* Regles pour les examiner, pour les observer en différentes situations, 59 & *suiv.* Moyen de remédier à leur opacité & à leur transparence, 61, 62. Qu'on ne voit que leur ombre ou leur image dans le Microscope solaire, 63. Comment les préparer & appliquer, 63 & *suiv.* En faire une collection, 64. Précautions en les observant, 60 & *suiv.* 70
Oeufs des insectes, leur variété, 316
Opium, comment il agit sur le sang, 134
Os des animaux examinés avec le Microscope, 165. Composés de petits vaisseaux, 166. Sont mols d'abord & se durcissent ensuite, 166, 167. De quelle maniere ils croissent, *ibid.* Maniere de les observer, 167, 168

P

- Papillon*, description de son *proboscis*, 314, 315
Pâte, pleine de petites anguilles, 90. Maniere de les conserver, *ibid.*
Peau humaine couverte d'écailles, 196 & *suiv.* Examen de ses pores, 198 & *suiv.*
Peintures des objets, comment on les prend, 28, 29, 44
Perce-oreille, ses pous, 208. Ses aîles, 261
Péristaltique (mouvement) visible dans les insectes, 159
Petitesse des animaux, &c. merveilleuse, 76
Petonscles & autres poissons à coquille, 273
Pincettes, leur usage, 111
Pierre à fusil, ses étincelles observées au Microscope, 321
Plantes, comment elles se reproduisent, 174, 175
Plumes des oiseaux, objets charmans, 312

Z

354 TABLE DES MATIERES.

Pluie , eau de pluie, ses petits animaux,	92 & suiv.
Poils , de différens animaux, leur structure, 273. Leur variété,	
274, 275. De la chenille, très-beaux,	312
Point fait avec une plume, examiné au Microscope,	327
Poisson , comment le placer dans un tube de verre, 143. Machine pour l'arrêter,	154, 155
Poivre , eau de poivre. Voyez <i>petits animaux</i> .	
Polype , animal merveilleux,	107 & suiv.
Pores de la peau, comment on les voit, 198. Leur nombre,	
199. Du bois, leur nombre,	319
Pou (commun) décrit, 201 & suiv. Sa maniere de se nourrir, 203. Aiguillon du mâle, 205. Sa multiplication, 205, 206. Sa dissection, <i>ibid.</i> Morpion, 207. Nom général de la vermine de l'escarbot, 207. Du perce-oreille, 208. Du limaçon, <i>ibid.</i> De l'araignée, <i>ibid.</i> De l'abeille, <i>ibid.</i> De la puce, <i>ibid.</i> Des différentes especes de pous trouvés sur plusieurs animaux,	209
Pou du bois,	210
Poussiere des fleurs, 275. Son usage, <i>ibid.</i> Sert à fertiliser les semences des plantes, 276. Précautions que prend la nature pour empêcher qu'elle ne se perde inutilement, 277. Son examen au Microscope, <i>ibid.</i> Maniere d'en faire une collection,	278
Précautions pour bien observer,	70 & suiv.
Puce , sa description, 216. Ses dards ou instrumens à percer & à sucer, 217. Maniere dont elles sortent des œufs, 218. Leurs métamorphoses, <i>ibid.</i> Leur accouplement, leur dissection, 220. Leur force & agilité surprenante,	220, 221
Proboscis des insectes, différent de leur aiguillon.	235, 236
Pucerons ou petites mouches, 302. <i>Ibid.</i> note a.	

R

Rasoir , son tranchant observé,	305
Rayons du soleil, mauvaise lumiere pour les objets,	63
Rosée recommandée aux Observateurs,	323
Rouage à la tête de quelques petits animaux,	101, 102

S

Sable , grain de sable, examiné au Microscope, 320. Comment il sert de mesure pour les plus petits objets, 47. Objet curieux pour le Microscope,	320
Sang , sa circulation, comment l'observer, 132. Son examen au Microscope, 132 & suiv. Ce qu'on y a découvert,	

TABLE DES MATIERES. 355

122. Composition & grandeur des globules, 122, 123 & suiv. Combien aisément il se dérange, 125, 126. Effet des mélanges dans les veines & lorsqu'on l'a tiré, 129 & suiv. 133. & suiv. D'où vient sa couleur, 136. V. *Circulation*.
- Santé*, en quoi elle consiste, 125. Comment on la perd, *ibid.* La rétablir, 127, 128, 137. Sagesse de la Providence pour la conserver, 139, 140.
- Scolopendre*, Voyez *Multipes*.
- Scorpion*. Voyez *Aiguillon*.
- Sels*, maniere de les préparer & de les examiner, 190, 291. Leurs effets, 289.
- Sels du vinaigre*, 289. Comment changés par les yeux d'écrevisse, 290. Des vins, *ibid.* Des végétaux & des métaux, 290, 291. Espèces de sels curieuses à examiner au Microscope, 291. Leurs bons & mauvais effets, 291, 292. Espèces dans les eaux minérales, 293. Du vitriol, *ibid.* Sel du vitriol qui n'est pas mur, 295. De l'alun, 293. Des fontaines salées, 294. Sel gemme, *ibid.* De l'eau de la mer, *ibid.* Du nitre, *ibid.*
- Sel de nitre des murailles*, 295. Se revivifie à l'air, *ibid.*
- Sel volatil huileux*, ses effets sur le sang, 135, 136.
- Sel commun tue les crapauds & lézards*, 323.
- Semences*, ne sont pas proportionnées à la grandeur des plantes, 280. Renferment de petites plantes, *ibid.* Semence du *gramen tremulum* examinée au Microscope, 282. Comment les préparer, *ibid.* Des fraises, 283. Du pavot, *ibid.* De la fougere, 284. De la vessie de loup, *ibid.* Pourquoi celle-ci est nuisible aux yeux, 285. *ibid.* note b.
- Semen masculinum*. Voyez *Petits animaux*.
- Serpens*, petits serpens, 87. Voyez *Anguilles*.
- Solaire*, Microscope solaire. Voyez *Microscope*.
- Soye*, vers à soye, leur semence observée, 314. Longueur & finesse de leurs fils, 324.

T

- Table de la force des verres & lentilles simples*, 48.
- Taon* ou mouche des bœufs, 233. Son dard, *ibid.* Dépose ses œufs sur l'eau, *ibid.* Propriété du petit ver qu'il produit dans l'eau, 233, 234.
- Teigne d'habits* ou ver argenté, 319.
- Transparence*, comment on se la procure, 60, 61, 150.
- Transpiration* à travers la peau observée avec un verre de Microscope, 200.

356 TABLE DES MATIERES.

<i>Tube</i> de verre, son usage,	143
<i>Tube</i> capillaire, son grand usage,	67

V

<i>Vanteries</i> ridicules sur le Microscope,	73
<i>Végétaux</i> , régularité de leur accroissement, 331. Leur infusion dans l'eau produit de petits animaux. Voyez <i>Infusion</i> .	
<i>Veines</i> formées pour conserver la santé,	128, 140, 141
<i>Ver</i> à foye, 313. Ses changemens, <i>ibid.</i> Petits animaux dans sa semence, 314. Sa toile vûe au Microscope,	326
<i>Vérité</i> , on la doit chercher uniquement,	71
<i>Vermine</i> sur differens animaux, 209. notes <i>a, b, c.</i>	
<i>Verre</i> plat, son effet, 3. Convexe, son effet, 2, 3. Sa force expliquée, 4. Concave, son effet, <i>ibid.</i> Glissoirs de verre de différentes couleurs, leur usage, 68. Les verres doivent se proportionner aux objets, 55. <i>Tube</i> de verre, son usage, 143	
<i>Vers</i> dans les entrailles de l'homme, 296. Leurs especes, 297. Comment introduits dans les poissons, 298. <i>Vers</i> dans les intestins des anguilles, <i>ibid.</i> Dans la rate des brebis, 299. Dans la tête des cerfs,	<i>ibid.</i>
<i>Vers</i> dans la tête & la queue des brebis, 300. Dans les vieux bois, 301. Dans les feuilles des pêchers,	302
<i>Vie</i> , comment longue ou courte, 336 & <i>suiv.</i> Sa progression en differens animaux,	<i>ibid.</i>
<i>Vinaigre</i> , ses petits insectes. Voyez <i>Petits animaux</i> . Ses sels, 289	
<i>Vipere</i> , ses dents & son poison,	241 & <i>suiv.</i>
<i>Vûe</i> , d'où vient sa différence, 4. Vûe commune, <i>ibid.</i> Courte, <i>ibid.</i> longue,	<i>ibid.</i>
<i>Wilson</i> , son petit Microscope. Voyez <i>Microscope</i> .	

Y.

<i>Yeux</i> , des insectes, leur structure, 253. Leur nombre considérable dans quelques insectes, 254, 255. Singularité des yeux de la mouche-dragon, 255, 256. Examen de ces yeux avec le Microscope, <i>ibid.</i> Leur petitesse infinie, 257. Leur disposition pour appercevoir des objets infiniment petits, 257
--

Fin de la Table des Matieres.

