

15622

No.

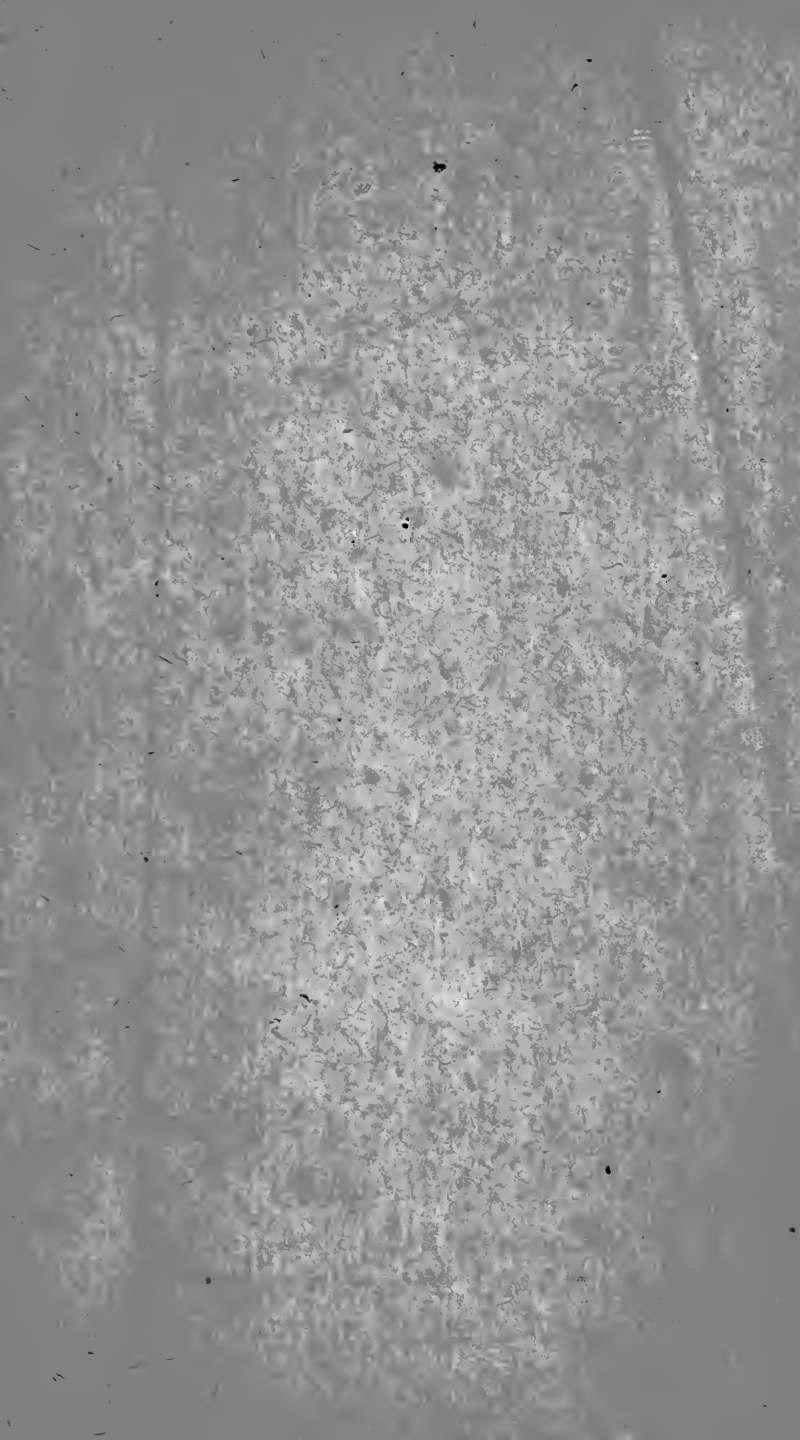
**BOSTON
MEDICAL LIBRARY
ASSOCIATION,**

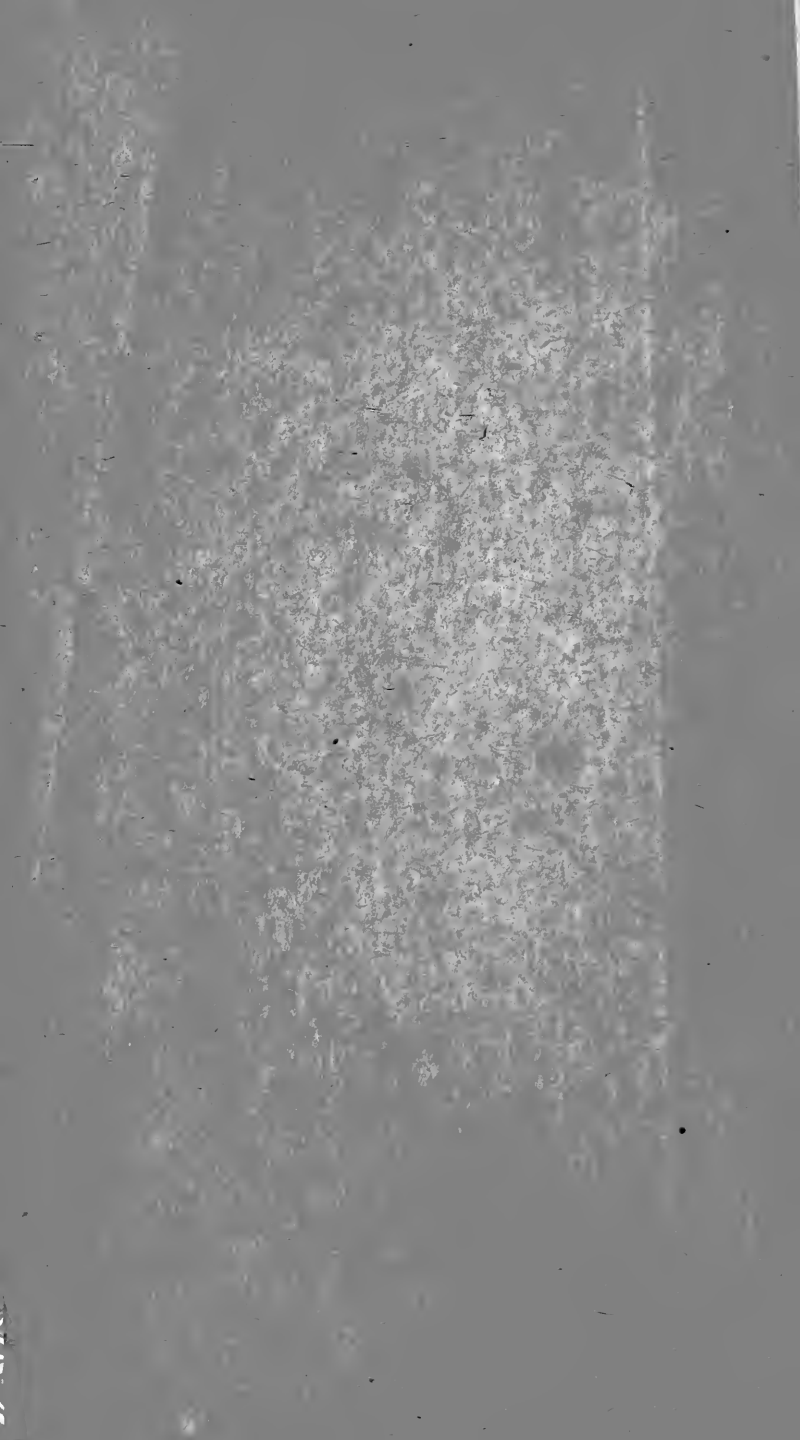
19 BOYLSTON PLACE,

Received *October 30th 1898*

By ~~Gift~~ of *Purchase*







SUR LA
FORMATION
DU COEUR

DANS LE POULET;

SUR

L'OEIL, SUR LA STRUCTURE
DU JAUNE, &c.

SECONDE MEMOIRE.

P R E C I S

DES OBSERVATIONS;

SUIVI DE

REFLEXIONS SUR LE DEVELOPEMENT:

A V E C U N

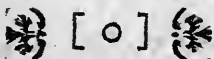
M E M O I R E

SUR PLUSIEURS

PHENOMENES DE LA RESPIRATION.

P A R

M R. D E H A L L E R,




A L A U S A N N E,
Chez MARC- MICH. BOUSQUET & Comp.

M D C C L V I I I.



A M O N S I E U R
P H I L I P P E H E N R I S I N N E R
S E I G N E U R T R E S O R I E R
D U P A Y S R O M A N
D E L A
R E P U B L I Q U E D E B E R N E .

M O N S I E U R

 *ES* talens sont l'objet de notre estime ; la bonté l'est de notre amour. Tous ces sentimens se réunissent chez moi : c'est pour
* 2 les

T O M . II .

DEDICACE.

les exprimer, que j'ai pris la liberté de Vous offrir ce petit ouvrage. Il est au-dessous de la sphere de Vos occupations, & presque hors de nos mœurs; mais il est du moins l'hommage du plus sincere attachement.

HALLER.

BERNE le 24 de Mars 1758.

TABLE.



T A B L E

D U

SECON D MEMOIRE.

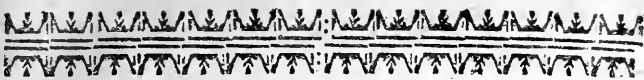
PRECIS des faits, & Corollaires, qui en sont les conclusions.

I. Section. Le Follicule du jaune.	pag. 4
II. L'Amnios.	12
III. Les Halons.	18
IV. La Membrane ombilicale.	22
V. Le Fetus & ses accroissemens.	42
VI. Le Cœur.	64
1. Le Cœur en général.	--
2. L'Oreillette.	68
3. Le Canal auriculaire.	74
4. Le Ventricule.	78
5. Le Bulbe de l'Aorte.	82
6. Les Phases du Cœur.	93
7. Causes des revolutions dans sa structure.	98
8. Mouvement du Cœur.	105
VII. Les Poumons.	118
VIII. Le Foie & la Bile.	123
IX. L'estomac & les Intestins	127
X. L'Allantoide	133
	XI.

T A B L E.

XI. Le Jaune.	pag. 138
XII. La Zone ciliaire.	159
XIII. Corollaires mêlés.	172
<i>Preuves du développement.</i>	--
<i>Differentes manieres dont il se fait.</i>	173
<i>Preuves de la préexistence du fœtus dans l'œuf.</i>	186
<i>Differentes observations.</i>	191



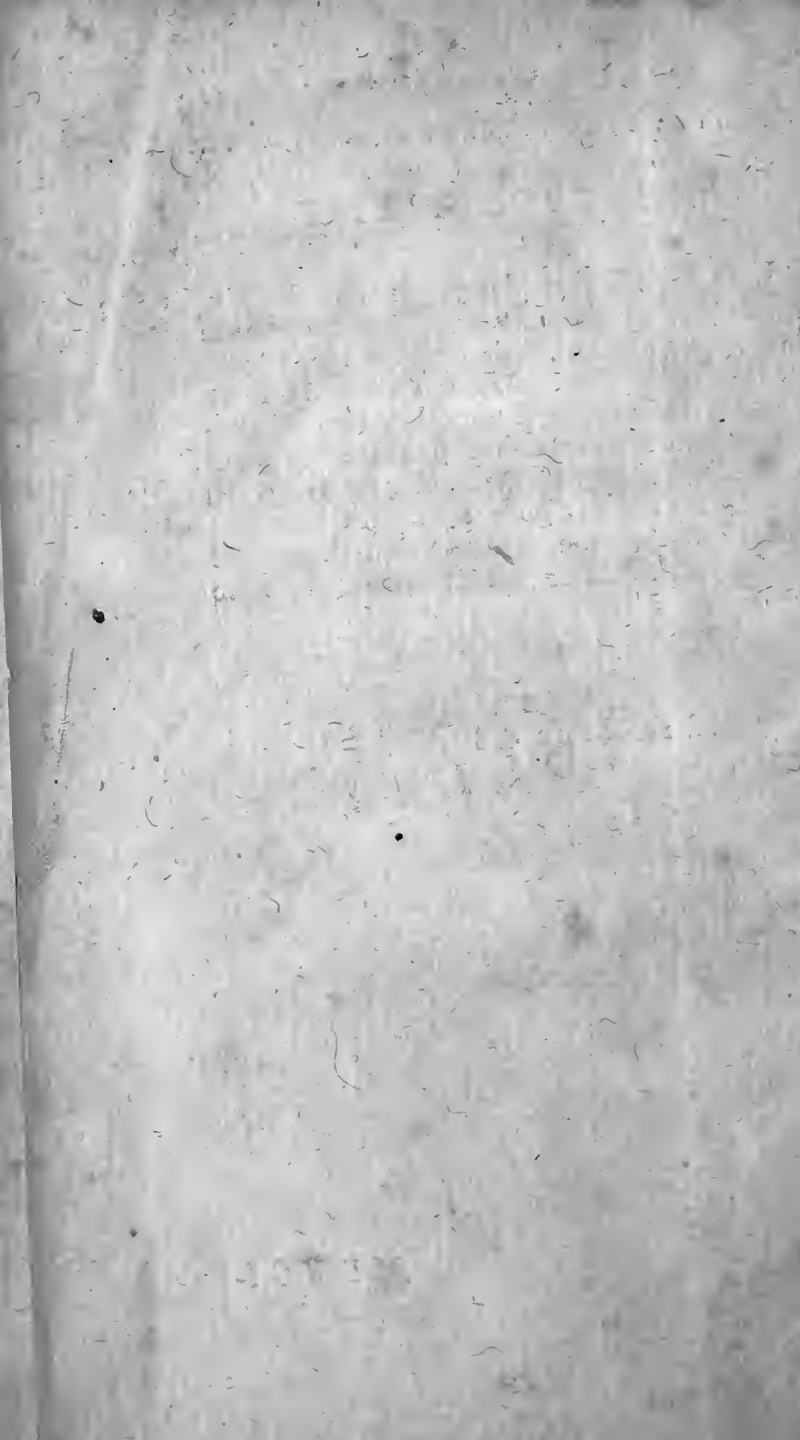


AVERTISSEMENT

IL s'est glissé dans les pages 82. & suiv. jusqu'à 92. une erreur assez embarrassante dans les chiffres, qui déterminent les renvois. Il faut ajouter à page 82 à la dernière ligne le chiffre (p) après le mot de *fetus*, & corriger ensuite tous les chiffres du texte des pages 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. & en mettant *b* pour *a*, *c* pour *b* & *c*. L'erreur finit avec *c** de la page 92. qui doit être placé à *distinguai tard*, & il faut ajouter la note (*c**)

(*c**) Obs. 249 heure 438.

MEMOI-



MEMOIRE II.

SUR LA
FORMATION DU POULET.

P R E C I S

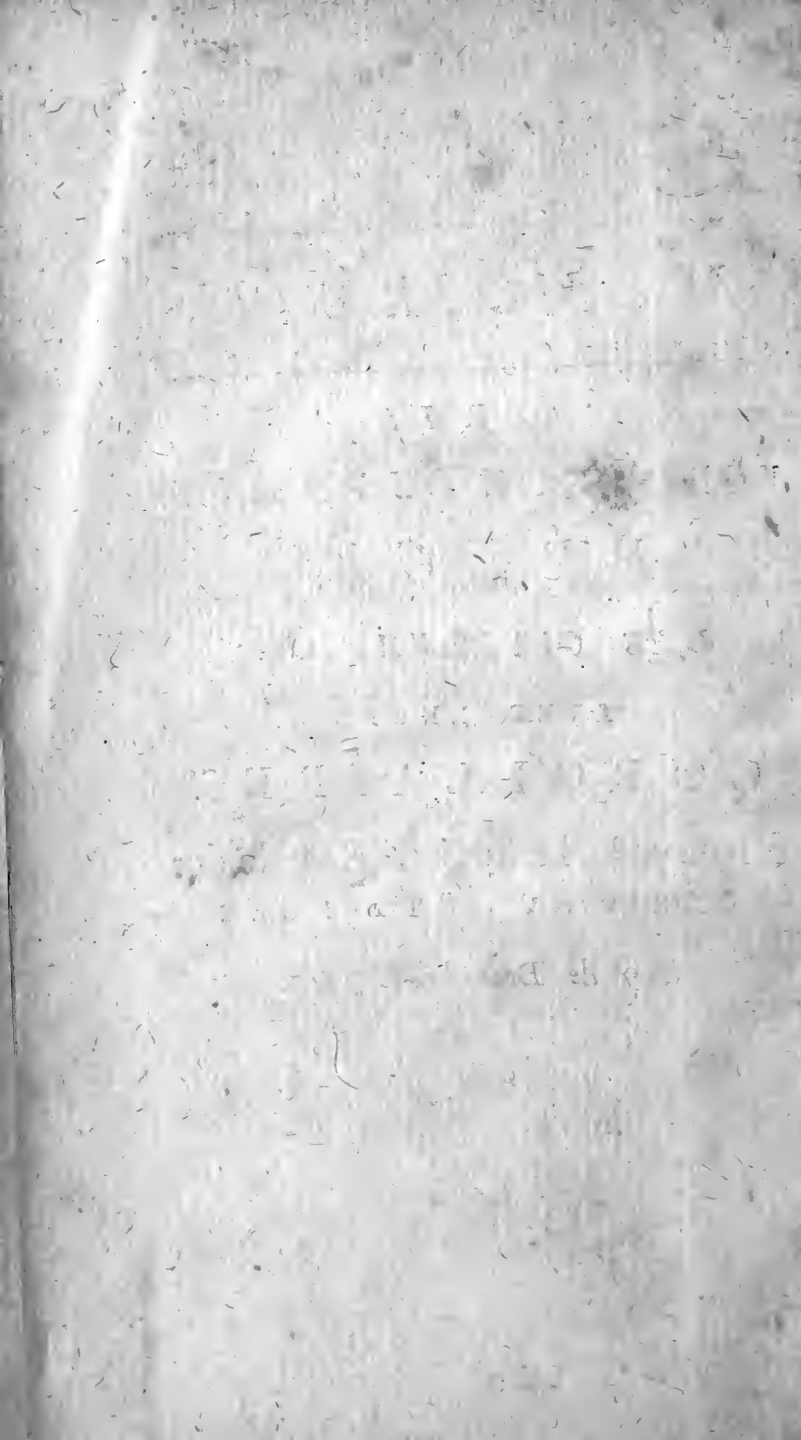
D E S O B S E R V A T I O N S ,

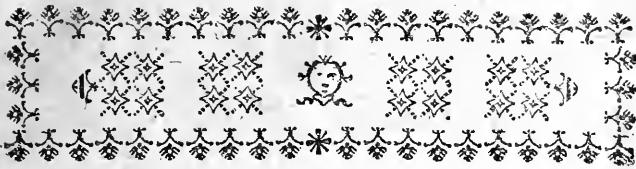
A V E C L E U R S

C O R O L L A I R E S .

Envoyé à la Société Royale des
Sciences de GÖTTINGUE

le 9. de Decembre 1757.





SECOND MEMOIRE

S U R L A

FORMATION DU POULET.

J
E n'ai donné dans le premier
Memoire , qu'un exposé des
faits , que j'ai observés , & que
j'ai comparés avec ceux des
auteurs , qui m'ont précédé , pour distin-
guer la ressemblance , ou la diversité ,
de ce que nous avons vû. Je me hâte
de mettre de l'ordre à ce magasin d'ob-
servations , & de les reduire sous leurs
chefs. Je n'ai rangé , que les expériences
les plus utiles , & je me suis dispensé
de recueillir , ce qui m'a paru moins
essentiel.

4 LE FOLLICULE DU JAUNE.

SECTION I.

Le Follicule du jaune.

CETTE petite partie de l'œuf a donné occasion à bien des erreurs, son nom même en est une; je n'ai pas cru devoir le changer, consacré qu'il est par les auteurs classiques.

C'est ce prétendu follicule, qui paroît le premier de toutes les parties de l'œuf (*a*), il est visible dès les premières heures de l'incubation: sa rondeur, la membrane blanchâtre, dont il paroît revêtu, & le petit nuage blanc, qu'on voit dans son intérieur, ont fait croire aux auteurs, que c'étoit l'amnios qu'ils voyoient, & que le fœtus s'y trouvoit renfermé. PARISANUS (*b*) a pris pour la semence du coq le point blanc, qui paroît au centre des cercles du jaune. HARVE'E (*c*) a donné le célèbre nom de

(*a*) MALPIGHI le marque avant l'incubation *Epist.* I. f. 1. 2. B. Je l'ai vû après sept heures *obs.* I. après douze *obs.* 2. &c.

(*b*) HARVE'E en rapporte le passage *de generat. animi.* p. 46.

(*c*) p. 47.

de *cicatricule* au petit cercle, dont nous parlons; il a cru, que cette cicatricule se dilatoit pour former des anneaux, & il a remarqué, qu'il y a un point blanc dans son centre; il ajoute, qu'il y a une liqueur transparente dans sa cavité, liqueur qui est essentielle au véritable amnios. Dans le tems, qu'il est bien sur, que les halons sont antérieurs à l'existence visible de l'amnios. LANGLEY a fait graver notre follicule sous le même titre de *cicatricule* (*d*), il y marque un point (*e*) dans le centre, & lui attribue une cavité, autant que je puis le comprendre (*f*). Cette cavité est formée, à ce qu'il croit, entre les deux membranes du jaune, & elle est remplie par une liqueur fort fluide, dont le fœtus prend son origine. Il paroît par cette description, que cet observateur, d'ailleurs fort estimable, a confondu l'amnios avec le follicule. MAITRE-JEAN (*g*) en a parlé sous le même nom de *cicatricule*, il y a dessiné un petit corps blanc (*h*), il ajoute, que

A 3 cette

(*d*) f. 1. a.

(*g*) f. f. i.

(*e*) a b de la même fig.

(*h*) c de la même fig.

(*f*) p. 157.

6 LE FOLLICULE DU JAUNE.

cette cicatricule est toujours ronde (*i*), & qu'elle contient les commencemens du fœtus (*k*). MALPIGHI place le fœtus (*l*) dans notre follicule : on le reconnoit par les heures, que détermine cet auteur; le follicule existe dès ces heures là, mais l'amnios ne paroît pas encore dans ces premiers tems. D'ailleurs MALPIGHI lui donne plus de volume (*m*) avant l'incubation, que dans la figure de la sixième heure (*n*): & l'on fait, que l'amnios n'est visible qu'après plusieurs heures d'incubation. Dans son second ouvrage (*o*) cet illustre auteur y place encore le fœtus, & l'appelle vésicule (*p*): il lui donne comme des rayons (*q*) dans d'autres endroits de son ouvrage, sa figure le fait assez reconnoître, elle est circulaire, & l'amnios est fait comme un pilon.

Mes observations réunies me fournissent pour ce follicule la description, que

(*i*) p. 22.

(*k*) p. 24. 25.

(*l*) *Epist.* I. p. 2. f. 1. 2. B.

(*m*) Fig. 1. L.

(*n*) f. 4.

(*o*) *Appendix* &c.

(*p*) f. 2. B.

(*q*) *Epist.* I. f. 4. E. f. 6. B. f. 7. G.

vais en recueillir. Il est opaque & blanc, il a l'apparence d'être formé par une membrane affaïffée & ridée (*r*), du moins tant que l'observateur n'y a point touché. Cette membrane est plus basse dans le milieu, elle paroît cave : son aire est d'un jaune un peu rougeatre (*s*), elle est vuide, ou du moins il n'y a aucune liqueur visible (*t*). Dans les premiers tems il paroît être dans le même plan avec l'amnios, & on croit y reconnoître l'embrion, sa couleur blanche, & son opacité effaçant l'amnios, dont il est recouvert. Mais depuis l'heure 36 (*u*) il se sépare de cette membrane, il s'enfonce, & occupe dans le jaune un enfoncement, qui est à quelque distance de l'amnios. Il est bien sûr aussi, que ce follicule ne contient jamais l'embrion, qu'il est toujours placé au dessous de l'amnios, & qu'il repond tantôt

A 4

à

(*r*) *Obs.* 20. 38,

(*s*) *Obs.* 1. 10. 12. 17. 24. &c.

(*t*) MALPIGHI y place de l'air, ou bien une liqueur diaphane p. 18. & LANGLEY une liqueur fort fine p. 157.

(*u*) *Obs.* 24. Ajoutez l'*obs.* 29. heure 40. l'*obs.* 36. heure 45. l'*obs.* 57. heure 60. l'*obs.* 59. heure 61. & la fig. 16. de MALPIGHI.

8 LE FOLLICULE DU JAUNE.

à la tête du fœtus (x), tantôt à la réunion des deux cercles de l'amnios (y), & d'autres fois à la partie inférieure de la queue de l'embrion (z). Il prend diverses figures, quoiqu'il soit toujours rond, parce qu'il repond tantot centralement au cercle de l'amnios, & que d'autres fois il en dépasse le bord ou antérieur (a), ou postérieur (b). Lorsqu'il est central, le fœtus en parcourt le diamètre (c). Sa situation est variable, & il passe d'un endroit de l'amnios à l'autre (d).

Quand on a enlevé la membrane ombilicale & l'amnios, ce prétendu follicule reste attaché au jaune (e), ce n'est plus

(x) *Obs.* 31. 36. 45. 47. 58. 59. 77. LANGLEY I. C. MALPIGHI *Epist.* f. 5. 8. 10. *append.* f. 5. 7. 16.

(y) *Obs.* 20. 21. 24. 29. 30. 32. 43. 57. 64. MALPIGHI *append.* f. 16. 22. 24. 30.

(z) *Obs.* 15. 41. 48. 53. 62. 75. LANGLEY I. C. MALPIGHI f. 4. 6. 7. 11. 16. *append.* f. 6. 13. 14.

(a) *Obs.* 43. 45. 47. MALPIGHI *append.* f. 18. 24.

(b) *Obs.* 24. 53. 66. 76. MALPIGHI *Epist.* I. f. 16. *append.* f. 22. 30.

(c) *Obs.* 29. 43. 57.

(d) *Obs.* 24. 53. 57.

(e) *Obs.* 5. 21. 43. 45. 46. 49. 53. 65. 77. C'est la place blanche sur la tunique du jaune, dont parle STENON p. 85.

plus alors qu'un cercle blanchâtre , grainé , avec un gros point blanc au centre , & une aire jaunâtre. On ne lui découvre point alors de membrane , quoiqu'il paroisse y en avoir , lorsqu'il est en place. Je ne me souviens pas d'en avoir vû de vestige après le troisieme jour (*f*) : il y a des exemples , où il a disparu même avant (*g*) ce terme : & un autre , où il a duré jusqu'à la 75^e heure (*h*).

Il est bien constaté , que le fœtus n'habite pas ce follicule , MALPIGHI (*i*) a reconnu cette vérité. Ce que ce grand homme a pris pour le fœtus (*k*) dans les premiers tems , & les corps blancs dans le follicule , dont j'ai parlé moi-même (*l*), n'ont jamais été des embrions

A 5

conte-

(*f*) Je n'en ai point trouvé de vestige à la 80. heure *obs.* 85. Il se conserve jusqu'au troisieme jour LANGLEY p. 154.

(*g*) A la 72 heure *obs.* 78. 79.

(*h*) *Obs.* 81.

(*i*) *Epist.* I. p. 6.

(*k*) Fig. 1. 2. *Ep.* I. & f. 2. 3. de l'*append.* Pour le fœtus oblique de la f. 1. & 2. du premier ouvrage , & de la f. 2. 3. de l'*appendix* , je n'ai jamais rien vû de semblable , & le fœtus a toujours été droit dans toutes mes observations.

(*l*) *Obs.* 1. 2. 4. 5. 11. 13. 18. 40.

10 LE FOLLICULE DU JAUNE.

contenus dans la cavité du follicule. Une partie de ces observations appartient au grain blanc, qu'on trouve effectivement dans son centre : & d'autres fois on a vû des véritables embrions, mais qui n'étoient pas renfermés dans le follicule, & qui habitoient dès lors l'Amnios. Je rapporte à la première classe les corps blancs, qui changent de place (*m*) avec le follicule, pendant que l'Amnios conserve la sienne : & je reconnois pour de véritables embrions, ceux qui ont la figure (*n*).

On ne peut pas assurer non plus, que le follicule prépare quelque aliment pour le fœtus, ou qu'il contribue à son accroissement. Il est entièrement détaché de l'Amnios & de la membrane ombilicale; il change de place sans l'Amnios, & il ne croit pas dans la même proportion (*o*). A peine son accroissement entier est-il de 3 à 2, au lieu que l'Amnios, dans le même période de trois jours complets, croit au quadruple, & acquiert jusqu'à

un

(*m*) *Obs.* 27.

(*n*) *Obs.* 28. MALPIGHI f. 5.

(*o*) Il étoit de huit centièmes à la 7^e heure; à la douzième je l'ai trouvé de douze, & à la 60 il n'en a eu que quatorze.

un demi pouce de diametre (*p*). Car le follicule a pour le moins 8 (*q*) ou 9 centiemes de diametre, quand il est extraordinairement petit, il est quelquefois de dix (*r*) & de onze (*s*) : douze font sa mesure la plus ordinaire (*t*) : il est plus rare qu'il aille a 13. (*u*) 14. (*x*) 16. (*y*) ou 18 (*z*) centiemes, & je ne l'ai trouvé qu'une seule fois de 20 (*a*). Une autre raison encore, de ce que je viens d'observer, c'est que le follicule se conserve, lorsque le fœtus a péri, il ne prend plus alors d'accroissement (*b*), & je ne doute point, que ce ne soit le follicule, qui paroît comme un réseau sur le jaune des œufs steriles (*c*). La grandeur, la figure, & la situation de ces réseaux est précisément la même, que dans le follicule.

(*p*) Il étoit de 49 centiemes à l'heure 60
obs. 57.

(*q*) *Obs.* 1. heure 7.

(*r*) Heure 12. *obs.* 7.

(*s*) *Obs.* 20. 23.

(*t*) *Obs.* 5. heure 12. *obs.* 26. 45.

(*u*) *Obs.* 11. 18. 24. 28.

(*x*) *Obs.* 57.

(*y*) *Obs.* 17.

(*z*) *Obs.* 9.

(*a*) *Obs.* 25.

(*b*) *Obs.* 60

(*c*) MALPIGHI *Epist.* I. f. 3.

SECTION II.

L'amnios.

JE me fers du nom de l'amnios pour désigner la membrane, qui renferme la liqueur transparente, dont l'embrion est entouré. Cette membrane est plate, & peu gonflée par sa liqueur, dans le commencement de l'incubation, elle s'enfle peu à peu, & elle devient un peu plus grande que le fœtus, qui s'y trouve à son aise, à la réserve des derniers jours de la ponte. L'amnios est parfaitement transparent, & sa couleur est pure comme le cristal de roche, les vaisseaux même, qui l'arrosent, ne le rendent pas opaque. Cette transparence permet au follicule (d) de paroître à travers l'amnios, & de se présenter aux yeux, comme s'il étoit placé immédiatement sous la vue; c'est cette transparence encore, qui occasionne la couleur jaune foncée, que l'amnios semble avoir dans les premiers jours de la ponte, & qui n'est que la couleur du jaune, que l'amnios, en-

tiere-

(d) Sect. I.

tièrement diaphane, laisse passer jusqu'aux yeux. La liqueur même de l'amnios est presque toujours d'une pureté parfaite (e) : je l'ai cependant vu verdir vers la fin de la ponte. Elle conserve jusqu'à la fin sa disposition à se laisser épaisir (f) par la chaleur par l'alcool & par les acides.

Je suis persuadé, que la figure de l'amnios est toujours la même, il est toujours ovale & resserré dans le milieu ; toute la différence que j'y trouve, c'est que dans les premiers tems du fœtus cet ovale est retreci des deux cotés, & que vers la fin de la ponte il ne l'est plus que du côté, par lequel sortent les vaisseaux ombilicaux (g). La figure de perle, que j'ai vu quelquefois à l'amnios (h), celle d'un cercle, & de deux tangentes réunies, qu'il a aussi portée, celle d'une phiole, qui provient de l'absence de l'un des cercles (k), l'inégalité des deux cercles
qui

(e) *Obs.* I. 148. 152. 226.

(f) *Obs.* 174. 233.

(g) *Obs.* 174. 180. 194. 200. &c. MALPIGHI f. 19. 22. *append.* f. 44.

(h) *Obs.* 8. 67. Il étoit ovale avec une extrémité pointue *obs.* 10. 22. 35.

(k) *Obs.* 32.

qui le composent (*l*), l'irrégularité & la figure anguleuse du cercle supérieur (*m*) qui survient le cinquième jour, n'empêchent pas, que le plus grand nombre des observations ne concoure à lui donner la figure des deux cercles, que deux lignes droites réunissent (*n*) & qui se fondent l'un dans l'autre: c'est cette figure, que l'Amnios fait voir dans les meilleures observations, c'est celle qu'il reprend souvent par le repos, quand il en a eu d'irregulieres (*o*).

L'Amnios commence à paroître après 12 heures, je n'en ai vû aucune trace avant cette époque. Ce ne sont alors que des taches jaunes & rondes (*p*), qui sont disposées en arc de cercle, & qui
ache-

(*l*) *Obs.* 27. 36. 43. 45. 51. 59. 60. 62. 65. 68.

(*m*) *Obs.* 49. 53. 55.

(*n*) Dans un grand nombre d'observations 20. 21. 24. 29. 30. 34. 41. 44. 47. 40. 57. 58. 61. 64. 66. Conferez MALPIGHI *Epist.* 1. f. 7. 8. 9. 10. 12. 14. 15. *append.* f. 18. 20. 22. & STENON *Act. Hafniens.* vol. 11. pour le troisième jour.

(*o*) *Obs.* 35.

(*p*) Il y en avoit quatre dans la seconde observation: Une seule *obs.* 7: plusieurs & placées en arc *obs.* 19. six ou sept. *obs.* 33.

achevent quelquefois le cercle: elles paroissent dans la partie de l'aire ombilicale, qui environne immédiatement le follicule. Un arc de cercle (*q*) continu, & plus ou moins grand, succede à ces taches, il déborde le follicule, c'est l'amnios. Je l'ai vû à dix-huit heures dans un œuf assez peu avancé.

Peu après cette membrane paroît quelquefois comme une perle (*r*), ou comme un œuf, dont l'autre bout est étroit (*s*) & aigu: ces figures paroissent, lorsqu'un des cercles de l'amnios est caché. Elle déborde bientôt après des deux cotés du follicule, & au dessus, & par dessous son arc inférieur (*t*).

La véritable figure pistillaire de l'amnios se fait jour bientôt après, & dès l'heure 24. (*u*): ce sont deux cercles
alors

(*q*) Une portion de cercle jaune *obs.* 26. Un arc de cercle *obs.* 25. un demi cercle *obs.* 9. à 18. heures.

(*r*) Heure 11. *obs.* 8. heure 45. *obs.* 36. heure 48. *obs.* 42. 46. (dans des œufs retardés): heure 59. *obs.* 67. & 68. heure 85. *obs.* 86. La plupart de ces observations sont tardives. Voyés MALPIGHI *append.* f. 4.

(*s*) *Obs.* 10 heure 19.

(*t*) *Obs.* 12 heure 23. MALPIGHI f. 6.

(*u*) *Obs.* 20.

alors (x), réünis par un détroit, dont les cotés font paralleles. Cette membrane conserve cette figure jusqu'au troisieme jour, & quelquefois même un peu plus longtems. Il est vrai, que l'amnios devient moins terminé dans le courant même du jour, que je viens de nommer, on le distingue moins bien de l'aire ombilicale (y), dont les vaisseaux le couvrent, & son cercle supérieur devient irregulier & angulaire (z). Il perd une des échancrures, pendant que l'autre lui reste, & sa figure reste reniforme (a) jusqu'aux derniers jours de la ponte.

C'est alors, qu'ayant perdu l'humeur, qui le soutenoit, il se trouve appliqué
immé-

(x) *Obs.* 21. heure 31 & demi: heure 35. *obs.* 24. 27: heure 40. *obs.* 29. heure 42. *obs.* 30: heure 44. *obs.* 34: heure 45. *obs.* 35: heure 48. *obs.* 41. 44. 47: heure 50. *obs.* 48: heure 60. *obs.* 57. 58: heure 67. *obs.* 64. 65: heure 69. *obs.* 66: heure 93. *obs.* 92 dans une observation tardive.

(y) Heure 72. *obs.* 71. 77. 78. heure 91. *obs.* 90

(z) Je l'ai vû anguleux à l'heure 54. *obs.* 49: à l'heure 55. *obs.* 53. & à l'heure 59. *obs.* 56.

(a) Dans un nombre d'observations trop grand, pour être rapportées.

immédiatement sur la peau du fœtus (*b*): De tout tems, & jusqu'à la fin de l'incubation, il s'attache à la membrane du jaune (*c*).

Je vais rapporter les accroissemens de l'amnios, ils sont proportionés à ceux du fœtus. A 18 heures sa longueur a été de 18 centiemes (*d*): à 24 de 26 (*e*): à 36 heures de 30 (*f*): à 42 heures de 34 (*g*): à 48 heures de 35 (*h*), & de 40 (*i*): à 54 heures de 48 (*k*): à 60 heures de 49 (*l*): à 83 heures de 60 (*m*). Il paroît par conséquent, que depuis l'heure 18 jusqu'à 83, dans le terme de 65 heures, sa longueur s'est accrue de 18 parties à 60, & que par conséquent son volume entier a augmenté dans la proportion de 15 à 1 & au delà. Je me suis servi pour cette progression des meilleures observations, & de celles que j'ai faites sur les fœtus, dont l'accroissement a été le plus prompt: j'ai

(*b*) *Obs.* 257. 261.

(*c*) *Obs.* 280. 281.

(*d*) *Obs.* 8.

(*e*) *Obs.* 20.

(*f*) *Obs.* 24.

(*g*) *Obs.* 35.

(*b*) *Obs.* 44.

(*i*) *Obs.* 45.

(*k*) *Obs.* 56.

(*l*) *Obs.* 62.

(*m*) *Obs.* 85.

j'ai évité de parler des œufs retardés.

SECTION III.

Les Halons.

LA structure de ces anneaux est assez inconnue ; on ne connoit pas mieux leur cause & leur usage : leur durée est fort courte, & ils sont bornés aux premiers commencemens de l'incubation. J'ai cru leur devoir une description abrégée, parcequ'ils donnent l'exemple d'un accroissement extrêmement rapide.

J'ai vû après sept heures un halon sur la surface du jaune (n) : son diamètre étoit de 22 centiemes. Un autre anneau, blanchâtre & plus épais, lui succédoit en approchant du centre ; & un troisieme halon, blanc jaunâtre, comme caililé, étoit le plus intérieur. Je parlerai du dernier de ces anneaux dans la *section IV.*

A douze heures (o) les diametres des halons furent de 17 & de 24 centiemes : leur contour est naturellement circulaire, & leur diamètre revient par conséquent à 25 & demi. L'aire grumelée se trouve toujours autour du centre.

A

(n) *Obs.* 1. (o) *Obs.* 5

A treize heures (*p*) le diametre de ces cercles fut déjà de 35 : le premier halon étoit blanc & féparé en ondes, qui laiffoient paroître le jaune à trayers : le fécond étoit grumelé & jaune, fon aire étoit large.

A dix-huit heures (*q*) le diametre des halons fut porté à 53 : on voyoit actuellement dans le plus intérieur des anneaux une efpece de reseau, & une matiere cail- lée féparée par des lignes fans couleur.

A vingt & trois heures (*r*) le dia- metre du plus grand des halons se trou- va de 66 : il étoit éparpillé & ondé (*s*).

A trente heures & demie (*t*) le con- tour de ces anneaux étoit formé par de nombreux cercles ondés, & féparés les uns des autres, de 74 centiemes de dia- metre. On diftinguoit les traces, qui féparoient les petits grains jaunes de l'ai- re la plus intérieure.

A

(*p*) *Obs.* 7.

(*q*) *Obs.* 8. MALPIGHI defline ce re- seau dès la 12 heure f. 5.

(*r*) *Obs.* 12.

(*s*) MALPIGHI appelle cet anneau *sa- rigneux*, il en donne une figure *append. f. 7.*
K. L.

(*t*) *Obs.* 21.

A trente & six heures (*u*) l'anneau extérieur avoit 83 centiemes: il étoit formé par plusieurs cercles blanchâtres & séparés: l'aire jaune étoit fort large.

A quarante & deux heures (*x*) cet anneau extérieur étoit ovale: ses axes étoient 100 & 81. L'axe mitoyen étoit autour de 90. L'aire jaune de la figure veineuse lui succédoit immédiatement.

Après 48 heures le diametre des cercles ondés fut de 14 lignes (*y*) ou de 117 centiemes, & dans une autre observation de 14 (*z*) lignes & demie, ou de 120 centiemes & demie. Dans la dernière de ces observations il n'y avoit point de figure veineuse formée.

Après 51 heures (*a*) je ne pus plus mesurer les halons trop dispersés & trop vastes. Ils avoient disparus à 85 heures (*b*).

J'ai évité de rapporter les observations faites d'après des œufs retardés. Celles
que

(*u*) *Obs.* 24.

(*x*) *Obs.* 32.

(*y*) *Obs.* 42. 43.

(*z*) *Obs.* 47.

(*a*) *Obs.* 49. &
obs. 59. heure 62.

(*b*) *Obs.* 86.

que je viens d'exposer concourent à prouver, que le diametre des halons s'est accru dans l'espace de 41 heures de 12 à 121. En prenant les quarrés de ces deux nombres, on trouvera la proportion de l'espace occupée par les halons à sept heures, à l'espace occupé par les halons à 48 heures, comme 484 à 14641, ce qui fait à peu près la raison de 1 à 30. En prenant les cubes cette raison fera comme de 5648 à 1771551, ce qui donne la raison de 1 à 313. C'est peut être le plus grand accroissement, dont il y ait d'exemple dans les animaux. Ce qui rend cet accroissement encore plus surprenant, c'est qu'il paroît se faire uniquement par la force de la chaleur. Une de mes observations me mène à cette conclusion. La figure veineuse mal couvée n'avoit pas pris d'accroissement, & les halons n'ont pas laissé de s'étendre, & d'acquiesrir 121 centiemes de diametre (c).

Je ne fais pas, ce que deviennent ces halons ondés & semblables à des nuages. Pour l'aire grumelée & jaune, c'est bien sûrement la membrane ombilicale repliée, dans son état primordial de mollesse,
&

(c) *Obs.* 47 conferez l'*obs.* 57.

& les traces , dont j'ai parlé, en font les vaisseaux.

SECTION IV.

La figure veineuse (d).

IL faut recommencer par l'aire jaunâtre & caillée, avec laquelle j'ai fini la section précédente. J'ai vû à 36 heures un segment de cercle taché de points couleur de rouille, & presque rouges (e); j'ai revû ces points à 44 heures (f). Dans d'autres observations plus tardives, ces points ont paru plus tard (g).

A 48 heures j'ai vû des traces reticulaires gravées dans une matiere caillée, comme si l'aiguille du graveur les avoit conduites dans le vernis (h): elles serpen-

(d) FABRICE D'AQUAPENDENTE en a donné la premiere figure l. c. f. 3.

(e) *Obs.* 28.

(f) *Obs.* 34. Ils ont paru encore à l'heure 60. *obs.* 58. heure 69. *obs.* 65. ces incubations étoient tardives. MAITRE JEAN l'a vû dès l'heure 39. p. 49.

(g) Il n'y en a point eu dans l'*obs.* 20. heure 42.

(h) *Obs.* 40. 42. 44 45. & à l'heure 52. *obs.*

pentoient dans la partie inférieure de l'aire de la figure veineuse, & elles font l'ébauche d'un réseau vasculaire d'une grande beauté, qui va prendre leur place.

Dans un autre œuf plus avancé, il s'est trouvé dans la partie supérieure & laterale de l'aire ombilicale des vaisseaux parfaits (*i*), pendant qu'il n'y avoit dans la partie inférieure que des points & des traces, dessinées dans une matiere molle & jaune.

A 54 heures (*k*) & à 59 (*l*) le réseau inférieur (*m*) de l'aire ombilicale s'est

obs. 50. heure 67. *obs.* 64. heure 69. *obs.* 67. MAITRE JEAN a vû des tirets succeder à des points à 43 heures l. c.

(*i*) Ces vaisseaux étoient sans couleur encore à l'heure 69. dans l'*obs.* 66. MAITRE JEAN les a dessinés à 44 heures f. 10. *i. i.*, & plus apparens même, que dans mes observations. MALPIGHI en représente les ébauches à 30 heure *append.* f. 18. 19. & les dessine même à 12 heures *Epist.* I. f. 5. cette dernière observation est infiniment plus précoce que les miennes.

(*k*) *Obs.* 51.

(*l*) *Obs.* 56.

(*m*) C'est à la partie inférieure que le dessine MALPIGHI *Epist.* I. f. 10.

s'est trouvé jaune rougeatre. J'appelle aire ombilicale l'espace compris dans la figure veineuse.

A 72 heures (*n*) le reseau veineux étoit rouge, & les branches de la veine ombilicale communiquoient en plusieurs endroits avec la veine en forme de cœur, par des rameaux, qu'elles y envoioient. D'autres vaisseaux se sont entrelacés avec la partie inférieure du même vaisseau, que j'appelle *figure veineuse*. Ces vaisseaux ont paru jaunes à la loupe, & rouges à la vue simple : il n'est pas sans exemple, que l'œil defarmé même les trouve jaunes (*o*). D'autres fois les grandes branches ont été rouges, & les petites ont continué d'être jaunes (*p*).

La couleur, que je viens de nommer a disparu, & le reseau de communication entre la veine ombilicale a été du plus beau rouge après 80 heures (*q*). Il est vrai, qu'alors même, & quelque tems après, les petites branches sont encore

(*n*) *Obs.* 71. 77. & 70. heures *obs.* 69. & encore à 72 heures *obs.* 76.

(*o*) *Obs.* 78.

(*p*) *Obs.* 79. 95.

(*q*) *Obs.* 84.

26 LA FIG. VEINEUSE.

de cercle , de peu de degrés , le plus grand répondoit à la tête du fœtus , & le plus petit à la queue. Le diametre de ce cercle completé étoit de 36 centiemes. L'ébauche de la figure étoit encore moins avancée , dans une autre observation de l'heure 40 (y). MAITREJEAN (z) & MALPIGHI (a) ont vû cette même figure perfectionnée à des heures plus précoces ; le premier à 34 , & le second à 38. D'un autre coté STENON (b) ne parle de la figure veineuse , qu'à la fin du second jour , SNAPE au troisieme (c) , & HARVE'E au quatrieme (d).

Je l'ai vûe assez parfaite à 42 heures (e) : elle étoit ovale & complete , sans avoir d'échancrure en forme de cœur , elle étoit blanche encore , sans mélange de jaune. Le grand axe , qui répond à la longueur du fœtus , étoit de 40 centiemes , & le petit axe , qui coupe à angles droits la longueur du fœtus , de 33. Il n'y avoit pas de vaisseaux encore dans l'aire de cette figure.

A

(y) *Obs.* 29.

(z) f. 8.

(a) f. II.

(b) p. 83.

(c) p. 20.

(d) p. 49.

(e) *Obs.* 30.

(f) *Obs.* 35.

A 45 heures cette même figure étoit plus parfaite (*f*), elle avoit la forme d'un cœur, & une échancrure. Deux veines assez grosses (*g*) remontent de dessous l'amnios; elles s'écartent, se recourbent, & se continuent en comprenant tout le fœtus dans leur circonférence, avec l'amnios, & l'aire grumelée. Je vis alors pour la première fois les vaisseaux ombilicaux. La veine en forme de cœur étoit pale, les vaisseaux ombilicaux jaunes, & leurs troncs, à la sortie du cœur, étoient rouges: les deux veines, qui remontent pour former la figure veineuse, l'étoient aussi bien qu'eux.

A 48 heures cette figure étoit plus parfaite, elle étoit rouge (*b*) dans la plus grande partie de sa circonférence dans quelques observations; elle étoit entièrement rouge dans d'autres. Le grand diamètre étoit de 52 parties, & le second de 47 (*i*) dans une observation: dans une autre ces deux diamètres étoient de 57 parties & de 50 (*k*). Une partie des

B 2

vei-

(*g*) *Obs.* 45. 55. 59. 64. 69. 71. 77. 85.

LANGLEY parle de ces veines p. 158.

(*b*) *Obs.* 40. 43. 44. 45.

(*i*) *Obs.* 40. (*k*) *Obs.* 45.

veines étoit rouge, & surtout les deux veines, qui renferment la tête, pour s'écarter, & pour former la veine cordiforme (1). Il n'est pas rare pourtant, dans les œufs mal couvés, de voir la figure veineuse plus petite, & la veine cordiforme jaune pale, aussi bien que les branches intérieures de l'aire (m).

A 50 heures les deux diametres ont été de 60 (n) centiemes, & le rouge des vaisseaux plus vif d'heure en heure (o). A 54 heures les diametres furent de 78 & de 68 (p) parties : à 59 de 82 & de 62 (q); ces mesures font des plus fortes, & dans plusieurs observations postérieures la figure veineuse s'est trouvée plus petite (r). J'ai trouvé dans la premiere de ces observations, que les deux veines, qui vont des deux cotés de la tête former la veine en cœur, partent

(1) *Obs.* 43.

(m) A 48 heures *obs.* 42. à 55 heures & demie *obs.* 56. à 69 heures *obs.* 66 & 67. à 85 heures *obs.* 86. à 138 heures *obs.* 134.

(n) *Obs.* 48.

(o) *Obs.* 49. 50. 52. 54. a & b.

(p) *Obs.* 51. (q) *Obs.* 56.

(r) Heure 65. *obs.* 61. & 62. heure 69. *obs.* 67. & 68 &c.

tent d'un seul tronc (s), & naissent de la veine ombilicale à sa sortie du ventre : le fœtus & l'amnios recouvre ce tronc, & en rend la préparation difficile.

La veine, qui forme le contour de la figure veineuse, & que j'appelle *veine en forme de cœur*, n'a qu'un seul tronc (t) au microscope ; ce n'est pas un réseau vasculaire, comme l'a soupçonné MALPIGHI (u). Il est vrai, que les veines, qui vont de la veine ombilicale à la circonférence, s'écartent en bien des endroits, & forment des échancrures (u*) dans la veine en cœur : cette échancrure est fermée alors par une ligne veineuse extérieure (x), & le contour paroît double. Mais dans le plus grand nombre des observations, & dans la plus grande partie de la circonférence, je n'ai trouvé qu'une veine, qui faisoit elle seule le contour de la figure veineuse.

B 3

II

(s) *Obs.* 54. 59. 85. 98. 132. LANGLEY a cru, que ces deux veines, distinctes dans les premiers jours, se réunissoient à 61 heures p. 158.

(t) *Obs.* 51. 59. 77. 86. 90. 97.

(u) p. 6. (u*) *Obs.* 274.

(x) *Obs.* 78. MALPIGHI *append.* f. 342

30 LA FIG. VEINEUSE.

Il n'y a point de cercle arteriel dans la membrane ombilicale, & aucune artere ne va s'ouvrir dans la veine en cœur (y).

A 66 heures la figure veineuse avoit pris de nouveaux accroissemens, ses diametres étoient de 87 parties & de 78 (z), & elle représentoit un cœur de carte, dont la pointe repond à la queue de l'embriou. Une varieté de cette veine s'ofrit vers ce tems là, elle n'est pas rare en général. La veine en cœur mérite toujours ce nom, mais son axe transversal est plus grand (a), que l'axe perpendiculaire, [parallele à la longueur du fetus.

A 72 heures la figure étoit plus parfaite encore; son grand diametre étoit de 98 centiemes dans une observation (b), de 100 dans deux autres (c), & de 112 dans une troisieme (d); le petit diametre étoit de 100 (e). Il est vrai, qu'à la même heure, & même à des heures postérieures en datte, il y a eu

(y) Comme l'a cru cet illustre observateur

p. 5.

(z) *Obs.* 63.

(a) *Obs.* 45. 74. 81. 84. 93 &c.

[b] *Obs.* 73.

[c] *Obs.* 71. 80.

[d] *Obs.* 78.

[e] *Obs.* 78. 80.

eu des figures veineuses plus petites (*e**). L'échancrure du cœur est formée à cette heure de plusieurs veines qui s'unissent à celle du contour : & souvent une veine de ligne droite fait comme un pont, qui passe sur l'échancrure, & qui complete ce contour (*e***).

C'est à la fin du troisieme jour (*f*), que la veine en forme de cœur commence à devenir plus étroite : sa lumiere diminue tous les jours (*g*). Les veines, qui remontent des deux cotés de la tête, pour former l'échancrure du cœur veineux, se retrecissent en même tems (*b*), & le diametre des veines inférieures de l'aire diminue.

A 75 heures (*i*) le grand diametre de la figure veineuse étoit de 112 parties & le petit de 106. A 80 heures le grand diametre, qui étoit l'axe transversal, a été de 115, & le petit de 89 (*k*). A 83 heures les axes ont cru jusqu'à

B 4

115

[*e**] *Obs.* 72. 74. 77. 79.

[*e***] *Obs.* 81. heure 74. *obs.* 82. heure 75. *obs.* 87. heure 88. *obs.* 274 heure 94.

[*f*] *Obs.* 78.

[*g*] *Obs.* 85. 90. 91. 102. 103. 110. 132.
LANGLEY p. 150. VESLING p. 25.

[*b*] *Obs.* 79. 103.

[*i*] *Obs.* 83.

[*k*] *Obs.* 84.

115 ou à $141 \frac{2}{3}$ (*l*). A 94 heures ces diametres se font trouvés de 124 & de 100 (*m*), à 96 heures de $176 \frac{1}{2}$ & de 125 (*n*). Dans une autre observation la figure veineuse a été si vaste, dès l'heure 90 (*o*), que je ne l'ai plus mesurée, craignant alors de blesser quelque partie essentielle de l'œuf, en démolissant toute sa coque : j'ai omis pour la même raison les mesures des observations postérieures (*p*). Ce n'est pas, qu'il n'y ait eu d'autres œufs retardés, dont les diametres se font trouvés au dessous de ceux, que je viens d'exposer (*q*).

A 120 heures (*r*) la moitié de l'œuf se trouve tapissé par la figure veineuse, que d'orenavant je vais appeller membrane ombilicale : à 131 heures (*s*) elle

[*l*] *Obs.* 85. Elle est allée jusqu'à 200 à l'heure 91 *obs.* 90.

[*m*] *Obs.* 96.

[*n*] *Obs.* 105.

[*o*] *Obs.* 88.

[*p*] Heure 93. *obs.* 91. heure 97. *obs.* 105. heure 104. *obs.* 108. heure 114. *obs.* 112. heure 135. *obs.* 132. voyez les *obs.* 102. 103. 110.

[*q*] Heure 94. *obs.* 274. heure 96. *obs.* 98. 99. &c.

[*r*] *Obs.* 127. MAITREJEAN p. 124. & à 141 heures *obs.* 275.

[*s*] *Obs.* 131. 146. 181.

le s'étend jusqu'aux trois quarts. A 168 heures (*t*), & à 192 (*u*), il ne lui reste qu'une petite portion de l'œuf à remplir, du côté du blanc, & bientôt elle occupe & le petit bout de l'œuf tout entier (*x*), & se trouve de la même étendue, que les membranes de la coque. Ses vaisseaux grossissent avec son diamètre, mais la figure en cœur disparoit tout à fait. Le grand diamètre de ces vaisseaux augmente la difficulté, que l'observateur trouve à voir le mouvement du cœur; il est rare, sans y être bien exercé, qu'on évite de déchirer quelque vaisseau, le sang en sort alors avec profusion (*y*), & le fœtus en périt plus vite.

Vers le milieu de la ponte cette membrane est d'une grande beauté, elle ressemble à une injection bien faite, en conservant pourtant des aires blanches, bien plus grandes, que dans les premiers jours (*z*)

B 5

de

[*t*] *Obs.* 158.[*u*] *Obs.* 172. 180. 181. 191. 201.

[*x*] Heure 288. *obs.* 278. heure 312. *obs.* 215. 216. heure 336. *obs.* 224. 279. heure 384. *obs.* 280. heure 408. *obs.* 245. heure 432. *obs.* 249. heure 456. *obs.* 250. 281. heure 480. *obs.* 257. heure 504. *obs.* 261.

[*y*] *Obs.* 117. heure 120. &c.[*z*] *Obs.* 228 heure 336.

de la ponte. Les deux derniers jours une partie de ces vaisseaux s'efface, se vuide, & paroît transparent (a), le sang s'en étant retiré. Elle est pulpeuse alors, & beaucoup plus épaisse, qu'elle n'avoit été encore (b).

Qu'il me soit permis de faire ici quelques réflexions. 1. La figure veineuse, & le cercle du jaune, dont je vais donner la description à la fin de ce mémoire, sont de la plus grande beauté; rien n'en approche dans l'animal, que le cercle de l'uvée, qui est formé par des arteres.

2. L'accroissement de l'aire ombilicale est des plus rapides. En 55 heures son grand diametre croit de 36 centiemes jusqu'à deux cent. En prenant les quarrés de ces diametres, les aires de ces deux figures sont aux heures 36 & 91. comme 1 & 31.

3. Cet accroissement dépend uniquement des forces du cœur, qui prolonge les arteres, & la figure veineuse avec elles. Elle ne croit plus, dès que le fœtus a perdu la vie, elle conserve le petit diametre, qu'elle a eu plusieurs heures

(a) *Obs.* 261. heure 504.

(b) *Obs.* 249. heure 432. *obs.* 257. heure 480.

res avant l'observation, & toutes les humeurs de l'œuf sont changées dans une liqueur putride insupportable, au lieu, qu'il s'en seroit formé des membranes, des os, des visceres, des chairs & des vaisseaux, si le cœur avoit continué ses battemens. Les forces de la chaleur restent au cœur, dont le fœtus a péri, mais elles ne construisent plus, & ne font que détruire (c).

4. La couleur du sang, & toutes les couleurs du fœtus, dépendent de ce même mouvement du cœur. Primordialement tout est blanc, & cette couleur subsiste, dès que le cœur a perdu son mouvement. Pour le sang il paroît, qu'en quittant la transparence, il adopte le jaune, & que c'est sa première couleur. Je l'ai vu jaune (d) dans les petits

B 6

vais-

(c) *Obs.* 142. heure 130.

(d) *Obs.* 35. heure 45. *obs.* 51. heure 54. *obs.* 64. heure 69. *obs.* 78. 79 & 80. heure 72. *obs.* 93. heure 93. *obs.* 95. heure 94. LANCISI a déjà remarqué, que le sang des vaisseaux ombilicaux passe d'un jaune pale à la couleur de rouille, & de celle ci au rouge, qui lui devient naturel p. 81.

vaissaux, dans le tems, qu'il étoit d'un rouge jaunatre & rouillé; & même d'un rouge vif dans les gros troncs du fœtus & de la figure veineuse. Les vaissaux, que l'œil nu trouve rouges, redeviennent jaunes, quand on se sert du microscope, & que les particules colorantes du sang sont répandues sur un plus grand champ (e).

Le sang conserve sa couleur jaune dans les tems mêmes, que la nature destine à la couleur rouge, lorsque la poule s'aquite mal de ses devoirs, & que le poulet est foible & retardé. J'ai vu dans ces cas de langueur le jaune dominer dans les vaissaux [f] de l'aire ombilicale, dans la figure veineuse [g], dans les troncs ombilicaux [h] & dans l'aorte même & dans la veine cave [i]. Il est commun de voir le sang d'une couleur moyenne [k] entre le jaune & le rouge, il n'est pas même rare de voir dans le même vaisseau le sang rouge dans une partie de sa longueur, &

(e) *Obs.* 77.

[f] *Obs.* 53. heure 55 & demi.

[g] *Obs.* 35. 53. 134.

[h] *Obs.* 62. 47.

[i] *Obs.* 17. heure 48. *obs.* 74. heure 72.

[k] *Obs.* 66. 67. heure 69. *obs.* 192.

& jaune dans l'autre [l]. Il n'acquiert sa véritable couleur, que par l'action du cœur, qu'excite la chaleur. C'est le troisieme jour [m], que les vaisseaux font d'un rouge vif. J'ai cru remarquer, que la rougeur domine plutôt dans les vaisseaux supérieurs, que dans ceux des parties inférieures du fœtus [n].

Je me suis attaché à suivre la différence de la couleur du sang arteriel & du sang veineux. S'il se constatoit, que le sang arteriel du poulet est plus rouge, que le sang des veines, il seroit démontré, que cette prérogative, souvent affirmée, n'est pas l'effet de la respiration : le poulet ne sauroit respirer au milieu de ses eaux, & son poumon va au fond de l'eau pendant tout le cours de l'incubation. Mais l'expérience ne m'a rien appris de satisfaisant. J'ai vû des cas dans lesquels il n'y a eu presque aucune difference [o] entre le sang arteriel, & le sang veineux : j'en ai vû, où le

[l] *Obs.* 43. & 45. heure 48. *obs.* 66. heure 69. *obs.* 273. heure 94.

(m) *Obs.* 69. heure 70.

[n] *Obs.* 67. heure 69.

[o] *Obs.* 235. heure 360. MAITRE-JEAN p. 167. 168.

le sang des arteres ombilicales m'a paru d'un rouge plus obscur, que celui des veines [*p*] : j'en ai vû, & d'avantage, où le rouge du sang veineux m'a paru plus foncé & plus violet [*q*]. Mais je suis porté à croire, que cette difference nait uniquement de l'accumulation des globules dans les veines : & je ne l'ai plus revû, quand j'ai comparé des arteres à des veines aussi petites qu'elles [*r*].

Le rouge du sang du poulet est très vif & très animé, il l'est trois jours [*s*] avant que le poumon ait paru, il l'est pendant que les poumons sont d'une petiteffe, qui n'a aucune proportion avec le corps de l'animal, que l'artere du poumon est invisible, & que le poumon va au fonds de l'eau : ce n'est donc pas le poumon qu'il faut regarder comme la

[*p*] *Obs.* 78. heure 72. *obs.* 224. heure 336.

[*q*] *Obs.* 246. heure 408. *obs.* 241. 280. heure 384. *obs.* 281. heure 456. LANGLEY p. 148.

[*r*] *Obs.* 241. heure 384.

[*s*] La rougeur du sang commence à 36 heures *obs.* 24. elle est parfaite à 70. *obs.* 69. Mais la premiere apparition du poumon n'est que de l'heure 138. *obs.* 138.

la cause de la rougeur, ou comme l'organe, où cette couleur se forme.

Je ne parlerai des vaisseaux ombilicaux, qu'en peu de mots. L'observation la plus précoce d'entre les miennes est de l'heure 45 [t]. Je vis alors dans l'aire veineuse deux vaisseaux, qui se courboient en dehors, & qui faisoient une arcade pour remonter des deux côtés de la tête : c'étoient les vaisseaux ombilicaux. MALPIGHI [u] les a vûs à 40 heures. ARISTOTE [x] en parle en même tems ; que du *point sautillant* ; il les appelle *deux canaux veineux tortueux*.

Ce sont ces vaisseaux mêmes, qui déchirés dans leur état de transparence [y] ont été pris pour des ailes [z]. Ils sont plus formés à 48 heures, & ils naissent du commencement de la queue : l'aorte
sous

[t] *Obs* 35. 97. &c.

[u] *Epist.* I. f. 12. *append.* f. 22.

[x] *Hist. anim.* L. VI. c. 3.

[y] *Obs* 47. 53.

[z] Par MALPIGHI *Epist.* I. f. 8. 9. 10.

Il paroît assez, que ce ne sont pas les ailes, puisque ces espèces de bras ne paroissent plus dans ses figures postérieures en datte.

sous leur origine n'est plus qu'un filet [a].

On distingue les artères ombilicales des veines leurs compagnes à 66 heures [b] : c'est alors aussi, qu'on voit les branches de la veine de ce nom anastomosées [c] avec la veine en forme de cœur. Le sang de cette veine revient à la veine ombilicale, & au cœur du fœtus, par une infinité de branches. A 90 heures l'aorte est large & pleine de sang dans la queue de l'animal [d].

J'ai suivi la distribution des vaisseaux ombilicaux dans le poulet plus avancé. L'artère ombilicale droite est toujours très petite [e], & sa compagne du côté gauche est de beaucoup la plus grande [f]. Il est rare, que l'artère ombilicale droite soit un peu considérable [g]. La veine est unique & traverse le foie. Toutes les branches de ces

[a] *Obs.* 77. heure 72.

[b] *Obs.* 63. & *obs.* 69. heure 70. *obs.* 78. heure 72. *obs.* 85. heure 83 &c.

[c] *Obs.* 64. 67. 82.

[d] *Obs.* 88.

[e] *Obs.* 261. heure 504. *obs.* 235. heure 350. *obs.* 216. heure 312. *obs.* 201. heure 254. *obs.* 193. heure 240

[f] *Obs.* 224. &c.

[g] *Obs.* 241. heure 384.

ces troncs se repandent sur l'amnios, sur les membranes du blanc de l'œuf [b], & surtout sur la membrane ombilicale: elles ne donnent rien au jaune, qui a ses vaisseaux particuliers [i]. J'ai vû quelquefois la pulsation des arteres ombilicales [k]. Les veines de ce nom sont quelquefois d'une grosseur énorme, je les ai vûes d'une ligne de diametre à 438 heures [l]. Mais une grande partie en est vuide, & échappe à la vûe vers la fin de la ponte [m].

Les vaisseaux ombilicaux, avec ceux du jaune, l'ouraque & les intestins [n] sont compris vers la fin de l'incubation dans un étui cylindrique [o] membraneux: qui s'attache au jaune.

[b] *Obs.* 200. 208. 224. &

[i] *Obs.* 250. heure 432 &c.

[k] *Obs.* 182. heure 216. *obs.* 241. heure

[l] *Obs.* 251. 384.

[m] *Obs.* 261. heure 504.

[n] *Obs.* 200. 208.

[o] *Obs.* 200. 230. &c.

SECTION V.

Le Fetus.

LA premiere heure , que le fetus a été visible pour moi , n'a été que la douzieme (*p*) : je le reconnus par sa tête [*q*] placée au dessus du follicule du jaune , & à sa queue , qui traversoit ce follicule comme le diametre d'un cercle [*r*]. La longueur de ce petit animal me parut de 10 centiemes : le follicule en avoit douze [*s*] , & le poulet étoit un peu plus court. MALPIGHI croit avoir vu le fetus avant cette heure , il l'a fait dessiner à six heures [*t*] , & même avant l'incubation [*u*] , mais je n'ai pas été aussi heureux , que cet homme illustre.

Pour avoir une base , sur laquelle je pusse construire une table des accroissemens du poulet , j'ai été obligé de commencer par un terme arbitraire. J'admets 4 centiemes pour la longueur du fetus

[*p*] *Obs.* 2. 5.

[*q*] *Obs.* 2.

[*r*] *Obs.* 5.

[*s*] *Sect.* III.

[*t*] *Append.* f. 1.

[*u*] *Append.* f. 2.

Epist. I. f. 1.

fetus à la première heure de l'incubation, c'est trop admettre, mais il vaut mieux adopter une mesure, qui s'oppose au panchant, que je pourrois avoir, de rendre les accroissemens du fetus trop rapides. Je dis que 4 centiemes sont trop: cela me paroît évident, puisque le fetus a été invisible pour moi à sept heures: & que la vitesse des accroissemens des premiers tems du fetus, exige une fort grande proportion, entre le fetus de douze heures & celui d'une heure, puisque les douze heures qui s'écou- lent depuis les premières douze heures, jusqu'à la vingt & quatrième, ont ajouté 8 centiemes à la longueur du fetus, & lui en ont donné 18 au lieu de 10. ce qui le double à peu près.

Je pars donc de ce terme, que j'ai fixé dans un excès opposé, à celui que je pourrois être tenté d'établir. A 18 heures le fetus est plus reconnoissable à sa tête épaisse, & à sa queue grele [x]: je n'en ai pas pris de mesure. A 19 heures je le trouvai au plus de 12 centiemes [y], le follicule du jaune, qui en avoit 12, étant un peu plus long que l'embrion.

[x] *Obs.* 8.[y] *Obs.* 9.

l'embrion. A 23 heures le fetus fut de 14 ou 15 centiemes [z], & après les 24 heures complètes, il parut être de 13 [a] de ces parties : le demi cercle au dessus de l'amnios ayant été de $7\frac{1}{2}$ & l'amnios de 12, & le fetus ayant été un peu plus court, que ces deux longueurs réunies. La tête de ce fetus étoit à peu près ovale, & deux lignes étroites paralleles traversoient sa queue : elles s'écartoient à quelque distance au dessus du bout de la queue, & terminoient l'animal par une espee de fer de lance.

A 31 heures & demi [b], la tête du fetus parut fendue, & repliée, comme dans la figure 8 & 9 de MALPIGHI [c]. Ce port, assez différent de la véritable structure de la tête, me paroît naitre de la nature un peu plus opaque des vésicules du cerveau, qu'on apperçoit des deux cotés de la tête, au lieu que les membranes, qui composent le crane, échappent aux yeux par leur transparence.

A 36 heures [d] la tête étoit grosse
encore

[z] *Obs.* 12.

[b] *Obs.* 21.

[d] *Obs.* 24.

[a] *Obs.* 20.

[c] Dans l'*appendix.*

encore & ovale, & la queue mince : dont le follicule du jaune étoit traversé, comme le cercle peut l'être par une corde : la longueur de l'embrion peut avoir 20 centièmes : elle me parut égale aux deux tiers de celle de l'amnios, que je trouvai de 29. Le fœtus étoit encore droit, & son cou étoit sans courbure.

A 40 heures [e] la tête commence à s'élargir, & à se prolonger à angles droits avec la queue : les vésicules du cerveau sont plus assurées, & la tête imite assez bien un trefle, dont la division n'est pas bien profonde [f].

A 42 heures (g) je trouvai une tête ovale, en massue, la queue droite & parcourue par des lignes de la même direction. L'animal tout entier représente assez bien le vermilieu spermatique. Cette figure de l'embrion est tardive, comparativement à celle de 40 heures, & elle se conserve assez longtems dans les embrions retardés (h).

A 48 heures la tête étoit épaisse & obtuse,

[e] *Obs.* 29. 47.

[f] MALPIGHI *append.* f. 7. 8. 9.

[g] *Obs.* 30.

[h] *Obs.* 35. 36. 37. 41. 50. 65.

tuse (*i*), mais elle se tournoit transversalement, contre le petit bout de l'œuf, & contre la main droite (*k*) de l'observateur, elle étoit horizontale (*l*) dans une partie des observations, & panchée (*m*) dans les autres. Le fœtus diminue tout d'un coup sous le nombril, & n'est plus qu'un filet : il m'a paru, que les auteurs n'avoient pas assez exprimé cette diminution subite. Ce fut à cette heure, que je réussis pour la première fois à bien mesurer l'embrion : il étoit de 22 centièmes dans un œuf (*n*), & de 30 dans un autre (*o*), dont l'accroissement étoit plus régulier.

Le fœtus conserve cette figure près de 24 heures. A 59 heures sa longueur fut de 35 centièmes [*p*]. La veine jugulaire étoit visible ; la nuque commençoit à se retirer en arrière, & à devenir courbe, mais la queue continuoit encore quelque tems sans courbure. A

65

[*i*] *Obs.* 40. 43. 44.

[*k*] Depuis l'*obs.* 40. jusqu'à l'*obs.* 80. cette position s'est soutenue assez constamment.

[*l*] *Obs.* 43. 44.

[*m*] *Obs.* 40. 80. &c.

[*n*] *Obs.* 40.

[*o*] *Obs.* 44.

[*p*] *Obs.* 59

65 heures il retiroit la queue vers la tête, mais la queue ne faisoit que peu de chemin, au lieu que la tête en faisoit beaucoup, pour se rapprocher vers la queue, & pour se replier sur la poitrine. Le haut du cou recule en arriere, & le bas revenoit en avant (q). Un intervalle transparent sépare les tegumes de la colonne des vertebres.

A 70 heures les premieres ébauches des ailes (r) commencerent à paroître, & quelque fois même celles des jambes. Je distinguai, à la tête, les vésicules du cerveau, du bec, celle du front, & celle de l'occiput. A 72 heures l'embriion le plus court fut de 35 (s) centiemes, & le plus long de 46 (t).

A 75 heures (u) le fetus étendu se trouva de 45 centiemes; à 83 (x) de 55; à 90. (y) de 56; à 91 (z) de 60. La nuque se courbe de plus en plus, & ce n'est plus le milieu de la tête, qui termine la hauteur de l'animal, c'est la

(q) *Obs.* 61. 64. 71. 72. 74. 80. 82.
105. &c.

(r) *Obs.* 69. & à 72 heures *obs.* 78.

(s) *Obs.* 74. (x) *Obs.* 85.

(t) *Obs.* 80. (y) *Obs.* 88.

(u) *Obs.* 83. (z) *Obs.* 90.

la partie convexe de la nuque (*a*). La queue est presque contigue à la tête. A 96 heures, ou à quatre jours complets, l'embrion étoit parvenu à 66 (*b*) centiemes, & un autre, le plus petit de ses contemporains, à 41 (*c*). C'est à cette heure, que le foie (*d*) commence à paroître, mais sa mollesse muqueuse a besoin de l'acide du vinaigre, pour prendre quelque solidité.

Le fœtus continue de se courber, & la tête se rapproche du nombril, les pieds & la queue se retirent vers la tête (*e*). Le cerveau est fluide à 120 heures (*f*), & le crane ne fait qu'une bulle transparente (*g*): les tegumens, les chairs, & les os, qui couvriront la poitrine, ne sont encore qu'une membrane à peine visible. Je vis pour la première fois le commencement du rectum, fait en trident (*h*): ce sont les caecums réunis au corps du boyau. La plus grande longueur

(*a*) *Obs.* 85. 90. 91. 100. 103.

(*b*) *Obs.* 104. (*c*) *Obs.* 99.

(*d*) *Obs.* 104 & 109. 110. 113.

(*e*) *Obs.* 109. heure 107. *obs.* 110. 111. 113.
114. 115. 119. 129.

(*f*) Voyez l'*obs.* 143.

(*g*) *Obs.* 122. 125.

(*h*) *Obs.* 126. 145.

gueur de l'embrion fut de 91 centiemes (i), & la plus petite de 60 (k).

A 131 heures le fetus s'agita (l), & le premier mouvement spontané se fit appercevoir. A 138 heures je découvris le poumon (m), & l'estomac (n). A 142 heures je vis d'autres intestins (o), les reins (p), & le bec supérieur (q). A 144 heures la plus grande longueur du fetus fut au dessus de 100 centiemes (r), & la plus petite de 71 (s). A 168 heures le cerveau étoit muqueux (t), la grande longueur du fetus de 117 (u), & la plus petite de 93 (x).

Les cotes commencent à s'avancer depuis le dos avant la fin du huitieme jour : pendant que la partie antérieure de la poitrine n'est formée, que par des-

C

mem-

- | | |
|---|---|
| (i) <i>Obs.</i> 123. | (q) <i>Obs.</i> 140. 145. |
| (k) <i>Obs.</i> 126. c'étoit un très petit œuf. | (r) <i>Obs.</i> 145. |
| (l) <i>Obs.</i> 131. & 133. | (s) <i>Obs.</i> 147. Autre petit œuf de la même poule que n. k. |
| (m) <i>Obs.</i> 133. & 144. 145. 146. | (t) <i>Obs.</i> 156. 184. |
| (n) <i>Obs.</i> 133. & 140. 145. | (u) <i>Obs.</i> 157. |
| (o) <i>Obs.</i> 140. 145. | (x) <i>Obs.</i> 159. C'étoit encore un des petits œufs de la poule B B. |
| (p) <i>Obs.</i> 140. 143. 144. 145. 146. | |

Mem. sur la form. du poulet. Tom. II.

membranes. Dans le même tems les parties inférieures de l'embrion grandissent, & leur proportion aux parties inférieures devient plus grande. Avant le huitième jour la tête passoit de beaucoup la longueur de la partie inférieure, & à 187 heures (x^*) la tête étoit au reste du corps comme 42 à 87. Mais depuis ce tems là les viscères du bas ventre, & les extrémités inférieures, croissent plus qu'auparavant.

A 190 heures le fœtus ouvrit le bec dans les eaux de l'amnios, & parut chercher à avaler (y). Je vis de la chair sur la poitrine. La plus grande longueur du poulet à 192 heures se trouva de 127 (z) & la plus petite de 97 (a).

A 194 heures le sternum commença à paroître (b). A 210 les côtes se trouverent dans leur perfection (c), & le bec s'ouvrit encore à plusieurs reprises; il étoit plus avancé à 216 heures, & un cal, plus dur que le cartilage, armoit sa moitié supérieure (d). A la même heure le plus grand des fœtus fut de 142 centièmes $\frac{1}{2}$ (e), & le plus petit de

125

(x^*) *Obs.* 164.(b) *Obs.* 173.(y) *Obs.* 166.(c) *Obs.* 175.(z) *Obs.* 171.(d) *Obs.* 179.(a) *Obs.* 276.(e) *Obs.* 182.

125 (*f*). Je découvris pour la première fois la vésicule du fiel (*g*).

A 236 heures la bile se trouva déjà verte (*h*), & le fœtus tiré de ses membranes s'agita avec violence (*i*). A 240 heures les plumes commencèrent à pousser (*k*), & le crâne étoit devenu cartilagineux (*l*), je vis aussi les capsules renales (*m*). Le plus grand des fœtus avoit 153 (*n*) centièmes, & le plus petit 120 (*o*).

A 264 heures le plus grand des embryons eut 208 $\frac{1}{2}$ (*p*) de long, & le plus petit 168 (*q*). Les yeux étoient extrêmement grands, mais j'en parlerai dans un autre endroit (*r*).

A 288 heures les côtes recouvroient entièrement les poumons (*s*): la plus grande longueur du fœtus étoit de 2 pouces (*t*) & la plus petite de 125 (*u*).

C 2

A

- | | |
|---|--|
| (<i>f</i>) <i>Obs.</i> 181. C'est encore un autre œuf de la poule BB. | (<i>n</i>) <i>Obs.</i> 190: & de 150. <i>obs.</i> 193. |
| (<i>g</i>) <i>Obs.</i> 181. | (<i>o</i>) <i>Obs.</i> 191. 192. |
| (<i>h</i>) <i>Obs.</i> 186. | (<i>p</i>) <i>Obs.</i> 200. |
| (<i>i</i>) <i>Obs.</i> 188. | (<i>q</i>) <i>Obs.</i> 201. |
| (<i>k</i>) <i>Obs.</i> 189. 194. &c. | (<i>r</i>) <i>Obs.</i> 190. & sect. |
| (<i>l</i>) <i>Obs.</i> 189. | (<i>s</i>) <i>Obs.</i> 208. 211. |
| (<i>m</i>) <i>Ibid.</i> | (<i>t</i>) <i>Obs.</i> 210. |
| | (<i>u</i>) <i>Obs.</i> 208. 209. |

A 312 heures le plus grand des embrions parvint à 234 centièmes (x), & le plus petit à $204 \frac{1}{3}$ (y).

A 331 heures je distinguai la rate à coté de l'estomac (z), & le poumon commença de s'attacher à la poitrine (a). La plus grande longueur du fœtus de 336 heures fut encore de 250 centièmes (b), une autre de 234 (b^*), & la plus petite de 138 (c), ce qui fait à la vérité un développement retardé.

A 355 heures le poulet parut chercher de l'air, il ouvrit le bec plusieurs fois & le referma (d). La plus grande longueur du fœtus de 360 heures fut de 251 parties, (e), & la plus petite de $187 \frac{1}{4}$ (f).

Vers ces tems là un tissu cellulaire attache le foie & le poumon aux membranes voisines (g). Le plus grand fœtus de 16 jours complets fut de 316 cent.

$\frac{z}{3}$

- | | |
|---|--|
| (x) <i>Obs.</i> 215. le poulet 278. étoit de 217. | (c) <i>Obs.</i> 225. |
| (y) <i>Obs.</i> 216. | (d) <i>Obs.</i> 231. 238. 247. 248. 251. &c. |
| (z) <i>Obs.</i> 219. 230. 236. | (e) <i>Obs.</i> 234. |
| [a] <i>Obs.</i> 220. 233. | (f) <i>Obs.</i> 235. |
| [b] <i>Obs.</i> 228. | (g) <i>Obs.</i> 238. |
| [b^*] <i>Obs.</i> 279. | |

$\frac{2}{3}$ (*g**) une autre de 300 (*h*), & le plus petit de 217 (*i*).

A 408 heures le plus grand des embryons eut 334 centiemes de longueur (*k*), & le plus petit 300 (*l*).

A 432 heures la plus grande taille fut de $351 \frac{1}{2}$ centiemes (*m*), ce qui fait un cru extraordinaire. Le plus petit des fetus fut encore de 300 centiemes (*n*).

A 451 heures j'entendis pour la premiere fois piauler le poulet (*o*). A 456 heures le fetus fut encore de 350 & de $351 \frac{1}{2}$ (*p*). Vers ces tems là les membranes de la coque, & l'ombilicale se pressent contre le fetus.

Depuis ce tems là, & même depuis le 18 jour, les accroissemens deviennent plus lents. A 480 heures les deux longueurs extrêmes furent de $376 \frac{1}{2}$ (*q*) & de 350 (*r*). Le poulet se fit encore une fois entendre dans l'œuf même (*s*), sans qu'il y eut de felure.

C 3

A

(*g**) *Obs.* 280.(*h*) *Obs.* 239.(*i*) *Obs.* 240.(*k*) *Obs.* 246.(*l*) *Obs.* 245.(*m*) *Obs.* 250.(*n*) *Obs.* 249.(*o*) *Obs.* 252.(*p*) *Obs.* 281. 253.(*q*) *Obs.* 257.(*r*) *Obs.* 256.(*s*) *Obs.* 257.

A 500 heures le fœtus fut de 468 parties (*t*) & un autre de 501 heures alla jusqu'à 400 (*u*). Le poulet éclos, depuis 24 heures ne passa pas 417 centièmes (*x*), & un poulet de 40 jours s'est trouvé de 5 pouces de longueur (*y*).

Qu'il me soit permis à cette heure de faire quelques réflexions sur les accroissemens du fœtus, que je viens d'exposer. Le premier terme est de 4 centièmes, & le dernier, à 501 heures de 400. Il paroît par là, que tout l'accroissement de la longueur du fœtus, dans les 21 jours de l'incubation, va au centuple, & que la masse entière d'un fœtus d'une heure, est à la masse d'un fœtus de 21 jours, comme 1. à 100,00,00. Le fœtus acquiert par conséquent en 21 jours une masse d'un million de fois plus grande.

Je passe aux accroissemens particuliers de chaque jour. Le fœtus ayant 4 centièmes dans son commencement, & 18
au

[*t*] *Obs.* 259.

[*u*] *Obs.* 260. Un autre fœtus de 504 heures ne passa pas 362 un quart de centièmes
obs. 261.

[*x*] *Obs.* 263. Un autre n'en a eu que 350.
obs. 282.

[*y*] *Obs.* 270.

au bout de 24 heures, les deux cubes de ces nombres, qui sont 64 & 5632, exprimeront la proportion des masses d'un fœtus de la première heure, & d'un fœtus d'un jour. Comme ces cubes sont entr'eux comme 1. & 88. on trouve, que le fœtus est devenu, dans les premières 24 heures de l'incubation, 88 fois plus grand, qu'il n'étoit.

Au bout du second jour le fœtus s'est trouvé long de 30 centièmes. Le cube de ce nombre, qui est 27000, comparé au cube du fœtus de 24 heures, qui est 5832, donne la raison de la masse du fœtus de 24 heures, à la masse du fœtus de 48. Cette proportion est un peu moins que quintuple, & par conséquent l'accroissement du second jour ne va pas tout à fait, jusqu'à rendre le fœtus cinq fois plus grand.

La longueur du fœtus de trois jours revolus étant de 46 centièmes, le cube de ce nombre 97336 est au cube de la longueur du jour précédent (27000) comme le fœtus de deux jours à celui de trois. Cette proportion donne l'accroissement du troisième jour au dessous du quadruple.

La longueur d'un fœtus de 96 heures

étant de 66, le cube de ce nombre 287496, est au cube précédent 97336 comme la proportion du fœtus de 72 heures au fœtus de 96. L'accroissement du quatrième jour est donc au dessous du triple.

Après cinq jours l'embrion a eu 91 centièmes de long. Le cube de ce nombre 753571 est au cube de la longueur du quatrième jour 287496, comme la masse du fœtus de cinq jours à celle du fœtus de quatre : cette raison est de beaucoup plus petite, que la raison triple, elle approche de $10 \frac{5}{7}$ à 4.

Le plus grand des embrions du sixième jour complet a été de 100 centièmes. Le cube de ce nombre 1000000 est au cube 753571 comme la masse du fœtus de six jours, à la masse du fœtus de cinq. Cette proportion donne l'accroissement du sixième jour à peu près de 10 à $7 \frac{1}{2}$ ou de 4 à 3.

A la fin du septième jour la longueur du fœtus a été de 117 centièmes. Le cube de ce nombre est 1601613, ce qui donne un accroissement extraordinaire pour le septième jour ; il va à $\frac{16}{7}$ ou à $\frac{23}{7}$, ce qui passe la proportion de 3 à 2.

La

La longueur du fœtus, que j'ai mesuré, est extraordinairement grande. Un autre du même jour, n'a été que de 93, un autre de 170 heures de 108 $\frac{1}{2}$, un troisieme de 186 heures n'a pas passé les 117. Ces casualités dérangent la progression des accroissemens, à moins qu'on ne prenne le milieu sur un bien grand nombre d'observations.

Je mets la longueur du fœtus de 192 heures à 127, en y ajoutant un tiers de centieme pour la facilité du calcul. Le cube de ce nombre 2107152 comparé au cube précédent 1601613 donne les masses des fœtus du septieme jour, & du huitieme, dans la raison de 21 à 16. Cette raison est bien au dessous de celle de 3 à 2.

La longueur du neuvieme jour est de 143 centiemes. Le cube en est 2924207, ce qui donne les masses des embrions du neuvieme jour & du huitieme comme 29 & 21. Cette raison est toujours au dessous de celle de 3 à 2.

Le fœtus du dixieme jour s'est trouvé de 155 centiemes. Le cube de ce nombre est 3581577: comparé avec le cube précédent 2924207, il donne l'accroissement du dixieme jour à peu près de 36

C 5

à 29,

à 29, ce qui fait presque la raison de 7 à 5, plus petite que 3 à 2.

L'embrion le plus avancé du onzieme jour est de 208, ce cru est extraordinaire, & passe de beaucoup celui des jours précédens. Pour ne pas déranger la progression, je me suis rapproché de la longueur d'un fœtus de 261 heures, elle étoit de 168, ce qui revient mieux à la marche de la nature. En effet de deux fœtus de 261 heures l'un a été de 168 (z), & l'autre de 150 (a). Un autre fœtus de 263 heures n'a pas passé 153 $\frac{2}{3}$ (b), un embrion de 270 heures s'est trouvé de 142 $\frac{1}{2}$ (c), deux autres de 285 heures de 160 (d) & de 200 (e), & le plus grand des fœtus de 288 heures, plus avancé d'un jour, que celui de onze jours, que je rejette, n'a pas passé les 200 (f) centiemès. Avec cette correction le cube de 168, qui est 4741632, est au cube précédent 3581577, pas tout à fait comme 7 à 5. ce qui fait un accrois-

[z] Obs. 197.

[a] Obs. 195.

[b] Obs. 198.

c] Obs. 202.

[d] Obs. 204.

[e] Obs. 205.

[f] Obs. 210.

croissement proportionné à celui du jour précédent.

A 12 jours le plus grand des embrions a été de deux pouces (f^*), comme je viens de le marquer. Son cube 8000, 000, est au cube 4741632 comme 80 à 48, ou comme 5 à 3 à peu près, ce qui donne une raison un peu trop grande.

Le fœtus de 13 jours étoit de 234, mais cette longueur est excessive, puisque les poulets des heures les plus voisines de 312 se sont trouvés généralement beaucoup plus petits. A 309 heures trois fœtus se sont trouvés de $208\frac{1}{2}$ (g): de $191\frac{1}{2}$ (h) & de $210\frac{3}{4}$ [i]. A 316 heures l'embrion n'a pas passé $204\frac{1}{3}$ [k] & il a fallu sauter un jour entier pour retrouver à 336 heures, dans le plus avancé des embrions, les mêmes 234 [l] centièmes. J'ai donc cru devoir prendre le milieu entre 234 & 200 pour la longueur ordinaire de l'embrion de 13 jours. Cette mesure de 217 centièmes donne un cube de 10,

C 6

218,

[f^*] Il a été de 25 [i] *Obs.* 214.

lignes dans l'*obs.* 278. [k] *Obs.* 218.

[g] *Obs.* 212. [l] *Obs.* 228.

[h] *Obs.* 213.

218, 313, qui est au cube de 12 jours comme 10 à 8, ou comme 5 à 4, ce qui va être la proportion constante des jours de l'incubation, qui nous restent à calculer.

Le fœtus de 14 jours étoit donc de 234, & de 250 [1*]. Le cube du premier de ces nombres, plus proportionné aux autres observations, fait 12821,904 il est au cube de 13 jours presque comme 13 à 10, ce qui fait une raison peu différente de celle de 5 à 4.

Au bout du 15 jour le fœtus a été de 251 centièmes. Le cube de ce nombre est 15, 813, 251 il est au cube de 14 jours 12, 821, 904, comme 16 à 13, ce qui donne une raison plus petite que la précédente.

A la fin du 16 jour je trouvai un fœtus trop avancé, & trop éloigné des mesures des heures les plus voisines. Les autres mesures du 16 jour ne vont qu'à 217 (m), 251 $\frac{1}{2}$ (n), & 275 (o). Je préfère la longueur moyenne 275. Son cube est 20896875. Sa raison au cube précédent est à peu près de 21 à 16, elle

[1*] Obs. 279.

(m) Obs. 240.

(n) Obs. 241.

(o) Obs. 238.

elle ne s'éloigne pas de celle de 5 à 4.

A la fin du 17 jour la longueur moyenne du fœtus a été de 317 centièmes. Le cube de ce nombre est 31855013, il est au cube précédent comme 32 à 21, cette raison est bien grande, elle approche de celle de 3 à 2.

A la fin du 18 jour le fœtus a été de 326. Le cube 34,645,976, est au cube 31855013 presque comme 35 à 32 ou comme 7 à 6 $\frac{1}{2}$.

A 19 jours le fœtus a été de 351 $\frac{1}{2}$, & de 353, prenant le cube de 352 on trouve 43,614,208, ce qui donne l'accroissement de ce jour dans la raison de 44 à 35 à peu près: raison qui approche de celle de 6 $\frac{1}{2}$ à 5.

A 20 jours le fœtus fut de 377. Le cube en est 53,582,633, qui, comparé au cube précédent 43614208, donne la raison du fœtus de 20 jour à celui de 19 comme 54 à 44, ou 27 à 22, raison qui approche de celle de 5 $\frac{1}{2}$ à 4 $\frac{1}{2}$.

A 21 jours le plus grand des fœtus a eu 4 pouces complets. Le cube de ce nombre est 64,000,000, il est au cube précédent comme 64 à 54 à peu près, & se rapproche de la raison de 6 à 5.

L'accroissement entier des premiers
40 jours

40 jours du poulet éclos va à 5 pouces : le cube de cette longueur est 125,000,000, il est au cube de 4 pouces dans une raison un peu moindre , que la raison double. En partageant cet accroissement également entre les 40 jours , on trouve un vingtième pour l'accroissement de chacun de ces jours.

En arrangeant tous ces accroissemens, j'en forme la table suivante.

L'accroissement du premier jour est de	- - -	1 à 88.
Celui du second jour de	-	1 à 5.
Celui du troisieme un peu moins que de	- - -	1 à 4.
Celui du quatrieme & cinquieme moins que de	- -	1 à 3.
Celui du sixieme, septieme, huitieme, neuvieme, dixieme, onzieme & douzieme, autour de	- - -	3 à 2.
Celui du trezieme, quatorzieme, quinzieme, dixseptieme, jusqu'au vingtieme, autour de	- - -	5 à 4.
Celui du vingt & unieme de	-	6 à 5.
Celui des quarante premiers jours du poulet éclos, en comptant les accroissemens pour égaux de	- - -	20 à 21.

Je conviens, que cette table n'est pas parfaite, malgré les modifications, que je lui ai données, pour la rendre régulière: je conçois même, que sur d'autres observations, on en pourroit construire une autre toute différente. Mais il est également averé, que les accroissemens des premiers tems du fetus sont extrêmement rapides, qu'ils diminuent extrêmement dès le second jour, & qu'ils vont toujours en diminuant, jusqu'à la fin du cru de l'animal. L'accroissement du dernier jour de l'incubation, est à celui du premier comme 5 à 528; ou comme 1 à 100: & les accroissemens des 40 premiers jours du poulet éclos sont, à l'accroissement le plus foible du poulet enfermé dans l'œuf, comme $\frac{1}{20}$ à un $\frac{1}{6}$, ou comme 6 à 20.

La même regle regne sur tout le système des animaux & des vegetaux, & dans l'homme même l'accroissement du fetus surpasse infiniment celui de l'enfant, qui respire, & qui est exposé à l'air.

SECTION VI.

Le Cœur.

COMME le développement de cet important organe a été l'occasion de toutes mes recherches sur l'œuf, on ne fera pas surpris, que j'entre dans un plus grand détail sur l'objet principal de mes expériences. On fera peut être plus facile à cet égard, quand on voudra bien considérer les erreurs anatomiques des plus grands auteurs, qu'il a fallu redresser, & qu'on fera attention à l'influence, que le développement du cœur doit avoir sur tout le système de la formation des parties des animaux.

§. I. *Le Cœur en général.*

La première trace que j'aie vû du cœur, a été à 43 heures (p) : il battoit. Mais il étoit encore ou blanc, ou transparent : aussi n'en voyoit on que les alternatives du mouvement & du repos de la partie antérieure de l'embrion.

Dans

(p) *Obs.* 37. ajoutez les *obs.* 43. 48.

SECTION VI. 65

Dans un autre fœtus (*q*), du même âge, je distinguai & le mouvement du cœur, & sa figure ronde, qui devint un véritable canal courbe, quand j'en eus enlevé les membranes. Le cœur entier avoit l'air d'un fer à cheval, ou celui d'une parabole, dont le sommet étoit placé en avant, devant le fœtus, & dont les deux jambes rentroient dans sa poitrine. De ces jambes l'inférieure étoit horizontale, & la supérieure étoit arquée, & convexe contre la tête. Dans un troisième embrion de la même heure, les battemens du cœur parurent encore (*r*) plus évidemment. Je n'en dirai pas d'avantage ici, pour ne pas tomber dans les répétitions, & j'exposerai, sur chaque partie du cœur, le résultat de mes expériences.

Les trois premiers jours le cœur avance horizontalement, & s'éloigne des vertèbres (*s*), ce tems fini, la tête se rapproche de la poitrine, & le cœur se cache; il est compris alors dans l'angle, que fait la partie supérieure du cou avec

(*q*) *Obs.* 40.

(*r*) *Obs.* 45.

(*s*) *Obs.* 74. 88. 102. 114.

vec l'inférieure & la poitrine (t).

Le cœur n'est jamais à découvert, quoiqu'il paroisse être nu les premiers jours (u). Je n'ai jamais manqué de trouver les membranes, qui le renferment, & qui descendent de l'intervalle des deux vésicules rostrales, pour s'attacher à la poitrine. Je les ai vûes ou dans l'eau claire, ou mieux encore après avoir plongé le cœur dans le vinaigre, ou dans l'esprit de vin: il faut en dépouiller le cœur pour le voir à découvert. C'est ce que j'ai vû constamment, & dès la 48 heure (x), & dans mes observations postérieures (y).

Les auteurs, qui ont placé la rentrée du cœur dans la poitrine, ou le commencement des membranes qui le couvrent, au cinquième (z), septième

(t) MALPIGHI a cru en effet, que le cœur de l'embrion étoit placé au dehors de la poitrine dans ces premiers tems f. 7. p. 8. MAITRE JEAN a soutenu avec raison le contraire p. 122. &c.

(u) *Obs* 77. heure 72. *obs.* 103. 105. heure 96. *obs.* 109. heure 107. *obs.* 118. heure 118. *obs.* 125. heure 120.

(x) *Obs.* 40. 45.

(y) *Obs.* 49. heure 51. *obs.* 51. heure 54. *obs.* 69. 77. 80. 89. 91. 95. 98. 104.

(z) ALDROVANDE p. 217.

mê (*a*), ou huitieme (*b*) jour , ont apparemment voulu nous apprendre , que les tégumens de la poitrine étoient devenus plus épais ces jours là (*c*).

En examinant cette membrane de plus près , j'ai trouvé , qu'elle part de l'intervalle des vésicules rostrales , qu'elle remplit tout l'intervalle entre la pointe du museau de l'animal , le pli du cou & la poitrine ; qu'elle étoit large de 9 centiemes le quatrieme jour , & un peu moins longue (*d*). Pour le péricarde , qui est fort mince dans les oiseaux , j'ai cru en voir une ébauche à 144 heures (*e*) , mais il n'est bien constaté , que bien avant dans l'incubation (*f*).

(*a*) LANCISI p. 85.

(*b*) SNAPPE p. 22.

(*c*) Il est sur , qu'ils ont placé ce changement même un peu trop tard. J'ai trouvé beaucoup de tégumens à la poitrine à 141 heures *obs.* 138. & la poitrine fermée par des membranes à 142 heures *obs.* 140.

(*d*) *Obs.* 105.

(*e*) *Obs.* 146.

(*f*) A 405. heures *obs.* 244.

§. II. *Les Oreillettes.*

LA veine cave n'est pas visible dans les premiers commencemens du fœtus, elle l'est pourtant d'assez bonne heure. On la voit alors continuée avec la veine ombilicale, dont le tronc passe par le foie, & dont le diametre est dès lors très considerable: dans ces tems là elle est placée plus profondement & plus antérieurement, que l'aorte, qui lui est parallele, & elle fait un petit arc de cercle (*g*) parallele au cœur, quand le fœtus est plus avancé (*h*).

Cette veine donne naissance (*i*) dans la poitrine à une branche, qui se divise tout de suite, & dont l'une des divisions est transversale, mais dont l'autre remonte à la tête, & dont les rameaux sont fort apparens sous les tégumens. Cette branche devient dans le poulet la fouclaviere & la jugulaire.

Au

(*g*) *Obs.* 69. heure 70. *obs.* 70--80 heure 72.
obs. 88. heure 90. *obs.* 102. 103. heure 96.

(*h*) *Obs.* 88. heure 90. *obs.* 90 heure 91. *obs.*
 102. 103. heure 96. *obs.* 100. heure 108.
obs. 111. heure 113. *obs.* 114. 115.

(*i*) A 59 heures *obs.* 56.

Au dessus (*k*) de cette veine, le tronc de la veine cave se termine par un élargissement (*l*) émouffé, qui se prolonge transversalement en devant, & qui même s'incline (*m*) un peu au dessous de la ligne horizontale. Toute la portion de la veine cave, qui est au dessus de la branche, dont je viens de parler, bat, & fournit le sang au ventricule, c'est l'oreillette encore unique, elle est bien sûrement une continuation (*n*) de la veine ombilicale, & de la veine cave,

&

(*k*) *Obs.* 72. 78. 80. heure 72. *obs.* 88 heure 90. *obs.* 91. 92. 93. 102. 106. 111. 113. 121. 131.

(*l*) *Obs.* 71. heure 72. *obs.* 72. 78. 85. 100.

(*m*) *Obs.* 56. heure 59. *obs.* 63. heure 66. *obs.* 77. 78. 80. heure 72. *obs.* 85. heure 83. *obs.* 90. heure 91. *obs.* 94. heure 92. *obs.* 274. heure 94. *obs.* 102. 103. heure 96. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 113. heure 114. *obs.* 115. heure 116. *obs.* 121. heure 119.

(*n*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 48. heure 50. *obs.* 49. heure 51. *obs.* 63. heure 66. *obs.* 68. heure 69. *obs.* 69. heure 70. *obs.* 70--80. heure 72. *obs.* 82. 83. heure 75. *obs.* 84. heure 80. *obs.* 87. heure 88. *obs.* 91. 92. heure 93. *obs.* 98. 99. heure 96. *obs.* 103. heure 96. *obs.* 104. heure 102. *obs.* 111. heure 110. *obs.* 132. heure 135. *obs.* 156. heure 158.

70 §. II. LES OREILLETES.

& elle n'est pas encore séparée de cette veine (o).

Vers la fin du troisieme jour cette tête de la veine cave se trouve plus large, & un intervalle blanchatre sépare alors l'oreillette du reste de la veine (p). Les deux oreillettes n'en forment alors qu'une ; c'est un sac, dont la plus grande largeur va du coté droit du fœtus au coté gauche (q) : il est placé sur le haut de la base du cœur (r).

Vers l'heure 96, ou vers la fin du quatrieme jour, on distingue dans cette oreillette deux demi cercles, en la regardant à la maniere ordinaire par le coté droit du fœtus. De ces deux demi cercles le plus postérieur & le plus voisin des vertebres (s), est le plus grand, il termine l'oreillette. Le plus

(o) *Obs.* 54. heure 57. *obs.* 61. heure 65.

(p) *Obs.* 67. heure 69. *obs.* 111. 113. 121. &c.

(q) *Obs.* 69. heure 70. *obs.* 78. 79. heure 72. *obs.* 88. heure 90 *obs.* 90. heure 91. *obs.* 106. heure 97. *obs.* 112. heure 104. *obs.* 113. heure 114. *obs.* 114. 121. 124. 129. 131. 132. 135 138. 150.

(r) *Obs.* 115. 121. &c.

(s) *Obs.* 103. 104. 109. 123. 127.

plus antérieur (*t*) est le plus petit, & partage l'oreillette comme une espece de cloison. Ce sont là les premières traces de la séparation des deux oreillettes. Celle qu'on appelle gauche, est la plus grande, elle déborde l'oreillette droite par derrière. Celle-ci, qui est la plus petite, se termine par une demi lune, qui est comprise dans la largeur de l'oreillette gauche. La veine cave (*u*), & le canal auriculaire (*x*) s'insèrent dans l'intervalle des deux oreillettes.

Dans le même tems on découvre aussi une différence entre les deux oreillettes, en les regardant par le côté gauche du fœtus. Celle qui sera la gauche, est ovale, elle est ample (*y*), plus grande que l'autre, & déborde le canal auriculaire.

A

(*t*) *Obs.* 127.

(*u*) *Obs.* 103. 177.

(*x*) *Obs.* 110. 114. 124.

(*y*) *Obs.* 101. 102. heure 96. *obs.* 109. heure 101. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 113. heure 114. *obs.* 114. 115. 127. 129. 138. 146. 147. 150. Je ne vois pas la raison, qui a porté LANCISI à dire, que l'oreillette gauche ne paroît que le onzième jour.
p. 86.

A la fin du quatrieme jour, & après cette époque, les deux oreillettes se féparent toujours plus de la veine cave (z), & du canal auriculaire, elles débordent (a) ces deux vaisseaux, & s'élevent des deux cotés de la base du cœur par un sommet pointu (b). Toute l'oreillette, ou le réservoir réuni de l'oreillette droite & de la gauche, paroît alors comme un sac à deux cornes pointues (c). Chacun de ces sommets a sa goutte de sang (d) séparée : le bord de l'une & l'autre oreillette paroît alors dentelé (e)

Bientôt après, & même en même tems, l'intervalle des deux oreillettes devient

(z) *Obs.* 100. 104. heure 96. *obs.* 106. heure 97. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 111. heure 110. *obs.* 114. 123.

(a) *Obs.* 113. heure 114. &c.

(b) *Obs.* 69. heure 70. *obs.* 108. heure 104. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 115. heure 116. *obs.* 124. 127. heure 120. *obs.* 129. heure 126. *obs.* 132. heure 135. *obs.* 135. 138. 150.

(c) *Obs.* 127. 147. &c.

(d) *Obs.* 111. 121. 150.

(e) *Obs.* 113. heure 114. *obs.* 129. heure 126. *obs.* 138. 150.

devient blanc (*f*): le cœur étant devenu, précisément dans cette époque, perpendiculaire de transversal, qu'il avoit été, & sa pointe s'étant logée entre les deux lobes du foie (*g*), l'oreillette droite déborde le cœur du côté droit de l'aorte, & l'oreillette gauche le déborde à gauche de l'artere pulmonaire. Dès lors elles sont bien distinctes (*h*), & elles ne changent presque plus. Il paroît seulement, que l'oreillette droite croit plus que sa compagne, puisqu'elle est plus petite qu'elle dans le fœtus, & plus grande dans l'animal adulte. J'ai trouvé pourtant l'oreillette gauche plus grande que la droite le septième (*i*) le huitième (*k*), le dixième (*l*),

D le

(*f*) *Obs.* 116. heure 117. *obs.* 123. 126. heure 120. *obs.* 152. 177.

(*g*) *Obs.* 108. heure 104. *obs.* 114. 144. 145. 146. 147. 158. 163.

(*h*) *Obs.* 120. 123. 125. 133. 135. 142. 144. 148. 149. 152. 154. 155. 156. 157. 158. 160. 163. 167. 177. 184. 203.

(*i*) *Obs.* 159.

(*k*) *Obs.* 171.

(*l*) *Obs.* 192. Une partie de la base du cœur déborde alors l'oreillette droite, vers le côté de ce nom.

Mem. sur la form. du poulet. Tom. II.

74 §. III. LE CANAL AURICULAIRE.

le onzieme (*m*), le douzieme (*n*), le treizieme (*o*), le quinziesme (*p*), & le seiziesme jour (*q*); & elle n'étoit pas la plus petite le dix-neuvieme (*r*), ni le vingtiesme.

§. III. *Le Canal Auriculaire.*

J'AI donné ce nom à une partie du cœur, qui est visible dès les premières apparences du cœur, & que MALPIGHI n'a pas ignorée, qui se raccourcit de jour en jour, & qui a disparu le 16 jour, terme le plus éloigné, auquel les oreillettes sont attachées immédiatement à la partie supérieure des ventricules.

Ce canal est toujours plus large (*s*), que ne le font les meilleures figures : sa partie, qui sort du ventricule, a le plus de largeur (*t*), & sa partie la plus étroite

(*m*) *Obs.* 201.

(*n*) *Obs.* 209. 210.

(*o*) *Obs.* 215.

(*p*) *Obs.* 234.

(*q*) *Obs.* 241.

(*r*) *Obs.* 253.

(*s*) *Obs.* 59. heure 61. *obs.* 77. 79. heure 72. *obs.* 105. heure 96. *obs.* 123. heure 120.

(*t*) *Obs.* 84. heure 80. *obs.* 88. heure 88. *obs.* 114. 138.

étroite s'ouvre dans l'oreillette. Il est plus long (*u*) dans les premiers commencemens ; son diametre est toujours plus petit , que celui du ventricule (*x*).

Je l'ai vû en même tems que le cœur (*y*) : le bulbe de l'aorte est pourtant plus apparent (*z*). Peu à peu l'oreillette & le ventricule (*a*) le couvrent, & on ne le distingue plus, que par le coté gauche du fœtus.

Il est toujours blanc (*b*), & il conserve sa couleur dans le tems même, que les ventricules deviennent rouges. Sa situation est transversale au commencement (*c*), avec quelque petite pen-

D 2

te

- (*u*) *Obs.* 66. heure 63. *obs.* 77. heure 72.
obs. 86. heure 85.
- (*x*) *Obs.* 88. heure 90.
- (*y*) *Obs.* 40. 45. heure 48. *obs.* 51. heure 54. *obs.* 56. heure 59. *obs.* 66. heure 63. *obs.* 99. &c.
- (*z*) *Obs.* 62. 64.
- (*a*) *Obs.* 40. 70. 71. 72. 73. 78. 82. 84. 86. 87. 88. 91. 92. 94. 96. 102. 107. 111. 112. 114. 119. 138.
- (*b*) *Obs.* 84. heure 80. *obs.* 106. heure 97. *obs.* 134. heure 138.
- (*c*) *Obs.* 40. 44. heure 48. *obs.* 80. heure 72. *obs.* 84. heure 80. *obs.* 87. heure 88.

76 §. III. LE CANAL AURICULAIRE.

te (*d*). Il s'incline toujours d'avantage , & descend plus considérablement vers la fin du quatrième jour (*e*). Il arrive au cœur , plus bas que le bulbe de l'aorte (*f*) ; il y a entre lui , & ce bulbe , un espace , dans lequel on peut placer la pointe d'un scalpel (*g*). L'oreillette est pourtant , même alors , plus élevée que le cœur (*h*).

Quand on regarde ce canal du côté droit , son extrémité se cache (*i*) , & on ne voit pas la manière , dont il s'ouvre dans le ventricule : il paroît alors comme séparé du ventricule par une ligne , qui est le bord du cœur. On le voit à découvert du côté gauche ; & on découvre alors sans peine , son ouverture dans le ventricule , & sa continuité avec le cœur (*k*).

Ce canal , qui a été fort long & fort grele dans les commencemens du fœtus ,
se

(*d*) *Obs.* 68. heure 69.

(*e*) *Obs.* 88. heure 90. *obs.* 114 &c.

(*f*) *Obs.* 87. heure 88. *obs.* 101. 111.

(*g*) *Obs.* 94. 98.

(*h*) *Obs.* 90.

(*i*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 61. &c.

(*k*) *Obs.* 40. 48. 51. 54. 68. 70. 73. 77. 81.
83. 86. 107. 111.

se raccourcit (*l*) peu à peu , à mesure que le cœur se rapproche des vertèbres : il est repris successivement (*m*) entre les chairs du cœur , qui s'élevent autour du canal auriculaire , & il devient à la fin l'orifice veineux des ventricules (*n*). Je l'ai vû entierement repris & disparu dans le cœur à 144 heures (*o*) ; & les oreillettes , qui se rapprochent (*p*), par une suite naturelle des ventricules , se sont réunies avec eux à la même époque , & à la fin du sixieme jour (*q*).

(*l*) *Obs.* 63. heure 66. *obs.* 72. 74. 77. heure 72. *obs.* 88. heure 90. *obs.* 90. heure 91. *obs.* 102-104. heure 96. *obs.* 106. heure 97. *obs.* 107. heure 102 & demi. *obs.* 108. heure 104. *obs.* 123. &c.

(*m*) Il étoit fort court à 96. heures dans l'*obs.* 104. & à 108. heures *obs.* 110. à 117. heures *obs.* 116. à 120 heures *obs.* 126. Il étoit extrêmement court à 131. heures *obs.* 131. à 144 heures *obs.* 146. 147.

(*n*) *Obs.* 138. 150.

(*o*) *Obs.* 149.

(*p*) Heure 66. *obs.* 63. heure 104. *obs.* 108. heure 120. *obs.* 124. 125.

(*q*) *Obs.* 146.

§. IV. *Le ventricule.*

J' A I M E mieux m'en tenir au nombre singulier , étant certain , qu'il n'y a qu'un ventricule au cœur pendant les quatre premiers jours.

Dans les premières phases du cœur , qui paroît encore sous la forme de la moitié d'un anneau (*r*), le ventricule , bien examiné , est ovale (*s*), un peu plus court , qu'il ne fera dans la suite , plus large que le canal auriculaire , dont il est débordé , & bien aisé à distinguer de l'arcade de l'aorte , qui alors est fort longue encore. Il est blanc (*t*) dans ces commencemens , mais il a déjà son épaisseur , & sa nature musculaire.

Cet organe essentiel de l'animal passe bien vite par des degrés de perfection successifs. Il acquiert une pointe , & devient plus aigu dès les 66 heures (*u*) ,
il

(*r*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 49. heure 51. *obs.* 61. 69.

(*s*) *Obs.* 40. 43. 45. heure 48. & dans les *obs.* 48. 49. 51. 64. 69. 72. 77. 79. 80. 82. 83. 84. 85. 90. 92. 96. 103. 106. 107. 127.

(*t*) *Obs.* 50. 62.

(*u*) *Obs.* 63. ajoutez les *obs.* 78. 86. 93. 102.

il est conique à 93 (x). Sa pointe devient tous les jours plus aigue (y). Il fort assez longtems transversalement de la poitrine (z), & paroît reniforme (a), quand on le considère obliquement. Il n'y a dans tout le courant du troisième, & du quatrième jour, qu'une goutte de sang (b) dans le ventricule, & par conséquent qu'une cavité.

A la fin du quatrième jour & le cinquième il se passe un grand changement dans le ventricule. J'ai vû à 144 heures les premières apparences d'un second ventricule (c). Il y avoit une petite bosse sous le bulbe de l'aorte, elle est de beaucoup plus courte, que le ventricule, sa couleur est rouge, elle est placée comme en travers au dessus de l'ancien ventricule, & sa figure est ovale.

D 4

Cette

(x) *Obs.* 91.

(y) *Obs.* 111. heure 110. *obs.* 112. 124. 136. 140. 183.

(z) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 56. heure 59. *obs.* 62. 67. 68. 74. 81. 109. 112. & par conséquent jusques au cinquième jour.

(a) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 61. 77. 84. 86. 87. 274.

(b) *Obs.* 88. 90. 96. 98.

(c) *Obs.* 101.

80 §. IV. LE VENTRICULE.

Cette apparence m'a embarassé, mais un examen plus exact (*d*) m'a appris, que le ventricule unique des premiers jours reste invariablement à sa place : qu'on le voit seul, lorsqu'on regarde le cœur par la face gauche de la poitrine, & qu'il vient seul jusqu'à la pointe, lors même qu'on le considère du côté droit. Ce qu'on voit de nouveau, c'est un ventricule naissant, qui n'a pas paru jusqu'à cette heure, & qui paroît placé au haut du ventricule déjà connu, parcequ'il est plus court, & qu'il n'arrive pas jusqu'à la pointe (*e*). En même tems, & surtout depuis la fin du cinquième jour, la base du ventricule devient plus large (*f*), & la raison de son diametre à celui de l'aorte s'augmente (*g*).

Le nouveau ventricule n'employe pas tout à fait un jour (*h*) entier pour arriver à sa véritable place; c'est la droite de l'ancien ventricule, depuis que le

(*d*) *Obs.* 114. heure 114. *obs.* 124. 131 135. 174. 176. 194.

(*e*) *Obs.* 114. 124. 131. 135. 174. 194.

(*f*) *Obs.* 102. 111. 150.

(*g*) *Obs.* 102. 104. &c.

(*h*) J'ai vû, pour la première fois, deux pointes au cœur, ou deux ventricules accolés,

le cœur est devenu perpendiculaire (*i*): on voit clairement alors, que ce nouveau ventricule est celui, qu'on appelle droit, & qui conserve jusques dans l'oiseau adulte son infériorité en longueur (*k*): il n'a jamais de part à la pointe, qui appartient privativement au ventricule gauche (*l*), qui ne peut qu'avoir été visible de tout tems, puisqu'on a toujours vû l'aorte sortir du ventricule, encore unique, & que l'aorte ne peut être sortie, que du ventricule gauche. Après ce changement on voit deux gouttes de sang (*m*) dans le cœur du poulet; une ligne blanche les sépare (*n*).

D 5 On

lés, a 108 heures *obs.* 110. je les ai revues à 110 heures *obs.* 111. Le ventricule droit étoit à sa place à 117. heures *obs.* 116. & dans les *obs.* 120. 124. 127. 130. 133. 135. 137. 141. 146. 148. qui sont du cinquieme & du sixieme jour.

(*i*) *Obs.* 114. 144. 145. 146. heure 144. *obs.* 160. 163. 170. &c.

(*k*) J'ai fait cette remarque dans un grand nombre d'endroits, voyez *obs.* 160. 175. 205. 214. 268.

(*l*) *Obs.* 116. heure 117. &c.

(*m*) A 108 heures *obs.* 110. & dans les *obs.* 115. 129. 130.

(*n*) *Obs.* 130. heure 131, *obs.* 140. &c.

82 §. IV. LE VENTRICULE.

On ne fauroit diffimuler l'erreur d'un grand homme ; c'est MALPIGHI, qui a constamment pris pour le ventricule (o) droit, celui qui est formé le premier dans le poulet ; & qui a donné le nom de ventricule gauche à la partie, que nous allons appeller le bulbe de l'aorte. Il est surprenant, que cet illustre auteur n'ait pas senti, que le sang ne fauroit passer du ventricule droit dans le ventricule gauche, par un canal cylindrique d'une très petite longueur, & que ce passage ne se fait, qu'à travers le trou ovale, ou bien par une artere, née du ventricule droit, divisée dans les poumons, & dont le sang rentre dans l'oreillette gauche par une veine de même nom.

§. V. Le Bulbe de l'aorte & ses branches.

DANS les premiers commencemens du fœtus, & avant la formation des oreil-

(o) *Epist.* I. p. 5. f. 13. D. D. f. 15. C. C. f. 16. L. f. 18. N. *append.* f. 29. M. M. LANCISI a imité son maître p. 82. MAITREJEAN a cru voir à 48 & à 50 heur

oreillettes (*p*) on voit déjà l'aorte, qui sort du ventricule, encore unique, du côté droit, ou de celui, qui s'offre le premier aux yeux de l'observateur (*q*). Elle est fort longue alors, & son arcade passe de beaucoup la proportion de la longueur, qu'elle a dans le progrès de l'incubation (*r*), ou dans l'adulte. Elle se recourbe en arriere pour rentrer dans la poitrine immédiatement sous la tête: elle a même alors beaucoup de solidité, & fait une grande partie de l'anneau, que représente le cœur. Du côté gauche cette artere paroît comme retranchée (*s*) par une ligne, qui termine le cœur. L'oreillette est comprise dans son arcade

D 6 (t),

50 heures quatre vésicules, qu'il rapporte aux deux ventricules & aux deux oreillettes p. 178. Mais à ces heures là on ne distingue encore ni les deux ventricules, ni les deux oreillettes.

(*p*) A 48 heures *obs.* 40. 43. 45. ensuite dans les *obs.* 48. 49. 50. 51. 54. 56. 69. 71. 72. 74. 82. 83. 87.

(*q*) *Obs.* 49. heure 51. *obs.* 54. heure 57. *obs.* 67. heure 67. *obs.* 73. heure 72. *obs.* 84.

(*r*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 51. 56. 73. 90. 107.

(*s*) *Obs.* 45. 51. 59. 81. 83 86.

84 §. V. LE BULBE DE L'AORTE.

(*t*), qui est plus en devant & plus supérieure.

Peu d'heures après (*u*) la partie de l'aorte, qui paroît être hors de la poitrine, devient plus courte, & on apperçoit de l'inégalité dans son diamètre. La partie de l'aorte, qui sort immédiatement du cœur, est la plus étroite (*x*), & l'onde de sang, qui la parcourt, est plus éfilée: je l'appelle le *détroit*, pour abréger mes descriptions.

La seconde partie de l'aorte est plus large; elle reçoit une onde de sang dilatée, elle est courbe, je l'appelle *bulbe de l'aorte* (*y*). Je n'y vois qu'une goutte de sang (*z*). Cette partie de l'aorte bat, & avec vivacité. C'est ce que M A L-

FIGURE

(*t*) *Obs.* 48. &c.

(*u*) *Obs.* 88. 145.

(*x*) A 72-heures *obs.* 77.

(*y*) Heure 57. *obs.* 54. Ajoutez les *obs.* 56. 59. 71. 77. 78. 79. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 90. 92. 274. 96. 101. 102. 103. 109. 110. 119. 120. 121.

(*z*) Heure 57. *obs.* 54. & dans les *obs.* 56. 59. 61. 62. 63. 69. 70. 74. 77. 78. 82. 83. 84. 85. 86. 88. 89. 90. 92. 274. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 101. 102. 103. 106. 109. 110. 111. 113. 114. 115. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 132. 138. 146.

PIGHI appelle le ventricule gauche (a).

La troisieme portion de l'aorte est cylindrique, sa direction est changée, elle représente, avec la précédente, un bec: elle est plus étroite que le bulbe, & plus large, que les branches, qui vont commencer l'aorte dorsale. Je l'appelle quelquefois *le bec de l'aorte* (b).

C'est de cette partie de la grande artere, que sortent deux (c) branches, dans les observations les plus précoces, & trois (d) dans les fetus mieux formés; ces arteres rentrent transversalement dans la poitrine, & se joignent pour former l'aorte dorsale: elles sont beaucoup plus minces (e), en réunissant même leurs lumieres, que cette arte-

(a) *Obs.* 110. 120. 130. 146.

(b) p. 85. not.

(c) *Obs.* 156. heure 59. *obs.* 77. 78. 83. 85. 86. 90. 94. 274. 96. 101. 105. 109. 110. 121. 146.

(d) Heure 54. *obs.* 51. heure 59. *obs.* 56. heure 69. *obs.* 67. heure 72. *obs.* 70. 71. 72. 73. 77. 79. 80. & 82. 83. 84. 86. 87. 90. 92. 94. 101. 102. 109. 111. 121. 131. 274.

(e) Heure 72. *obs.* 78. heure 83. *obs.* 85. heure 96. *obs.* 101. 103. 104. & dans les *obs.* 114. 115. 116. 117. 125. 127. 130. 147. 275. &c.

86 §. V. LE BULBE DE L'AORTE.

artere. Le cinquieme jour (*f*) elles deviennent plus inclinées, elles descendent & se rejoignent sous un angle extrêmement aigu.

Le même jour la largeur du bulbe de l'aorte commence à diminuer, & cette artere devient plus cylindrique (*g*). Elle se retire bientôt après (*b*) & se fait plus courte, en prenant la distance entre le ventricule, & l'origine des racines de l'aorte dorsale.

Le detroit & le bec disparoissent les premiers (*i*), & c'est alors le bulbe de l'aorte, qui produit (*k*) les arteres, que je viens de nommer. Le bulbe lui même se retire vers les chairs du cœur, il devient toujours plus court (*l*), la naissance des racines de l'aorte dorsale se rapproche du ventricule, on les voit comme des filets rouges, tracés sur une membrane blanche. Vers la fin du sixieme jour, ou bientôt après, le bulbe n'est plus

(*f*) *Obs.* 70. 71. 77. 96. 117. &c.

(*g*) A 108 heures *obs.* 110.

(*b*) *Obs.* 110. heure 108. *obs.* 112. heure 114. *obs.* 117. 122. 135.

(*i*) *Obs.* 130. 131.

(*k*) *Obs.* 126. heure 120. *obs.* 159. heure 168.

(*l*) *Obs.* 114. heure 114. *obs.* 117. 125. 126. 130. 135. 137. 144. 145. 159.

plus (*m*), & les racines, souvent nommées, sortent du haut du ventricule même (*n*). Ce sont alors deux artères, qu'un tissu cellulaire réunit, elle en fait comme un paquet (*o*). Ce paquet même, ou l'origine des deux grandes artères, descend entre les chairs du cœur, & devient plus profond avec la maturité du fœtus (*p*).

Bientôt après on distingue ces deux troncs. L'aorte est à droite, elle est divisée en trois branches (*q*), ce sont les carotides (*r*), & l'aorte dorsale. Cette

- (*m*) Il étoit extrêmement court à la fin du sixième jour *obs.* 144. 145. 146. 158. 159. Il n'en restoit presque plus de trace à 192. heures *obs.* 172. & à 206. heures *obs.* 180.
- (*n*) *Obs.* 143. heure 144 *obs.* 181. heure 192. *obs.* 201. heure 216. *obs.* 209. 210. heure 288.
- (*o*) *Obs.* 132. heure 138. *obs.* 140. heure 138. Ajoutez les *obs.* 142. 143. 148. 149. 156. 157. 164. 165. 169. 171. 180. 185. 276. &c.
- (*p*) *Obs.* 267.
- (*q*) *Obs.* 159. heure 168. *obs.* 171 191.
- (*r*) *Obs.* 133. heure. 138. *obs.* 144. 148. 151. 152. 158. 163. 171. 172. 176. 178. 180. 181. 183. 184. 187. 188. 191. 194. 195. 197. 276.

88 §. V. LE BULBE DE L'AORTE.

te aorte forme une arcade vers la droite (s), elle descend derriere le bronche de ce coté, pour se placer sur les vertebres, elle continue de descendre le long du dos, & va recevoir les deux branches (t) de l'artere pulmonaire, toujours plus petites qu'elle, & forme à la fin le tronc de l'aorte (u).

Au sortir du cœur l'aorte est plus grande, plus opaque, & plus blanche, que l'artere pulmonaire.

Le tronc pulmonaire nait du coté gauche de la base, mais plus bas que l'aorte, & d'une petite boffe (x). Je l'ai vû pour la premiere fois au milieu du sixieme jour (y). Cette artere a les tuniques plus minces (z), que l'aorte, elle est pres-
que

(s) *Obs.* 117. heure 117. *obs.* 140. 195. 197.
206. 212. 223. &c.

(t) *Obs.* 154. 171. 223.

(u) *Obs.* 198. &c.

(x) *Obs.* 152. 154. 158. 160. 162. 163. 165.
168. 169. 174. 177. 178. 187. 188. 197.
198. 200. 206. 212. 213. 217. 218. 219.
235. 237. 242. 243. 245. 247. 248. 254.
258. 260. 262.

(y) *Obs.* 182. 225.

(z) A 132. heures *obs.* 132. & ensuite à 144.
heures *obs.* 143. 144. 145. 146. & dans les
obs. 149. 152. 157. 158. 164. 168. 169.
171. 177. 179. 190.

que toujours plus petite (*a*), quoique j'aie cru la trouver plus grande une ou deux fois (*b*): elle se divise, presque au sortir des chairs du cœur, en deux branches (*c*).

La branche du côté gauche fait une arcade, pour joindre le poumon & les vertebres de son côté, en passant derriere le bronche, elle joint l'aorte vers la troisieme vertebre du dos: son diametre est presque toujours plus petit (*d*), que celui de l'artere, qui nait du ventricule gauche, quoique je l'aye trouvé égale (*e*), ou même un peu plus grande (*f*) dans un petit nombre d'observations. Ce tronc de l'artere pulmonaire, inferé dans l'aorte dorsale, est plus long, qu'il n'est dans les quadrupedes, dont il imite le *conduit arteriel*: mais il est necessaire d'y ajouter le titre de *gauche*, puisque les oiseaux ont un conduit semblable du côté droit (*g*).

Cette

(*a*) *Obs.* 188. 194. 203. 206. 212. 231. 236. 260. 268.

(*b*) *Obs.* 159. 223. 268.

(*c*) *Obs.* 183. 194. Elle étoit fort grande dans l'*obs.* 200.

(*d*) *Obs.* 159. heure 168. *obs.* 117. 191.

(*e*) *Obs.* 218. 242. 248. 254. 258.

(*f*) *Obs.* 211.

(*g*) *Obs.* 151. 200. 220. 245.

Cette même branche gauche, donne, au commencement de sa descente, un rameau considerable au poumon de son côté (*h*).

L'autre branche principale de l'artere pulmonaire nait à peu de distance de son origine. Elle va transversalement à droite, sous l'aorte, & collée contr'elle. Je l'ai vûe à la fin du sixieme jour (*h**). Elle fournit l'artere du poumon droit (*i*), & descend derriere le bronche, pour aller s'ouvrir dans l'aorte (*k*) au dessus de la branche gauche, dont je viens de parler, c'est le *conduit arteriel droit*, dont personne que je sache n'a fait mention, & qui n'a rien d'analogue dans l'homme. Il est plus petit que le conduit arteriel gau-

(*h*) J'en ai parlé dans les *obs.* suivantes. Heure 144. *obs.* 141. *obs.* 151. 152. 158. 162. 163. 165. 174. 177. 178. 187. 188. 190. 194. 196. 197. 198. 200. 202. 205. 206. 208. 212. 213. 217. 218. 219. 220. 222. 223. 224. 230. 231. 232. 236. 237. 238. 239. 242. 243. 244. 245. 247. 248. 254. 258. 260. 262. 268. &c.

(*h**) *Obs.* 169. heure 192. *obs.* 194. 195. 196. 203. 212. 267.

(*i*) Heure 144. *obs.* 146. & *obs.* 157. 158. 171. 184. 187. 203. 218. 220. 238.

(*k*) *Obs.* 195. 196. 262. 267.

gauche (*k**). C'est apparemment cette branche, qui n'est pas visible encore, toutes les fois, qu'on ne voit, que deux racines de l'aorte dorsale : il est naturel, qu'elle paroisse plus tard, étant la plus petite des trois arteres, qui composent cette aorte.

Le conduit arteriel est aussi le premier, qui seche, en commençant par son origine supérieure : dès le premier jour (*l*) cette partie perd de sa cavité : il devient solide dans sa partie inférieure bientôt après (*m*). Je l'ai vû solide quatre jours après que le poulet fut éclos (*n*), & sept (*o*) & quinze jours après (*p*). Il est pourtant, même le 20 jour, comme le conduit du côté gauche, plus large à son insertion (*q*) dans l'aorte. A 40 jours je n'en trouvai plus de trace dans un pigeon (*r*).

Le

(*k**) *Obs.* 190. heure 240. *obs.* 198. heure 263.
obs. 200. 208. 236. 239. 242. 245. 247.
 249. 255. 258. 259. 260. 262.

(*l*) *Obs.* 242. 245. 247. 254. 258. 262.

(*m*) *Obs.* 264.

(*n*) *Obs.* 264. 267.

(*o*) *Obs.* 265.

(*p*) *Obs.* 266.

(*q*) *Obs.* 267.

(*r*) *Obs.* 268.

92 §. V. LE BULBE DE L'AORTE.

Le conduit arteriel gauche commence également à fecher par le haut (*t*) ; je le trouvai trois fois plus étroit un jour après (*u*) que le poulet fut éclos , fans qu'il fut pourtant auffi étroit qu'un fil , comme il le devient (*x*) par la fuite : pas même le quatrieme jour (*y*). Après quinze jours je l'ai trouvé étroit à fa partie fupérieure (*z*) , & encore ouvert par le bas : il étoit de même le 20 jour (*a*). A 40 jours je n'en découvris plus la trace (*b*) , peut-être à caufe de la difficulté de le déterrer derriere l'œfoophage.

Il y a deux troncs de veines pulmonaires , un de chaque coté : ils naiffent du finus gauche , & ils accompagnent le bronche de leur coté. Je les distinguai tard (*c*) , les veines du poulet , quoique fort groffes , font difficiles à fuivre , à caufe de la foibleffe extrême de leurs tuniques.

§. VI.

(*t*) *Obs.* 271.

(*u*) Après le 7 jour *obs.* 267.

(*x*) *Obs.* 263.

(*y*) *Obs.* 264.

(*z*) *Obs.* 265.

(*a*) *Obs.* 267.

(*b*) *Obs.* 268.

(*c*) *Obs.* 270. 271.

§. VI.

Revolutions dans la structure du cœur en général.

JE partagerai ces revolutions en phases, pour me rendre plus intelligible. La premiere phase est celle de la moitié d'un anneau, d'un fer à cheval (*d*), ou d'une parabole; c'est toujours une courbe, dont une des jambes fort du bas de la poitrine, dont le sommet est convexe en devant, & dont l'autre jambe rebrousse vers les vertebres par le haut de la poitrine, en achevant son arcade. Dans cet état on ne voit encore que le canal auriculaire, beaucoup plus long, qu'il ne le fera jamais: le ventricule, ovale & fort court, & l'aorte extrêmement longue. Le canal auriculaire s'ouvre dans le ventricule du coté gauche, & l'aorte en fort du coté droit, bien plus longue aussi, qu'elle ne l'est dans la suite. MAL-

P I G H I

(*d*) Heure 48. *obs.* 40. 42. 44. 45. heure 57. *obs.* 49. *obs.* 50. heure 52 & demi *obs.* 54. heure 57. *obs.* 62. heure 65. *obs.* 64. heure 67. *obs.* 93. heure 93. *obs.* 99. heure 96. Cette dernière *obs.* est d'après une incubation tardive.

94 §. VI. REV. DU COEUR EN GENERAL.

FIGHI (*d**) a remarqué cette phase , mais il n'a pas distingué les parties , qui la composent , il a manqué surtout d'exprimer la figure ovale du ventricule , & la séparation , qui est entre lui , & entre l'aorte , & le canal auriculaire. Ce n'est pas , que ce grand homme n'ait illustré l'anatomie par une infinité de faits utiles , & qu'il n'ait surpassé , dans la description même du poulet , tous ceux qui ont traité la même matière.

La seconde phase est celle d'un laq (*e*) ; elle succede à la première après 50 heures. Dans ce laq , on distingue mieux l'oreillette : le canal auriculaire est placé du côté gauche , il est horizontal , & retranché du cœur par une ligne , quand on le regarde du côté droit : il y a encore le ventricule , toujours ovale & sans pointe : & l'aorte continue au ventricule du côté droit , & qui remonte en arrière en faisant une arcade. Dans
l'aor-

(*d**) *Appendix* f. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23.
24. 25.

(*e*) *Obs.* 48. heure 50. *obs.* 51. heure 54. *obs.* 55. heure 59. *obs.* 59. heure 61. *obs.* 61. heure 65. & dans les *obs.* 67. 69. 70. 71. 72. 74 75. 78. 80. 82 83. 84. 85. 86. 87. 89. 91. 92. 94. 96. 97. 98.

l'aorte, le détroit, le bulbe, & le bec se distinguent déjà.

Quand on regarde ce cœur obliquement, par le côté droit, & de haut en bas, on croit voir effectivement un laq (*f*) : deux causes occasionnent cette apparence.

Le ventricule donne naissance à l'aorte du côté droit, il reçoit le canal auriculaire du côté gauche, il naît de ces deux canaux, attachés, aux différentes faces du cœur, une espèce de nœud (*g*), & le canal auriculaire paroît se replier sur lui même, pour se continuer avec l'aorte, dans la face opposée & cachée du laq.

D'ailleurs, l'aorte ayant une direction contraire à celle du canal auriculaire, & remontant, au lieu que celui-ci descend un peu, il en naît un croisement apparent (*h*) de ces deux vaisseaux

(*f*) A peu près comme dans les desseins de MALPIGHI *append.* f. 26. 29. 30. & dans la description de LANGISIP. 82.

(*g*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 73. heure 72. *obs.* 87. heure 88. *obs.* 101. heure 102 & demi.

(*h*) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 72. heure 70. *obs.* 85. heure 85. *obs.* 87. heure 88. MALPIGHI l. c. & *Epist.* I. f. XV.

seaux, & l'aorte paroît couper le canal en remontant en arriere.

Mais le laq ne differe que fort légèrement de la phase précédente, quand on l'a bien considéré de tous cotés, & par la face droite, & par la face gauche. Toute la difference qu'il y a, c'est que le ventricule a grandi un peu, que le bulbe de l'aorte est plus large à proportion du reste de cette artere, & que le tronc de l'aorte sortant du ventricule, & alongé vers la partie inférieure du fetus, paroît croiser à cette heure le canal auriculaire en passant devant lui, au lieu que dans la premiere phase il étoit entierement supérieur à son égard.

La troisieme phase nait vers la fin du quatrieme jour (*i*). Les differentes parties du cœur sont fort rapprochées alors (*k*); la veine cave est presque contigue au cœur, le canal auriculaire est fort court, & les deux cornes des oreillettes

(*i*) *Obs.* 88. heure 90. *obs.* 88. heure 93. *obs.* 274. heure 94. *obs.* 102. 103. 104. heure 96. *obs.* 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 117. 119. 121. 122. 123. 125. 126. 128. & peut être 138.

(*k*) Ces parties ont commencé de se rapprocher à 65. heures *obs.* 63. à 77 heures *obs.* 72. & à 80. heures *obs.* 84.

lottes débordent des deux cotés ce canal (1). Il y a pourtant un bulbe à l'aorte, les deux grandes arteres ne naissent pas de la base du cœur, & les deux ventricules ne sont pas séparés.

Cette phase ne differe de la précédente, que par la proximité des parties du cœur, qui se sont attirées mutuellement : l'oreillette touche le cœur, & l'aorte; & la veine cave est appliquée au ventricule.

La quatrieme phase du cœur commence le cinquieme jour, un peu plutôt (m) ou plus tard (n); elle se perfectionne le sixieme jour, & elle est la même, que celle du cœur de l'adulte. Les deux

E ventri-

(1) *Obs.* 88. 90. 102. 103. 104. 105. 106. 108. 109. 110. 112. 113. 119. 121. 122. 123. 126. peut être 138.

(m) Je l'ai vû commencer à 96 heures *obs.* 101. & à 108. heures *obs.* 110.

(n) Dans le plus grand nombre des observations la dernière phase commence sur la fin du cinquieme jour, à 114 heures dans l'*obs.* 118. à 118. dans l'*obs.* 120. à 119. dans l'*obs.* 124. à 120. dans l'*obs.* 126. On la retrouve dans toutes les *obs.* postérieures, comme 129. 130. 131. 132. 133. 135. 136. 137. 140. 141. 143. 145. 146. 147. &c.

Mém. sur la form. du poulet. Tom. II.

ventricules font séparés , & les oreillettes distinctes ; les deux grandes arteres sortent de la base du cœur , le canal auriculaire est reçu entre les chairs du cœur , & les oreillettes font placées immédiatement sur les cotés de cet organe,

§. V I I.

Les Causes de ces revolutions.

LA premiere de ces causes paroît être l'attraction mutuelle , qui est commune à tous les solides du corps animal : ils sortent de l'état de gelée , & ils exercent la force , qui les rend plus courts , & qui rapproche leurs extrémités mobiles. La cellulofité plus rafermie , attire les différentes parties du cœur & les rapproche les unes des autres. Le canal auriculaire paroît , par l'action de cette cause , se raccourcir , & se rapprocher du cœur , la chair de cet organe étant plus forte , que l'oreillette , dont la substance est fort mince.

Le tissu cellulaire , qui va du cœur à ce canal , attire peu à peu & ce canal , & l'oreillette , dont il part , vers la base du cœur , & au-dedans même de
cette

cette base, parce qu'il sort apparemment de ce tissu cellulaire, qui subsiste toujours, qui est caché entre les chairs du cœur, & qui termine l'orifice veineux. Le sang, qui prolonge le ventricule (o) par sa partie inférieure, & qui le rend conique, aide à tirer le canal auriculaire vers la pointe de cet organe, & à le faire descendre plus bas, que le contour extérieur de la base.

La même cause fait rentrer le detroit, le bulbe, & le bec même de l'aorte dans les chairs du cœur, & les retire plus bas, que le contour extérieur de la base, dont les chairs renferment à la fin le bulbe du cœur: alors les artères, qui sortoient du bec de l'aorte, sortent, comme je l'ai exposé, de la base même du cœur.

La seconde cause de ce grand changement me paroît être due au poumon. Ce viscere est d'une petitesse extrême dans les premiers commencemens du fœtus. De tout le sang, qui sort de l'oreillette droite, il ne passe qu'une très petite partie dans ce viscere; la plus grande se fait jour à-travers le tronc ovale, & passe dans l'oreillette gauche, alors très ample, & plus grande à l'ap-

E 2

paren-

parence extérieure, que la droite. Une autre partie vient dans le ventricule droit, invisible à la vérité, mais formé pourtant dès la fin du second jour. Car des deux filets, que j'ai vû dès lors se rendre dans l'aorte, ou des trois filets qu'a vûs MALPIGHI, il y en a toujours un pour le moins (*p*), qui appartient à l'artere pulmonaire, & par conséquent au ventricule droit. Le reste de ce sang fait une portion invisible, qui passe à travers le poumon. Mais ce viscere se développe peu à peu, & je soupçonne, qu'il grandit à mesure, que la membrane ombilicale s'étend d'avantage, qu'elle devient moins extensible, & que les plis des vaisseaux sont plus développés, & que, par conséquent, le sang passe avec quelque difficulté dans les branches de l'aorte inférieure. Cette membrane occupe les trois quarts de l'œuf à 131 heures (*q*), & à 138. heures le poumon devient visible (*r*), comme le reste des visceres le devient autour du sixieme jour (*s*). Avec le poumon

(*p*) n. V.

(*q*) Sect. IV.

(*r*) p. 118.

(*s*) Sect. V. le foie dès 96 heures, l'estomac à 138.

mon se développe de même le ventricule droit (*t*), qui reçoit plus de sang à proportion, que le sang passe avec plus de difficulté dans l'aorte. L'oreillette droite trouve moins de résistance dans le poumon, que dans l'aorte inférieure, dont les branches sont terminées par la longueur invariable de l'œuf, & ne peuvent plus croître qu'en largeur, au lieu que dans les commencemens cette membrane & ses vaisseaux s'étendoient en longueur. Elle se décharge, par les loix de dérivation, avec plus de facilité dans le ventricule droit, qui s'étend, & qui se range bientôt du côté droit du ventricule premier né (*u*), parce qu'une autre cause, devenue plus agissante vers le même tems, rend le cœur perpendiculaire. Par une suite de cette nouvelle situation, la pointe du cœur décrit un arc de cercle, qui la rend inférieure, d'antérieure qu'elle

E 3

étoit

138. les intestins à 120. les reins à 142. p.
Les parties inférieures grandissent beaucoup avec le septieme jour Sect. V.

[*t*] Dans le courant du cinquieme jour
n. IV.

(*u*) Dans le courant du même jour ibid.

étoit (x) : & le ventricule droit, qui avoit été inférieur, & que le bord aigu du cœur détermine, devient antérieur par le même mouvement. Tous ces changemens arrivent à la fois, vers la fin du sixieme jour. L'oreillette droite envoie toujours plus de sang au poulmon (y), elle devient plus grande avec ce viscere, & sa proportion à l'oreillette gauche augmente de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle l'égale à la fin. En même tems l'artere pulmonaire augmente en sang, & en diametre.

Pour la situation perpendiculaire du cœur, il paroît qu'elle vient elle même de deux causes réunies. Les visceres du bas ventre, très petits avant cette période, grandissent & se mettent en équilibre; l'estomac sur tout repoussé la pointe du cœur, & la rejette à droite. Les tégumens de la poitrine, devenus plus solides & plus irritables, repoussent de leur coté la pointe du cœur, qui se portoit en avant, & qui étoit la plus éloignée des vertebres : en la repoussant vers les vertebres, ils lui font prendre

une

(x) Ibid.

(y) Ses accroissemens sont rapides, on les voit dans la VII Section.

une place, que la nature a destinée pour elle, c'est l'intervalle des lobes du foie.

Je crois avoir donné les causes mécaniques des diverses phases du cœur, & avoir expliqué la raison, qui lui fait quitter peu à peu l'apparence d'un anneau, & celle d'un laq, pour lui faire prendre celle d'un cœur bien formé.

On comprend encore la cause, qui place les vaisseaux pulmonaires entre l'aorte & la veine cave. Ces vaisseaux ont toujours existé, le tronc de l'artere pulmonaire, continué dans l'aorte, est presque de la même ancienneté avec le cœur même (2). Mais les vaisseaux qui se distribuent dans le poumon même, & les veines, qui leur répondent, ne sont devenus visibles, qu'à l'époque de leur dilatation, assez considérable pour laisser passer la portion de sang nécessaire, sans laquelle ils sont invisibles (a).

LANCISI a eu recours à d'autres causes. Il s'est servi des fibres musculaires, qu'il a cru s'augmenter peu à peu, & forcer les parties du cœur à se

E 4 rapro-

(2) Le cœur a paru à 48 heures, & ce tronc à 51. n. V.

(a) A 192 heures *obs.* 169.

104 §.VII. LES CAUS. DE CES REVOL.

raprocher (*b*). - Mais le cœur est épais, dès qu'il est visible, il est irritable aussi, & même dans un degré éminent, dès qu'il paroît (*c*). S'il est irritable, il est donc musculueux (*d*).

J'ai assigné aux tégumens de la poitrine la part, qu'ils ont à tous ces changemens, & je ne vois pas, qu'ils en aient beaucoup d'avantage. Dans le courant du cinquième (*e*) & du sixième (*e**) jour, & dans l'époque par conséquent des principales revolutions de cet organe, ces tégumens sont membraneux encore, & ne paroissent pas avoir assez de force, pour contraindre les parties du cœur, tout autrement musculueux, à rentrer les unes dans les autres (*f*).

(*b*) p. 85.

(*c*) *Obs.* 37.

(*d*) *Memoir.* I. *sur les part. irritables* p. 53.

(*e*) Voyez *obs.* 120. heure 118. *obs.* 122. heure 120.

(*e**) Ces tégumens étoient encore tendres & foibles à 144 heures *obs.* 145. Des membranes recouvrent le cœur jusqu'à 168 heures *obs.* 157. Les cotes ne paroissent qu'à 185 heures *obs.* 163.

(*f*) *LANCISI* p. 85.

§. VIII.

Le mouvement du Cœur.

JE n'ai pas vu de mouvement à cet organe avant la fin du second jour (g). MALPIGHI a des observations plus précoces. D'un autre coté HARVE'E a cru, que le sang étoit la cause irritante du mouvement du cœur, & qu'il falloit, que l'humeur vitale fut rouge, pour que le cœur se put mettre en mouvement (h), au lieu que j'ai vu le cœur battre, & s'élever alternativement & s'abaisser, dans le tems que tout étoit encore blanc (i) & dans le cœur, & dans le reste du corps du poulet.

J'ai vû aussi à 48 heures deux vésicules (k), qui battoient, & qui s'envoyoient

E 5

voyoient

(g) *Obs.* 37.

(h) p. 51.

(i) *Obs.* 37. heure 48. *obs.* 79. heure 72.

(k) *Obs.* 40. dans l'état anulaire heure 45. & dans l'*obs.* 50. heure 52 & demi *obs.* 54. heure 51. *obs.* 62. heure 65. *obs.* 64. heure 67. *obs.* 69. heure 70. ALDRONVANDE parle de deux points, dont il a vû le mouvement le quatrieme jour.

206 §. VIII. LE MOUV. DU COEUR.

voyoient le sang déjà coloré. Ces vésicules étoient le ventricule & le bulbe de l'aorte. Le ventricule fournit du sang à ce bulbe, & celui-ci le chasse avec beaucoup de rapidité dans l'aorte. De la nait la figure d'une flèche (1) rouge, plus large dans le ventricule & dans le bulbe, & plus étroite dans le détroit de l'aorte. Dans ces observations l'oreillette a pu être vuide, & avoir cessé de battre (m) avant le ventricule & le bulbe, ce qui n'est pas rare: ou bien cette oreillette a pu être couverte par quelque autre partie du fœtus.

Après 50 heures (n) j'ai vû trois (o) vésicules, qui battoient, & dont on voit les pulsations pendant plusieurs jours consécutifs. Ces trois vésicules sont alors l'oreillette encore unique, le ventricule, unique de même, & le bulbe de l'aorte. Ces trois parties du cœur paroissent seules, parce qu'elles sont plus larges, & que leur onde de sang est plus considerable. Elles s'élevent & se contrac-

(1) Obs. 50, heure 52 & demi, obs. 54.

(m) Je n'ai pas observé de pouls à l'oreillette à 48 heures obs. 45. & dans l'obs. 50.

(n) Obs. 48.

(o) Obs. 51. 59. 63. 85. 104. 134.

contractent alternativement. ARISTOTE (p) a compris ces trois vésicules sous le nom de *point de sang*, qu'il a vu sautiller, & s'agiter comme un animal. C'est de ce grand homme qu'ALDROVANDE (q) & HARVE'E (r) ont pris le nom de point sautillant.

Je ne vois pas, comme on a pu trouver quatre vésicules, qui battoient. Ni le canal auriculaire, ni aucune autre partie du cœur, n'a assez de diametre pour être comparée avec les trois vésicules, dont je viens de parler.

J'ai considéré bien des fois, & avec bien du plaisir, le mouvement rapide de ces trois vésicules. Voici ce que j'ai vu constamment, & sans aucun reste d'incertitude.

L'oreillette bat toujours la premiere (s) des trois: dans sa fistole sa pointe descend (t), elle raproche ses bords (u),

E 6

elle

(p) *Histor. anim.* L. VI. c. 3.

(q) l. c. p. 217.

(r) p. 49.

(s) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 63. 68. 70. 71. 72. 73. 78. 79. 83. 84. 85. 87. 88. 90. 92. 274. 94. 96. 97. 105. 107. 114. 117. 118. 120. 121. 275. VESLING p. 30.

(t) *Obs.* 177. 252. 254. 258. 260.

(u) *Obs.* 176. 177.

elle ne palit d'ailleurs presque (x) jamais [y] tout a fait, & ne paroît pas se vuider entierement. J'ai vû dans l'oreillette gauche du poulet ces mêmes tremblottemens [z], & ces palpitations, que j'ai décrits dans les quadrupedes [a].

L'onde de sang, qui fort de l'oreillette, dispaeroit, on ne la voit pas se continuer jusques dans le ventricule, à moins qu'on ne regarde le cœur obliquement d'en haut : alors on voit cette onde de sang enfile le canal auriculaire [b], placé, comme on en a averti, dans la face cachée du cœur : par ce canal cette onde se rend dans le ventricule par la face gauche du cœur.

La contraction du ventricule succede [c] à celle de l'oreillette : il rapproche ses bords, & devient plus étroit [d],
&

[x] *Obs.* 63. 78. 81. 105. 111. 121. 127. &c.

[y] Elle se vuide entierement dans l'*obs.* 68.

[z] *Obs.* 123. 125. 135.

[a] *Memoires sur les part. irrit. & sensibl.*
II. p. 306.

(b) *Obs.* 82. 86. 94. 96. 112. 119. &c.

(c) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 63. 68. 70. 71. 73.
80. 82. 83. 87. 88. 90. 94. 96. 105. 107.
117. 118. 120. 121. 274. 275.

(d) *Obs.* 111. 163. 175. 194. 236. 239. 251.

& plus court [e]: dans le poulet mur la pointe se recourbe en devant [f], sans aucun secours de la part des arteres [g], ni des sinus [h]. Le ventricule palit souvent tout à fait [i], & ses chairs deviennent entierement blanches, c'est leur couleur naturelle à cette époque du fetus: d'autres fois il reste un peu de sang dans la cavité [k], & une teinture de rouge au ventricule. J'ai vû dans ces chairs les tremblemens [l], dont j'ai parlé dans les quadrupedes. Le cœur pousse visiblement son sang dans l'aorte [m].

À la contraction du ventricule succede celle du bulbe de l'aorte [n], qui est

(e) *Obs.* 69. 148. 163. 175. 239. 243. 252. 255. 265.

(f) *Obs.* 163. 166. 236. 254. 258.

(g) *Obs.* 251. 267. 268.

(h) *Obs.* 251. 267. 268.

(i) *Obs.* 56. heure 59. *obs.* 59. heure 61. *obs.* 63. 68. 71. 74. 78. 79. 81. 82. 83. 85. 105. 119. 121. 127. 132. 138. 148.

(k) *Obs.* 68. 94. 105. 111. 114. 115. 116. 118.

(l) *Obs.* 125. 282.

(m) *Obs.* 69. 70. 71. 73. 74. 79. 82. 89. 96. 111. 112. 114. 116. 117. 121.

(n) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 59. heure 61. *obs.* 61. heure 65. *obs.* 63. 68. 71. 76. 80. 83. 85. 88. 90. 92. 94. 96. 105. 107. 116. 117. 118. 120. 274. 275.

FIG 5. VIII. LE MOUV. DU COEUR.

est aussi vive [o] & aussi parfaite, que celle du ventricule : il palit tout à fait, & se vuide par consequent entierement, dans le plus grand nombre des observations [p]. Car il y en a, où il ne s'est pas vuide [q].

Les battemens se terminent au commencement [r] des trois branches, qui forment l'aorte dorsale par leur réunion. Je n'ai jamais [s] vû de pulsation à cette artere [t], ni à aucune autre artere du fœtus : mais j'en ai vû aux arteres ombilicales (u).

Les battemens du cœur se font avec une rapidité extrême, & que l'œil a peine à suivre. Mais les intervalles de ces battemens deviennent plus longs, & on les compte avec facilité, à mesure que l'animal

(o) *Obs.* 88. &c.

(p) *Obs.* 56. heure 59. *obs.* 69. heure 69. *obs.* 63. 68. 71. 72. 78. 79. 81. 83. 88. 94. 114. 115. 120. 127.

(q) *Obs.* 80. heure 72.

(r) *Obs.* 72. 76. 84. 94. 103. J'ai vû une seule fois le pouls dans la branche supérieure : *obs.* 121.

(s) *Obs.* 92. 96.

(t) Comme LANGLEY a cru l'avoir vû
p. 142.

(u) Sect. IV.

mal s'afoiblit : ils se reduisent à quinze , à dix (*x*) , à cinq (*y*) , à quatre (*z*) , à deux (*a*) , & à la fin à un seul pouls (*b*) par minute , & le cœur reprend alors son mouvement de loin à loin , après un long repos. Pour la vitesse de la contraction même , elle ne diminue guere , & la sistole se fait toujours dans un tems extrêmement court (*c*). Non seulement le cœur bat , sans qu'aucun autre muscle ait conservé la faculté (*d*) de se mouvoir , mais je l'ai vû en conserver , après que l'œuf , tiré de dessous une mere morte , est resté plusieurs heures dans de l'eau froide (*e*).

Des parties du cœur dans le fœtus encore tendre , c'est l'oreillette , qui perd la premiere son mouvement (*f*) : le ventricule le conserve plus longtems (*g*) , &

(*x*) *Obs.* 61. heure 65. *obs.* 114. heure 114.

(*y*) *Obs.* 68.

(*z*) *Obs.* 54. 68.

(*a*) *Obs.* 68.

[*b*] *Obs.* 68. 274.

[*c*] *Obs.* 68.

[*d*] *Obs.* 268. 269. Il survit aux intestins
obs. 270.

[*e*] *Obs.* 226. heure 336.

[*f*] *Obs.* 45. heure 48. *obs.* 59. heure 61. *obs.*
61. heure 65. *obs.* 74. 79. 96. 115. 132.

[*g*] *Obs.* 45. 59. &c.

112 §. VIII. LE MOUV. DU COEUR.

& quelquefois même le bulbe de l'aorte (*b*). Il est rare, que l'oreillette reste en mouvement après le ventricule (*i*): il est rare aussi, que le bulbe de l'aorte ait cet avantage (*k*).

Dans le poulet éclos les choses se rapportent bien mieux à l'analogie des quadrupèdes. Alors c'est le ventricule gauche (*l*), dont les battemens finissent les premiers: c'est ensuite le ventricule droit (*m*); puis l'oreillette gauche (*n*), & l'oreillette droite avec la veine cave conservent leur mouvement, pendant que le reste du cœur n'en fait plus. On voit alors le sang parcourir successivement les différens points de l'oreillette droite (*o*).

Quand le cœur a cessé de battre, son mouvement est rappelé quelquefois sans une raison apparente (*p*), ou par l'action

[*b*] *Obs.* 69.

[*i*] *Obs.* 68. 71, & surtout III.

[*k*] *Obs.* 120.

[*l*] *Obs.* 268.

[*m*] *Ibid.*

[*n*] *Ibid.*

[*o*] *Ibid.*

[*p*] *Obs.* 84.

tion de l'air (*q*), ou par quelque portion de sang, augmentée jusqu'à un certain point capable d'ébranler les fibres mouvantes de cet organe. Dans d'autres cas le mouvement revient au cœur, par l'action évidente d'une irritation (*r*), du souffle (*s*), qu'on y fait entrer, ou de la chaleur. L'eau chaude ranime aisément, & sûrement, les restes de vie cachés dans le cœur, lorsqu'il a perdu entièrement le mouvement, & elle le précipite, lorsqu'il est ralenti (*t*). J'ai vu le cœur battre 30 (*u*) & 60 (*x*) minutes dans de l'eau tiède, & sans chaleur même [*y*]. Pour l'eau extrêmement chaude, elle cause des pulsations

[*q*] Comme cela paroît suivre des exp. de Mr. CALDANI dans l'épître, qui m'est adressée.

[*r*] *Obs.* 141. 156. 165. 167. 262.

[*s*] *Obs.* 268.

[*t*] *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 62. 63. 67. 72. 77. 97. 98. 132. 174. &c. La chaleur de la main ranime le mouvement du cœur le huitième jour STENON p. 87. le dixième p. 89. & le onzième p. 90. comparez les *obs.* de LANGLEY p. 148. 175. & de MAITREJEAN p. 140. 146. &c.

[*u*] *Obs.* 121. 149.

[*x*] *Obs.* 70. 98. 141.

[*y*] *Obs.* 96. 97.

tions extrêmement rapides [z], pendant un tems fort court, mais elles [a] cessent plus vite, que lorsqu'on laisse la nature à elle même. A 210. heures [b] j'ai vû le cœur moins irritable avoir peine à se ranimer, par l'action de l'eau presque bouillante.

Si les irritations accélèrent l'action du cœur, la diminution du sang veineux la retarde & l'affoiblit. Souvent il m'est arrivé malgré moi, que la blessure de quelque branche un peu grosse de la membrane ombilicale a causé une hémorrhagie [c], elle a toujours été funeste au fœtus peu de tems après, ce qui convient fort bien avec mes observations sur les causes du mouvement du cœur [d].

Les choses changent nécessairement, lorsque les parties du cœur se sont rapprochées, que les deux oreillettes sont séparées, & que le bulbe de l'aorte a disparu : il n'y a alors que deux paires
de

[z] *Obs.* 125. 132.

[a] *Obs.* 132.

[b] *Obs.* 175. Le 12 jour LANGLEY eut de la peine à ranimer le cœur p. 148.

[c] *Obs.* 92. 118. 120. 135.

[d] *Elem. Physiolog.* L. IV. Sect. V.

de cavités au cœur, qui font leurs mouvemens dans deux instans : les deux ventricules font l'une de ces paires, & les deux oreillettes l'autre : car je ne me souviens pas d'avoir vû l'aorte battre, après qu'elle a pris naissance de la base du cœur [e]. Dans cet état les deux ventricules se rapprochent [f] dans la fistole, le ventricule droit fait plus de chemin, & le gauche en fait moins [g]. Les chairs de ces ventricules ne palissent plus [h] dans la contraction. Les deux ventricules chassent leur sang dans le même instant [i].

Les oreillettes précédent [k] toujours les ventricules dans leurs mouvemens : elles battent ensemble, & après leur fistole, la contraction des deux ventricules suit aussi dans le même instant [l].

Il n'y auroit pas de candeur à dissimuler

[e] Après 154 heures l'aorte ne bat plus
obs. 156.

[f] *Obs.* 186. 252. 254. 263. 266. 267.

[g] *Obs.* 186. 259. 269.

[h] *Obs.* 255. 267. 268. 269.

[i] *Obs.* 267.

[k] *Obs.* 116. heure 117. *obs.* 121. heure 120.
obs. 155. heure 268. *obs.* 156. 186. 189. 255.
268. HARVEI p. 58.

[l] *Obs.* 116. 124. 155. 156. 186. 189. 255.

muler ici un phénomène, que j'ai vu dans les poulets les plus proches de leur maturité [m], ou éclos même quelque tems auparavant, & que LANCISI a vu avant moi. Les oreillettes paroissent sans contredit se contracter dans le même instant, que les ventricules se contractent de leur côté. Mais il ne seroit pas équitable d'opposer les inégalités d'un animal, qui se meurt, aux phénomènes réguliers d'un animal plus vigoureux : & j'ai remarqué d'ailleurs, lorsque l'oreillette & le ventricule se contractent en même tems, que ni les unes ni les autres ne se vident (n), & que par conséquent la cause irritante ne passe pas des oreillettes dans les ventricules.

Le rebrouffement du sang & l'oscillation, se voyent assez communement dans le poulet. J'ai vu le sang revenir du bulbe de l'aorte dans le ventricule (o), & retourner alternativement du ventricule dans le bulbe (p).

J'ai vu le ventricule en se contractant
faire

[m] *Obs.* 239. 255. 263. 267. 268. 269.

[n] *Obs.* 268. 269.

[o] *Obs.* 61. heure 65. *obs.* 69. 72. 93. 97.
120. 274.

[p] *Obs.* 61. 72. 97.

Fig. 4.

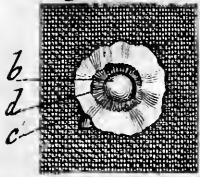


Fig. J.



Fig. 5.

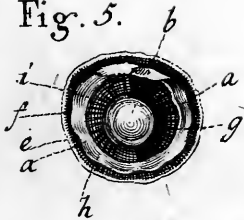


Fig. 2.



Fig. 6.

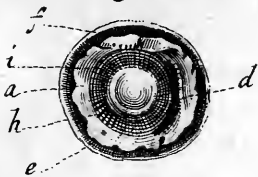
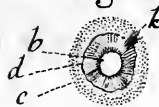


Fig. 3.





Explication des figures.

Tom. II. pag. 171.

- F. 1. La retine *a* couvrant le vitré à 168 heures, & paroissant se rendre jusqu'au cristallin *b*.
- F. 2. le même objet vû à la loupe.
- F. 3. *b* le cristallin.
c le vitré couvert de sa membrane.
d la zone ciliaire, marquée de quelques rayons de la couronne de ce nom. Ce dessein est fait à 408 heures.
- F. 4. les mêmes lettres signifient les mêmes objets, mais l'œil est plus avancé, & plus grand.
- F. 5. Oeil d'un poulet éclos.
La retine *a* est coupée par le milieu avec la choroïde *f* & la sclerotique *e*.
La moitié des rayons ciliaires est découverte en *g*, & l'autre moitié est couverte de la membrane vitrée *k*.

L'éven-

368 EXPLICATION DES FIGURES.

L'éventail *b* paroît entrer dans une fente de la membrane vitrée.

- F 6. C'est à peu près la même préparation, mais toute la couronne ciliaire est couverte de la membrane vitrée *i*.
à la réserve de *d*, partie de la zone ciliaire, qui y est à découvert.

faire rebrouffer son fang dans l'oreillette (*q*), qui le rendoit alternativement au ventricule. J'ai vû auffi le fang rebrouffer de l'oreillette dans la veine cave (*r*), & y faire une ligne entiere de chemin en arriere (*s*): je l'ai vû retourner dans la jugulaire même.

La veine cave du fœtus ne bat pas dans ses premiers jours, mais je l'ai vû se contracter dans le poulet éclos (*t*), & pousser son fang en haut vers l'oreillette. Cette force musculaire s'observe dans la veine cave jusqu'au foie. La veine cave cesse de battre avant l'oreillette droite, qui se meut la dernière des parties de l'animal éclos, à l'entrée de la veine cave inférieure [*u*]. Avant que cette oreillette perde le mouvement, celle du côté gauche a perdu le sien [*x*]; & avant elle le ventricule droit [*y*]. Le ventricule gauche est le premier qui tombe dans l'inaction [*z*].

SEC

- [*q*] *Obs.* 61. 274.
 [*r*] *Obs.* 68. 90. 114. 274.
 [*s*] *Obs.* 114.
 [*t*] *Obs.* 255. 268. 269. 270.
 [*u*] *Obs.* 269.
 [*x*] *Ibid.* & 268.
 [*y*] *Ibid.*
 [*z*] *Ibid.*

SECTION VII.

Les Poumons.

JE donnerai une page à ces viscères, parceque leur histoire tient à celle du cœur, & que j'y ai vû quelques phénomènes peu observés encore. La première heure, à laquelle j'aperçûs le poumon, fut 138. [a]; & je le revis à 144. [b]: il n'étoit pas assez petit, pour avoir été invisible auparavant, uniquement à cause du peu de volume, qu'il auroit eu: c'étoit sa transparence, qui le cachoit, car il avoit près d'une ligne de longueur: mais il étoit muqueux, & cendré diaphrane, assez semblable à de certains champignons gélatineux. Le vinaigre lui donne de la blancheur & de la consistance. Sa figure étoit cylindrique [c] & il étoit moins large, qu'il ne l'est dans la suite: attaché

[a] *Obs.* 133. L'apparence du poumon n'étoit pas bien averée alors.

(b) *Obs.* 144. 145. 146. & à 168. heures *obs.* 157. & ensuite dans les *obs.* 163. 164. 165. 166. 168. 274. &c.

(c) *Obs.* 147. heure 149.

ché dailleurs au dos , des deux cotés du cœur , mais beaucoup plus en arriere.

Mais si les poumons paroissent tard , ils reparent leur lenteur par la vitesse , avec laquelle ils croissent dans la fuite. Ils n'avoient pas tout à fait une ligne à 144 heures [d] : au bout de sept jours il ont eu onze centiemes [e] de longueur : après huit jours ils sont allés à 10 & à 13 [f] au neuvieme à 11 & à 13 [g] : à dix à 13 & à 19 [h] : à onze à 19. [i] : à douze à 27 [k] : à treize à 27 & 28 [l] : à quatorze à 31 & à 34 [m] : à quinze à 26 & à 30 [n] : à seize à 35 [o] à dix-sept à 40 [p] : à dix-huit à

(d) *Obs.* 144.

[e] *Obs.* 258. Dans une autre *obs.* je ne pus pas mesurer ce viscere *obs.* 159.

[f] *Obs.* 172. & 171.

[g] *Obs.* 182. & 181.

[h] *Obs.* 191. & 193.

[i] *Obs.* 201.

[k] *Obs.* 216. & 215. Les poumons étoient plus grands que le cœur à 309 heures *obs.* 213.

[l] *Obs.* 228. & 224.

[m] *Obs.* 235. & 234.

[n] *Obs.* 241.

[o] *Obs.* 246.

[p] *Obs.* 250. Ce poulet étoit de la plus grande taille.

à 43 [q], ce qui fait un accroissement depuis le sixieme jour, qui va de 1000 à 79507. La masse du poumon est donc devenue en 12 jours 80 fois plus grande, qu'elle n'étoit. Après ce terme ils n'ont plus grandi, aussi peu que le poulet lui-même. A dix-neuf jours je leur ai trouvé 38 [r] centiemes, à vingt 41 & 42 [s], à vingt & un 39 [t].

A mesure qu'ils grandissent; ils prennent de la couleur, qui se raproche toujours d'avantage d'un rouge de sang, mais ils ne prennent jamais leur rougeur vive, presque voisine de la couleur de rose, à moins que l'animal n'ait respiré, soit qu'il ait rempli d'air ses poumons dans l'œuf [u] même, ou qu'il soit éclos [x]: car je l'ai vû respirer & piauler dans la coque. Vers la fin de
l'in-

[q] *Obs.* 253.

[r] *Obs.* 256. 257.

[s] *Obs.* 261. dans un assez petit animal.

[t] *Obs.* 231. heure 355. *obs.* 233. heure 360.
obs. 243. heure 405. *obs.* 249. 250. 256. 259.
261. heure 504.

[u] *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 256. heure 480
obs. 260. heure 501.

[x] Après 24 heures *obs.* 264. après quatre
jours *obs.* 265. après sept jours *obs.* 268.
après quinze jours *obs.* 270.

l'incubation les poumons s'attachent aux parois de la poitrine (y), & le tissu cellulaire, qui leur sert de cole, devient plus visible vers le seizieme jour (z).

Les poumons du fœtus vont au fonds de l'eau (a), quand même le petit animal a ouvert le bec, & qu'il le referme, comme s'il respiroit. Il est même retombé au fonds, après avoir nagé, dans un poulet (b), qui avoit piaulé; phénomène paradoxé, qui m'a surpris. Il nage constamment dans le poulet éclos (c): il a nagé même dans des poulets, qui avoient piaulé dans l'œuf (d); ce qui paroît plus assorti à la théorie.

Les observations, que je viens de
F rap-

(y) Une espee de glu parut le dixieme jour
obs. 186. Les poumons s'attachoient à la pleure
obs. 220. heure 333. *obs.* 233. heure 360.

(z) *Obs.* 238. heure 384. *obs.* 252. 255. 270.

(a) *Obs.* 237. heure 379. *obs.* 243. 244. 247. 248. 249. 259.

(b) *Obs.* 252. heure 451.

[c] *Obs.* 263. 264. &c.

[d] *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 256. heure 480. *obs.* 260. heure 501.

Mem. sur la form. du poulet. Tom. II.

rapporter, montrent une différence assez considérable entre les oiseaux & les quadrupèdes, par rapport à la respiration. Ceux-ci ne sauroient respirer, que leur poumon ne passe de l'état de densité, qu'il a dans le fœtus, à la rareté, qui le fait nager. Dans les oiseaux, ce changement paroît être moins prompt: puisque le poumon d'un poulet, qui avoit crié effectivement, n'est pas resté sur l'eau. La raison de cette différence est peut être dans les trous, qui laissent passer l'air du poumon dans les cavités membraneuses du bas ventre: la facilité, qu'a l'air de s'échapper, & qu'il n'a pas dans les quadrupèdes, l'empêche peut être d'étendre les petites vésicules du poumon des oiseaux, avec la même force, & la même promptitude, avec laquelle il les étend dans les animaux à quatre pieds.

Une autre réflexion naît de l'attache immobile du poumon, lié par une cellulose à la pleure, percé par les côtes, & absolument incapable (d*) de s'éloigner de la pleure, ou de s'en rapprocher. L'analogie nous conduit à en

con-

[d*] *Obs.* 282.

conclure, que la mobilité du poumon ne fauroit être essentielle à la respiration, & qu'un espace rempli d'air, entre la pleure & le poumon, n'est point requis pour le mécanisme de la fonction, que je viens de nommer.

SECTION VIII.

Le Foie & la Bile.

JE n'ai que peu de chose à remarquer sur ces parties du poulet. Le foie commence à se faire appercevoir à la fin du quatrieme jour (e): il est alors, comme le poumon, à demi transparent (f), muqueux & à demi coagulé. Vers la fin du cinquieme jour (g), ce viscere devient rouge (h) pale, ses vaisseaux étant abreuvés de sang à cet-

F 2

te

[e] *Obs.* 102. *VESLING* p. 27. *HARVEE* ne place son apparition, qu'au sixieme jour p. 62. & *LANGLEY* au septieme p. 175.

[f] Il n'a pas été plus formé a 162 heures *obs.* 152.

[g] Il ne paroît pas trop bien encore dans le courant de ce jour, heure 114. *obs.* 114. heure 117. *obs.* 116.

[h] Heure 117. *obs.* 114. heure 120. *obs.* 123. 125. 126. 159. 275.

te époque : il s'y mêle une teinture de jaune, naturelle au foie. A la fin du sixieme jour le foie est formé : il embrasse de ses lobes l'estomac (*i*), & il donne place au cœur (*k*). Après huit jours le jaune (*l*) commence à se mêler d'avantage à la rougeur, & cette couleur domine de plus en plus (*m*); le foie est d'un jaune parfait, & fort vif, le dixneuvieme jour (*n*). Je l'ai vû avoir une teinture de verd le seizieme (*o*).

Les vaisseaux du foie sont fort rouges & fort apparens le neuvieme jour (*p*) : c'est apparemment sur cette apparence, qu'HARVE'E a regardé ce viscere (*q*),
com-

[*i*] *Obs.* 143. 144. 149. 159.

[*k*] *Obs.* 143. & à 168. heures *obs.* 158. à 192. heures *obs.* 171.

[*l*] *Obs.* 172.

[*m*] *Obs.* 181. heure 216. *obs.* 185. heure 234. *obs.* 195. heure 261. *obs.* 278. heure 288. *obs.* 203. heure 285. *obs.* 246. heure 408. *obs.* 279. heure 336. *obs.* 280. heure 384. *obs.* 281. heure 456. *obs.* 282. heure 528.

[*n*] *Obs.* 253. heure 462. *obs.* 255. heure 475. *obs.* 256. heure 480.

[*o*] *Obs.* 240.

[*p*] *Obs.* 182.

[*q*] p. 63.

comme un parenchyme, qui se formoit autour des vaisseaux.

Je n'ai appercû la vésicule, que le huitieme jour (*r*): elle reste blanche quelque tems (*s*), & la bile n'a point alors d'amertume (*t*). Le verd commence pourtant quelquefois dès le dixieme (*t**) & le onzieme jour (*u*); il devient tous les jours plus foncé, & plus colorant. La vésicule paroît bleue (*x*) dans le poulet, qui est pret d'éclore. Après cette époque, elle devient plus fluide & d'un verd plus gai (*y*).

L'amertume de la bile n'a commencé dans mes observations, que le qua-

F 3

tor-

[*r*] *Obs.* 167. heure 192. *obs.* 181. 182. heure 216. Elle étoit fort petite à 264. heures *obs.* 201. & à 360. heures *obs.* 235.

[*s*] *Obs.* 191. heure 240. *obs.* 194. heure 246. *obs.* 198. heure 261. *obs.* 208. heure 288. *obs.* 226. heure 336.

[*t*] *Obs.* 208. heure 288. *obs.* 216. heure 312.

[*t**) *Obs.* 227.

[*u*] *Obs.* 186. heure 236. *obs.* 190. & 193. heure 240. *obs.* 200. 201. & 202. heure 264. *obs.* 202. heure 270. *obs.* 203. 204. heure 285. &c.

[*x*] *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 258.

[*y*] *Obs.* 267. 268. 269. 270.

126 LE FOIE ET LA BILE.

torzieme jour (z) : elle devient tous les jours plus forte (a), & l'est beaucoup le dixseptieme jour (b), & les suivans (c).

Il ne paroît presque plus nécessaire d'inferer de ces observations, que le foie paroît beaucoup plus tard, que le cœur, & qu'il est encore muqueux & transparent, quand le cœur bat avec le plus de vigueur. On conclud de là, & avec raison, que la couleur du sang ne dépend pas du foie, & que ce viscere n'est pas d'une utilité aussi immédiate pour la conservation de la vie.

[z] *Obs.* 221. 228. heure 336. *obs.* 232. heure 359. *obs.* 233. heure 360. &c.

[a] *Obs.* 231. heure 355.

[b] *Obs.* 243. heure 405. *obs.* 246. heure 405.

[c] *Obs.* 259. heure 500.

SECTION IX.

L'estomac & les intestins.

LA premiere ébauche de l'estomac a été visible à 138 heures (*d*) : il est blanc alors & tendre, & assez ressemblant à celui de l'homme ; mais les deux orifices sont plus proches l'un de l'autre (*e*). Depuis le dixieme jour (*f*) il devient plus épais : sa nature musculieuse se déclare le onzieme (*g*), & on y découvre alors de véritables fibres tendineuses & luisantes, qui paroissent sur sa surface (*h*). L'exemple en est assez rare, puisque l'estomac n'est attaché à aucun os, & qu'aucun autre muscle ne le touche immédiatement. L'irritabilité de ce viscere n'a paru, ni

F 4

le

[*d*] *Obs.* 133. & à 142 heures *obs.* 140. à 144 heures *obs.* 143. 144. 145. 146.

[*e*] *Obs.* 171. heure 192.

[*f*] *Obs.* 126.

[*g*] *Obs.* 200. & à 309 heures *obs.* 212. à 316 heures *obs.* 218. à 409 heures *obs.* 244. &c.

[*h*] *Obs.* Après que le poulet est éclos, *obs.* 266. 267. 268. 270.

le 14 (i) ni le 17 (k) jour ; mais je l'ai trouvé confiderable (l) dans un poulet éclos le jour d'auparavant.

Je n'ai vû que de la mucofité (m) dans l'estomac, pendant les premiers jours. A 236 heures je commençai (n) à trouver un caillé blanc dans l'estomac, presque toujours mêlé de bile. Le jabot contient alors une matiere assez semblable (o), mais plus fluide, & qui conserve sa blancheur (p) plus long tems, que celle du gesier. L'esprit de vin rectifié coagule (q) cette matiere, comme il coagule le blanc d'œuf.

[i] *Obs.* 230. heure 342.

[k] *Obs.* 247. heure 414.

[l] *Obs.* 262.

[m] *Obs.* 210. 278. heure 288. *obs.* 225. heure 336. *obs.* 240. heure 360.

[n] *Obs.* 186. heure 236. puis *obs.* 193. heure 240. *obs.* 195. heure 261. *obs.* 200. heure 264. *obs.* 208. heure 288. *obs.* 215. heure 312; & dans la fuite presque à tous les jours *obs.* 232. 233. 234. 236. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 250. 253. 256. 279. 280. 281. &c.

(o) *Obs.* 228. heure 336. *obs.* 236. 239. 241. 243. 244. 247. 251. 280. 281.

(p) *Obs.* 261. heure 504.

(q) *Obs.* 233. J

d'œuf. J'ai trouvé de la même matière dans l'œsophage (r).

Contre le tems , que le poulet doit éclore , le caillé devient plus grossier & plus cendré , & comme du son (s).

La grande ressemblance (t) qu'il y a entre le blanc d'œuf coagulé par la chaleur , & entre le caillé du gésier du poulet ; le séjour que cette matière fait dans l'œsophage , le jabot , & le gésier , dans le tems qu'on ne trouve rien de semblable dans aucune autre partie de l'animal ; l'habitude mille fois observée , que le poulet a d'ouvrir le bec dans l'amnios , dans laquelle il ne peut chercher , que de la nourriture ; l'exemple parallèle des poissons , qui savent fort bien avaler sous les eaux : celui de l'homme qui se noye , & qui remplit presque toujours son estomac (u) de l'eau qu'il avale ; la diminution continuelle du blanc , dont la proportion devient tous les jours plus petite , & qui disparoit avant que le fœtus quitte l'œuf ,

F 5

font

(r) *Obs.* 236.

(s) *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 257. heure 480.
obs. 261. heure 504.

(t) *Obs.* 16. 43.

(u) *Obs.* *patholog.* n. LXII.

sont autant de raisons, qui concourent à prouver, que la liqueur de l'amnios est, pour le fœtus, une véritable nourriture, qu'il l'avale, & qu'elle est réparée par le blanc d'œuf, qui rentre dans l'amnios, à la place de l'eau qui s'y perd.

J'ai vû le rectum avant le reste des intestins : c'étoit à la fin du cinquième jour (x) ; encore ne le vis je pas bien distinctement. Il paroît, dans ces commencemens, sous la figure d'un trident, parce qu'on découvre dès lors, les deux cœcums (y), qui s'unissent au commencement du rectum. Cet intestin se dilate de plus en plus, vers le tems que le poulet doit sortir de l'œuf : il forme alors un réservoir fort ample, qu'on appelle cloaque (z), & il est marqué d'une couronne de vaisseaux rouges, qui parcourent sa longueur (a).

Les premiers contours des intestins
gre-

(x) *Obs.* 126 & ensuite heure 138. *obs.* 133.
heure 142. *obs.* 140. heure 144. *obs.* 144.
149.

(y) Heure 144. *obs.* 146. 147. heure 168.
obs. 159. heure 216. *obs.* 181.

(z) *Obs.* 249. heure 475. *obs.* 253. heure 456.
obs. 262. 266.

(a) *Obs.* 245. heure 408 &c.

greles, que j'ai vûs, ont paru à la fin du septieme jour (*b*).

La nature irritable des intestins du poulet ne leur vient que fort tard : il n'en parut aucune marque le onzieme jour (*c*), le douzieme (*d*), le quinzieme (*e*), le seizieme (*f*), le dixseptieme (*g*), & au commencement (*h*), & à la fin du dixneuvieme (*h**). Dans d'autres sujets je vis ces intestins sensibles aux irritations, depuis le seizieme jour (*i*) : ils le furent constamment depuis le vingtieme. Ils se contractent lentement (*k*) : dans l'endroit pincé, l'œil a peine à saisir la

F 6

mar-

(*b*) *Obs.* 158.

(*c*) Heure 246. *obs.* 194.]

(*d*) Heure 270. *obs.* 202.

(*e*) Heure 342. *obs.* 230.

(*f*) *Obs.* 236. heure 366.

(*g*) *Obs.* 246. heure 408.

(*h*) *Obs.* 251. heure 438.

(*h**) Voyez l'*obs.* 281. pour 456 heures.

(*i*) *Obs.* 239. heure 384. & dans les *obs.* suivantes. *obs.* 257. heure 480. *obs.* 258. heure 484. *obs.* 259. heure 500. *obs.* 262. heure 504. *obs.* 264 du premier jour, *obs.* 265. du quatrieme, *obs.* 266. du septieme, *obs.* 268. du vingtieme.

(*k*) *Obs.* 268. 269.

marche de leurs fibres , mais elle ne laisse pas de se faire ; & une contraction dans l'endroit irrité en est l'effet : une seconde contraction dans le voisinage , avec un gonflement entre deux , paroît souvent en même tems. J'ai coupé les intestins en travers : ils se sont renversés ; les lèvres de la blessure se sont recoquillées , & la tunique veloutée s'est portée en dehors , comme dans les quadrupedes (*l*). Pour le mouvement péristaltique , sans vouloir l'oter aux oiseaux , je dois avouer , que je ne l'ai jamais bien vû (*m*).

Les intestins ne contiennent que des glaires au commencement , & même pendant la plus grande partie de la couvée (*n*). La bile commence à s'y meler le dixieme jour (*o*) , & des grumeaux , d'un très beau verd , y paroissent , peu de tems avant que le poulet quitte l'œuf. Le jaune ne s'y fait voir que le

(*l*) *Memoir. sur les part. sens. & irrit.* sect. 16.
obs. 406. &c.

(*m*) *Obs.* 261. 268. 269. Je le trouve marqué
obs. 264. mais c'est un mouvement né de l'irritation.

(*n*) *Obs.* 216. heure 312. *obs.* 278. heure 288.
obs. 246. heure 408. *obs.* 253. heure 456.
obs. 256. 258. 259. 262.

(*o*) *Obs.* 190. 199. 200. 208.

le vintieme jour (*p*) : il y en a eu alors dans l'estomac même ; & la matiere blanche , semblable à de la chaux (*q*) , ne nait , qu'après que le poulet est éclos.

Le conduit du jaune (*r*) est plus étroit , que l'intestin : on enfle la cavité de cette liqueur en soufflant les intestins (*s*). Il n'est pas douteux , que les membranes de l'intestin ne se continuent par ce conduit , avec les deux membranes du jaune.

SECTION X.

L'allantoïde.

JE n'ai pas une suite complète d'observations à offrir sur cette membrane : je l'ai abandonnée les derniers jours de l'incubation , pour m'attacher à la structure du jaune. Ce que j'en ai vû , suffira pourtant pour en constater l'existence. Il est surprenant , qu'une partie
du

(*p*) *Obs.* 255. 266.

(*q*) *Obs.* 266.

(*r*) *Obs.* 200. 205. 215. 220. 224. &c.

(*s*) *Obs.* 257.

du corps animal: commune aux quadrupèdes, qui ont une vessie, & aux oiseaux mêmes, qui n'en ont pas, se trouve manquer à l'homme seul.

L'allantoïde paroît de bonne heure, & dès la fin du troisieme jour (*t*): c'est alors une bourse membraneuse, d'une belle structure, fort vasculaire (*u*), dont le pédoncule (*x*) étroit pend hors du corps de l'animal, à la sortie des vaisseaux ombilicaux. Ses accroissemens sont rapides: elle est longue de 31 centiemes à 102 heures (*y*), le fœtus ne passant pas 70 des mêmes parties. Je n'en ai pas fixé la mesure à 131 (*z*), à 144 (*a*), à 204 (*b*), & à 288 heures (*c*); mais je l'ai trouvée fort grande à toutes ces époques. Elle étoit de 98 centiemes à la fin du sep-

(*t*) Heure 72. *obs.* 78. 79. heure 83. *obs.* 85. heure 91. *obs.* 90. *obs.* 92. &c. STENON la place au quatrieme jour p. 84.

[*u*] *Obs.* 102. 103. 110. 111. 118. 125. 132. 144.

(*x*) *Obs.* 110. heure 108. &c.

(*y*) *Obs.* 110.

(*z*) *Obs.* 130.

(*a*) *Obs.* 144. 147.

(*b*) *Obs.* 201.

(*c*) *Obs.* 210.

septieme jour (*d*), le fetus étant de 104. A la fin du huitieme jour, elle en avoit 96 (*e*), le neuvieme 97 & 150 (*f*); le dixieme 91 (*f*^{*}) le douzieme 260 (*g*), le quinzieme 262 $\frac{1}{4}$ (*h*). Elle occupe l'œuf tout entier les derniers jours de l'incubation suivant MALPIGHI (*i*). Dans mes dernieres observations, j'ai trouvé effectivement, à 288 heures (*i*^{*}), à 336 (*i*2), à 384 (*i*3), à 456 (*i*4), à 480 (*i*5), à 504 (*i*6), une membrane fine sous l'ombilicale: elle couvroit le jaune, & s'attachoit à l'enveloppe du blanc (*i*7). Cette membrane, par sa place, ne pouvoit être que l'al-

(*d*) *Obs.* 158.

(*e*) *Obs.* 172.

(*f*) *Obs.* 181. 182.

(*f*^{*}) *Obs.* 277.

(*g*) *Obs.* 209.

(*h*) *Obs.* 235.

(*i*) *Append.* p. 10.

(*i*^{*}) *Obs.* 278.

(*i*2) *Obs.* 279.

(*i*3) *Obs.* 280.

(*i*4) *Obs.* 281.

(*i*5) *Obs.* 257.

(*i*6) *Obs.* 261.

(*i*7) *Obs.* 278. 279. 280.

l'allantoïde. Les excréments blancs étoient entr'elle, & entre l'ombilicale. Je n'y remarquai plus de liqueur dans cette époque.

La liqueur, qu'elle contient, est transparente & fluide au commencement: elle devient muqueuse les derniers jours (*k*).

Sa grandeur est considérable, pendant que l'estomac (*l*) n'est pas visible encore (*m*): elle est infiniment plus grande que ce viscère, lorsqu'il tombe sous la vue (*n*), & toujours beaucoup plus fine & plus délicate. Le soufle la fait bientôt crever, quelque précaution que l'on prenne (*o*).

Le pédoncule, qu'elle a, devient l'ouraque: il est accompagné des artères ombilicales (*o**) & sur tout de celle du côté gauche, qui est la plus grande: il n'est pas difficile de le continuer

(*k*) *Obs.* 224.

(*l*) MALPIGHI l'a prise pour l'estomac
p. 7.

(*m*) Il ne paroît qu'à 138 heures *obs.* 133.

(*n*) *Obs.* 159. heure 168.

(*o*) *Obs.* 280.

(*o**) *Obs.* 277. 278.

tinuer jusqu'au rectum (*p*), après que cet intestin est devenu visible (*q*), & qu'on a oté à l'ouraque sa transparence, & qu'on la rendu opaque en y versant du vinaigre. J'ai soufflé (*r*) l'allantoïde & l'ouraque : l'air souleve le rectum (*s*), mais l'orifice n'en est pas aussi aisé à voir, qu'on pouroit le croire. Quand on a soufflé l'ouraque, & que le rectum est ouvert antérieurement, on voit une bulle hémisphérique (*t*) s'élever de la partie postérieure de cet intestin ; & cette bulle n'est percée par aucun orifice : quelquefois pourtant l'air sort par l'anus. J'ai repeté les expériences, & j'ai passé un stilet d'argent (*u*) dans l'ouraque : il est sorti entre la bulle & l'anus, par un orifice, dont le coté gauche du rectum est percé fort près de l'anus. Cette experience ne ma
pas

(*p*) *Obs.* 147. heure 144. *obs.* 158. 159. 180. 200. 208. 234. 239. 240. 245. 246. 249. 250.

(*q*) Voyez les *obs.* 126. 131. dans lesquelles cet intestin paroît à peine.

(*r*) *Obs.* 158. 172. 191.

(*s*) *Obs.* 249. &c. MALPIGHI *append* p. 10. f. 59.

(*t*) *Obs.* 210. 253. 255. 257. 261.

(*u*) *Obs.* 257. 261.

pas reuffi d'autres fois, & n'est pas affez vérifiée (u*).

Il ne me paroît pas douteux, que l'urine ne paffe du rectum, dans l'ou-raque & dans l'allantoïde: fon accroif-fement paroît repondre à la quantité de cette liqueur, qui, faute de mouve-ment péristaltique, & de respiration, ne fort pas encore par l'anus. Mais il peut paroître étonnant, que l'allantoï-de puiſſe atteindre une grandeur confi-derable, avant que les reins ſoient vi-sibles (x).

SECTION XL

Le Jaune.

ON n'a guere parlé encore de l'élé-gante ſtructure de l'organe, qui renfer-me cette liqueur: MAITRE JEAN eſt preſque le ſeul auteur, qui ait fait quelques progrès dans cette découverte: mais il a laiſſé dequoi contenter l'eſpé-rance d'en découvrir d'avantage. J'ai
été

(u*) Elle n'a pas reuffi *obſ.* 279. 280.

(x) L'allantoïde a 31 cent. à 108. heures, les reins ne ſont viſibles qu'à 142. heures *obſ.*

été obligé moi même d'en laisser la recherche incomplete, n'ayant pas suivi le jaune tous les jours de l'incubation, & n'ayant pas assez vérifié les vaisseaux albumineux. Ce que je vais en dire sera vrai, sans être tout à fait complet.

Le Jaune ressemble assez au globe terrestre, quand il commence à paroître : il est sphérique, & comprimé, mais entre les poles : les ligamens (*y*) du jaune paroissent mériter ce nom, & fixer ces poles : ils en sortent ; ce sont des sacs entortillés, formés par une membrane délicate, & remplis de blanc d'œuf. J'ai trouvé le poids du jaune tout entier, après sept heures (*z*) d'incubation, de trois dragmes trois grains, & à 54 heures (*z**) de quatre dragmes sept grains.

Dans cet état là, c'est un sac formé par une membrane assez foible, sur laquelle on ne découvre point encore de vaisseaux (*a*), & dont l'intérieur est

(*y*) *Obs.* 1. 30.

(*z*) *Obs.* 1.

(*z**) *Obs.* 51.

(*a*) *Obs.* 80. heure 72. *obs.* 274. heure 94. *obs.* 275. heure 141.

est sans valvules (*b*): ce sac est rempli d'une liqueur jaune, assez épaisse & comme huileuse, qui blanchit avec l'eau, & qui pèse moins qu'elle (*c*).

Peu à peu la figure du jaune change, avec l'agrandissement du poulet. L'hémisphère le plus voisin du gros bout, se recouvre d'une nouvelle membrane, que j'appelle ombilicale, que j'ai décrite, & qui s'étend avec rapidité sur sa surface. La figure veineuse borne cette membrane.

Vers le quatrième jour (*d*), le fœtus commence à faire une impression dans le jaune: cet enfoncement croit avec le fœtus, & lui forme un lit. La partie opposée du jaune est également enfoncée par le blanc, qui se forme une excavation obtusément conique dans le jaune (*e*). La figure de ce sac devient bientôt celle d'un tonneau, dont les deux fonds seroient enfoncés

con-

(*b*) *Obs* 80. 105. 274. 275."

(*c*) Il revient sur l'eau après être allé à fonds à 61 heures *obs*. 59.

(*d*) Heure 94. *obs*. 95. & ensuite aux heures 125. 134. 162. 180. 336. *obs*. 129. 138. 152. 190. 224.

(*e*) *Obs*. 201. 210. 215.

contre le centre, & dont la plus grande largeur (*f*) est entre les deux fonds, & devient tous les jours plus grande (*g*).

Je ne repete point les changemens extérieurs du jaune pris en masse : la maniere dont il s'attache au fœtus, & qu'il l'embrasse, comme une ceinture (*b*) ; les trois (*i*) lobes, ou les divisions encore plus nombreuses (*k*), qui le partagent imparfaitement ; sa rentrée dans le bas ventre du poulet (*l*) ; sa nouvelle membrane continuée (*m*) avec la peau du fœtus ; le sphincter (*n*) musculueux, qui borne son entrée dans l'abdomen ; & sa diminution dans le poulet éclos, qui le réduit à la grosseur d'une noix (*o*) après quatre jours ; à celle d'une noisette (*p*) à sept, & qui

(*f*) *Obs.* 190. 228. 279.

(*g*) *Obs.* 228.

(*b*) *Obs.* 245. heure 408. *obs.* 243. 249. 280.

(*i*) *Obs.* 245. 250.

(*k*) *Obs.* 257. 258. 280.

(*l*) Après le 19^{me} jour *obs.* 252. 255. 256.
257. 259. 260. 261. 282.

(*m*) *Obs.* 253. 256. 261. 282.

(*n*) *Obs.* 244. 245. 252. 253. 258. 259.

(*o*) *Obs.* 265.

(*p*) *Obs.* 266.

qui le rend presque invisible à 15, à 20, & à 36 jours (*q*). Je ne fais qu'une seule observation : c'est que le jaune ne diminue presque point pendant les 21 jours de l'incubation ; on pouroit même dire, qu'il augmente de poids : je l'ai trouvé plus pesant après 21 (*r*) & 22 jours (*s*), qu'il n'avoit été le premier. Mais la liqueur, qu'il renferme, devient plus fluide (*t*), & verdâtre (*u*). Elle rentre dans l'intestin à la fin de l'incubation, & dans les premiers jours du fœtus éclos : cette marche paroît l'ouvrage des muscles du bas ventre, formés, charnus, & devenus irritables.

Je ne trouve pas, que j'aye vû de vaisseaux rouges sur le jaune avant le
qua-

(*q*) *Obs.* 267.

(*r*) (*s*) Après 21 jours son poids fut de trois dragmes deux grains *obs.* 259. heure 500. & après 22 de quatre dragmes presque completes *obs.* 262. heure 526. Le jaune étoit plus grand le 10 jour qu'il n'avoit été &c. HARVE'E p. 66.

(*t*) *Obs.* 255. 256. 261.

(*u*) *Obs.* 253. 256. 261. 281. 282.

quatrième jour (x) : ils font des deux classes ordinaires. Les arteres naissent uniquement (y) de l'artere mésentérique (z), dont le tronç prolongé sort du bas ventre, avec les intestins & le canal du jaune. Les veines se rendent au tronç de la veine porte (a) près du foie. Les vaisseaux du jaune sont plus petits & moins nombreux, que les vaisseaux ombilicaux propres. Ils se rendent au jaune par l'enfoncement le plus proche (b) du fœtus, & s'y divisent. Les veines sont assez grandes (c); mais les arteres font des filets (d), qui accompagnent les veines, & qui s'en écartent quelques fois. Les premières branches se rendent sur le lit du jaune :

ce

(x) Des traits, ébauchés des vaisseaux, y parurent à 96 heures *obs.* 95. Je les ai vû bien formés à 162. heures *obs.* 152. & à 192. *obs.* 276.

(y) *Obs.* 200. 208, 226. 228. 241. 246. 250. 256. 257. 276.

(z) *Obs.* 226. 228. 235. 241. 257.

(a) *Obs.* 226. 235. 256. 281.

(b) *Obs.* 216. &c.

(c) *Obs.* 191. 241. 261.

(d) *Obs.* 182. 241. 256. 261. Il n'en paroïssoit plus dans l'*obs.* 250.

ce sont celles, qui naissent après elles, qui vont aux valvules (*d**).

Je n'ai vû que le huitieme (*e*) jour le *cercle veineux du jaune*, sans vouloir affirmer, qu'il n'est visible que ce jour là. J'ai douté quelque tems, si ce n'étoit pas le même cercle, que j'ai appelé *figure veineuse*. Mais je suis persuadé à cette heure, qu'il en differe (*f*). Sa figure est regulierement circulaire, & sans échancrure; & il n'y entre aucun vaisseau de la membrane ombilicale (*f**): les vaisseaux, qui en viendroient ne sauroient se cacher, quand on enleve cette membrane, ils fourniroient du sang, & les restes déchirés en paroistroient à la vue. La membrane ombilicale ne se termine d'ailleurs pas au cercle du jaune, elle passe très sûrement au delà, & va s'attacher à la membrane du blanc, à une distance assez considerable du cercle, ce
qui

(*d**) *Obs.* 282.

(*e*) *Obs.* 276. heure 192. & le neuvieme jour
obs. 181. 182. & dans les *obs.* 190. 191. 201.
209. 215. 216. 224. 228.

(*f*) *Obs.* 182. 246.

(*f**) *Obs.* 274. 277. 278.

qui fait une raison décisive. (*f***).

Ce cercle embrasse l'attache du blanc au jaune (*g*), & les deux ligamens du jaune forment à ses deux extrémités (*g**).

Examiné plus en détail, il paroît formé par les veines rouges du jaune : il y en a de petites (*b*) en grand nombre, qui s'y rendent presque toujours (*i*). Les branches de ces veines s'écartent (*k*), & forment deux arcs, qui, réunis du côté opposé à leur naissance, enferment un espace, & font un cercle complet (*l*).

Un réseau veineux entoure ce cercle, & communique avec lui (*n*); & ce cercle (*o*) est placé lui même dans un tissu

G

cel-

(*f***) *Obs.* 243. 271. 274. 279. La distance étoit de trois lignes *obs.* 278. & de six *obs.* 280.

(*g*) *Obs.* 201. 209. 226. 227. 234. 246. 250. 253. 279. 281.

[*g**] *Obs.* 278. 279.

[*b*] *Obs.* 210. 226. 246. 250. 256. 279.

[*i*] *Obs.* 246. 250.

[*k*] *Obs.* 182. 193. 209. 241.

[*l*] *Obs.* 182. 210. 226. 250.

[*n*] *Obs.* 227.

[*o*] *Obs.* 193. 215. 235. 241.

Mém. sur la form. du poulet. Tom. II.

cellulaire, fort visible dans les poulets avancés. Je n'y ai jamais vû entrer d'arteres.

Il a ses accroissemens, son plus haut point de grandeur, & son periode de décroissement. Après huit jours je l'ai vû de deux pouces (o^*), après neuf jours d'un pouce & demi (p), après dix de 18 & de 20 lignes (q), après douze d'un pouce (q^*) & d'un peu d'avantage (q^{**}), après quatorze de 26 lignes (r) dans un sujet, dont l'accroissement étoit retardé, car dans d'autres poulets du même jour, le cercle, n'a été que de 117 (s), & même de 55 (s^*) & de 43 (t) centiemes. Les 26 lignes font le plus grand diametre, que je lui aye vû.

Il diminue après le 14 jour: je le
vis

[o^*] *Obs.* 276.

[p] *Obs.* 182.

[q] *Obs.* 277. & 193.

[q^*] *Obs.* 210.

[q^{**}] D'un pouce & trois quarts de ligne
obs. 278.

[r] *Obs.* 227.

[s] *Obs.* 226.

[s^*] *Obs.* 279.

[t] *Obs.* 228.

vis plus étroit le quinzieme (u) ; de 43 & de 11 (u^*) centiemes le seize (x) ; de 11, le dix sept [y] ; de 15, le dixhuit [z] ; de 11, le dixneuvieme [a] ; de 9, & presque méconnoiffable le vingtieme [b] ; & tout à fait effacé dans un autre œuf [c] ; déjà blanc ; & enfin le dixneuvieme dans un autre observation, & encore plus le vingt-deuxieme [c^*]. C'est au reste la maturité de l'œuf, qui resserre ce cercle : je l'ai vû plus large dans un œuf moins avancé [d].

Il me reste à parler d'un autre ornement du jaune, qui ne commence à paroître, que le huitieme jour dans mes expériences. Des veines du jaune il y en a, qui demeurent toujours de simples

G 2

ples

[u] *Obs.* 234.[u^*] *Obs.* 280.[x] *Obs.* 241.[y] *Obs.* 246.[z] *Obs.* 250.[a] *Obs.* 253.[b] *Obs.* 256.[c] *Obs.* 257. & 261.[c^*] *Obs.* 281. 282.[d] *Obs.* 227. 235.

ples veines [*e*], & qui marchent en serpentant entre les deux membranes, dont ce sac est composé, sans avoir rien de commun avec ses valvules, à l'exception de quelques branches, qu'elles y envoient, & qui en traversent la largeur, toujours en serpentant, pour s'aboucher avec la veine, qui en occupe le tranchant. Ces veines sont moins nombreuses, que les troncs valvuleux : elles se terminent ou sur le tranchant de quelques valvules plus courtes, ou en branches anastomotiques avec les troncs valvuleux, ou enfin, en branches terminées en deçà du cercle vasculaire [*e**], ou dans ce cercle même [*e***]. Ces veines n'ont point de tuyaux attachés.

D'autres veines, nées des mêmes troncs que les précédentes, commencent le huitième jour [*f*], à quitter la plaine, comme on pourroit l'appeller, de la membrane intérieure du jaune, & à s'élever sur les valvules, qui naissent de

[*e*] *Obs.* 228. 234. 235. 240. 241. 256. 280.
281. 282.

[*e**] *Obs.* 281. 282.

[*e***] *Obs.* 281. 282.

[*f*] *Obs.* 276 & le neuvième 180. 181. 192.
201. 227.

de la duplication de cette membrane : & qui vont en serpentant [g], du lit du fœtus vers le centre veineux. La couleur de ces valvules est rouge [b] les premiers jours, elles deviennent jaunes dans la suite, & blanchissent, quand on les a bien lavées [i]. Une même veine fournit sa branche à plus d'une valvule, & ces plis paroissent comme suspendus au tronc de cette veine [k].

Les valvules du jaune quittent le niveau de sa membrane interne depuis le jour, que j'ai marqué, elles s'en éloignent toujours d'avantage, & leur largeur augmente de jour en jour [k*]: elle peut aller à deux [l] lignes ou à quelque chose de plus [m]. C'est le milieu de la valvule, qui est

G 3

de

[g] *Obs.* 181. 255. 258. 259.

[b] *Obs.* 181.

[i] *Obs.* 253. &c.

[k] *Obs.* 256. 281. 282. 283. Les vaisseaux du jaune s'attachent aux veines LANGLEY p. 148. Ce qu'il appelle vaisseaux sont nos valvules.

[k*] Elle n'a été que d'une ligne le huitième jours *obs.* 276.

[l] *Obs.* 228. 241.

[m] *Obs.* 216.

de cette largeur [*n*], la valvule s'abaisse & rentre dans le niveau de la membrane interne du jaune, & vers le cercle veineux, & contre la naissance de sa veine. Ces valvules envoient comme des branches, qui descendent en serpentant de leur tranchant, & qui vont s'aplanir entr'elles & leur voisine [*o*].

Chaque valvule porte sur son tranchant une veine rouge [*p*], qui en parcourt toute la longueur, & qui est assez considerable. Elle naît des troncs veineux de la seconde classe, en gagnant avec la valvule même son bord flottant : elle donne de tems en tems des branches, qui descendent dans le niveau de la membrane interne du jaune, & qui quelquefois vont communiquer avec quelque veine de la première classe. Cette veine fort à la fin [*q*] du bout de la valvule le plus voisin du cercle veineux ; elle devient droite,

ne

[*n*] *Obs.* 225. &c.

[*o*] *Obs.* 193. 215. 240. 241. 279.

[*p*] *Obs.* 182. 193. 215. 226. 228. 234. 240.

241. 250. 253. 277. 279. 281.

[*q*] *Obs.* 193. 215. 234. 250.

ne donne plus de branche [*r*], & va se rendre [*s*], par la membrane interne du jaune, dans le cercle veineux : il n'est pas toujours aisé de voir son entrée dans ce cercle, mais on la suit du moins jusques dans le tissu cellulaire [*t*], dont il est environné. Ces veines sont en grand nombre, aussi bien que les valvules, elles paroissent comme des rayons, qui se rendent au cercle veineux, comme dans un centre : il y en a de fort longues [*u*], qui viennent des parties laterales du jaune : il y en a de plus courtes, qui viennent de sa partie moyenne. Chaque veine droite marche dans un tissu cellulaire [*x*], qui en obscurcit la cavité. J'ai vû quelquefois une artere accompagner la veine sur les commencemens de la veine [*x**].

G 4

Ce

(*r*) *Obsf.* 215. 228. 240.

(*s*) *Obsf.* 201. 215. 216. 226. 228. 234. 236.
240. 241. 246. 250. 256. 279. 281, 282.

(*t*) *Obsf.* 193.

(*u*) Elles ont jusqu'à 18 lignes *obsf.* 246.
250.

(*x*) *Obsf.* 250. 281.

(*x**) *Obsf.* 277.

Ce n'est pas encore, ce que le jaune a de plus beau. De petits tuyaux vermiculaires cylindriques forment des anses, à des angles assez aigus, & couvrent toute la longueur des veines du second ordre. Ces tuyaux sont fort petits [y] avant que la veine ait occupé la grande largeur de la valvule: ils le sont encore [z], quand elle en est descendue, & qu'elle est du nombre des vaisseaux droits. Mais ils sont beaucoup plus grands [a] tout le long des tranchans des valvules élargies: ils suivent même les branches, qui en descendent [b], pour rentrer dans le niveau de la membrane du jaune. Ces tuyaux ne commencent à paroître, qu'à la fin du neuvième jour [c], & sont fort petits encore le dixième [c*].

La macération les détache: ils s'allongent.

(y) *Obs.* 216. 228. 253.

(z) *Obs.* 210. 216. 228. 235. 240. 250. 280.

281. Ils y ressemblent à une espèce de rouille

(a) *Obs.* 182. 208. 210. 216. 228. 234. 250.

253. 279. 281. 282.

(b) *Obs.* 228. 241.

(c) *Obs.* 182.

(c*) *Obs.* 277.

longent [*d*], & leur anse laisse paroître un espace vuide entre sa convexité, & le tranchant de la valvule : ils se rompent bientôt après, & leurs moitiés restent attachées au tranchant [*e*], qui devient comme hérissé de ces tronçons. Mais bientôt ces restes des tuyaux abandonnent la valvule [*f*], & le tranchant reste à découvert avec sa veine.

Les faces laterales des valvules sont parcourues par des veines serpentantes, dont les unes viennent des veines des intervalles, & remontent sur le tranchant, pour s'unir avec [*g*] le tronc, qui y regne; & dont les autres descendent de ce tronc, pour se repandre dans les intervalles [*h*]

On croit voir à la loupe d'autres tuyaux [*i*] cylindriques & rameux, qui remontent depuis le niveau de la membrane interne du jaune, & qui paroissent

G 5

sent

(*d*) *Obs.* 210. 234. 246. 250. 253.

(*e*) *Obs.* 250. 253. & 241.

(*f*) *Obs.* 246. 253.

(*g*) *Obs.* 253. 256.

(*h*) *Obs.* 253.

(*i*) *Obs.* 246. 250. 253. 256. 261.

sent reticulaires [k] après la macération; les intervalles de ce réseau sont percés à jour. Mais il me reste encore des doutes [l] sur la réalité de ces tuyaux, qui pourroient bien n'être, que des plis de la membrane, qui fait les valvules.

Une plus longue macération détruit les valvules mêmes: elles deviennent une espece de dentelle, pleine d'une infinité de trous, & elles abandonnent à la fin la membrane du jaune [m]. Elles s'effacent aussi après la naissance du poulet: elles se conservent cependant jusqu'au septieme jour. (n)

Le microscope, aidé d'un bon coup de soleil, découvre de nouvelles beautés, sur la membrane intérieure du jaune. J'ai vû le seizieme jour, & le dixneuvieme, les premieres branches du jaune, qui se répandent dans la partie la plus voisine du fetus, former des lignes serpentes & spirales, presque semblables à celles, qu'on voit sur le bout des doigts. De petits grains

(k) *Obs.* 250. 253. 256. 261.

(l) *Obs.* 250. 256. 261.

(m) *Obs.* 234. 253.

(n) *Obs.* 266.

grains blancs couvroient ces veines : ils ressembloit à ceux , qui couvrent les rayons veineux du cercle du jaune , & les dernieres branches des veines des vallons entre les valvules [n*].

J'ajouterai quelques observations sur le blanc de l'œuf. J'ai décrit l'enfoncement [o] assez léger du jaune , qui repond au petit bout de l'œuf , ou à l'intervalle des deux bouts , mais plus près du dernier , & qu'environne le cercle veineux : c'est à cet enfoncement , que s'attache le blanc , alors conique émouffé [p] , & ses membranes s'unissent à celles du jaune au-dedans du cercle , que je viens de nommer. J'ai vû le neuvieme jour [q] , dans cette partie du blanc , qui touche l'enfoncement du jaune , un petit cercle , dont le diametre étoit de 35 centiemes. De ce cercle fortoient des vaisseaux entierement blancs , environnés d'un tissu cellulaire , & rameux

G 6

[r] :

(n*) *Obs.* 280. 281. 282.

[o] *Obs.* 210. 216.

[p] *Ibid.*

[q] *Obs.* 182. Je l'ai revû dans d'autres observations & sur tout 275.

[r], les extrémités de ces branches ne venoient pas tout à fait [s] jusqu'au cercle veineux du jaune. J'ai vû ces vaisseaux en très grand nombre [t]: je les ai vû aussi ne passer pas sept ou huit [u]. Il n'est pas bien sur, qu'ils arrivent jusques dans le cercle veineux [x]. Le cercle central du blanc devient tous les jours plus petit: il n'est bientôt que de 8 parties, & le blanc dispaeroit à la fin entierement, à l'exception d'une ou de deux vessies de liqueur transparente, que j'ai vû se conserver jusqu'au jour, que le poulet doit éclore.

Qu'il me soit permis d'égayer ce détail anatomique, par quelques conjectures, sur les usages des parties, que j'ai exposées. Il me paroît fort probable, que la liqueur du blanc d'œuf passe dans le sac du jaune, qu'elle se mêle à son huile, & qu'avec elle, cette liqueur passe dans le fœtus. Le décroissement gradué du blanc, pendant que le jaune conserve à peu près son poids; la

[r] *Obs.* 228. 279.

[s] *Obs.* 182. 279.

[t] *Obs.* 226.

(u) *Obs.* 228.

[x] *Ibid.*

la fluidité de la liqueur du jaune, qui croit avec la diminution du blanc; son œil verdâtre même, qui reparoit dans la liqueur albumineuse: tout concourt à rendre cette conjecture plausible.

Mais les valvules du jaune sont fort éloignées d'être les organes, dans lesquels sa liqueur se prépare. Elle a été formée, & copieuse, dans un tems, auquel les valvules n'existoient pas encore; l'œuf l'apporte du ventre de la poule, & les valvules ne paroissent que le neuvieme jour de l'incubation. Il n'y a d'ailleurs que des veines sur le progrès des valvules, ou du moins les arteres en sont elles à peine visibles.

Les valvules paroissent plutôt faites pour la resorbtion de la liqueur du jaune. La grande veine, qui regne sur leur tranchant, & leur analogie avec les valvules intestinales, dont elles ne sont qu'une espece, sont les fondemens de ce soupçon. En effet, comme le conduit intestinal du jaune est la continuation des intestins, & que le jaune est un épanouissement de ce conduit, les valvules de ce sac ne sont que les plis d'une appendice naturelle & immense des intestins.

Les

Les tuyaux vermiformes paroissent être les organes de cette reformation ; ils ne commencent à paroître , que dans le tems même , où le fœtus grandi paroît avoir besoin de plus de nourriture. Ils sont probablement creux , & ils nagent dans l'huile du jaune. Je ne connois pas à la vérité leurs ou vertures , ni le mécanisme , par lequel ils pompent l'huile du jaune.

Ce n'est guere , que le dernier jour de l'incubation , que le jaune est repompé dans les intestins , & il acheve de s'y repandre les premiers jours après qu'il est éclos , pendant que le poulet trop tendre ne peut apparemment soutenir la nourriture solide , que la nature lui présente , sa mere n'ayant ni lait , ni alimens tendres à lui fournir.

Il me paroît encore probable , que le blanc d'œuf se ramasse dans son petit cercle central , que de là il se rend dans le cercle veineux du jaune , par les vaisseaux albumineux , que j'ai décrits , & que , de ce cercle , il passe au fœtus par les veines , qui en sortent , & qui se réunissent dans le tronc mésentérique du poulet. D'autres chemins , moins connus , menent apparemment une partie

tie du blanc dans la cavité du jaune.

Si le jaune est la couleur naturelle du sang (*y*), & si le rouge en naît par degrés, n'est il pas probable, que le jaune de l'œuf est la matière, dont le sang du poulet se forme?

SECTION XII.

La Zone Ciliaire.

LA beauté de la structure de l'œil m'a seduit à quelques observations, qui n'étoient pas de mon but principal. Comme j'ai écrit ce mémoire sans me donner le loisir de rapprocher les observations des auteurs avec la mienne, je ne donnerai encore ici, que ce que j'ai vû.

Je n'ai vû l'œil du poulet qu'après deux jours presque finis (*z*). Il est blanc & sans couleur pendant quelque tems (*a*), les membranes de cet organe

[*y*] p. 35.

[*z*] *Obs.* 49. heure 51. & ensuite *obs.* 70. 76. 78. 80.

[*a*] Je les ai vûs sans couleur à 83 heures *obs.* 85. à 94 heures *obs.* 274. & à 96. *obs.* 98. & leurs commencemens à 93 heures *obs.* 91. 94.

gante n'ont rien encore des couleurs variées, qu'elles auront dans la suite.

Le noir (*b*) de la choroïde s'introduit dans l'œil vers la fin du quatrième jour; cette membrane se présente presque seule à l'œil, parce qu'on en découvre presque entièrement la partie supérieure (*c*) avec une fort petite portion de la moitié inférieure: dans celle ci on voit la prunelle & (*d*) une ligne transparente, qui naît d'un défaut de la choroïde (*e*), & peut-être même des rayons ciliaires (*e**).

L'œil est toujours grand (*f*) dans le fœtus, & surtout jusqu'au delà de la moitié de l'incubation: Je l'ai vû de

19

[*b*] Je trouvai l'œil noirâtre à 91 heures *obs.* 90. & à 96 heures *obs.* 101: il étoit noir à 97 heures *obs.* 103. 104. à 107 heures *obs.* 108. à 114. heures *obs.* 114. à 117 heures *obs.* 116. &c.

[*c*] *Obs.* 180. &c.

[*d*] *Obs.* 126. heure 120.

[*e*] *Obs.* 104. heure 96. *obs.* 109. heure 107. *obs.* 111. heure 110. *obs.* 114. heure 114. *obs.* 122. 125. 126. heure 120.

[*e**] *Obs.* 278.

[*f*] *Obs.* 126. heure 120. *obs.* 130. 155. Ils sont plus grands que le cœur à 144 heures *obs.* 141. 189. 190.

19 parties le septieme jour (*g*), de 22 & de 25 le huitieme (*b*), de 32 le neuvieme (*i*), de 41 le onzieme (*k*), de 36 le douzieme (*l*), & de 37 le quinzieme (*m*) dans un petit fetus. Après ce tems là l'œil croit moins, & rentre dans la proportion, qu'il doit conserver. C'est la grandeur du corps vitré (*n*), qui fait ce volume extraordinaire de l'œil, & le cristallin est fort petit encore (*o*).

J'ai vû le septieme jour la retine & la couronne ciliaire; c'est ainsi que j'appelle le corps ciliaire de MORGAGNI. A cette époque la retine, bombée & plissée, paroît arriver jusqu'au cristallin (*p*), derriere la couronne ciliaire, dont elle est recouverte, & qu'on aperçoit foiblement à travers la retine.

J'ai

[*g*] *Obs.* 158. Le fetus étoit de 104 parties.

[*b*] *Obs.* 171. & 172.

[*i*] *Obs.* 182.

[*k*] *Obs.* 200. Ils étoient de la longueur du tibia.

[*l*] *Obs.* 210.

[*m*] *Obs.* 230. dans un petit fetus.

[*n*] *Obs.* 184. 190.

[*o*] *Obs.* 184. 190. 195.

[*p*] *Obs.* 158. 159. 171. 172. 180. 181.

J'ai des raisons, avec toute cette apparence, pour ne pas croire, qu'effectivement la retine parvienne jusqu'au cristallin. La véritable membrane, qui soutient la couronne ciliaire, & qui s'attache au cristallin, differe trop de la retine, pour en être une véritable partie, & je suis convaincu, que l'épaisseur de la retine, son gonflement & ses plis, lui donnent une apparence de continuation jusqu'au cristallin, dont la petitesse d'espace entr'elle, & cette lentille, ne permet pas de reconnoître l'erreur. (*p**)

La couronne ciliaire est un rang de filets noirs, alternativement plus longs & plus courts, paralleles en quelque maniere, mais convergens, comme des rayons, qui partent de la circonferen-
ce extérieure de l'uvée, & qui se terminent au cristallin (*q*). Les oiseaux ont cette couronne à peu près faite comme dans les quadrupedes : dans ceux ci je l'ai vû au microscope être formée

[*p* *] Aussi ai-je vu la zone ciliaire dès le huitieme jour dans la même perfection, qu'elle montre dans la suite *obs.* 245.

[*q*] *Obs.* 218. 230. 236. 258. 266. 271.

formée par une membrane (*r*) plissée, sur laquelle des vaisseaux rameux avancent vers le cristallin. Dans les oiseaux je n'ai reconnu encore, que des lignes (*r**) plissées sur elles mêmes, & serpentantes, qui sont fort nombreuses dans le contour de la couronne, dont plusieurs se réunissent pour en faire une seule, qui s'entrelacent par des branches, qu'elles s'envoient, & qu'accompagne une poussière noire. Cette couronne commence, dans le fœtus encore tendre, par des plis postérieurs à la grande circonférence de l'uvée, & élevés de la choroïde même (*s*), & ses filets se terminent par des anses plus grosses, qui se redressent perpendiculairement, & qui tiennent à la capsule du cristallin. La figure de la couronne ciliaire entière n'est pas celle d'un anneau parfaitement circulaire; elle est plus large d'un côté (*t*), & plus étroite de l'autre. La zone ciliaire suit la même irrégularité (*u*).

La

[*r*] *Obs.* 272.[*r**) *Obs.* 284.[*s*] *Obs.* 171. 230.[*t*] *Obs.* 250. 253. 267.[*u*] *Obs.* 267.

La plus grande partie des auteurs a écrit, que la couronne ciliaire repose immédiatement sur la membrane vitrée. D'autres ont cru, que la rétine se continue sur le cristallin, & que la couronne ciliaire pose sur elle: j'ai pensé voir cette structure dans l'œil de l'homme, raffermi dans l'esprit de vin rectifié, & j'en ai donné la figure (x).

Des anatomistes très exacts ont vu dans l'homme, & dans les quadrupèdes, une lame fine & godronnée, se détacher de la membrane vitrée, & s'attacher à la capsule du cristallin: c'est elle qui fait la parois antérieure du cercle de PETIT. M. ZINN, (y) mon illustre élève & mon successeur, a décrit cette lame, & lui a imposé le nom de *zone ciliaire*.

Dans les oiseaux la structure est un peu différente; & cette lame, qui sert de base à la couronne ciliaire, ne provient pas de la membrane vitrée: j'ai cru pourtant pouvoir lui laisser le même nom, qui lui convient en tout sens.

J'ai

[x] *Icon. Anat. Fascic. VII. Tab. VI. f. 7.8.*

[y] *Descrip. Anat. ocul. human. p. 121. 122.*

J'ai vu depuis le huitieme jour (z) une membrane placée sous la couronne ciliaire (a), rayée (a*), opaque (b), un peu cendrée (c), plus mince que la retine (d), & plus épaisse que la membrane vitrée (e), de la même grandeur que la couronne ciliaire, & plus ou moins (f) attachée à cette couronne, mais beaucoup plus fortement dans le poulet avancé (g), ou éclos (h): elle tient par son extrémité postérieure au grand cercle de la retine (i), & de l'autre au cristallin (k):

[z] *Obs.* 276. & le neuvieme *obs.* 180. 181. 182.

[a] *Obs.* 180. 181. 182. 191. 192. 193. 215. 216. 226. 228. 231. 239. 240. 247. 249. 253. 254. 256. 261. 262.

[a*] *Obs.* 281. 282. 283. 284.

(b) *Obs.* 193. &c.

(c) *Obs.* 200. 205. 234. 239. 247. 253. 256. 259. 261. 262. 266. 276. 277. 281. 282. 283. 284.

(d) *Obs.* 245. 246. 254.

(e) *Obs.* 247. 261. 262.

(f) *Obs.* 276. 277. 278. 280.

(g) *Obs.* 250. 284.

(h) *Obs.* 256. 268. 269. 271.

(i) *Obs.* 191. 200. 239. 245. 253. 256. 259. 261. 262. 265. 276. 278. 281. 282.

(*k*). La retine se termine par un cercle bien formé (*l*), & un peu renforcé, à la circonférence de la couronne ciliaire (*m*) & à celle de la zone. Le niveau de la retine se continuant par la couronne, la zone est placée plus postérieurement que la retine. Sa partie extérieure, qui repose sur le corps vitré, est presque horizontale, & sa partie intérieure se redresse, pour s'attacher au cristallin. Elle ne tient point à la membrane vitrée (*n*) dans le fœtus encore tendre, elle reste souvent placée sur cette membrane, sans lui être attachée, & dans le fœtus plus formé, ou dans le poulet éclos, elle la quitte pour demeurer collée à la couronne ciliaire (*o*). Mais elle s'y attache à la fin inséparablement (*o**). Sa circonférence n'est point attachée non plus à la mem-

(*k*) *Obs.* 191. 193. 215. 234. 241. 247. 249.
253. 254. 256. 259. 261. 262. 265. 281. 282.

(*l*) *Obs.* 181. 218. 235. 241. 245. 265. 266.
267. 268. 269. 277.

(*m*) *Obs.* 182. 190. 201. 208. 209. 218. 230.
235. 236. 247. 254. 259. 262. 265. 268. 278.

(*n*) *Obs.* 241. 261. 269.

[*o*] *Obs.* 268. 269. & même 276.

[*o**] *Obs.* 283. 284.

membrane vitrée, elle s'en détache toujours sans laisser des lambeaux [*p*]. Elle est différente de la rétine, par sa finesse, & parce qu'elle s'en sépare sans se déchirer [*q*], car du reste elle se continue avec la partie postérieure & intérieure de cette membrane. Elle diffère encore plus de la membrane vitrée, elle est plus épaisse, elle est d'une autre couleur, & plus cendrée, & moins bleuâtre [*r*], les liqueurs acides l'affectent d'avantage, elle est placée antérieurement sur cette membrane, dans un autre plan, & il est fort aisé de la voir posant sur la membrane vitrée, [*r* *], & par conséquent entièrement différente. Il n'y a point de canal godronné entr'elle, & la membrane vitrée, qui ne laisse pas de se continuer derrière la zone ciliaire [*s*], & de s'attacher au cristallin, qu'elle soutient, & qui

[*p*] *Obs.* 241. 259. 261. 262.

[*q*] *Obs.* 181. &c.

[*r*] La membrane vitrée est transparente, & un peu glauque, les acides les plus forts ne lui donnent qu'un œil bleuâtre *obs.* 195. 200. 215. 216. 234. 283.

[*r* *] *Obs.* 280. 281. 282. 284. &c.

[*s*] *Obs.* 247. 262. 269. 278. 279. 280.

qui demeure à sa place, quand même on en a enlevé la couronne ciliaire.

La zone de ce nom est assez facile à préparer dans le fœtus encore tendre. On peut y réussir en coupant la cornée & l'iris [t], & en lavant le noir, dont la couronne ciliaire est enduite: on la voit alors paroître dans les intervalles des rayons ciliaires [u], & quand on enleve quelques uns, de ces rayons, on la voit à sa place. On peut faire sortir le cristallin de son enfoncement, & l'enlever avec la couronne ciliaire, qui lui est attachée; & on réussit quelques fois, à laisser la zone posante sur la membrane vitrée.

Il est plus aisé de couper la sclérotique par le milieu, & de plonger dans le vinaigre la partie antérieure de l'œil, dans laquelle le corps vitré & le cristallin sont restés; après quelques heures de macération, on coule le dos d'un scalpel entre la rétine & la choroïde, on fait sortir [x] le corps vitré avec le cristallin, & souvent on réussit à avoir
la

[t] *Obs.* 251. 254. 259. 262. 264.

[u] *Obs.* 226. 246. 269.

[x] *Obs.* 224. 226. 228. 239. 241. 253. 276.
277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. &c.

la zone seule, la couronne étant restée attachée à la choroïde. Il est un peu plus rare [y] de l'avoir entière, mais il est commun [z] d'en conserver une grande partie, & surtout tout le cercle extérieur: quand l'expérience manque [z*], c'est le cercle intérieur, qui reste attaché à la couronne, sur laquelle on retrouve, tout ce qui manque de la zone.

La rétine est toujours transparente dans un animal vivant [a]. Après que le poulet est éclos, elle devient rougeâtre [b], & on y voit des vaisseaux remplis de sang.

Je n'ai rien pu remarquer de particulier à la prunelle du poulet: celle du chat devient extrêmement ample [c], & son iris est très étroite dans ces animaux, immédiatement après la mort. Le cercle intérieur de l'uvée ne ferme

H pas

[y] *Obs.* 239. 240. 253. 256. 261. 262. 281.

[z] *Obs.* 241. 246. 253. 283.

[z*] *Obs.* 280.

[a] *Obs.* 171. 182. 193. 224. 240. 268. 278.

b) *Obs.* 266. 268. 269.

c) *Obs.* 272.

Mém. sur la form. du poulet. Tom. II.

pas la prunelle [c*], comme il le fait dans le fœtus de l'homme : il n'y a donc pas de membrane pupillaire. Ce cercle n'a jamais de fibres [d] dans les oiseaux, elle est dépourvue également de fibres rayonnées & de fibres circulaires.

Le vitré grossit les objets dans le poulet [e].

J'ai suivi la structure du petit éventail noir [f], qui se trouve dans l'œil des oiseaux, & qui manque entièrement aux quadrupèdes. C'est une membrane noire, plissée à des angles fort aigus, comme le papier d'un éventail, sur laquelle sont dessinés des vaisseaux transparens [g]; elle est en général assez semblable à la couronne ciliaire des quadrupèdes. Elle naît de la sclérotique dans la partie postérieure de l'œil [h], par une ligne en scie : elle perce la rétine, la choroïde, le corps vitré, & sa membrane [i] pour
s'at-

[c*] *Obs.* 211. 221. 230.

(d) *Obs.* 218. 236. 247. 264. 271. 284.

(e) *Obs.* 221.

(f) *Obs.* 271.

(g) *Obs.* 268. 269. 284.

(h) *Obs.* 262. 268. 271.

(i) *Obs.* 262. 264. 268. 269. 271. 283. f. 54
h. h.

s'attacher à la capsule du cristallin, latéralement, & fort près de la couronne ciliaire. L'extrémité postérieure en est large, & l'antérieure paroît se ramasser [k], & se coller à la capsule, par une insertion un peu plus étroite. Cette insertion ne paroît se faire, que par l'interméde de la membrane vitrée, à laquelle cet éventail est attaché. Je n'ai pas eu le tems de bien vérifier cette insertion, & il me reste encore des doutes. J'ai vû une artère rouge [l] accompagner cette plume, & aller au cristallin. Il seroit bien commode pour la physiologie, que cette membrane plissée fut musculeuse, on auroit l'organe, qu'on souhaite, & qui retireroit le cristallin vers la partie postérieure de l'œil.

(k) *Obs.* 268. 269. 278.

(l) *Obs.* 251. C'est une observation unique.

SECTION XIII.

Corollaires mêlés.

J'AI assez laissé entrevoir dans mes ouvrages [m], que je penchois vers l'épigenèse, & que je la regardois comme le sentiment le plus conforme à l'expérience. Mais ces matieres sont si difficiles, & mes expériences sur l'œuf sont si nombreuses, que je propose avec moins de répugnance l'opinion contraire, qui commence à me paroître la plus probable. Le poulet m'a fourni des raisons en faveur du développement, que je crois devoir offrir au jugement du lecteur.

Je commencerai par remarquer, que l'animal passe évidemment par des changemens considérables, uniquement par l'évolution de ses parties déjà existantes, & sans qu'il s'y mêle aucune nouvelle création, dès qu'on examine avec soin les nuances de ces changemens. J'avois cru moi-même trouver, dans le cœur du poulet, une preuve pour l'épigenèse, & je me persuadois, qu'un tube recourbé
ne

(m) *Prim. lin. phys.* n. 857.

ne pouvoit devenir un muscle à quatre loges, que par une addition de quelques nouvelles parties : mais l'expérience elle même [*n*] m'a fait voir, que les changemens de ce principal organe ne sont que superficiels, & qu'ils naissent de sa structure primordiale par des degrés successifs, qui sont une preuve pour l'évolution, au lieu de lui être opposés.

En considérant les différentes manières, dont l'animal formé peut différer de l'animal, qui est à former encore, & qu'il peut adopter une face entièrement différente de celle, qu'il avoit, j'ai trouvé, que la simple élongation des parties, ouvrage naturel de la force du cœur, peut faire naître des apparences toutes nouvelles. Telle est la membrane ombilicale. Elle est, dans les commencemens du poulet, une pulpe [*o*] molle : des traces reticulaires naissent dans cette pulpe par la force du cœur [*p*], elles com-

H 3 men-

(*n*) Sect. VI.

(*o*) Sect. IV. *obs.* 1. heure 7. *obs.* 2. heure 12.

(*p*) C'est si bien le cœur, qui produit ce changement, que la membrane ombilicale demeure pulpeuse plus longtems, dès que le cœur est plus foible *obs.* 134. heure 138.

mencent à être des points, elles deviennent des lignes, ces lignes se colorent, & sont des arteres & des veines, divisées à de fort petits angles [q]. Ces angles grandissent, des aires blanches se forment entre ces vaisseaux, elles se dilatent [r] avec le tems, tout comme se dilatent les espaces [s] compris entre les nervures des feuilles. Qu'on retrograde dans la consideration des changemens successifs de cette membrane ombilicale, on se convaincra aisément, qu'elle a toujours existé avec ses vaisseaux, qu'elle a été repliée sur elle même, que l'impulsion du sang a prolongé les arteres, ou dévidé ces plis, qu'elle a éloigné les vaisseaux les uns des autres, & a donné à la membrane sa largeur, sa longueur, ses aires blanches, sa solidité même. Je crois cet exemple assez instructif, & propre à faire voir les nuances, par lesquelles une matiere molle & à demi fluide peut passer à un état entierement different de son état primordial, par la plus simple des évolutions.

Je

(q) *Obs.* 77. heure 72.(r) *Seç.* IV.(s) HALE'S *vegetable statics* f. 44. & 45.

Je viens de parler de la solidité. On n'a qu'à suivre les accroissemens successifs du foie (*t*), du poumon (*u*), des chairs du dos (*x*) & de la poitrine (*y*) du fœtus, de ses os même les plus considérables, pour voir les degrés, par lesquels un véritable fluide peut devenir muqueux, & s'endurcir par des nuances imperceptibles, sans mélange d'aucune nouvelle partie. Toutes les parties du corps animal naissent d'un fluide, apparemment organisé, qui devient muqueux, & qui acquiert peu à peu des limites mieux déterminées, & une consistance, qui résiste à la pression. Ce n'est peut-être pas ici l'endroit, où je dois assigner les causes de ce changement. Il

H 4

suffit

(*t*) Sect. VIII.

[*u*] Sect. VII.

[*x*] *Obs.* 122. 125. heure 120. Ce qui étoit transparent dans ces observations, devient muscle & tégument dans la suite des tems.

[*y*] Comparez le premier état de la poitrine & la membrane, qui voile le cœur, avec les *obs.* 147. heure 144. *obs.* 173. heure 194. *obs.* 175. & les *obs.* 184. heure 224. *obs.* 186. heure 236. dans lesquelles des chairs, des cartilages, & des côtes, se trouvent formées de cette membrane. •

suffit presque d'une diminution des parties fluides, effet de la dilatation des vaisseaux. Au lieu de l'eau & des élémens parfaitement fluides, il passe par des vaisseaux plus larges des molécules gommeuses, visqueuses, albumineuses, qui s'attirent d'avantage; & un degré de proximité entre ces élémens, est bientôt la cause d'une nouvelle attraction. Plus elles sont voisines, & plus elles tendent à se rejoindre.

La maniere, dont ces mêmes parties deviennent visibles, d'invisibles qu'elles étoient; est de la plus grande simplicité. C'est l'effet de l'agrandissement, mais plus encore le simple effet de l'opacité.

Le poumon n'est visible, que le sixieme jour (2) : dès qu'on l'apperçoit, il a dix centiemes de long; il auroit été visible avec quatre de ces centiemes, mais il ne l'étoit pas quelques heures auparavant avec sept ou huit; uniquement, parcequ'il étoit diaphane; c'est la couleur naturelle de la mucosité. Le foie est plus grand encore à sa premiere apparence : s'il ne paroît pas plutôt,

tôt, ce n'est pas faute d'une grandeur suffisante pour être apperçû; c'est encore faute d'opacité. La vésicule du fiel (*a*) ne commence à paroître que le huitième jour, assez grande pour avoir été visible le septième, mais elle n'est visible, que depuis qu'elle est devenue blanche & opaque. Les traces de la membrane ombilicale ne paroissent pas limitées par des parois (*b*): elles sont bientôt des vaisseaux, dont on distingue les deux bords, dès que le liquide, dont elles sont remplies, est coloré. Après ces observations on doit être en garde contre l'envie de prononcer, que telle & telle partie d'un animal est nouvellement née, & qu'elle n'a pas existé auparavant. Elle peut avoir été trop petite, elle peut n'avoir été que transparente.

Le mouvement & le repos apparent des parties du corps animal dépend encore de l'accroissement & de l'opacité de ces parties. Le cœur ne paroît pas avoir de mouvement avant 48 (*c*) heu-

H 5

res.

(*a*) Sect. VIII.

(*b*) Sect. IV.

[*c*] Sect. VI.

res. Pourquoi ce mouvement naitroit il à cette époque? Et n'est il pas averé, que le cœur a pouffé avec vivacité les liqueurs du fœtus avant ce terme, puisqu' jamais les accroissemens (*d*) du petit animal n'ont été aussi rapides? Si le cœur a paru en repos par conséquent, & si l'on n'y a point apperçû de mouvement, avant les deux jours complets, c'est qu'il étoit transparent, & qu'il ne frapoit pas les yeux ni dans une place, ni dans une autre, ni dans son passage de la premiere à la seconde. On ne voit pas le vent. Trop petit d'ailleurs & trop foible pour soulever l'amnios, & lui faire parcourir une ligne assez longue pour exciter du sentiment, le cœur a paru ne pas se mouvoir, comme il a paru ne pas exister. Cette consideration doit nous retenir sur la décision, que nous voudrions faire, qu'un animal vit ou ne vit pas, ou qu'il commence à vivre à tel ou tel terme, que nous voudrions fixer. Nous ne reconnoissons la vie qu'au mouvement, & le mouvement ne nait à notre égard, que de la grandeur & de l'opacité.

Mais

[*d*] Sect. V,

Mais d'où nait cette opacité, & par quelles nuances les couleurs se produisent elles? De la transparence muqueuse à la blancheur il n'y a qu'un pas : un peu plus de liquide donne de la transparence aux corps blancs : un peu moins de liquide, & une légère exhalaison, l'ôte aux corps muqueux & diaphanes. Le papier est blanc, le verre pilé est de la même couleur, l'un & l'autre devient transparent, quand il est abreuvé d'eau ou d'huile. Dissipez ces liquides, sechez le papier & le verre pilé, il redevient blanc. La graisse des animaux vivans est transparente; une légère dissipation de la vapeur qui en sort, & le contact de l'air la caille & la rend blanche.

Le blanc est donc la première couleur de l'animal, comme la transparence muqueuse est son premier état : il l'est dans tous les quadrupèdes, sur lesquels j'ai fait des expériences, qui sont très nombreuses, & que je publierai un jour : il l'est également dans les oiseaux (e). Les couleurs naissent

H 6

par

[e] Obs. 5. 6. 7. 10. 11. 12. 13. 20. 30. 37. 40. 41. 50. 75. 138.

par la force du cœur, qui dilate apparemment assez les vaisseaux, pour pouvoir pousser des particules, colorantes, toujours plus grossieres par les principes de NEWTON, que les particules diaphanes. On voit naitre dans le poulet le jaune (*f*), le rouge (*g*), le noir (*h*), le verd (*i*), le bleu (*k*), dans l'ordre que je viens de donner à ces couleurs. C'est le cœur, & son impulsion, qui fait naitre les couleurs dans

[*f*] La figure veineuse est blanche à 42 heures *obs.* 30. à 55 heures *obs.* 13. & quelquefois à 50 heures *obs.* 57 58. & plus longtems encore dans les mauvaises incubations *obs.* 75. 138. Le jaune pale paroît à 45 heures *obs.* 35. il se conserve assez longtems ou dans tous les vaisseaux heure 69. *obs.* 66. ou dans une partie heure 48. *obs.* 43. 45. heure 51. *obs.* 49. heure 54. *obs.* 51. heure 59. *obs.* 56. heure 61 *obs.* 59. heure 69. *obs.* 66. 67. heure 72. *obs.* 80. heure 93. *obs.* 93. heure 94. *obs.* 93. Le rouge succede au jaune à 48 heures quelquefois *obs.* 40. & souvent plus tard *obs.* 66. 67. heure 69. *obs.* 71. heure 72. ■

[*g*] A 45 heures, Sect IV. p. 27.

[*b*] A 91 heures *obs.* 90.

[*i*] Le dixieme jour Sect. VIII.

[*k*] Le vingtieme jour, dans la vésicule

dans les animaux : la chaleur extérieure y entre pourtant pour quelque chose. C'est le cœur, puisque les poissons dans les eaux glacées du nord produisent presque toutes les couleurs, & que la chaleur, sans le secours du cœur, change toutes les humeurs du fœtus dans un verd aussi defagréable, que l'odeur en est détestable. Et le fœtus retardé, & le fœtus péri dans l'œuf restent blancs (1). La chaleur extérieure y entre pour quelque chose, puisqu'il est averé, que les plus belles & les plus hautes couleurs des quadrupedes, des oiseaux, des poissons, des coquillages, des fleurs mêmes, ne naissent guere que dans les climats les plus chauds. Dans les vegetaux, c'est la chaleur seule qui colore. Ils commencent tous par la blancheur, & le soleil leur donne le reste de leurs couleurs.

Les saveurs & les odeurs naissent avec les couleurs, ou peu après elles. La bile est verte avant que d'être amere (m) mais l'amertume succede de bien

[1] *Obs.* 75. heure 72. *obs.* 134. heure 138.

(m) Le verd commence le dixieme jour, l'amertume le quatorzieme Sect. VIII.

bien près à la couleur verte (*n*). Les particules colorantes sont apparemment les mêmes, qui excitent le goût & l'odorat, mais il en faut d'avantage, pour émouvoir des organes moins sensibles, que ne le font les yeux.

Je passe au mécanisme, qui produit de nouvelles figures dans les parties animales. Le moyen le plus simple & en même tems le plus efficace, c'est l'accroissement inégal. Un animal ne se ressemble plus, soit qu'une partie de ses organes diminue & rentre dans le néant, pendant que le reste croit & se développe : soit qu'une partie croisse dans une grande proportion, pendant que le reste ne fait que de petits progrès. C'est ainsi que le fœtus change par rapport au jaune. Dans les premiers tems de l'incubation, le fœtus est petit, ses intestins sont encore invisibles : mais une appendice énorme des ces mêmes intestins (*o*) fait un volume infiniment considérable, placé hors du corps du poulet, & uniquement lié par un canal de communication. Dans les derniers tems de l'incubation,

&

(*n*) Sect. VIII.

(*o*) Sect. XI.

& surtout dans le poulet éclôs, les choses ont bien changé. Les intestins sont devenus grands & visibles, le canal de communication & le jaune sont effacés, flétris, & ont disparu (*p*), & le fœtus n'a plus rien au-dehors de son bas ventre, qui lui appartient. Dans un autre exemple, l'aorte dorsale du fœtus est un tronc commun, que forment trois racines, deux branches principales de l'artere pulmonaire, & une troisième, qui vient du ventricule gauche (*q*). Dans le fœtus éclos, au bout de quelques (*r*) jours, l'aorte n'est plus qu'une artere simple, née uniquement du ventricule, que je viens de nommer, & qui n'a plus rien de commun avec l'artere pulmonaire. Dans un troisième exemple, le fœtus du premier jour n'est presque qu'une tête, avec une épine dorsale beaucoup plus grele, que cette tête; elle n'en est qu'une petite appendice (*s*). Dans le fœtus de 22 jours, des extrémités, & des visceres sont nés de

ce

(*p*) Sect. VIII

(*q*) Sect. VI.

(*r*) *ibid.*

(*s*) Sect. V.

ce filet presque invisible, qu'on appelloit la queue, & la tête en est devenue une appendice à son tour (t). Je n'ajouterai plus qu'un exemple; c'est la membrane ombilicale, si ornée, si vasculaire, & dans laquelle se repandent toutes les arteres visibles du fœtus de deux ou de trois jours. Cette membrane se desseche, ses vaisseaux se vident, s'éclipsent, & se reduisent à quatre troncs, qui, à leur tour, se retirent & s'effacent; & cette membrane, tant de fois plus grande, que l'embrion, qui en compose un organe si essentiel, se sépare du fœtus à sa sortie de l'œuf, & devient un cadavre, étranger pour lui.

Le changement de place est un autre moyen, dont se sert la nature. Le jaune & les intestins en fournissent un exemple. Ces deux parties se trouvent hors du corps du poulet presque jusqu'à la fin de l'incubation, & ce petit animal a comme deux corps, qui communiquent ensemble, & dont le premier est l'assemblage de la tête, des extrémités

(t) C'est depuis la fin du septieme jour, que je date les grands accroissemens des parties inférieures *obs.* 151. heure-162.

mités, & des trois ventres; & l'autre l'assemblage du jaune, de la membrane ombilicale, & des intestins, toutes parties du fœtus, qui en sont détachées. La membrane fœtrite & se perd, le jaune & les intestins sont repoussés dans le ventre du poulet, par l'irritabilité nouvelle des muscles du bas ventre (*u*): & cet animal à deux corps devient un simple poulet. C'est ainsi encore, que dans un exemple, que j'ai détaillé, le cœur devient un véritable cœur au lieu d'un demi anneau, éloigné des vertèbres, & placé en quelque manière hors de la poitrine (*x*). C'est la tunique cellulaire ici, qui, de l'état de fluidité, a passé à un degré de solidité assez considérable, pour retirer les parties du cœur les unes contre les autres, & pour les rapprocher des vertèbres. Des causes semblables courbent le fœtus, & le replient sur lui même, de parfaitement droit qu'il étoit.

J'aurois encore d'autres idées à offrir, mais elles trouveront une place plus proportionnée, dans mon grand ouvrage.

(*u*) Sect. XI.

(*x*) Sect. VI.

ouvrage [y]. Je crois avoir assez dit , pour faire sentir les raisons , qui me rapprochent de l'évolution. Il me paroît très probable , que les parties essentielles du fœtus se trouvent faites de tout tems ; non pas à la vérité telles qu'elles paroissent dans l'animal adulte : elles sont disposées de façon , que des causes certaines , & préparées , pressant les accroissemens de quelques unes de ces parties , empêchant celui des autres , changeant les situations , rendant visibles des organes autrefois diaphanes , donnant de la consistance à des fluides & à de la mucosité , forment à la fin un animal bien différent de l'embryon , & dans lequel il n'y a pourtant aucune partie , qui n'ait existé essentiellement dans l'embryon. C'est ainsi que j'explique le développement.

Ces observations me mènent à d'autres réflexions , aussi importantes qu'elles. Il me paroît presque démontrable , que l'embryon se trouve dans l'œuf , & que la mere contient dans son ovaire tout ce qui est essentiel au fœtus. En
voilà

(y) L. VIII. de la nutrition. dans le II. Tome de la physiologie.

voilà les preuves. Le jaune est la continuation des intestins du fœtus : la membrane interne du jaune se continue à la membrane interne de l'intestin grêle [z] : elle est continuée avec la membrane interne de l'estomac, du pharynx, & de la bouche, & avec la peau [a], & l'épiderme : la membrane externe du jaune est la membrane externe de l'intestin [b] épanouie, elle est continuée à son mésentère, & son péritoine. L'enveloppe, qui couvre le jaune les derniers jours de l'incubation, est la peau [c] du fœtus : elle doit l'avoir toujours couvert, quoi qu'invisible encore, puisque la grandeur énorme du jaune, comparé au fœtus, ne permet pas de croire, qu'il ait pu trouver, dans la peau du fœtus, assez de matière, pour se faire une enveloppe, si cette peau ne lui en avoit donné une de tout tems. Si la peau du fœtus n'avoit eu, que l'étendue proportionnée à son propre ventre,

(z) Sect. XI.

(a) *Prim. lin. physiolog.* n. 611.

(b) Sect. XI.

(c) *ibid.*

tre, elle n'auroit jamais suffi à couvrir l'immense volume du jaune.

• Si le jaune est continué à la peau, à l'intestin du fœtus, il doit avoir existé avec lui: il est véritablement une partie du fœtus. Le jaune a existé dans le ventre de sa mère, indépendamment des approches du mâle: le fœtus y doit avoir existé de même, quoi qu'invisible, & renfermé dans un amnios, toujours placé apparemment sur le jaune, mais invisible par sa petitesse & par sa transparence.

Si l'on vouloit m'objecter, que le jaune a existé à part, & que son canal de communication s'est enté dans l'intestin grêle du fœtus, après en avoir été distinct dans l'embrion, j'ai une réponse à faire à cette objection.

Le jaune a des vaisseaux, des artères, & des veines. Sans les artères sa liqueur ne seroit pas née, sans les veines elle n'auroit point eu de circulation, & on ne sauroit supposer d'artères sans veines. Mais ces artères du jaune & ces veines naissent uniquement [d] des artères & des veines mésentériques du fœtus. La cause du mouve-

ment

ment du fang du jaune vient donc du fetus : le terme de la reforbtion du jaune est encore dans le fetus, le jaune en est donc une partie, & n'a pu exister sans lui.

Qu'on m'opose l'exemple des mulets, & des animaux *hybrides*, qui effectivement ressemblent souvent au male par des marques distinctives ; je croirois pouvoir repondre encore. Mes preuves sont directes : s'il n'y a pas quelque faute dans les faits, il ne fauroit y en avoir dans les conclusions. Il seroit peu philosophique de dire, que l'artere du jaune est née autrefois d'une artere de la mere, qu'elle s'en est détachée, dans la ponte, & qu'elle s'est entée sur un bout d'artere mésenterique du fetus préparé pour elle : que la veine en a fait de même, & que le jaune tout entier s'est enté en même tems par un petit canal dans un intestin de l'embrion.

Mais comment expliquer dans mon sisteme les grandes oreilles du mulet : les pieds de poule de l'oiseau né d'un coq & d'une cane : le gros bec de l'oiseau batard, que le chardonneret a engendré avec un serin femelle ? Je ne saurois l'expliquer mécaniquement, mais
je

je vais faire voir , que ces phénomènes ne font rien contre le système des ovaristes.

Le sperme du male a sans contredit le pouvoir de faire croître quelques parties de l'animal plus que les autres: il fait croître les poils de la barbe dans l'individu , dont il fait partie , & il n'en fait pas croître les cheveux. Il pousse les cornes des animaux , depuis le cerf jusqu'au cerf volant , il prolonge les défenses du sanglier & de l'éléphant. S'il a le pouvoir de faire germer de certaines parties du corps plus que les autres dans le corps même , qui le prépare , il peut l'avoir dans le corps du fœtus , qu'il anime. Il peut pousser le sang avec plus de force dans les artères de l'oreille , ou du bec , & l'objection est résolue.

Il est bien vrai , que ma réponse n'explique pas le comment , ni le mécanisme , par lequel le sperme du male reveille le germe de l'oreille , & en grandit le développement. Mais je ne dois pas être obligé à expliquer ce comment , pourvu que mes faits soient avérés. L'influence du sperme sur l'accroissement de la barbe , & des cornes est démontrée ,

trée, quoique le comment en soit peut être ignoré pour toujours.

J'ai encore quelques autres réflexions à faire. La figure veineuse, & la structure du jaune sont d'une beauté parfaite; elle sont destinées cependant à ne durer que vingt, & même que dix jours. Quelle abondance, & quelle prodigalité d'ornemens pour des êtres si momentanés ! Mais le tems est beaucoup pour nous, puisqu'il nous détruit: il n'est rien pour DIEU, qu'il ne change pas. Sa sagesse créatrice orne aussi bien le champignon, qui ne dure que deux jours, que le chene, qui a des siècles à vivre. Il paroît que DIEU a trouvé convenable, que le monde, le theatre de sa sagesse, eut autant de parties en ordre & organisées, que la nature des choses en admet, & que le brut & le confus n'en occupât, que la moindre partie possible.

Il m'a paru digne d'être remarqué, que les organes encore fluides préparent des sucs, & font les mêmes fonctions, que ces mêmes organes en feront dans leur état de solidité, & de perfection. Les reins encore invisibles

[e] fournissent déjà de l'urine à une allantoïde considérable. Ce phénomène paroît confirmer le système du développement : parce qu'il démontre, que des organes fluides & invisibles sont déjà parfaitement formés, puisqu'ils s'aquittent des sécretions.

Une autre remarque est presque l'inverse de celle-ci. Bien des auteurs, & des auteurs respectables, ont cru expliquer les sécretions, en comparant leurs organes à des filtres. Le foie a toujours transmis de la bile, il ne peut plus séparer autre chose, comme le papier huilé ne laisse passer que de l'huile. Cette explication est vicieuse dans le fait ; & les humeurs, qu'un même organe prépare, ne sont pas les mêmes dans le fœtus, & dans l'animal adulte. La bile d'un poulet de neuf jours est transparente, elle est fluide [f], elle n'a point d'amertume, c'est une lympe entièrement différente de la bile de l'animal adulte. La mucofité, qui couvre la couronne ciliaire dans le poulet de trois jours, est transparent-

(e) L'allantoïde est des premiers tems du fœtus, les reins ne sont que du 6 jour. Sect. X.

(f) Sect. VIII.

parente [g], elle est d'un noir parfait à dix jours. Le même organe prépare la bile du neuvième jour, & celle du vingtième; mais cette bile du vingtième n'a pas coulé dans les vaisseaux du foie par la raison, qu'elle y a trouvé une bile semblable à elle: elle n'y a trouvé qu'une liqueur aussi différente d'elle, que le peut être la lymphe & la mucosité. C'est ainsi, que le sperme du jeune homme succède à une mucosité insipide & sans vertu: que le lait coule à la suite d'une férosité fort fluide: & que le sang des menstrues passe par les canaux, qui ont fourni une humeur laiteuse.

J'ai souvent soutenu le système des esprits animaux, contre les défenseurs des cordes élastiques, qui excluent le fluide de l'action des nerfs. Qu'il me soit permis d'ajouter une preuve nouvelle à tant d'autres, qui étayaient la vérité. Le huitième jour, & quelque tems encore après cette époque, le cerveau n'est qu'une eau transparente (b), que je crois orga-

I

gani-

(g) Sect. XII.

(b) *Obs.* 139. 144. 220. La dernière est du onzième jour. Le cervelet à six jours n'est qu'une bulle transparente LANGLEY p. 175.

Mem. sur la form. du poulet. Tom. II.

ganisée, mais qui bien-furement est pure de tout soupçon de tension ou d'élasticité. Mais à huit jours le fœtus gouverne fort bien ses membres (*i*), & son cœur bat longtems auparavant avec plus de force & de vivacité, qu'il n'en aura jamais, son irritabilité est alors dans son plus haut point. Je me crois en droit de conclure de ce phénomène, que la force, dont les nerfs animent des muscles, & l'irritabilité ne dépendent ni de la tension, ni de l'élasticité : & que ces forces sont les plus puissantes, quand le cerveau ne peut certainement donner aux nerfs & aux muscles qu'un fluide.

Les artères du fœtus sont minces (*k*) encore au sortir du cœur, lorsqu'elles commencent à se former; l'épaisseur & l'opacité sont les effets du tems : ces qualités gagnent peu à peu l'aorte, mais elles ne vont pas jusques au bas ventre (*l*), dont l'aorte est toujours mince, toujours rouge, & faite comme une veine. Il ne paroît pas, du moins dans le fœtus des oiseaux, que les artères de-

vien-

(*i*) Depuis l'heure 131. p. 49.

(*k*) *Obj.* 206. jour douzieme

(*l*) *Obj.* 238. 239. 245. 262. 268. 270.

viennent plus fortes en s'éloignant du cœur.

Une maladie assez fréquente du fœtus, c'est l'anéurisme de l'oreillette [m], que le sang retenu dilate & rend immobile. Ne seroit ce pas l'effet des violentes contractions du cœur, auxquelles les artères opposeroient trop de résistance? Une autre maladie, que j'ai vû au fœtus, c'est le scirrhe du foie.

(m) *Obs.* 161. 170. heures 185. & 192. Dans un exemple plus nouveau, le fœtus paroissoit mort à l'heure 144. & l'œuf entier, privé de la circulation vitale, étoit pourri.



M E M O I R E
S U R P L U S I E U R S
P H E N O M E N E S I M P O R T A N S
D E L A
R E S P I R A T I O N ;
Fondé sur les Experiences.

THE NEW YORK

PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

1911

RECEIVED

FROM THE

A MONSIEUR,

DE TREW

CONSEILLER AULIQUE,

DIRECTEUR DE L'ACADEMIE

DES CURIeux DE LA

NATURE, &c.

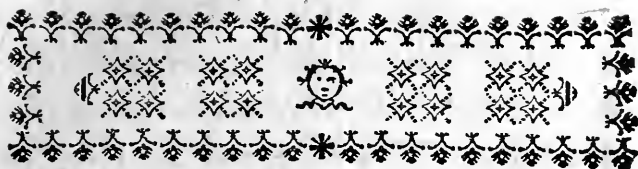
MONSIEUR.

IL y a dix ans, que j'eus l'honneur de vous offrir une des brochures, que je crus devoir opposer à un adversaire animé. Il est mort, je ne dois plus me souvenir, que de ses talens, & de ses bonnes qualités. Vos droits sur

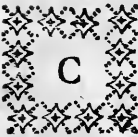
mon estime n'ont fait que croître depuis cette époque : souffrez que je renouvelle ce témoignage public de mes sentimens. Il vous déplaira moins, depuis que je suis rentré entièrement dans la carrière des expériences, & que je n'envisage que la défense de la vérité, sans réfléchir sur ceux, qui l'ont attaquée. Juge éclairé Vous savez mieux que personne, si la cause est décidée par mes travaux : ami prévenu Vous ajouterez du prix à mes efforts.

Berne le 28 Decembre 1757.

HALLER.



INTRODUCTION.


 EST avec plaisir que je donne ce memoire au public. Ce sont originairement les pieces d'un procès; & ce qui m'en plait, c'est de pouvoir les donner dépouillées de tout, ce qui peut avoir senti la dispute ou la contradiction. Je vais faire en trois mots l'histoire de cette petite guerre litteraire pour n'en plus reparler.

M. HAMBERRER de Jena (a) donna dès 1727 une these sur le mécanisme de la respiration. Il y apor-
 toit de nouvelles raisons pour apu-

I 5 yer

[a] *De respirationis mechanismo & usu genuino*
 Jenæ 1727. réimprimée en 1737.

yer l'ancienne opinion sur l'usage des muscles intercostaux internes, que M. BAYLE de Toulouse avoit renouvelée. Il y ajoutoit le mouvement du sternum, comme la suite de celui des cotes : l'antagonisme des muscles intercostaux internes, & de ceux qu'il appelloit intercartilagineux, l'élevation des cotes attribuée à ceux-ci, & la dépression aux muscles intercostaux internes; il rappelloit l'existence de l'air, qu'il plaçoit entre la pleure & les poumons, & il y ajoutoit une influence, que cet air devoit avoir sur la compression alternative du viscere, que je viens de nommer.

Les commentaires, que je commençai à donner en 1739 sur les Institutions de BOERHAAVE, mon illustre maître, me menerent en 1743 à l'usage des muscles intercostaux, à l'air thorachique, & au mécanisme de la respiration. Je ne pouvois être du sentiment de M. HAMBERGER, a-

vec qui j'avois des liaisons d'amitié & même d'alliance : il ne me restoit, que d'en parler avec éloge, & d'adoucir, par la politesse, les raisons (*b*), qui me détournoient de ses hypothèses. Je ne négligeai aucun des ménagemens, que l'honnêteté peut prêter à l'opposition des sentimens.

Mes avances n'e diminuerent rien de la sensibilité de M. H A M B E R G E R. Il s'étoit fait un petit empire à Jena ; les applaudissemens d'un concours nombreux d'élèves lui firent envisager mes raisons comme autant d'offenses. M. H A M B E R G E R se défendit (*c*), avec un mépris marqué, & des expressions, qu'il n'auroit pas dû se permettre par égard pour lui même. Les Academies de l'Allemagne se soutiennent dans un état naturel

[*b*] On pourra lire les pages 21. 87. de la première partie du V tome de mes commentaires Edit. de Gottingue 1744.

[*c*] Dans un programme publié à Jena en Nov. 1744.

turel d'émulation, qui se rapproche de la rivalité. La grande réputation d'une université enlève à toutes les autres une partie de leurs écoliers. Göttingue étoit assez dans le cas d'être envié.

Je crus devoir approfondir une matière, qu'on m'accusoit de ne pas entendre. Je recourus aux expériences; j'examinai une machine, par laquelle M. HAMBURGER expliquoit son raisonnement; je rapellai ce savant au corps humain, & à la nature (*d*). Cette réponse m'attira une réplique partagée en sept brochures: c'étoit rendre plus sensible encore une réfutation déjà trop vive (*d**), & faire sept blessures, au lieu d'une.

Je

[*d*] Cette brochure parut au commencement de 1746 avec le titre *Experimenta anatomica de respiratione*.

[*d**] Je parle de sept brochures publiées dans le cours de l'an 1746.

Je recourus une seconde fois (e) aux dissections des animaux vivans : je vis ce que j'avois toujours vû, avec quelques raisons de plus pour m'éloigner de l'opinion de mon adversaire. Les intervalles des cotes, qu'il élargissoit dans l'inspiration, diminuoient dans mes expériences : ces cotes rouloient évidemment entre leurs deux extrémités, autour d'un point fixe, & leur extrémité antérieure descendoit dans l'inspiration.

Cette réponse fut suivie (f) d'une duplique de M. HAMBARGER, dont je n'ai garde de me plaindre : elle n'étoit pas de celles qui peuvent nuire. Il s'y permit cinq ou six pages d'injures, atroces, & de l'espece, dont les tribunaux prennent connoissance, & que les loix ne permettent pas. Ces expressions

vio-

[e] Dans la *P. altera Experim. anat.* de Göttingue 1747.

[f] *De mechanismo respirationis ejusque usu genuino &c.* Jenæ 1748.

violentes lui tinrent lieu de raisons, il n'y eut jamais moyen de le rappeler à l'expérience & à l'anatomie.

Un de mes élèves, medecin de Lubec, bon anatomiste, mais plus aimable encore qu'il n'étoit savant, prit une peine, qui ne me convenoit plus. Il attaqua (g) M. HAMBARGER dans ses calculs & dans ses démonstrations mathematiques : il lui oposa son propre stile, & ses expressions offensantes, qu'il rapprocha pour en rendre la violence plus sensible. M. HAMBARGER ne repliqua plus; il se contenta de défendre sa these dans sa physiologie (h) : il y fut plus moderé, sans reprendre jamais cette équité, qui seule donne sa valeur à la politesse. J'entens souvent ce mot, mais il ne signifie presque
 tou-

[g] C. F. TRENDELENBURG in *continuazione controversia de mechanismo respirationis* Gotting. 1749.

[h] *Physiologia Medica* Jenæ 1751. 4.

toujours que des voiles légers, qu'on donne à l'envie de déprimer : on voudroit jouir en même tems & de l'honneur de la victoire, & de la faveur, que la modération s'attire. La politesse est chez moi dans les choses : il faut, pour oser se parer de cette vertu ; savoir rendre justice à son adversaire, reconnoitre avec plaisir chez lui, ce qu'il a de bon, de vrai, & de nouveau, & ne s'oposer qu'avec repugnance, à ce qu'il peut y avoir mêlé d'hypothétique, ou d'erroné.

Cette réflexion ne regarde pas M. HAMBURGER, dont le temperament ardent ne descendit jamais à ces ménagemens mêmes, qui peuvent subsister avec la plus cruelle satire. Invité à faire réimprimer mes expériences sur la respiration, je ne m'y pretai, que pour jouir du plaisir d'opposer la modération à la violence de mon adversaire. Au lieu de donner à mes raisons le piquant, que l'amour

pro-

propre trouve aussi aisément que l'esprit, j'en adoucis tous les traits, & je crus ne de voir établir la vérité, qu'en l'exposant dans sa simplicité (i). Un des élèves de M. HAMBERGER entra en lice contre le mien (k): celui-ci repondit (l), & M. KESSEL y oposa (m) à la fin des expériences, qu'il croyoit favorables à sa cause.

M. ROEDERER (n), mon successeur dans le theatre anatomique de Gottingue, refit avec un soin nouveau

[i] *Opuscula anatomica* Gotting. 1751. 8.

[k] J. Frederic KESSEL *Wiederlegung der beurtheilung der Hambergerischen physiologie* Jen. 1751. 4.

[l] C. F. TRENDELENBURG *fernere Fortsetzung der streitigkeit vom athembolen* Rostock 1752. 4.

[m] J. Frederic KESSEL *Weitere fortsetzung der Hallerischen und Hambergerischen streitigkeiten vom athembolen* Jen. 1752. 4.

[n] Dans le journal, qui paroissoit alors à Gottingue, sous le titre de *relationes de libris novis fascic. IV. p. 477.* & les suivantes.

veau ces expériences, en trouva les resultats toujours les mêmes, avec ce que j'avois exposé, & fit voir ce qui avoit pu en imposer aux spectateurs de M. KESSEL. La controverse en demeura là : je retouchai encore une fois (o) mes réponses à M. HAMBERGER, j'en enlevai tout ce qui pouvoit y être resté de vestiges d'animosité. Mon ennemi mourut, mais il reconnut avant sa mort la foiblesse de ses hypotheses, il avoua quelque tems auparavant, autant qu'un homme de son caractère fait avouer, qu'il n'y étoit retenu, que par la crainte de se dégrader. J'ai les lettres originales d'un savant medecin, dépositaire de cet aveu. Des savans du premier ordre, qui avoient suivi ses opinions, en jugerent comme leur
 auteur,

[o] Dans les *Expp. de respiratione*, qui se trouvent à la suite de mes *opuscula pathologica* imprimés à Lausanne en 1755. 8.

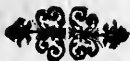
auteur, & se déclarerent satisfaits (p) par mes expériences.

Ayant à exposer celles que j'ai faites, sur les questions agitées entre M. HAMBARGER & moi, j'ai cru devoir en bannir jusqu'à la forme de controverse, ou de réponse; j'aimai mieux me charger de la peine de refondre les trois brochures, que j'avois oposées à M. HAMBARGER. J'y retablis l'ordre si naturel d'un journal: je laissai parler la nature elle seule, & je me contentai de tirer des expériences des conclusions, qui ne sont que la somme des événemens semblables. C'est sous cette forme, que je redonne ce memoire. J'y range sous la premiere section, tout ce
qui

[p] M. SCHREIBER dans son *Almagestum* imprimé à Vienne en 1757. T. I. p. 315. & 126.

Il avoit suivi les idées de M. HAMBARGER dans son édition de la Myographie de DOUGLAS.

qui a du rapport au mouvement des muscles intercostaux & des côtes : sous la seconde , des observations mêlées , qui , sans avoir de rapport à la controverse , peuvent éclaircir le mécanisme avec lequel se fait l'inspiration & l'expiration : sous la troisième , tout ce qui établit la contiguité de la pleure aux poumons ; & , sous la quatrième , quelques expériences sur le différent rapport du poids spécifique du poumon à celui de l'eau , & sur les animaux noyés.





SECTION I.

Sur l'action des muscles intercostaux internes

EXP. I. *Fevrier* 1746.

JE fis faire la machine, inventée par feu M. HAMBARGER [a], pour expliquer sa theorie sur le mouvement de la poitrine. Elle consiste en deux regles paralleles également-longues. Elles sont jointes dans leur partie, qu'on peut appeller postérieure, par une troisieme regle, perpendiculaire, sur laquelle elles peuvent monter & descendre, par le moyen de deux clous. Antérieurement une autre regle les joint de même. Deux petites poulies sont disposées sur la regle supérieure, & une troisieme sur l'inférieure, elle repond à l'intervalle des deux regles précédentes. Ces regles représentent la poitrine. Les deux regles paralleles sont deux cotes, la regle perpendiculaire postérieure fait la colonne des verte-

[a] *De respirat. mechanismo* f. 3.

vertèbres , & l'antérieure représente le sternum.

On choisit deux de ces poulies, l'une à la règle supérieure, plus éloignée de la règle qui représente la colonne des vertèbres : l'autre à la règle inférieure, plus voisine de cette colonne, ou de la règle qui en tient lieu. - On applique à ces deux poulies une ficelle, qui est attachée à la poulie inférieure, & qui attire l'une vers l'autre, elle représente le muscle intercostal interne ; on tire cette ficelle, & on en observe l'effet.

La règle supérieure descend, quand on tire la ficelle, elle s'approche de la règle inférieure, & en même-tems le sternum s'abaisse. C'est précisément ce que M. HAMBARGER a vû. Quand on fait tourner la ficelle autour de la poulie la plus antérieure de la règle supérieure, la cote inférieure & le sternum montent pour s'approcher de la règle supérieure, & le sternum s'élève. Il n'y a point de différend là dessus.

EXPERIENCE II.

24 *Fevrier*

JE préparai pour ces expériences un thorax humain : je le conservai avec toute la mobilité, qu'il me fut possible de lui ménager, en le remettant dans l'eau, & en l'envelopant de linges mouillés, toutes les fois que je m'en étois servi. Je fis plusieurs expériences avec ce thorax.

Je commençai par appliquer des poids aux cotes, pour en découvrir la stabilité respective. Je trouvai que la première cote descendoit tant soit peu, quand le poids étoit de quatre onces, poids de médecine.

La seconde cote descendoit avec six dragmes. La troisième avec quatre dragmes trente grains. La quatrième avec quatre dragmes.

Je voulus savoir ensuite les changemens, que la respiration cause dans les distances des cotes.

La distance des vertèbres au sternum se trouva, au haut de la poitrine humaine, d'un pouce sept lignes : au bas de la poitrine elle étoit de trois
pouces

pouces sept lignes. L'intervalle de la première cote à la seconde, pris au milieu de la longueur des cotes, étoit de 85 centièmes de pouce. Le même intervalle pris au commencement de la portion cartilagineuse antérieure, étoit d'un pouce 5 lignes. Je fis relever ensuite le thorax, autant que sa flexibilité le permettoit; & je trouvai, dans l'état d'une inspiration parfaite, la distance du haut du sternum aux vertèbres, d'un pouce de neuf lignes & d'un tiers: au bas du sternum, cette distance étoit de quatre pouces trois lignes. L'intervalle du milieu des deux premières cotes étoit de 63 centièmes: & celui de la partie osseuse, la plus antérieure des deux premières cotes, de quinze lignes $\frac{5}{8}$ de ligne. Je forçai ensuite la poitrine à imiter la plus grande expiration: l'intervalle du milieu des mêmes cotes augmenta jusqu'à 89 centièmes, & celui de leur partie osseuse antérieure, jusqu'à 18 lignes & demie: le tout pié & pouce de Berne.

Je préparai ensuite le même thorax à l'imitation de la machine de M. HAMBURGER. Je fis entrer des petits clous à tête dans la partie osseuse des deux

deux premières cotes. J'en choisîs deux, dont le premier étoit plus éloigné des vertèbres, il étoit attaché à la première cote: le second étoit plus voisin des vertèbres, & il tenoit à la seconde cote. Je fis aller une ficelle autour de ces deux clous, & je les plaçai sur une poulie attachée à la première vertèbre du dos, je tirai cette ficelle par un poids. Je répétai & variaî cette expérience un nombre de fois, & la seconde cote monta toujours vers la première, sans que jamais la seconde redescendit.

Je plaçai des clous dans le même sens à la cinquième cote & à la sixième, je fis passer les fils attachés à ces clous autour d'une poulie, toujours fixée sur le corps des vertèbres, j'y attachai un poids. La cinquième cote descendit à peine d'une manière visible, mais la sixième monta considérablement.

Je multipliai ensuite les poulies. J'en attachai deux à chaque cote vraie, ce qui fait le nombre de vingt huit, ayant cru assez inutile de faire la même expérience sur les fausses cotes, dont le mouvement ne paroïsoit pas contesté.

J'apli-

J'appliquai un fil à chacune des poulies supérieures antérieures ; j'attachai une des moitiés de ce fil à chacune des poulies inférieures postérieures : c'étoient quatorze muscles intercostaux internes, que j'imitois. Je faisois agir tous ces fils en y attachant un poids, & en les faisant passer sur une grande poulie attachée au corps d'une vertebre : ces fils agirent & éleverent les cotes inférieures, ils imiterent assez exactement l'inspiration humaine médiocre. En même tems toutes les cotes, se porterent en dehors, & le diametre transvers. I de la poitrine augmenta de deux lignes, entre la cinquieme & la sixieme cote de chaque coté. Tous les intervalles des cotes devinrent plus courts en même tems, & le sternum se porta en avant, & s'éloigna des vertebres, plus à la verité dans l'extrémité inférieure, & moins dans la supérieure. Ce mouvement fut de deux lignes dans une inspiration médiocre, & guere plus grand dans l'élevation la plus forte de la poitrine, que je pus procurer. A l'extrémité inférieure du sternum il fut de trois lignes dans une petite inspira-

K

tion,

Mem. sur la respiration.

tion, & de trois & demie dans la plus forte. Mais la poitrine avoit déjà perdu de sa mobilité.

Abandonné à lui même, ce thorax se retrecit de tous cotés; il devint moins large de droite à gauche; les intervalles des cotes augmentèrent, & le sternum se raprocha des vertebres. Tous ces mouvemens devinrent plus considerables, quand je rabaiſſois avec la main ce thorax.

Je variaï mon expérience: je donnai aux fils tantôt la direction parallele aux muscles intercostaux internes, & tantôt celle des intercostaux externes: je variaï aussi les deux cotes, dont je voulois éprouver la mobilité; il n'en resulta aucune difference, & dans toutes ces directions, la poitrine ne laissa pas de s'élever, toutes les fois que ces fils agissoient: la plus grande fermeté des cotes supérieures déterminoit toujours les cotes inférieures à s'élever contr'elles. Il est vrai, que cette élévation est plus considerable dans les parties antérieures & moyennes de la cote sixieme & de la septieme, & que leur partie postérieure descend dans le même tems.

Obf.

OBSERVATIONS III. & IV.

Sur deux cadavres de femmes, en Mars
1746.

J'ETOIS curieux de favoir exactement la proportion de la proximité aux vertebres , toujours plus grande dans l'extrêmité inférieure de chaque muscle intercostal interne , & favorable au sentiment de M. HAMBARGER , à la mobilité toujours plus grande des cotes inférieures , qui est contraire à son sistême. Je préparai fort exactement les muscles intercostaux des deux ordres , & je commençai par me convaincre , que les deux premières cotes ne descendent jamais , à moins que toute la poitrine ne descende avec elles. Pour les autres cotes , elles parcourroient avec assez de facilité un arc de cercle , dont le centre étoit leur articulation avec les vertebres : elles montoient & descendoient en obéissant à la main , qui les conduisoit.

Je mesurai ensuite la première cote , & la trouvai longue de cinq pouces 9 lignes : la longueur de la seconde cote étoit de

K 2

9 pou-

9 pouces une ligne : celle de la troisieme se trouva de 11 pouces 9 lignes , & la longueur de la quatrieme étoit de 13 pouces 4 lignes. J'appliquai un équerre au bord inférieur de la troisieme cote , & au bord supérieur de la quatrieme : sa jambe horizontale étoit posée sur le dernier de ces bords. Je mesurai la distance de l'extrêmité inférieure du muscle intercostal interne de cet intervalle , à l'angle de l'équerre , & je la trouvai de 54 , & dans un autre sujet de 75 centiemes de pouce.

Je fis la même expérience au premier intervalle des cotes , cette distance se trouva de 43 centiemes : elle étoit de 65 au second intervalle , & de 35 au troisieme. En prenant le milieu de ces mesures de l'obliquité des muscles intercostaux internes , je la trouvai de 54 centiemes , ou d'un demi pouce à peu près. C'est la longueur de la base d'un triangle rectangle , dont la perpendiculaire aux deux côtés fait l'autre côté , & dont la direction des muscles intercostaux fait l'hypothénuse. En prenant les milieux de la longueur des cotes , cette base étoit à la longueur entiere de la cote , comme 54 à 1000 (à peu près) , ou presque comme 1 à 20.

EXP.

EXPERIENCE V.

Sur un petit chien. 7 Dec.

J'E découvris les muscles intercostaux externes au haut de la poitrine : j'en fis de même à cette portion d'intercostaux internes, qui est la plus voisine du sternum : je vis distinctement agir les intercostaux externes ; je vis les côtes s'élever dans cette action, & en même tems les intercostaux internes agir, & se contracter pendant l'inspiration :

EXPERIENCE VI.

Sur un chien. 8 Decemb.

J'AI découvert uniquement les muscles intercostaux internes. Je les vis agir pendant l'inspiration, & se raccourcir : ils se gonflent dans ce période.

Dans l'expiration ils se dégonflent, il deviennent plus laches, plus longs, & comme creusés dans le milieu de l'intervalle.

La plus grande douleur, que cet animal souffrit, & ses efforts pour crier, ne m'en aprirent pas d'avantage.

EXPERIENCE VII.

Sur un lapin 10 Dec.

CET animal ne fit aucune résistance, il demeura presqu'immobile au milieu des tourmens.

Je découvris en vain les muscles intercostaux : je ne vis ni les cotes s'élever, ni les muscles se mettre en contraction. Le diaphragme seul monta, & descendit, alternativement, & avec régularité. Je voyois aisément le poumon, qui, contigu au diaphragme, descendoit avec lui. Je le voyois de même à travers la pleure. Dans l'inspiration trois ou quatre cotes des plus inférieures, réunies ensemble, comme elles le sont dans l'homme, descendent, & referrent cette partie de la poitrine, parce que leurs pointes rentrent en dedans.

Ce spectacle ayant longtems duré, je fis une ouverture au diaphragme : le poumon s'affaissa dans le moment, & quitta & le diaphragme, & la pleure. L'animal fit alors les derniers efforts pour trouver de l'air; il éleva à la fin la poitrine & les cotes, dont les appendices descendoient un peu, mais qui remon-

remontoient dans l'angle de leur courbure.

Dans ces animaux les muscles intercostaux internes travaillent dans l'inspiration, & se rident dans ce période.

EXPERIENCE VIII.

Sur un autre lapin. 12 Dec.

TANT que la poitrine de cet animal fut entiere, il respira uniquement du diaphragme, les cotes supérieures étoient immobiles, & quelques unes des plus inférieures rentroient un peu dans la poitrine.

Une blessure faite au diaphragme força l'animal à faire agir les muscles intercostaux : les cotes monterent dès lors dans l'inspiration, pendant que le diaphragme descendoit. Les muscles internes des intervalles des cotes agissoient en même-tems ; ils devenoient plus durs, ils se gonfloient, des intervalles en séparoient les paquets, l'angle des cotes se portoit en dehors, & le reste de l'intervalle se raccourcissoit. Des phénomènes contraires à ceux-ci, paroissoient dans l'expiration.

EXPERIENCE IX.

Sur un matin. 13 Dec.

JE découvris un des muscles intercartilagineux, vers le milieu de la poitrine: j'en ouvris l'autre cavité, pour contraindre l'animal à respirer avec effort. Je découvris ensuite l'intercostal externe du même intervalle: je le coupai, & je laissai l'intercostal interne à nu. Je vis alors ce dernier muscle travailler dans l'inspiration, ses chairs se rider, des intervalles séparer ses paquets, & tout le muscle se gonfler & se raccourcir. Dans l'expiration le même muscle devenoit plus lâche & plus long: ce dernier période étoit court; le repos lui succédoit, & dans ce repos le muscle intercostal externe conservoit le relâchement, qui accompagne l'expiration. Il me parut, qu'après cette expérience il ne devoit plus rester de doute: la grandeur du chien avoit contribué à rendre l'observation plus convaincante.

L'action du muscle intercostal interne devint encore plus visible, quand j'eus ouvert le bas ventre, & que la respiration fut plus gênée.

EXP-

EXPERIENCE X.

Sur un chien 16 Dec.

JE fis la même chose, & j'enlevai les intercostaux externes, pour découvrir le plan interne, dont l'action est mise en doute. Dans l'inspiration les intervalles des cotes se rapprocherent extrêmement, & plus que je ne l'aurois cru. Dans l'expiration ces intervalles deviennent plus longs.

Dans l'inspiration les muscles intercostaux se gonflent, ils se relachent dans l'expiration.

Les chiens n'achevent pas l'inspiration, ils l'interrompent presque dans son milieu, & se hâtent de lui faire succéder une grande expiration.

EXPERIENCE XI.

Sur un autre chien. 19 Decembre.

CETTE expérience réussit encore mieux. Je découvris un muscle intercartilagineux, & l'intercostal interne du même intervalle. Je vis ces muscles,

qui à la vérité n'en font qu'un, se gonfler & durcir en même tems dans l'inspiration, changer de direction, devenir plus perpendiculaires, & leurs paquets se séparer par des intervalles paralleles.

Dans l'exspiration les mêmes muscles s'aplatissent, ils reprennent leur obliquité naturelle, & conservent cet état, jusqu'à une nouvelle inspiration.

Je vis en même tems les cotes se rouler sur les deux gonds du sternum, & des vertebres, & leur partie cartilagineuse faire un plus grand angle avec le sternum, & devenir plus horizontale. Cette action des cotes arrive dans l'inspiration, & dans le même tems, que les muscles intercostaux internes sont en contraction: il faut, pour la voir, une forte inspiration.

J'avois laissé la poitrine fermée, je l'ouvris ensuite, & je genai par là la respiration. L'animal inspira avec beaucoup d'effort; les muscles intercostaux travaillèrent avec vivacité, le poumon sortoit de la poitrine dans l'exspiration, & le mediastin, gonflé comme une vessie, sortoit avec lui. Dans l'inspiration ces parties rentroient dans la poitrine.

Je

Je crus m'apercevoir, que la poitrine ne devenoit gueres plus ample dans l'inspiration (b), que, par consequent, les intervalles des cotes ne se gonflent pas beaucoup, mais qu'ils deviennent plus tendus, & comme durs, étant remplis par des muscles, qui agissent alors. C'est la longueur de la poitrine, qui gagne le plus dans l'inspiration de ces animaux: on la mesure par le chemin que fait le poumon, repompé dans la poitrine.

EXPERIENCE XII.

Sur un autre chien. 20 Decembre.

L'EXPERIENCE réussit fort bien, quoique la poitrine fut entiere.

Je m'attachai à examiner les intervalles, il est bien sûr qu'ils diminuent extrêmement dans l'inspiration, & qu'ils deviennent des vallons fort courts, bordés par les cotes.

J'observai ensuite les muscles intercostaux internes & intercartilagineux:

K 6 ils

(b) De deux lignes dans l'homme même
Exp. 2.

ils travaillent avec vigueur , il nait des filons dans les intervalles des paquets , & le doigt distingue cette tension & cet effort , qui est propre au muscle , qui agit.

Dans l'expiration les mêmes muscles se détendent , s'allongent , & s'aplatissent.

Je suivis ensuite le mouvement des cotes dans les grandes inspirations : le milieu des cotes monte , & les parties cartilagineuses descendent : celles des deux premières cotes décrivent à peu près un angle droit avec le sternum ; cet angle est même obtus quelquefois. L'espace rhomboïde , compris entre deux cotés , se change en parallélogramme.

Tous ces phénomènes deviennent plus visibles , quand on a percé l'un des cotés de la poitrine. Après les avoir percés tous deux , les efforts de l'animal deviennent extrêmes , il lui reste une voix plaintive & rauque , & il ne peut plus pousser de cri. Dans l'inspiration il étend la tête , & la renverse contre le dos , il élève les omoplates : dans l'expiration tout devient immobile. Cet animal a vécu 8 minutes , avec les deux cotés de la poitrine ouverts.

Exp.

EXPERIENCE XIII.

Sur un chien. 23 Septembre 1748.

JE découvris dans un intervalle des cotes le muscle intercostal externe, & dans un autre l'interne, ayant enlevé l'externe, qui le couvre. J'ouvris la poitrine de l'autre côté, & peu après du même côté, dont j'avois découvert les deux intervalles. L'animal vécut long tems, il ne cessa pas même de vivre, quand j'eus blessé le diaphragme.

Dans l'inspiration les muscles intercostaux internes changent de direction: d'obliques qu'ils étoient, ils deviennent perpendiculaires, ils faisoient des angles droits, avec les deux cotes, auxquelles ils sont attachés.

Dans l'expiration le contraire arrive, & ces mêmes muscles deviennent fort obliques, ils sont alors avec les cotes des angles très inégaux.

Il faut convenir, après cette expérience, que les intervalles des cotes deviennent plus courts dans l'inspiration. Il est sûr encore, que l'action des muscles

cles intercostaux internes & des intercartilagineux se fait dans le même instant.

EXPERIENCE XIV.

Sur un chien. 2 Oct.

L'ANIMAL vecut long tems dans l'expérience. Je ne vis pas si bien le changement de direction des muscles intercostaux des deux especes: mais je vis avec la dernière évidence, que les intervalles des côtes deviennent plus petits dans l'inspiration; que les muscles intercostaux, tant internes qu'externes, deviennent plus courts d'une ligne dans ce période, & que cette diminution de longueur est évidente dans les confins de l'interne avec l'externe. Je vis encore un gonflement, qui regnoit dans les muscles internes, aussi bien que dans la classe des externes, le long de la côte supérieure.

EXPERIENCE XV.

Sur un matin. 3 Oct.

JE ne vis le raccourcissement des intercostaux internes, que dans les grandes inspirations. Je vis fort bien le roulement des cotes, dont le bord inférieur se porte bien évidemment en dehors, pendant que le bord supérieur se porte un peu en dedans. Le mouvement des cotes ne paroît pas être bien grand dans cet animal, lorsqu'il est en bonne fanté.

Le foie est repris sous les cotes, & se cache dans l'hypochondre, dans l'expiration, il en sort dans l'inspiration.

EXPERIENCE XVI.

Sur une petite chienne. 4 Oct.

CETTE expérience réussit en perfection. Il est nécessaire pour la bien faire, de découvrir le haut de la poitrine, au premier intervalle, en prenant garde de ne pas blesser, les vaisseaux souclaviers.

Il est constant, que la premiere cote est immobile, & dans les inspirations communes, & dans d'autres inspirations assez violentes: elle ne branle un peu que dans les efforts les plus extraordinaires de l'animal.

Dans l'inspiration les muscles intercostaux internes externes & intercartilagineux agissent ensemble avec beaucoup d'effort, ils se gonflent, & il se fait comme un bourlet sous la cote supérieure, & un vallon au dessous de la cote inférieure de chaque intervalle. Dans celui de la premiere cote à la seconde je ne vis pas de vallon, & tout le muscle étoit gonflé.

Les intervalles des cotes deviennent plus petits dans une grande proportion. Le premier intervalle se raccourcit de la moitié, le second encore fort considérablement, & ceux du milieu de la poitrine d'une ligne.

Les cotes changent de direction. Le bord supérieur rentre dans la poitrine, l'inférieur se porte en dehors & en avant. En même tems le corps de la cote monte, & l'angle de la courbure des cotes remonte. Mais le cartilage descend vers le sternum, & son angle avec cet os devient droit. Ce roulement des cotes a lieu

lieu dans les grandes inspirations.

Le premier intercostal interne est presque perpendiculaire attenant le sternum, plus en dehors il est incliné. Dans son action, son angle avec les deux cartilages, auxquelles il est attaché, devient plus droit. Je n'ai pas remarqué le même changement dans les autres muscles intercartilagineux.

J'ai vû tous ces phénomènes bien indubitablement, & il me paroît, qu'il n'y a plus de matière à dispute. L'action des muscles paroît dans l'inspiration ordinaire & réglée, elle paroît mieux encore dans la respiration forcée. L'animal respira assez paisiblement, quand j'eus fait une ouverture à l'autre côté de la poitrine.

EXPERIENCE XVII.

Sur un chien. 5 Oct.

JE revis les mêmes phénomènes, & les vis encore mieux. La première côte n'a qu'un fort petit mouvement, les suivantes sont plus mobiles.

Le premier intercostal se gonfle, & devient comme cylindrique dans l'inspiration;
&

234 ACTION DES MUSCLES INT.

& l'intervalle est racourci de la moitié. Les autres intervalles changent moins. Les intercostaux internes des quatre premiers intervalles éleverent les cotes en même tems.

Il est sûr encore , que les cartilages des cotes roulent autour d'un point imaginaire dont la distance au sternum est de trois ou quatre lignes. Toute la partie de la cote , qui est entre ce point & le sternum , s'abaisse , & le sternum descend en même tems , & se porte en devant dans les grandes inspirations. Dans l'expiration il monte , il se porte en arriere. Ce phénomène peut ne pas paroître probable , mais il est bien constant , & je l'ai observé pendant une heure entiere.

EXPERIENCE XVIII.

Sur une chienne 7 Oct.

JE revis les mêmes phénomènes en présence de M. M. les Professeurs RICHTER, MEKEL, MURRAY, SEIP, & d'autres savans.

Les cotes s'élevent dans leur partie osseuse , & au delà du point imaginaire dont

dont j'ai parlé : elles descendent avec le sternum en même tems , & cet os se porte en avant. Ce mouvement se fait , pendant que les muscles intercostaux internes , externes , & intercartilagineux se gonflent & agissent en même tems.

J'ai fait attention à la premiere cote , elle ne monte pas , sa pointe parut plutôt descendre un peu dans l'inspiration , & se preter à l'action du premier intercostal , qui élève en même tems la seconde cote.

Ayant percé le thorax des deux cotés , l'animal respira encore , & vécut pendant quelque tems. Le poumon sortit dans l'expiration.

EXPERIENCE XIX.

Sur un grand matin. 9 Oct.

LES phénomènes , que je viens d'exposer parurent encore mieux dans cet animal , dont la taille étoit des plus grandes. Je vis fort bien le mouvement des cotes , que les intercostaux internes faisoient monter. J'avois découvert l'intercostal externe du troisieme intervalle , & l'interne du quatrieme , l'un & l'autre

tre éleva les cotes dans le même moment, leurs fibres furent comme attirées en haut, & les intervalles de ces cotes considérablement racourcis.

La pointe de la première cote me parut effectivement descendre dans le commencement de l'inspiration, elle obéissoit au muscle intercartilagineux; mais elle remonta dans le reste de la durée de la même inspiration.

EXPERIENCE XX.

Sur un chien. 19 Oct.

JE refis la même expérience avec le même succès. Les premiers intervalles furent racourcis de la moitié. Les cotes roulerent, comme je l'ai exposé, & leurs appendices cartilagineuses descendirent.

Il me parut, que le mouvement de la première cote, qui paroît descendre, appartient plutôt à la fin de l'expiration, qu'au commencement de l'inspiration.

EXPERIENCE XXI.

Sur un thorax humain dont les muscles intercostaux étoient préparés 1 Nov.

JE fis faire à ce thorax les mouvemens, que lui font faire les muscles intercostaux ; j'enlevai toute la caisse de la poitrine. Les intervalles des cotes se raccourcirent, & devinrent comme creusés par en bas, chaque cote inférieure montoit devant la cote supérieure & se portoit en avant. Le sternum montoit en même tems, & se portoit en avant.

EXPERIENCE XXII.

Sur un chien 2 Fev. 1750.

JE découvris les muscles intercostaux internes, en coupant les externes. Je vis les intervalles des cotes devenir plus longs dans l'expiration, & plus courts dans l'inspiration. Je vis les cotes rouler sur leurs deux extrémités, comme sur des gonds, & leur partie osseuse monter dans l'inspiration, dans le tems que leurs appendices cartilagineuses descendent. Je

vis

vis encore les muscles internes se gonfler, & se contracter dans l'inspiration, & se relacher dans l'expiration.

EXPERIENCE XXIII.

Sur un chien 6 Avril 1751.

J'ENLEVAI le pectoral, qui palpitait & qui se raccourcissoit sans palir. J'enlevai le reste des muscles extérieurs de la poitrine, jusqu'à ce que les intercostaux internes fussent bien découverts : je perçai ensuite la poitrine du côté opposé, pour forcer l'animal à respirer avec effort. Tous les phénomènes parurent à merveille.

Les intervalles des côtes se raccourcissoient dans l'inspiration : les muscles intercostaux internes étoient comme des cordes, qu'on tireroit, ils se gonfloient en même tems.

Dans l'expiration ces mêmes muscles se relachoient, s'allongeoient, & s'aplatissoient.

On voyoit fort bien le roulement des côtes, qui parvenoient jusqu'à faire des angles droits avec le sternum, dans les grandes inspirations.

Le scalene travaille avec force à élever la poitrine dans l'inspiration.

EXPERIENCE XXIV.

Sur un matin. 5 Nov. 1751.

J'ENLEVAI les muscles intercostaux externes dans le second intervalle, & dans le troisieme : je les laissai à leur place dans le quatrieme. J'ouvris le coté gauche de la poitrine, pour forcer l'animal à respirer avec effort.

Je vis, dans l'inspiration, les intervalles des cotes se racourcir de la moitié ; les muscles intercostaux externes & intercartilagineux agir dans le même moment, se gonfler, & être tirillés : dans l'expiration les intervalles s'allongent, & les muscles deviennent unis. Je vis ces phénomènes pendant une demi heure entière. Je fis étrangler ensuite l'animal au milieu de l'inspiration : il ne laissa pas d'élever les cotes, & de faire tous les mouvemens nécessaires pour l'inspiration.

EXPERIENCE XXV.

Sur un matin. 3 Dec.

CETTE expérience réussit en perfection. Je perçai les deux cavités de la poitrine pour augmenter les efforts de l'animal. Je découvris les muscles intercostaux internes des quatre premiers intervalles des cotes, en détruisant tous les muscles, dont ils sont recouverts.

Dans l'expiration tous ces muscles sont immobiles, les distances des cotes sont plus grandes, les muscles intercostaux sont plus longs, & relachés, & les angles, que les cartilages des cotes sont avec le sternum, sont fort aigus.

Dans l'inspiration, on découvre, avant que les cotes montent effectivement, un gonflement dans les muscles intercostaux internes, & dans leurs compagnons les muscles intercartilagineux, qui sont plus forts que les internes, comme ceux-ci sont plus forts que les externes; on y voit un tiraillement dans les chairs, & des fentes entre les paquets de leurs fibres. Alors les cotes s'élevent, leurs intervalles diminuent, &

l'an-

l'angle des cotes avec le sternum devient droit , dans le fort de l'inspiration.

Les cotes charient avec elles le doigt , qu'on y place ; elles le font monter dans l'inspiration , & descendre dans l'expiration , à l'exception de la premiere cote , à laquelle le doigt & l'œil ne trouvent aucun mouvement.

EXPERIENCE XXVI.

Sur un chien. 18 Nov. 1752.

JE découvris les muscles intercostaux , dans les trois premiers intervalles. Je vis les distances des cotes diminuer , pendant que l'animal respire , & que la poitrine remonte : le premier intervalle est celui , qui se raccourcit le plus. Dans la même action les muscles internes sont tendus & tirés. Les cotes roulent autour de leurs points fixes , & leurs pointes descendent , pendant que la moitié de leur arcade remonte. La premiere cote ne branle pas , ou peut être descend-elle quelque peu , pendant que le reste des cotes s'éleve.

L

EXP.

Mém. sur la respiration

EXPERIENCE XXVII.

Sur un chien. 25 Nov.

JE trouvai, qu'il valoit bien mieux ne pas étrangler le sujet. Je découvris les cinq premiers intervalles des cotes, & j'observai attentivement la respiration : j'en vis bien distinctement les phénomènes, & surtout dans les deux premiers : ils ne furent pas également sensibles dans le cinquième intervalle.

Les muscles intercostaux des deux ordres, se contractent bien évidemment dans l'inspiration : il deviennent durs, ils se gonflent, ils sont comme tirés. Le contraire arrive dans l'expiration, qui est l'état de leur repos.

Les intervalles des cotes supérieures se raccourcissent, entre les parties osseuses des cotes : dans les grandes inspirations ils deviennent plus longs entre les cartilages, qui descendent, pendant que le reste des cotes monte.

Dans le cinquième intervalle tout fut obscur & je ne vis de mouvement, qu'à un petit nombre de fibres. Je fis étrangler alors l'animal, & je remarquai, que
cette

cette manœuvre, prescrite par M. HAMBURGER, obscurcit le resultat de l'expérience, parceque les muscles intercostaux ne peuvent pas se dégonfler, le thorax restant toujours plein, & le différent état de l'inspiration & de l'expiration étant bien moins sensible.

EXPERIENCE XXVIII.

Sur un matin. I. Dec.

JE vérifiai l'action des muscles intercostaux, avec un redoublement d'attention. Je découvris quatre intervalles, & je les vis se racourcir dans l'inspiration, jusqu'à ferrer le doigt, qu'on plaçoit entre les deux cotes, surtout lateralement.

M. HAHN Professeur en Physique expérimentale d'Utrecht, mesura les racourciffemens de ces intervalles avec le compas, quoiqu'il ne soit pas aisé de s'en aquiter avec beaucoup de précision.

Le premier intervalle étoit de 63 centiemes de pouce, il diminuoit jusqu'à 55 dans l'inspiration.

Le second revenoit de 57 à 56.

Le troisieme se racourcissoit de 61 à 46 & à 43.

L'action des muscles intercostaux fut fort sensible, même dans le troisième intervalle & dans le quatrième, & surtout vers les parties laterales de la poitrine. Les muscles étoient tirés, ils agissoient & la cote inférieure remontoit.

Je vis encore le mauvais effet de la strangulation. Le gonflement subsistant des poumons empêche les muscles de perdre leur grosseur dans l'expiration.

EXPERIENCE XXIX.

Sur un chien. 9 Dec.

JE découvris les intervalles 6. 7. & 8. L'expérience fut beaucoup moins bonne, qu'elle n'est entre les cotes supérieures. Quelques fois ces intervalles diminoient dans l'inspiration, & d'autres fois il faut avouer, qu'on n'y distinguoit pas de difference. Pour les intervalles des cartilages, il est sûr, qu'ils devenoient plus grands. Mais les intervalles des parties osseuses ne devenoient ni plus grands, ni plus petits.

L'action des muscles intercostaux internes étoit plus visible dans l'inspiration.

EXP.

EXPERIENCE XXX.

Sur un chien. II Dec.

JE découvris les cotes 7. 8. 9. 10. & 11. en laissant la partie supérieure de la poitrine dans son état naturel. Dans l'intervalle 7 & 8 on ne voyoit ni diminution ni agrandissement, même après une longue observation. On vit beaucoup plus constamment l'action des muscles intercostaux, internes & externes, qui, bien sûrement, agissoient, & se gonfloient, & changoient d'angles, & paroissoient attirés, dans le même tems, & pendant l'inspiration. Ils passaient à l'état de repos pendant l'expiration.

Pour les cotes 10 & 11, je les vis monter bien visiblement contre la neuvième : elles parcouroient presque la moitié de l'intervalle, & il ne me parut pas nécessaire de mesurer le chemin, qu'elles faisoient en s'élevant. Ces intervalles s'allongeoient extrêmement dans l'expiration, & leurs muscles se relâchoient, & devenoient plus longs. J'ai vû longtems, & bien visiblement, ces phénomènes.

On voit par cette expérience, & par la précédente, que les premières des côtes, & les dernières, montent considérablement, & changent leur parallélisme : mais que les côtes du milieu, étant à peu près de la même stabilité, ne changent guère les unes par rapport aux autres.

EXPERIENCE XXXI.

Sur un chien. 23 Dec.

JE découvris les intervalles des côtes 2. 3. 4. 5. 6. & 7. Je vis bien constamment se raccourcir les intervalles 2. 3. 4. & 5. Les autres intervalles, inférieurs à la sixième côte, changeoient moins de longueur, & les côtes demeu-roient parallèles; dans les respirations médiocres. Mais je les vis sûrement changer de longueur de tems en tems, se raccourcir dans l'inspiration, & s'allonger dans l'expiration.

RESULTAT DES EXPERIENCES.

I. *Sur l'action des muscles intercostaux internes.*

JE vais tirer de ces expériences les resultats, qui ont du rapport à la question. Il s'agit premierement de savoir, si les muscles intercostaux internes abaissent les cotes, comme le croit M. HAMBERGER, ou s'ils les élevent, comme je le crois d'après MAYOW & BOERHAAVE.

Plusieurs raisons s'offrent d'abord en faveur de mon sisteme, qui a d'ailleurs pour lui la généralité des anatomistes.

I. L'inspiration est l'action vitale, l'expiration n'a pas besoin d'aide; un thorax, élevé avec force, descend de lui même, & les cotes reprennent la situation de l'expiration, dans laquelle les remet la nature de leurs articulations, & de leurs ligamens; situation qu'elles conservent dans le squelette, & quand tous les muscles sont détruits. Etoit-il nécessaire, pour une respiration ordinaire, qu'il y eut des forces musculaires, qui aidassent l'expiration, qui se fait par elle

248 ACTION DES MUSCLES INT.

même, & qui se produit après la mort, dès qu'aucune cause étrangere n'agit sur la poitrine?

2. Les intervalles des cotes osseuses diminuent, dans l'inspiration; ils s'allongent dans l'expiration. Si des muscles placés entre les cotes, agissent dans l'expiration; ils s'allongent donc dans le tems de leur action, ce qui est opposé aux premières notions des muscles. Leur action, & leur contraction, sont inséparables.

3. M. HAMBERGER (c) convenoit avec nous dans l'action des muscles intercartilagineux: il leur fait élever les cotes. Mais ces muscles sont les internes mêmes, ils ont la même direction, leur plan est le même; il n'y a d'autre différence, que la nature de la cote, osseuse pour les internes, cartilagineuse pour les intercartilagineux. Est-il naturel, que des fibres de la même direction, & d'un même muscle, ayent une action opposée, & qu'elles élèvent d'un côté, pour déprimer de l'autre?

Mais la nature du levier paroît appuyer

(c) *De respir. mechani.* p. 28. 29. 35.

yer le sentiment de M. BAYLE', renouvelé par M. HAMBERGER. Toute la question se réduit, me dira-t'on, à savoir, si une cote n'est pas plus mobile à une distance plus grande d'un point d'appui, qu'elle n'est à une distance plus petite. Si ce principe est vrai, le muscle intercostal interne est attaché, par sa partie supérieure, à une plus grande distance des vertebres; &, par sa partie inférieure, à une distance plus petite: l'extrémité la plus fixe de ce muscle fera donc à la cote inférieure, & son extrémité mobile est à la cote supérieure. Qu'il agisse, il doit rapprocher ses extrémités dans la raison directe de leur mobilité; & la cote supérieure doit, par conséquent, descendre, quand ce muscle agit. (*d*).

Ce raisonnement paroît convainquant, dès qu'on ne fait pas d'attention aux faits. L'erreur consiste à considérer les cotes comme également stables & mobiles, dès lors la démonstration est juste. Mais elles ne le sont pas, & la cote supérieure est beaucoup moins mobile, que la cote inférieure: & la démonf-

L 5

monf-

monstration ne prouve plus rien, dès que la raison de la stabilité de la cote supérieure, à la stabilité de la cote inférieure, est plus grande, que la raison de la distance supérieure du muscle aux arteres à la distance inférieure.

* L'avantage de l'immobilité de la cote, par rapport au muscle intercostal interne, nait de la proximité de son attache au point d'appui ; cette proximité est favorable à la cote inférieure. On peut mesurer cet avantage : pour l'évaluer en gros, j'ai pris la longueur des cotes. J'aurois pu prendre la chorde, qui soutendoit l'arc, que fait la cote : on mesurerait cette chorde depuis le point d'appui aux vertebres, jusqu'à l'insertion du muscle. (e). Mais cette distance est très difficile à prendre dans un corps humain entier, dont on a conservé les muscles, & elle ne changeroit rien à la nature des choses. Les cotes étant à peu près semblables, elles sont à peu près dans la raison des arcs

(e) M. HAMBERGER m'en fait un reproche dans sa dernière pièce. J'y réponds p. 253.

arcs, qu'elles soutendent : & on va le voir (f).

J'ai donc préféré de prendre la distance du point d'appui, aux deux insertions du muscle intercostal interne, le long de la cote. La difference de la distance de l'extrémité supérieure, & de celle de l'extrémité inférieure, n'est que d'un vingtième de la longueur entière de la cote. Prise par la profondeur de la poitrine, & par la corde, cette distance est toujours très petite; il arrive même, que l'extrémité supérieure pouroit être plus voisine du point d'appui que l'inférieure, parceque l'extrémité supérieure est en même tems antérieure, & que l'inférieure est plus laterale, & plus éloignée des vertebres.

Qu'on applique ces raisonnemens à la

L 6

pre-

(f) La raison des longueurs des cotes est, dans le premier intervalle, de 79. à 109. & celle des cordes est 20. à 34 un peu plus grande, & comme on va le voir, plus desavantageuse à M. HAMBURGER. Ces raisons sont plus égales dans les intervalles suivans; aucune cote inférieure ne surpassant la cote supérieure dans une aussi grande raison, que la seconde surpasse la première.

premiere cote. Elle est à peu près immobile, en comparaison de la seconde, c'est ce que confirment les faits (g), & son union soudée avec le sternum, qui est très commune dans l'adulte. Dans le thorax la mobilité de la premiere cote, comparée à celle de la seconde, est en raison inverse des poids, qui ébranlent ces deux cotes : elle est comme six dragmes à quatre onces, ou comme 6 à 32 (b), ou comme 1 à $5\frac{1}{2}$. Or il est impossible, que l'obliquité des muscles intercostaux internes puisse jamais rendre la distance de l'extrémité supérieure quintuple de la distance de l'extrémité inférieure. La raison de ces deux distances ne peut guere être, que dans la raison de la longueur de l'arc supérieur, mesuré depuis le point d'appui de la cote, jusqu'à l'insertion du muscle, à celle de l'arc inférieur, mesuré jusqu'au même point. Ces longueurs, en prenant les premieres cotes, & suposant, qu'on a pris le milieu exact.

(g) WINSLOW *Memoir. de l'Acad. des Sciences* 1738. p. 90. ALBINUS *de ossibus*

173-

(b) *Obs.* 2.

exact de la cote pour y mesurer, (*b**) sont de $39 \frac{1}{2}$ lignes pour la distance supérieure, & de $54 \frac{1}{2}$ l. pour la distance inférieure: c'est à dire, que toutes choses égales, la stabilité du point d'insertion inférieur du muscle, seroit à celle du point d'insertion inférieur, comme 79 à 109, raison defavantageuse & contraire au calcul de M. HAMBARGER, parceque chaque cote inférieure est plus longue que la cote immédiatement supérieure, & que cette loi dure constamment, jusqu'à la septieme cote.

Pour contenter ceux, qui suivroient le sentiment de ce savant, j'ai mesuré encore les chordes au lieu des longueurs des cotes dans le squelette; la chose étant plus difficile dans une poitrine, qui a ses poumons. J'ai trouvé la chorde désirée dans la premiere cote de 20, & dans la seconde, à un demi pouce plus en arriere, & plus près des vertebres, de 34. Ce qui fait encore la mobilité de la

(*b**) *Obs.* 3. 4. Il faut ajouter 54. centiemes ou environ six lignes, a la moitié de la longueur de la cote supérieure, & prendre la moitié de la longueur de la cote inférieure.

la cote inférieure de 34, & celle de la cote supérieure de 20. La raison principale de M. HAMBURGER est opposée par conséquent à son sentiment, & l'extrémité inférieure du muscle intercostal interne se trouve plus éloignée du centre du mouvement, que l'extrémité supérieure: ce muscle doit donc élever la cote inférieure par la même raison, par laquelle on a voulu qu'il abaissât l'inférieure.

Mais il y a bien d'avantage; si la raison de la stabilité de la première cote, à celle de la seconde, est comme de 32 à $5\frac{1}{2}$, & si la raison des cordes, qui mesurent les distances des points d'appui de la première cote, & de la seconde, à l'insertion supérieure & inférieure du muscle intercostal interne est de 20 à 34, il suit, que les mobilités entières de la première cote & de la seconde seront comme $5 \times 20 = 100$ & de $32 \times 34 = 1088$, c'est-à-dire que la seconde cote sera près de onze fois plus mobile, que la première. Il résulte de là, que la première ne fera presque aucun mouvement, & que la seconde en fera un très considérable,

ce qui est parfaitement conforme à l'expérience (i).

Il y a plus, la cote supérieure aura encore un autre avantage vis-à-vis du muscle intercostal interne, qui la voudrait déprimer; le muscle fait un angle très aigu avec cette cote. Il ne lui reste donc pour la déprimer, que la partie de son mouvement, qui est au mouvement entier, comme le sinus de l'angle d'inclinaison du muscle à la cote, est au rayon ou au sinus total (k). Le muscle intercostal fera par conséquent encore moins en état de vaincre la stabilité quintuple de la première cote.

Si le fort de la première cote est déterminé, celui de toutes ses compagnes l'est encore d'avantage. Si le muscle intercostal interne du premier intervalle élève la seconde cote, le muscle du même nom, du second intervalle, aura encore moins de puissance pour déprimer cette cote. Elle est en fermeté vis-à-vis de la troisième cote, comme 4 à 3, elle est de plus élevée par les deux muscles intercostaux du premier intervalle.

(i) Exp. 2. 3. 4. 16. 17. 18. 19. 20. 25. 26.

(k) La HIRE *tr. de mécanique* Prop. XXX.

intervalle, elle résiste donc au muscle du second intervalle & par sa stabilité, & par toute la force des muscles supérieurs.

Il en est de même de toutes les cotes suivantes. L'inférieure aura toujours contre elle, & contre sa stabilité, & sa propre mobilité, dépendante de sa longueur, & de son articulation; & les efforts réunis de tous les muscles intercostaux supérieurs, qui élèvent chacun d'eux la cote inférieure. Le résultat le plus naturel, c'est qu'elles monteront toutes par l'action de ces muscles, mais avec cette différence, que les cotes les plus inférieures en stabilité s'approcheront d'avantage des plus immobiles, & que les cotes, les plus égales en fermeté à leurs compagnes du même intervalle, s'en approcheront le moins, & s'élèveront en restant parallèles à ces compagnes, sans diminuer de beaucoup leurs intervalles. Cela répond encore aux phénomènes (1).

Ce

(1) Pour les premières cotes *Exp.* 10. 12. 13. 14. 16. 17. 19. 20. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 31. Pour les plus inférieures *Exp.* 30. Pour celles qui restent parallèles *Exp.* 27. 29. 30. 31.

Ce que le raisonnement avoit démontré, n'a pu qu'être confirmé par l'expérience. La théorie doit être conforme aux faits, ou se trouver fautive.

Il s'agit de savoir, si les muscles intercostaux internes élèvent les côtes, ou s'ils les abaissent. Si ces muscles les élèvent, ils seront en action, pendant l'inspiration, & pendant que ces côtes remontent : ils seront dans le repos, pendant que ces côtes s'abaissent, & que l'expiration se fait.

S'ils élèvent, ils agiront en même tems, que les intercostaux externes, sur lesquels il n'y a point de doute, & les intercartilagineux, que l'auteur du système opposé compte entre les éleveurs des côtes.

Consultons la nature, voilà sa réponse. Un moment avant (*m*) que se fasse l'inspiration, les muscles intercostaux internes se mettent en mouvement (*n*), & sont comme attirés (*trahuntur*) (*o*). Cet état subsiste pendant que les
côtes

(*m*) Exp. 19. 23. 25.

(*n*) Exp. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 14. 15. 16. 17.
18. 19. 20. 22. 23. 25. 26. 27. 28. 29. 30.

(*o*) Exp. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 30.

cotes montent, les muscles, dont nous cherchons l'action, se gonflent (*p*), se rident (*q*), leurs chairs sont séparées par des sillons (*r*), ils durcissent (*s*), ils changent de position, & deviennent plus perpendiculaires, qu'ils n'étoient (*t*), & ils se raccourcissent considérablement (*u*). Les mesures de ce raccourcissement sont différentes: nous allons en donner le détail.

Dans l'expiration, c'est tout le contraire, les muscles intercostaux internes se détendent, ils deviennent plus longs, aplatis, unis, immobiles, leurs angles avec les cotes deviennent obliques, & c'est dans cet état, qu'ils restent pendant le repos, qui est continu à l'expiration, & qui en est l'effet (*x*). C'est pour cette raison, que l'animal, qui souffre dans les expériences, interrompt ses inspirations douloureuses, parcequ'elles

(*p*) Exp. 6. 8. 9. 10. 11. 14. 16. 17. 22. 23. 24.
25. 27. 30.

(*q*) Exp. 7. 9. 25.

(*r*) Exp. 8. 9. 11. 12.

(*s*) Exp. 8. 27.

(*t*) Exp. 11. 13. 16. 30.

(*u*) Exp. 6. 9. 13. 15. 27.

(*x*) Exp. 6. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 24. 25. 27. 31.

les se font par des muscles découverts & sensibles, & qu'il fait succeder à cette dilatation imparfaite une expiration subite (*y*).

Ces mêmes muscles agissent évidemment dans le même moment avec les muscles intercostaux externes (*z*) & avec les intercartilagineux (*a*).

Avec ce consentement si marqué de la nature, il faut également, qu'il y ait quelque ambiguïté dans les expériences, puisque d'habiles gens ont cru voir précisément le contraire de ce que je viens d'exposer, d'après de nombreuses vérifications des mêmes faits. Cette objection s'offre trop naturellement, pour que je veuille la dissimuler: & je préfère d'y répondre, en exposant les causes, qui ont pu tromper des observateurs: qu'il faut toujours se représenter trop ménagers des expériences, & peu accoutumés à les vérifier par de nouvelles observations.

I. Le gonflement des muscles intercostaux paroît moins bien, quand on étrangle

gle

(*y*) *Exp.* 10. 33.

(*z*) *Exp.* 5. 16. 18. 19. 24. 30.

(*a*) *Exp.* 11. 12. 16. 18. 24. 25.

gle l'animal au milieu de l'inspiration, conseil dicté par mon adversaire, & qui m'a toujours paru intéressé. En effet le poumon gonflé par l'air, qu'il a retenu, remplit alors la poitrine dans l'expiration même, jusqu'à forcer la pleure en dehors, & à résister par conséquent à la diminution du volume apparent des muscles intercostaux, qui se relâchent (*b*).

2. L'action des muscles intercostaux en général est fort obscure dans bien des sujets; les animaux ne se servent souvent, que du diaphragme (*c*), & alors les muscles, dont il s'agit, ne travaillent point. Il y a plus, les côtes les plus inférieures obéissent alors à la force supérieure du diaphragme, elles descendent, & rentrent dans la poitrine (*d*), pour la retrecir; mouvement absolument contraire à celui, que leur impriment les muscles intercostaux.

3. Les mouvemens des côtes, dont la
fer-

[*b*] *Exp.* 27. 28.

[*c*] *Exp.* 7. 8. 44. & comparez l'*exp.* 11.

[*d*] *Exp.* 7. 8. 34. 36. 47. 53. C'est le diaphragme qui devient alors plus étroit *Exp.* 34. 36. & 47. 52. & qui resserre ces côtes.

fermeté est fort inégale, sont bien apparens ; ceux des cotes à peu près également stables ne le sont point, à peine y distingue-t-on le raccourcissement des muscles, & les cotes elles mêmes ne se rapprochent point. Quand on fixe son attention sur les cotes du milieu de la poitrine, l'expérience devient obscure, & le raccourcissement des intervalles, considéré comme la mesure de l'action des muscles, est peu décisif. C'est aussi sur (e) ces cotes, que mes adversaires ont cru voir des phénomènes contraires à mes exposés. Ils ont évité à dessein le haut de la poitrine, sur lequel j'avois fait toutes mes expériences.

Avec ces petites obscurités un esprit déprévenu ne court aucun risque de manquer la vérité. Je n'ai jamais eu le moindre doute sur le tems, ou sur l'action des muscles intercostaux internes. Ils n'ont jamais agi dans le tems de la descente des cotes, ni dans le tems du repos des muscles intercartilagineux & externes. Dans les observations les plus imparfaites il y a toujours eu assez de lumière pour me guider (f), & pour conf.

[e] Exp. 29. 30. 31.

[f] Voyez Exp. 29. 30 31.

constater, que l'action des muscles intercostaux internes est attachée à l'inspiration.

Si ces muscles élevent les cotes, des cordes, qui les représentent, ne peuvent que les élever. La même stabilité supérieure des premières cotes détermine l'action des fils, qui passent d'une cote à l'autre, & leur fait élever les cotes les plus inférieures. C'est le resultat de mes expériences faites à l'imitation (g*) de la machine de M. HAMBURGER, mais faites aussi sur une poitrine humaine, dont les cotes différemment mobiles décident de leur mouvement.

II. Sur les intervalles des cotes.

SI les muscles intercostaux élevent plus les cotes inférieures, qu'ils n'abaissent les cotes supérieures, les intervalles, qui séparent les cotes, doivent diminuer dans l'action de ces muscles. Il paroît même, qu'on ne sauroit attendre un autre événement de la contraction d'un muscle quelconque, & placé sur quelque direction que ce soit, qui par-

[g*] Exp. 2.

Partiroit d'un os pour se rendre dans un autre os parallele au premier. Il se raccourcit; ces os doivent se rapprocher, s'ils ne sont pas immobiles.

Malgré l'évidence de ce raisonnement on a cru, que les intervalles des cotes s'allongent dans l'inspiration: je ne veux pas répondre aux raisonnemens: il suffit des faits.

Dans une poitrine humaine (*b*) les intervalles des cotes diminuent, dès qu'on l'éleve: les diminutions sont différentes, mais il n'y a aucun intervalle, qui ne diminue pas. Dans l'animal vivant les intervalles des cotes se raccourcissent constamment (*i*). J'ai vû ces intervalles se diminuer d'une ligne (*k*), ou d'une longueur presque équivalente, de 9 (*l*), de 12 (*m*), de 13 & de 15 (*n*) centiemes: je les ai vû reduits à la moitié

[*b*] *Exp.* 21.

[*i*] *Exp.* 10. 12. 13. 14. 16. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 31. (jusqu'au cinquieme intervalle).

[*k*] *Exp.* 16.

[*l*] *Exp.* 28. dans le second intervalle.

[*m*] *Exp.* 28. dans le premier intervalle.

[*n*] *Exp.* 29. dans le 3. intervalle.

tié (o), & sur tout le plus élevé de ces intervalles, dont la cote supérieure est fixe, & dont l'inférieure est rapprochée par toute la force de ses muscles intercostaux.

Les autres intervalles doivent moins diminuer (p), parceque la cote supérieure s'éleve en même tems que l'inférieure, & s'éloigne par conséquent de sa compagne de toute la longueur de son élévation. De là vient le parallelisme des cotes du milieu de la poitrine, qui étant à peu près également longues, & également mobiles; parcourent en montant un espace à peu près égal, & par conséquent ne se rapprochent pas (q).

Dans la partie la plus basse (r) de la poitrine l'acourcissement des intervalles redevient considerable, parceque les cotes les plus inférieures sont extrêmement

[o] Dans le 1. intervalle exp. 16. 17. ajoutez l'exp. 26. Dans le 1. & le 2. intervalle exp. 20. & dans plusieurs intervalles exp. 24. Dans le 10. & le 11. intervalle exp. 30.

[p] Exp. 16. 17. 29. 30. 31.

[q] Dans les intervalles 6. 7. & 8. Exp. 29. dans l'intervalle 7 & 8. Exp. 30. dans l'intervalle 6 & 7. Exp. 31.

[r] Exp. 30. sur l'intervalle 10 & 11.

ment mobiles & comme flottantes, & que les cotes placées au dessus d'elles, & attachées ensemble pour former un bord continu, sont très fixes à leur égard.

Si les intervalles des cotes en général sont diminués par l'inspiration, ils doivent augmenter par l'expiration: c'est même ce que l'expérience confirme (s).

Si les parties osseuses des cotes se rapprochent dans l'inspiration, les appendices cartilagineuses ne sont pas tout à fait dans le même cas. Comme les cotes roulent sur deux points fixes, leur partie moyenne s'élève, & leur partie la plus antérieure, attachée au sternum, descend en même tems, & fait à la fin un angle droit avec le sternum (t), & même un angle obtus dans les grands efforts (u). C'est un phénomène aisé à observer, quoique contesté par mon adversaire. Il dépend du plus de mobilité du milieu des cotes, qui représente la

M partie

[s] Exp. 2. 10. 22. 24. 30. Le premier intervalle s'allongea d'un tiers ou de 63 à 89.

Exp. 2.

[t] Exp. 11. 12. 16. 23. 25.

[u] Exp. 12.

Mem. sur la respiration.

partie d'un levier la plus éloignée du point d'appui ; pendant que les pointes antérieures (x) & postérieures (y) des cotes font l'extrémité du levier, qui tient au point d'appui. Le sternum s'éleve à la vérité avec les cotes, & se porte en dehors le plus souvent, mais il n'en est pas moins leur point d'appui. Le milieu des cotes a d'ailleurs deux plans de muscles pour l'élever ; la partie cartilagineuse n'en a qu'un.

Si les pointes des cotes descendent un peu, pendant que le milieu remonte, & si les cotes inférieures sont plus mobiles, les espaces entre les cartilages doivent s'allonger pendant l'inspiration dans l'endroit le plus voisin du sternum : parceque les cotes inférieures descendent plus, que les supérieures, & que la première cote ne descend point du tout. Le premier intervalle doit changer le plus, parceque la première cote étant à peu près immobile, la seconde en est éloignée par toute la longueur du chemin qu'elle fait. Tous ces theoremes sont confirmés par l'expérience (2).

Si

[x] *Exp.* 7. 11. 12. 16. 17. 18. 20. 22. 23.
26. 27.

[y] *Exp.* 2. 11. 22. 26.

[2] *Exp.* 27. 29.

Si quelques anatomistes ont cru voir les intervalles des cotes s'allonger dans l'inspiration, ils ont vû les espaces intercartilagineux, ou les intervalles des cotes du milieu de la poitrine. Ces derniers intervalles changent peu, & ceux des cartilages augmentent effectivement.

Si l'on m'objecte, que dans ce raisonnement les muscles intercartilagineux devroient s'allonger dans l'inspiration, je repons, que les pointes des cotes descendent principalement dans les grandes inspirations, qu'alors effectivement ces muscles, surmontés par l'action réunie des deux ordres de muscles intercostaux, doivent céder, & ne conservent pas l'action, qui leur est naturelle, & qui sert à élever les cotes; mais il n'y a qu'une fort petite portion de ces muscles qui perde son action. Le point imaginaire, qui separe la partie montante de l'appendice de sa partie descendante, n'est qu'à trois ou quatre lignes du sternum dans un chien (a); ce sont les fibres peu nombreuses des muscles intercartilagineux, qui sont placées dans l'espace de ces trois lignes, il n'y a qu'elles qui per-

M 2

dent

(a) *Exp.* 17.

dent leur action ; une partie même de cet espace est sans fibres , parceque ces muscles sont obliques. Il y a un triangle le plus voisin du sternum , dont la base est la distance de l'extrémité inférieure du muscle intercartilagineux , au sternum : ce triangle est sans fibres.

III. *Autres phénomènes des côtes.*

QUOIQU'IL n'y ait aucune dispute sur ces phénomènes , il ne fera pas inutile de les recueillir. Le bord inférieur des côtes se porte au dehors (*b*) , & la côte inférieure passe devant la côte supérieure (*c*) , dont le bord supérieur rentre en dedans (*d*). Le diamètre transversal de la poitrine augmente (*e*) par cette mécanique : j'ai trouvé la dilatation de deux lignes (*f*) dans une poitrine humaine , qui n'avoit pas toute sa mobilité.

IV.

(*b*) *Exp.* 2. 28.

(*c*) *Exp.* 21.

(*d*) *Ibid.*

(*e*) *Exp.* 33.

(*f*) *Exp.* 2.

IV. Sur le sternum.

LE sternum est porté en avant dans l'inspiration, il s'éloigne des vertebres de deux lignes un tiers (*g*) dans son extrémité supérieure par une inspiration médiocre, & dans son extrémité inférieure de trois à huit lignes (*b*). Ce mouvement rend la poitrine plus profonde, en augmentant la distance du terme antérieur de la poitrine au terme postérieur.

Dans les inspirations excessives, & quand les cotes font plus d'un angle droit avec la partie inférieure du sternum, en un mot quand cet angle est devenu obtus, j'ai vû le sternum descendre, repoussé aparemment par les apendices des cotes, qui descendoient avec force (*i*).

M 3

V. OBS

(*g*) Ibid.

(*b*) De trois lignes & demie dans une inspiration modique *Exp.* 2. de huit lignes dans une grande inspiration sous le même n^o.

[*i*] *Exp.* 17. —

V. OBSERVATIONS MELE'ES.

L'ANIMAL fait agir les forces, qui dilatent la poitrine, il inspire autant qu'il est en lui, quand même son poumon est si rempli d'air par une inspiration précédente, qu'il ne peut pas se dilater d'avantage (*k*); & que ce poumon privé de toute communication avec l'air extérieur ne sauroit attirer cet air: il fait les mêmes efforts, quand la poitrine est ouverte, & que le poumon est immobile (*l*). La dilatation de la poitrine n'est donc pas l'ouvrage d'une action naturelle au poumon, elle appartient uniquement aux muscles, qui gouvernent la caisse de la poitrine.

Le muscle scalene agit dans l'inspiration, il tâche d'élever la poitrine (*m*).

Je

(*k*) L'animal ayant été étranglé pendant l'inspiration *Exp.* 24. J'ai revû le même fait dans d'autres expériences.

(*l*) *Exp.* 23. 97.

(*m*) *Exp.* 34. 39.

Je repete ce fait, parcequ'on a voulu en disconvenir.

Un animal peut vivre pendant quelques minutes avec les deux cotés de la poitrine ouverts (n). On a déjà observé ce phénomène, mais il est bon de le repeter, pour dissiper les craintes, que la théorie a fait naitre, & qui ont fait regarder comme absolument mortelle, toute blessure, qui perceroit les deux cotés de la poitrine. Le diaphragme fait alors la respiration (o).

(n) *Exp.* 16 18. 25. 39. & jusqu'à une demi heure *Exp.* 38.

(o) *Exp.* 58.

SECTION II.

Sur le Diaphragme.

OBSERVATION XXXII.

14 Avril 1731.

AYANT ouvert le bas ventre d'un vieux chien d'un petit trou, j'y vis les inspirations se suivre avec rapidité : elles forçoient l'estomac, & les intestins de passer par l'ouverture faite au péritoine. J'élargis cette ouverture. Le diaphragme s'aplanissoit, il faisoit d'avantage encore, il devenoit convexe du coté de l'abdomen, & il pouffoit devant soi avec force le foie, les intestins, l'estomac, & les reins mêmes. Mais l'animal perit trop tôt.

OBSERVATION XXXIII.

20 Avril.

CE chien vecut plus longtems, & l'observation fut plus utile. L'estomac &
les

les intestins passerent avec force par une petite ouverture du péritoine. Les inspirations se suivoient de loin à loin, mais l'expiration suivoit l'inspiration presque sans intervalle. On voyoit dans l'inspiration la poitrine s'élargir par les cotés, le diaphragme s'étendre, durcir, & se contracter. Dans l'expiration les cotés de la poitrine se rapprochoient, ils retreussissent la cavité de la poitrine, & le diaphragme se relachoit. Ces mouvemens durèrent assez longtems, & la vie de l'animal se termina par un tetanos.

EXPERIENCE XXXIV.

Sur un petit chat 29 Avril.

JE ne divisai dans ma premiere incision, que les chairs des muscles du bas ventre, & je découvris le péritoine, qui sortoit dans l'inspiration, il étoit convexe & gonflé par les visceres du bas ventre, qui faisoient effort contre lui, ces visceres étoient l'estomac, les intestins, & le foie. J'ouvris ensuite l'abdomen, & j'observai la respiration, & surtout les phénomènes du coté gauche.

Dans l'inspiration le diaphragme se

on tractoit & se ridoit , il redoubloit ses efforts , pour faire une dilatation complete de la poitrine. Quand il y parvenoit , il descendoit , & devenoit convexe contre l'abdomen , il se retrecissoit en même-tems par les cotés : il chassoit devant lui le foie , & le reste des visceres du bas ventre , & surtout le foie. L'inspiration commençoit par la poitrine , le mouvement du diaphragme suivoit , & se terminoit par une inspiration complete , dans laquelle le diaphragme devenoit convexe , de concave qu'il venoit d'être.

Je fis une incision , qui fendit ce muscle d'un coté ; il continua d'agir de l'autre , & quand le poumon fut absolument repoussé vers les vertebres , & qu'il ne se dilata plus , les cotes ne laisserent pas d'agir , pour faire une inspiration.

EXPERIENCE XXXV.

Sur un autre petit chat 3 Mai.

Je laissai la poitrine entiere , & j'ouvris le bas ventre , pour considerer l'action du diaphragme. L'animal faisoit de
peti-

petites inspirations: & les paquets musculueux du diaphragme se gonfloient, & paroissoient s'éloigner les uns des autres. Le muscle entier s'aplatissoit, pendant que la poitrine se dilatoit, & que les cotes s'élevoient, il descendoit en même tems contre le bas ventre. Dans l'expiration il se plissoit, il perdoit sa fermeté, & n'agissoit plus. La voix de l'animal s'affoiblit peu à peu, il la perdit tout à fait, quand j'eus ouvert la poitrine.

EXPERIENCE XXXVI.

Sur un petit chat 14 Juin.

JE variaï l'expérience, & j'ouvris la poitrine d'un coté, le diaphragme n'en continua pas moins ses contractions: ses paquets fibreux se raccourcissoient, & durcissoient dans l'inspiration, & les cotes inférieures se rapprochoient, & retrecissoient la cavité de la poitrine. Dans l'expiration, & quand l'animal tâchoit de crier, le diaphragme étoit forcé, par la contraction de la poitrine, à descendre vers le bas ventre. Le foie suivoit le mouvement du diaphragme. Les poumons sortirent par la blessure, que j'avois faite

275 SUR LE DIAPHRAGME

à la poitrine, c'étoit dans l'expiration ; ils devinrent bientôt petits & blancs.

OBSERVATION XXXVII.

Sur un lapin 25 Juin.

LE diaphragme devenoit tendu & roide dans l'inspiration ; il descendoit alors, & chassoit devant lui le foie & l'estomac. En même tems les cotes supérieures montoient, & se tournoient en dehors.

OBSERVATION XXXVIII.

Sur un chat 22 Juin 1743.

DANS cet animal, ouvert pour d'autres desseins, le poumon sortit dans l'expiration. Quand j'eus ouvert plus amplement la poitrine, le poumon se retira contre le dos & devint immobile.

OBSER-

OBSERVATION XXXIX.

Sur un chien 6 Sept.

J'OUVRIS la poitrine lateralement, en évitant les arteres mammaires & le sternum. Dans l'expiration les cotes descendoient avec la caisse de la poitrine, l'air sortit par la playe, & le poumon suivit l'air. Dans l'inspiration les cotes remontoient, & le poumon étoit repompé dans la poitrine. Les chairs & les tégumens couvrirent bientôt la playe, & l'animal cria.

Je fis une autre ouverture de l'autre coté de la poitrine, la voix fut suprimée tout d'un coup, & l'animal fit avec les cotes les mêmes mouvemens alternatifs, qu'il fait dans la respiration ordinaire, mais le poumon demeura immobile: le chien resta dans cet état pendant une demie heure entiere, que le coeur continua de battre. Le poumon s'étoit tout à fait retiré contre le dos.

Exp.

EXPERIENCE XL.

Sur un chien 14 Sept.

JE ne fis qu'une petite ouverture à la poitrine, le poumon sortit par la blessure. J'ouvris l'autre coté de la poitrine, l'animal ne laissa pas de crier, & le poumon sortit encore dans cette expérience.

Le diaphragme descendoit dans l'inspiration, il remontoit dans l'expiration, & faisoit une voute considerable.

Je fis l'expérience de H O O K E; elle réussit, & le cœur recommença de battre. Le cœur s'éleve avec le poumon, qu'on souffle, il devient perpendiculaire. L'air poussé dans le poumon ne perça pas dans le ventricule gauche. Je fis une blessure au poumon, l'air & le sang en sortirent, pendant que je soufflois ce viscere.

EXPERIENCE XLI.

Sur un chien 8 Mars 1746.

DANS la contraction du diaphragme, ses chairs se frisent, elles remontent contre les cotes, & la partie tendineuse les suit, sans avoir un mouvement à elle. Le foie descend devant le diaphragme. Je fis l'expérience de HOOKE, & je ranimai le cœur, dont l'oreillette avoit perdu le mouvement.

EXPERIENCE XLII.

Sur un chien 30 Mars.

LE poumon fortit à son ordinaire de la poitrine, & le diaphragme remonte dans l'expiration, & descend dans l'inspiration.

EXPERIENCE XLIII.

Sur un chevreau 3 Avril.

CET animal se sert à l'ordinaire du diaphragme, qui descend dans l'inspiration.

piration, & qui remonta dans la sortie de l'air.

EXPERIENCE XLIV.

Sur un lapin 12 Dec.

DANS l'inspiration, le diaphragme descendoit, il chassoit devant soi les visceres du bas ventre, & des intervalles naissoient entre les paquets de ses fibres, qui se ridoient. Lui seul faisoit la respiration, sans le secours des cotes & des muscles intercostaux, qui ne commencerent à travailler, qu'après une ouverture, que je fis au diaphragme. Vers les aproches de la mort, le muscle, auquel j'avois fait une ouverture, agit d'une maniere irreguliere, La partie blessée descendoit, pendant que la partie, que j'avois laissée entiere, remontoit, elle montoit, quand la partie entiere se portoit vers le bas ventre.

EXPERIENCE XLV. XLVI.

Sur deux chiens 6 ♂ 7 Janv. 1750.

JE comprimai le nerf phrénique, le diaphragme ne laissa pas d'agir. Et dans ce cas, & sans que j'aye touché à ce nerf, le diaphragme descendoit, pendant que les cotes montoient. Les chairs des muscles se racourcissoient de la moitié, elles ne palissoient pas, mais elles étoient tendues, & attirées vers le centre: elles paroissoient comme frisées par des ondes transversales, pas assez constatées encore. Un des paquets charnus agit bien surement sans le reste du muscle. Le tendon ne fait qu'obéir.

EXPERIENCE XLVII.

Sur un agneau 4 Mars 1751.

JE forçai cet animal à la toux à force de fumée de soufre allumé. J'ouvris le bas ventre, pour voir les phénomènes de la respiration, sans blesser la poitrine.

Le diaphragme travaille vivement dans
l'inf-

l'inspiration, il se contracte, il descend, ses fibres paroissent frisées, le tendon descend avec les chairs, il force deux des fausses cotes à rentrer en dedans. La toux ne me parut être qu'une secousse, plus violente & dans l'inspiration & dans l'expiration. Ces respirations forcées redoubloient de véhémence, quand j'irritois l'intérieur de la trachée.

EXPERIENCE XLVIII.

Sur une brebis § Mars.

Le diaphragme parut fort bien : les chairs environnent le tendon, elles agissent dans l'inspiration en se raccourcissant, elles se rapprochent des cotes, & les cotes se rapprochent des chairs. Le tendon ne fait que suivre les chairs, il n'est point irritable, mais la chair l'est fortement.

EXPERIENCE XLIX.

Sur un rat § Avril.

LE diaphragme agit violemment dans
l'inf-

l'inspiration, il se contracte, il descend, & resserre la veine cave. On le fait agir en irritant le nerf phrénique.

EXPERIENCE L. LI. LII.

Sur trois chiens. En Avril.

CES animaux, dont j'ouvris amplement la poitrine pour d'autres desfeins, faisoient agir avec le plus grand effort le diaphragme, & les muscles du bas ventre. Le diaphragme remonte bien de trois pouces; le cœur & le poumon sortent en dehors, & sont repompés ensuite, comme si une main les retiroit en arriere & en bas. Le foie & les reins mêmes fuyent devant le diaphragme, quand il descend dans l'inspiration.

EXPERIENCE LIII.

Sur un chat 2 Sept. 1751.

LA partie musculeuse du diaphragme se raccourcit de beaucoup, les cotes suivent les chairs, & se rapprochent de la veine cave dans l'inspiration. La partie

284 SUR LE DIAPHRAGME

tie charnue du diaphragme avance sur cette veine; elle l'entraîne, la fait descendre avec elle, & la resserre: le sang la gonfle sous le foie dans l'inspiration.

EXPERIENCE LIV.

Sur un chat 20 Sept.

L'ACTION du diaphragme sur l'estomac, n'est bien visible, que lorsque le mouvement de la respiration est bien violent. Alors ce muscle descend dans le bas ventre, comme une vessie soufflée, il presse l'estomac en descendant devant ce réservoir, & l'appendice gauche du diaphragme force l'estomac à se porter à la droite.

EXPERIENCE LV.

Sur un chien 14 Octob.

Cet animal respiroit avec vigueur, quoiqu'il eut été forcé d'avaler de l'opium, & que ses intestins fussent sans mouvement péristaltique. Le diaphragme pouffoit l'estomac devant lui, & le secouoit en quelque manière. En remontant ce viscerè.

viscère fit sortir de la bile de son conduit; elle couloit dans le duodenum, que j'avois ouvert.

EXPERIENCE LVI.

Sur un chat 23 Novemb.

APRES quelques expériences peu décisives, je parvins à voir l'action de l'inspiration sur la veine cave & sur l'œsophage.

Je vis le diaphragme descendre devant l'œsophage, plus d'un pouce dans l'inspiration. Il ne le pressoit pas bien fort, mais dans l'état naturel, tout étant plein, cette pression devoit avoir plus d'efficace.

Ayant soufflé la veine cave, je vis à chaque inspiration l'air descendre du foie aux reins, & parcourir trois ou quatre lignes. Il remontoit dans l'expiration.

Exp.

EXPERIENCE LVII.

Sur un chien 26 Novemb.

L'ACTION du diaphragme sur la veine cave fut plus visible , & le sang monta avec l'expiration , & descendit avec l'inspiration.

La pression de l'appendice gauche du diaphragme sur l'œsophage me parut devoir comprimer ce tube dans un abdomen plein , cette appendice agit & tire les fibres visiblement dans l'inspiration.

EXPERIENCE LVIII.

Sur un chien 30 Nov.

L'UNE & l'autre de ces actions parut mieux encore. La veine cave abdominale se vuida , & devint pale dans l'inspiration , elle se gonfla dans l'expiration.

Les chairs , qui embrassent l'œsophage des deux cotés , le compriment & le pressent , lorsqu'elles se gonflent en agissant.

Le diaphragme continua de se contracter, quand les deux cavités de la poitrine furent ouvertes.

EXPERIENCE LIX.

Sur un rat 17 Dec.

LES bords de la veine cave se rapprochent visiblement sous le diaphragme; le sang en est exprimé, & les bords palissent. Dans l'expiration cette veine se gonfle, & se remplit de sang.

L'œsophage est pressé par le diaphragme, sans pourtant, que cette force soit bien grande. Le tendon du diaphragme repond au cœur, il est racourci par les chairs. La descente du diaphragme est de deux lignes.

La poitrine ayant été ouverte, je vis la veine cave se resserrer également dans l'inspiration.

EXPERIENCE LX.

Sur un chevreau 15 Mars 1752.

LA veine cave thorachique est entraînée par le diaphragme ; elle descend dans l'inspiration , & remonte dans l'expiration.

EXPERIENCE LXI.

Sur un chien 15 Avril.

LA même chose arriva , cette veine devint plus longue , & plus étroite dans l'expiration : elle se gonfla , & se remplit de sang dans l'inspiration , quoique le coté droit de la poitrine fut ouvert.

EXPERIENCE LXII.

Sur un chien 25 Avril.

La même expérience réussit parfaitement de même , avec la même ouverture à la poitrine.

J'omets

J'ometts les autres expériences, déjà rapportées dans un autre ouvrage. J'ai accordé à celles, que je viens d'exposer, une place dans celui-ci, pour compléter l'action du diaphragme.

Remarques sur ces expériences.

IL y en a peu à faire, les phénomènes étant simples, & sans conteste : il y a pourtant quelque obscurité à lever.

Dans le plus grand nombre des expériences, comme dans l'ordre naturel des choses, le diaphragme descend dans l'inspiration; il chasse devant lui les viscères du bas ventre, l'estomac, la rate, le foie, & les reins mêmes (u). Dans une observation le contraire arriva, & le diaphragme descendit dans l'expiration (x); non qu'il agit alors, mais parce qu'il étoit forcé par les muscles du bas ventre, encore entiers, qui faisoient descendre les côtes, pour pousser

N des

(u) *Obs.* 15. 32. 34. 37. 41. 44. 50. 51. 52.
54. 55.

(x) *Exp.* 35.

Mém. sur la respiration.

des cris, triste soulagement, que la nature cherche dans la douleur. Il en arrive de même dans le diaphragme blessé, qui n'agit plus, & qui obéit à l'action des cotes (y).

Le mouvement, que le diaphragme imprime à la veine cave inférieure, est très différent de celui, qui paroît dans les veines supérieures, & dans le cerveau. Il repousse le sang dans l'inspiration, en resserrant la veine cave (z) & le fait reculer; il le renvoie (a) aux reins & dans les veines inférieures. Dans l'expiration ce sang remonte, & se rapproche du cœur (b). Le mouvement, qui dépend de l'expiration, & dont j'ai parlé ailleurs, fait un effet contraire; le sang est repoussé contre le cerveau, les bras & les extrémités des veines dans l'expiration, & il se rapproche du cœur dans l'inspiration, qui lui succede.

(y) *Exp.* 44.

(z) *Exp.* 53. 59. 60. 61. 62.

(a) *Exp.* 56. 57. 58. 60. 61. 62.

(b) *Exp.* 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62.

SUR LA CONTIGUITE' DE LA PLEURE
ET DES POUMONS.

*Expérience générale (LXIII) faite à
Bâle le 21 de Janvier 1729. & vérifiée
sur sept autres cadavres humains.*

IL faut enlever avec précaution les tégumens, & les muscles intercostaux des deux ordres, dans un intervalle de deux cotes : il suffit de cet intervalle : mais j'ai souvent repeté le même procédé sur une douzaine d'intervalles des deux cotés, l'expérience en est plus nette & plus convaincante.

Je mets la pleure à découvert, & je la vois apliquée au poumon, dont les marbrures bleues & blanches paroissent à travers cette membrane. On jouit quelque tems de ce spectacle, & je fais alors une incision à la pleure. L'air entre dans la poitrine, il fait naitre des bulles entre le poumon & la pleure : le poumon s'éloigne de cette membrane, par une marche lente, dont on peut reconnoitre les pas ; il se retire contre les vertebres, il nait un espace entre la pleure & le

poumon, qui s'augmente continuellement, jusqu'à ce que le poumon se soit autant affaïffé, que le lui permet le volume naturel de ses membranes & de ses vaisseaux, sa structure en partie cartilagineuse, & les humeurs, dont il peut être rempli. La pleure blanchit en même tems, & devient opaque.

Cette expérience réussit toujours, à moins que le poumon n'ait été collé à la pleure, défaut assez ordinaire aux corps humains. Ces poumons attachés & immobiles ne peuvent pas quitter la pleure, ni s'affaïffer.

J'ai remarqué aussi, que la marche du poumon est plus considérable à côté du médiastin : il s'affaïffe de ce côté là plus d'un pouce, & dans une autre expérience jusqu'à deux pouces : dans les parties laterales de la poitrine son éloignement, causé par l'air, n'est pas aussi considérable.

Le diaphragme est ordinairement tendu, & convexe contre la poitrine. Quand on a percé la pleure, l'air y entre ; & il s'affaïffe contre le bas ventre, il se relâche en même tems, & il est difficile alors de le préparer.

EXP.

EXPERIENCE LXIV.

Sur un chat 29 Avril 1731.

J'OUVRIS la poitrine du côté gauche; le poumon s'affaissa, & l'animal perdit la voix, malgré les efforts, qu'il faisoit pour se plaindre. Je fendis le diaphragme de l'autre côté: le poumon, qui touche naturellement ce muscle, s'en écarta, abandonna le sternum, s'aplatit contre les vertebres, & perdit le mouvement, malgré les efforts, que faisoient les cotes pour s'élever.

Dans trois autres observations je remarquai simplement, que le poumon s'affaissa, devint petit, & se retira vers les vertebres, en abandonnant le sternum, toutes les fois qu'on ouvroit la poitrine.

EXPERIENCE LXV.

Sur un chien. 1746.

J'OUVRIS la poitrine, le poumon s'affaissa à son ordinaire. Je découvris le médiaffin, il devenoit concave du côté de la blessure, par laquelle l'air

etroit, & convexe contre la partie fermée de la poitrine : cette paroi mitoyenne étoit remplie de graisse dans sa partie postérieure, & transparente par devant.

J'admis l'air dans l'autre cavité de la poitrine, l'animal fit encore deux respirations.

EXPERIENCE LXVI.

Sur un chien 8 Mars.

J'OUVRIS la poitrine : le médiastin, assez semblable à l'épiploon, s'enfla contre la partie fermée de la poitrine, contre laquelle il se rendit convexe, comme un voile, que le vent auroit rempli. Le poumon s'affaissa, & ne suivit pas le médiastin : il sortoit dans l'expiration, & rentrait dans la poitrine dans les inspirations.

J'ouvris le côté de la poitrine, qui étoit demeuré fermé ; l'animal perdit entièrement la voix, & le médiastin se dégonfla.

EXPERIENCE LXVII.

Sur un chien 30 Mars.

LE médiastin étoit rempli de graisse, il étoit concave vers la partie fermée de la poitrine, & convexe du côté de l'ouverture, que j'y avois faite. Ce phénomène est contraire à la nature, & appartient aux suites du médiastin déchiré. Voyez les Obsf. 84. 102. 111. 113. 115.

EXPERIENCE LXVIII. LXIX.

Sur deux chiens 31 Mars & 5 Avril.

JE préférerai d'attacher mon attention au médiastin inférieur; c'est une partie de la pleure, qui est placée vers le diaphragme, & un lobe particulier du poumon droit y est placé, derrière la veine cave.

Ce médiastin inférieur se retira en arrière dans l'inspiration, pendant que le diaphragme descendoit; il remontoit en devant dans l'expiration.

Le médiastin supérieur, qui est commun à l'homme & aux bêtes, fait la même

me chose, il fuit la blessure, & rentre dans la poitrine dans l'inspiration, il en sort dans l'expiration, semblable à une vessie enflée. C'est précisément, ce que M. HAMBURGER croit avoir vû: & on en pouroit conclure, qu'il y a véritablement de l'air dans la poitrine, puisque le médiastin paroît enflé, & qu'on voit de l'air dans la cavité gauche de la poitrine, qui devoit être sans air dans l'hypothese de BOERHAAVE, parcequ'on a eu dessein de la laisser fermée.

Je me doutai, que le médiastin devoit être déchiré, & que l'air s'étoit fait un passage dans la cavité de la poitrine, qui auroit dû être fermée. Ce soupçon augmenta, quand j'eus ouvert la poitrine, du côté, qui auroit dû être fermé, & que je ne vis point changer les phénomènes du médiastin: & je fus convaincu, quand j'eus examiné le médiastin inférieur, & que je l'eus trouvé déchiré.

L'animal poussa un petit cri, quand les deux cavités de la poitrine furent ouvertes, mais le poumon s'affaiblit bientôt.

EXP-

EXPERIENCE LXX. LXXI.

Sur deux autres petits chiens 5 Avril.

JE me confirmai dans cette même idée, par ces deux expériences. Il me parut bien sur, que le médiastin se déchire ou par les doigts des aides, qui retirent le sternum, pour donner du jour aux parties intérieures de la poitrine, ou par les efforts même du chien: les mêmes apparences continuent, quand l'ouverture de la partie, prétendue fermée, de la poitrine est bien averée. Je soupçonnai encore, que le médiastin inférieur pouvoit être déchiré à la droite de la veine cave.

Le poumon de ce dernier médiastin est immobile; les deux lobes principaux de ce viscere le sont également, quand on a ouvert les cavités de la poitrine, qui les renferment. L'animal fait des efforts pour respirer dans cet état, mais sans que le poumon suive les mouvemens de la poitrine.

EXPERIENCE LXXII.

Sur un chevreau 7. Avril.

Cette expérience réctifia les précédentes , parceque le médiastin demeura entier. J'ouvris à l'ordinaire la cavité droite de la poitrine. Je vis le médiastin aplati contre les cotes gauches , il n'avoit rien d'enflé. Le poumon gauche ne parut point , il étoit aplati contre les cotes.

Je suivis avec plus d'exactitude le médiastin inférieur , placé entre la veine cave , & le diaphragme : il renferme un lobe du poumon droit. Il n'est pas surprenant , que la cavité de ce médiastin contienne de l'air , quand on l'observe du coté droit , puisqu'elle fait partie de la moitié droite de la poitrine , la même , qui vient d'être ouverte par l'observateur. De là cette aparence de vessie dans le médiastin inférieur : & de là encore l'immobilité & l'aplatissement du lobe du poumon , qu'elle renferme.

C'est par la même raison , que la moitié gauche de la poitrine paroît comprimée.

primée , & le médiastin pressé contre les cotes gauches, toutes les fois que tout est dans son état naturel.

L'animal cria & se plaignit , tant qu'il n'y eut que le coté droit de la poitrine , qui fut ouvert ; il respira assez aisément pendant tout ce tems là.

Mais tout changea , quand j'eus fait une ouverture au médiastin : l'air passa de la cavité droite à la gauche , qui s'agrandit peu à peu , devint extrêmement vaste , & gonfla le médiastin , pendant que le poumon gauche se retiroit contre les cotes de ce coté. Je vis alors bien distinctement , que la cavité du médiastin inférieur est furement différente de la cavité gauche du thorax. Cette cavité inférieure est derrière la veine cave , & devant les veines du poumon droit.

EXPERIENCE LXXIII.

Sur un chevreau 9 Avril.

JE confirmai de plus en plus , ce que je venois d'établir. Il est bien sur , que la cavité du médiastin inférieur est presque aussi large , que toute la poitrine , qu'el-

le est entre le péricarde & le diaphragme, mais qu'elle fait partie de la cavité droite de la poitrine. Elle est remplie par un petit lobe, qui appartient au poumon droit : j'ai fait sortir ce lobe de sa loge ; je l'ai soufflé : sa cavité ne communique point avec la cavité gauche de la poitrine.

Le véritable médiastin avoit été poussé contre la cavité gauche de la poitrine : il étoit fort avancé à gauche, & le poumon, de ce coté, étoit aplati & presque invisible, à moins qu'on ne souffle cette cavité, dans laquelle on découvre alors le poumon, qu'elle contient. Je me suis donc convaincu, qu'il n'y avoit pas d'air dans la cavité gauche, avant qu'elle fut ouverte, & que j'y eusse laissé entrer l'air extérieur ; & le poumon n'est pas mobile dans une cavité remplie d'air. Pour achever la démonstration il faudra ouvrir la poitrine du coté gauche, dès le commencement de l'expérience.

EXPERIENCE LXXIV.

Sur un chevreau 15 Avril.

JE revis les mêmes objets de l'obf. 73. J'avois ouvert la cavité droite de la poitrine, j'y vis le médiaftin pouffé contre les cotes gauches, & la cavité gauche de la poitrine comprimée & invifible. Je vis encore la cavité du médiaftin inférieur, qui communiquoit avec la cavité droite de la poitrine, entre la veine cave & le poumon droit. Elle ne communique point avec la cavité gauche.

EXPERIENCE LXXV.

Sur un chevreau 19 Avril.

J'OUVRIS la cavité droite, comme de coutume, le poumon n'en fortit pas, & l'animal perdit tout de fuite la voix. Le médiaftin inférieur paroiffoit comme une veflie remplie d'air: le lobe de poumon, qui y loge, étoit fans mouvement.

Toute la poitrine étoit remplie par le

le poumon droit, quand je soufflai la trachée; le médiastin inférieur se gonfla de même, mais son lobe de poumon le remplissoit exactement. Pour découvrir le poumon gauche, je fis une incision au médiastin, qui se gonfla par l'air admis dans la cavité gauche de la poitrine; & le poumon de ce côté devint visible pour l'observateur, qui avoit ouvert la cavité droite.

Je vérifiai donc, que, dans l'état naturel, la cavité gauche de la poitrine est aplatie, invisible, & par conséquent sans air, & que le médiastin est appliqué aux côtes, jusqu'à ce que j'aye fait une ouverture au médiastin, & que j'aye admis l'air dans la cavité gauche de la poitrine.

EXP. LXXVI. LXXVII. LXXVIII.

Sur trois petits chats 25 Avril.

POUR varier l'expérience, j'ouvris le côté gauche de la poitrine: le poumon en sortit d'abord dans l'expiration; il se foutint long tems, & parut diminuer dans l'inspiration, qui le fit ren-

rentrer dans la poitrine. Ces animaux crioient foiblement.

Je vis dans le bas de la poitrine le médiastin inférieur, qui n'étoit point enflé, son poumon le remplissoit : ce médiastin touchoit les cotes droites dans l'inspiration : dans l'expiration cette membrane, & le lobe inférieur du poumon, étoit poussé vers la gauche.

J'ouvris le grand médiastin par en haut, il se changea tout de suite, & le médiastin inférieur avec lui. L'un & l'autre devint une vessie enflée, mais le poumon droit s'affaissa, & s'éloigna du médiastin. La voix s'éteignit en même tems.

EXPERIENCE LXXIX.

Sur un chat 27 Avril.

JE refis la même expérience avec le même succès.

Le médiastin inférieur est entièrement rempli par son poumon, il ne contient point d'air, qui sépare la membrane du viscere; l'un & l'autre monte en même tems dans l'expiration, & dans l'inspiration ils redescendent ensemble.

Je

Je fis une ouverture au médiastin, le poumon droit s'affaissa, & avec lui son petit lobe, le médiastin se gonfla comme une vessie. Ce lobe fesoit, comme dans les chevreaux, partie du poumon droit.

EXPERIENCE LXXX.

Sur un petit chien 7 Decembre.

AVANT appris par M. RAMSPEK une idée de M. LIEBEKUHN, je me mis en devoir de la vérifier. Pour décider de la présence de l'air entre la pleure & le poumon, il suffit, me disoit-on, de plonger sous l'eau un animal ou en vie, ou mort, & d'ouvrir dans cette situation sa poitrine: s'il y a de l'air, il paroitra en passant à travers l'eau sous la forme de bulles & de vessies: & si aucune bulle ne paroît, il sera démontré, qu'il n'y a point d'air dans la cavité de la poitrine. Je plongeai donc ce petit animal sous l'eau; j'ouvris sa poitrine, & il ne parut aucune bulle.

EXPERIENCE LXXXI.

Sur un autre petit chien 8 Decembre.

JE refis la même expérience : je plongeai le petit animal sous l'eau, qu'il me parut avaler ; j'ouvris ensuite sa poitrine, aucune bulle d'air n'en sortit.

EXPERIENCE LXXXII.

Sur un fœtus humain trouvé dans la matrice 26 Octobre 1747.

JE découvris la pleure, je vis le poumon paroître à travers, il étoit appliqué à cette membrane. J'y fis une ouverture, & le poumon s'en éloigna, & s'affaissa comme dans l'adulte.

EXPERIENCE LXXXIII.

Sur un chien 26 Octobre 1748.

QUAND on ouvre la poitrine du côté droit, on voit le médiastin supérieur comme appliqué aux côtes gauches ; à peine le distingue-t-on. On découvre mieux

mieux le médiastin inférieur, placé sous le cœur, & qui paroît comme enflé, par l'air qui le remplit.

Quand on perce alors le médiastin, l'air pénètre dans la cavité gauche de la poitrine, il élève le médiastin, & le fait paroître comme un épiploon soufflé.

EXPERIENCE LXXXIV.

Sur un chien. 4 Janvier 1749.

M. TRENDELENBURG ayant fait plusieurs expériences sur les muscles intercostaux, qui confirmoient les miennes, il fut surpris de voir une bulle, semblable à l'épiploon, sortir par la blessure, qu'il faisoit à la poitrine, exactement, comme dans les allegués de M. HAMBERGER.

Je vérifiai cette apparence, elle réussit de même: c'étoit bien le médiastin, qui étoit enflé par l'air, & qui sortoit dans l'expiration, pour rentrer dans la poitrine dans l'inspiration.

Instruit par l'observation précédente, & par plusieurs autres, je predis à mes élèves, qu'il falloit, que ce médiastin eût été déchiré, & que l'air eût pas-
sé

É dans la cavité gauche de la poitrine. Pour les convaincre, je fis une ouverture dans la cavité gauche, & je la soufflai, l'air passa d'abord par la déchirure du médiastin, & la trahit. C'est apparemment cette lésion du médiastin, qui en a imposé à M. HAMBERGER.

EXPERIENCE LXXXV.

Fevrier 1750.

M. FELIX, Medecin de M. l'Electeur de Treves, faisant au theatre les expériences sur le mouvement péristaltique, qu'il a publié du depuis, vérifia la contiguité du poumon à la pleure. Il plongea un chien sous l'eau, il lui ouvrit la poitrine, & il n'en sortit aucune bulle d'air. Il a rapporté cette expérience au n. XI. de sa these.

EXP. LXXXVI. LXXXVII. LXXXVIII.

Sur deux souris ♂ un chien 12 ♂ 24. Decembre 1750.

JE vis le diaphragme descendre dans l'inspiration; on voyoit le poumon à
travers

travers ce muscle, il lui étoit contigu, & remplissoit parfaitement la poitrine. Je fis une ouverture au diaphragme, & le poumon s'affaissa bientôt; il abandonna le muscle, que je viens de nommer, & se retira contre les côtes. Je revis la même chose sur un chien, dont je voulois observer la toux.

EXPERIENCE LXXXIX. XC.

Sur deux corbeaux 19 Mars 1651.

LE poumon des animaux volatiles est collé aux côtes; il est immobile, & placé dans une vessie membraneuse, qui le renferme, avec beaucoup d'air bien visible, qui remplit l'intervalle entre la pleure, ou les cloisons membraneuses du ventre, & entre le poumon. Quand on souffle la trachée, une vessie s'enfle par l'air, qui sort du poumon, par de gros trous, qui laisseroient passer des pois. Les mêmes trous donnent passage à l'air, pour rentrer dans la trachée, quand on y introduit un tuyau, & qu'on les souffle.

Comme il y de l'air dans les vessies abdominales de cet animal, je fus bien aise.

aïse, de constater la différence, qu'il y a d'une poitrine pleine d'air, à celle des quadrupèdes, que le poumon remplit entièrement. Je plongeai cet oiseau sous l'eau, & je perçai une de ces membranes; l'air en sortit à l'instant sous la forme de vessies, & une longue suite en passa dans l'eau, quand j'eus soufflé la trachée.

EXPERIENCE XCI.

Sur un petit chien encore aveugle 19 Mars.

J'OUVRIS la poitrine sous l'eau, il n'en sortit aucune bulle, je le laissai respirer, il n'en sortit pas d'avantage. Mais quand j'eus mis l'animal à l'air, & que cet élément se fut fait un passage dans la poitrine par la blessure, il en sortit des bulles, quand je l'eus replongé sous l'eau.

EXPERIENCE XCII. XCIII.

Sur deux petits chiens tirés des cornes de la matrice 31 Aout.

JE repetai quatre fois la même expérience, en ouvrant successivement les deux cotés de la poitrine de ces petits animaux, que j'avois plongé sous l'eau. Il n'en sortit jamais d'air.

EXPERIENCE XCIV.

Sur un petit chien tiré de la matrice 21 Octobre 1751.

M. DUNTZE ouvrit sous l'eau un des cotés de la poitrine, & ensuite l'autre, il n'en sortit aucune bulle: il est vrai, que je n'attendois point d'air dans la poitrine d'un fœtus.

EXPERIENCE XCV.

Sur un chien. 30 Oct. 1751.

JE fis étrangler l'animal, pour satisfaire les défenseurs du système opposé : je plongeai l'animal sous l'eau, il en sortit, même avant que j'eus ouvert la poitrine, quelques bulles d'air, qui se détachèrent du poil de l'animal : on les distinguoit aisément par leur petit nombre, & par leur distance, des bulles, qui sortent de la poitrine, quand elle sort effectivement de l'air.

EXPERIENCE XCVI.

Sur un chien 1 Nov.

JE fis étrangler un autre chien, je le fis plonger sous l'eau sans ouvrir la poitrine, il s'en détacha des bulles d'air, qui quittoient le poil, comme dans l'expérience précédente. Mais quand l'animal fut bien mouillé, & replongé sous l'eau, il ne fournit plus de bulles, pas même, quand j'eus ouvert la poitrine. L'ayant retiré de l'eau, & exposé à l'air

&

& l'ayant plongé une seconde fois sous l'eau, il en faisoit un grand nombre. Cet animal avoit taché de respirer, & dilaté la poitrine & élevé les cotes, quoique l'air n'eut aucune communication avec le poumon.

EXPERIENCE XCVII.

Sur un chat 2 Nov.

JE fis étrangler cet animal, je le fis plonger dans l'eau, & lui ouvris la poitrine. Il n'en fortit aucune bulle d'air.

EXPERIENCE XCVIII.

Sur un chien 4 Nov.

JE fis suivre encore une fois la méthode recommandée par M. HAMBURGER, & je perçai ensuite un des cotés de la poitrine, après avoir plongé l'animal sous l'eau. Il n'en fortit aucune bulle d'air.

Je perçai ensuite l'autre coté de la poitrine, il en fortit une longue suite de bulles. J'examinai le poumon, & je le trouvai blessé. Comme cela ne m'étoit jamais arrivé, je jugeai, que l'animal a-

yant

yant été tué dans le fort de l'inspiration, le poumon rempli d'air forçoit la pleure en dehors, & la contraignoit de s'offrir à l'instrument, dont je l'avois blessé.

EXPERIENCE XCIX.

Sur un chien 5 Nov.

JE fis encore étrangler cet animal au fort de l'inspiration, mais ayant pris mes précautions pour ne pas blesser le poumon, il ne passa aucune bulle d'air dans l'eau. Je blessai ensuite le poumon, & les bulles parurent à l'instant, elles étoit plus petites, que celles qui sortent de la poitrine ouverte, après que l'air y a trouvé accès.

EXPERIENCE C.

Sur un matin le même jour.

J'OUVRIS la poitrine du coté droit à l'animal en vie, & je le fis plonger sous l'eau: j'ouvris alors le coté gauche de la poitrine, toujours sous l'eau, & il en sortit de l'air. Je soupçonnai, que le

O

mé-

Mem. sur la respiration.

médiaſtin pouvoit avoir été déchiré, dans les grands efforts de l'animal, qu'on avoit étranglé dans l'inspiration, & que l'air y avoit paſſé de la cavité gauche, que j'avois ouverte, avant que de plonger l'animal ſous l'eau. Je ſoufflai par la bleſſure du côté gauche de la poitrine, & l'air paſſa effectivement par un trou du médiaſtin dans le côté de la poitrine, que j'avois ouvert le premier.

EXPERIENCE CI.

Sur un lapin 6 Nov.

CET animal avoit été forcé d'avalier de l'opium : je le fis étrangler pendant qu'il inſpiroit, je lui ouvris enſuite le côté droit, & quelque tems après le côté gauche de la poitrine. Il n'en fortit point d'air.

EXPERIENCE CII.

Sur un chien 12 Nov.

JE me confirmai ſur la poſſibilité de déchirer le médiaſtin, & de faire des expériences, qui meneroient à l'erreur. J'avois

vois ouvert le côté gauche de la poitrine, pour forcer l'animal à faire des efforts; je le plongeai ensuite sous l'eau, & j'ouvris le côté droit, il en sortit quantité de bulles d'air.

Je soufflai par l'ouverture du côté gauche, comme dans l'expérience précédente; l'air sortit par la blessure du côté droit, après avoir passé par une ouverture du médiastin. Apparemment, que croyant ôter la peau, qui couvroit la blessure du côté gauche, on avoit déchiré le médiastin avec les doigts.

EXPERIENCE CIII.

Sur un chat 19 Nov.

J'OUVRIS le côté droit de la poitrine, le médiastin étoit appliqué aux côtes gauches, il ne paroissoit point. J'ouvris ce dernier côté, & je soufflai par la blessure; le médiastin s'éleva, quitta les côtes gauches, forma comme une vessie, & devint convexe contre la cavité droite de la poitrine.

EXPERIENCE CIV.

Sur un chien 23 Nov.

J'OUVRIS une des cavités de la poitrine sous l'eau, il n'en fortit point d'air : j'ouvris l'autre, il n'en fortit pas d'avantage.

EXPERIENCE CV.

Sur un chien 3 Decemb.

J'AVOIS ouvert les deux cavités de la poitrine, au commencement de l'expérience. Le médiastin fortit par un des cotés, & ensuite par l'autre. L'animal vecut longtems dans cet état, ses poumons étant extrêmement afaiñés, comme je m'en convainquis, en y portant le doigt.

EXPERIENCE CVI.

Sur un enfant mort né 6 Decemb.

JE préparai la pleure du coté gauche, le poumon étoit placé immédiatement sous cette membrane. L'air y entra, le poumon se retira contre le dos, & s'aplatit.

EXPERIENCE CVII.

Sur un chevreau 10 Avril 1752.

JE réussis à faire une expérience, que j'avois regardé comme impossible : aussi ne seroit-elle guere praticable dans un animal moins doux, & moins timide.

Je préparai la pleure l'animal vivant & respirant encore. Je voyois le poumon à travers cette membrane, sous laquelle il étoit placé immédiatement. Je blessai la pleure, le poumon s'affaissa, & se retira, & la voix de l'animal fut affoiblie de beaucoup. Je voyois le poumon quitter la pleure dans l'inspiration, &

318 SUR LA CONTIG. DE LA PLEURE.
s'en rapprocher dans l'exspiration. Il
suivoit les mouvemens du diaphragme.

EXPERIENCE CVIII.

Sur un chevreau 14 Avril.

JE refis la même expérience avec le même succès; je vis le poumon placé immédiatement derriere la pleure. Ayant ouvert la pleure des deux cotés de la poitrine, l'animal ne laissa pas de respirer, de souffler, de crier même, & il survécut longtems à cette blessure, qu'on a cru donner la mort dans l'instant même.

EXPERIENCE CIX.

Sur un chien 6 Oct.

L'ANIMAL ayant été plongé sous l'eau, je lui ouvris la poitrine, il n'en sortit point d'air, quoiqu'il eut été étranglé pendant l'inspiration. J'avois teint de bleu les vaisseaux lactés de cet animal, en lui faisant avaler du tournesol.

EXP-

EXPERIENCE CX.

Sur un lapin 18 Novemb.

ON prépara la pleure, & l'on perça la poitrine, l'animal étant plongé sous l'eau. Il n'en sortit aucune bulle d'air. Ce fut M. de BRUNN, qui fit cette expérience devant la Société Royale (c).

EXPERIENCE CXI.

Sur un chien 25 Novemb.

JE le plongeai sous l'eau, après qu'il fut étranglé, & j'ouvris la poitrine: il n'en sortit aucune apparence d'air: je le retirai de l'eau, & le mis à l'air: je le plongeai une seconde fois sous l'eau, il en sortit beaucoup de bulles.

(c) Le rapport en a été fait dans les *Götttingische Anzeigen* 1752 p. 1127.

EXPERIENCE CXII.

Sur un chien 1 Decemb.

JE refis l'expérience en présence de M. HAHN Professeur en physique expérimentale à Utrecht, de M M. les Professeurs HOLMANN, HAHN, ZINN & ROEDERER. C'étoit un matin ; je lui ouvris la poitrine sous l'eau , il n'en sortit point d'air. Je dilatai la blessure avec le doigt , il n'en sortit aucune bulle. Je retirai le chien, & le ramenai sur la surface de l'eau , pour que sa poitrine fut à l'air. Je le replongeai , & il en sortit alors des bulles d'air.

EXPERIENCE CXIII.

Sur un chien 2 Decemb.

JE refis la même expérience en présence des mêmes savans. J'ouvris un des cotés de la poitrine sous l'eau , il n'en sortit point d'air : je dilatai la blessure , aucune bulle ne parut.

J'ouvris alors le coté gauche de la poitrine

trine, & je le dilatai; les bulles parurent.

Je fis voir la cause de l'erreur, en soufflant par l'ouverture gauche, l'air fortit par l'ouverture droite, & le médiastin avoit été déchiré.

EXPERIENCE CXIV.

Sur un chat le 11 Dec.

JE le fis étrangler après en avoir observé la respiration, & je le plongeai sous l'eau: je perçai alors la poitrine, il n'en fortit aucune bulle d'air.

EXPERIENCE CXV.

Sur un chien le 23 Dec.

J'OUVRIS la pleure l'animal étant plongé dans l'eau, il n'en fortit point d'air. Je fis une ouverture du côté gauche de la poitrine, l'air se fit bientôt voir. Je soufflai par la seconde ouverture, & l'air fortit par la première: le médiastin ayant été déchiré, apparemment par les efforts de l'animal, pendant l'expérience des muscles.

EXPERIENCE CXVI.

Sur un poulet éclos depuis 24 heures... 1757.

J'OUVRIS la poitrine de ce petit animal, pour voir le mouvement du cœur: il piaula, quand elle fut entièrement ouverte. Les poumons des volatiles ne s'affaissent pas, quand on découvre le cœur. Ils sont couverts de membranes, qui les protègent contre l'action de l'air. Le poumon étoit d'un rouge vif, il nagea. Il devient d'ailleurs parfaitement immobile (d).

EXPERIENCE CXVII.

Sur un poulet de 528 heures. 15 Nov.

J'EN observai avec soin la respiration (e). Elle se fait comme dans les quadrupèdes, par des élévations, & des abaissemens alternatifs des côtes. La partie osseuse & laterale des côtes s'élève dans leur

(d) *Memoir. sur la form. du poulet Exp. 268.*

(e) *Ibid. Exp. 282.*

leur inspiration, & les pointes des appendices cartilagineuses, articulées au sternum, descendent en même tems. On voit les poumons immobiles, à travers les membranes, qui dans les volatiles tiennent lieu de diaphragme, & qui servent aparemment à leur donner de la légereté. Ces membranes ont un mouvement, lié à celui des cotes; elles descendent & deviennent convexes contre le bas ventre. L'air qui est entre ces membranes & le poumon est de la derniere évidence.

Resultats des expériences.

IL s'agit de savoir, si le poumon touche la pleure par sa surface, ou s'il y a entre le poumon des quadrupedes, & la pleure, un espace rempli d'air, comme il y en a dans les volatiles. J'ai taché de varier de plusieurs manieres les expériences, qui doivent décider cette question.

I. La plus simple c'est de comparer la poitrine des quadrupedes avec celle des oiseaux, sans rien changer à l'état des choses. On peut y parvenir de plusieurs manieres. On voit assez bien le poumon à travers

le diaphragme (f), & les muscles intercostaux des petits animaux. Dans les animaux d'un plus grand volume, & dans l'homme, il faut enlever les tégumens & les muscles intercostaux, pour découvrir la pleure. Cela n'est pas bien difficile dans le cadavre, & surtout dans l'homme (g), dont la poitrine est large & platte. Un peu d'adresse suffit pour enlever les muscles intercostaux de tous les intervalles des vraies cotes: cette préparation est nécessaire, quand on veut démontrer les vaisseaux mammaires (h), leurs cercles, qui sont d'une grande beauté, & leurs anastomoses avec les vaisseaux extérieurs de la poitrine. La seule attention, dont on a besoin, c'est d'enlever la graisse, les vaisseaux, & les fibres tendineuses des muscles intercostaux, sans endommager la pleure. J'ai fait cette préparation presque toutes les années pour mes élèves, & je l'ai vû faire deux ou trois fois à M. ALBINUS, mon illustre maître, dès les années 1725. 1726.

&

(f) *Exp.* 86. 87. 88.

(g) *Exp.* 63. vérifiée huit fois.

(h) *Fascic. icon. anat.* VI. T. I.

& 1727. Je l'ai repetée sur des fetus (i)² & sur des animaux morts.

Il est bien plus difficile de la faire sur des animaux vivans, dont la poitrine fait presque toujours une bosse aigue, dont les intervalles des cotes se presentent obliquement, & sont d'ailleurs plus étroits, que dans l'homme, & dont les douleurs, très vives sans doute, quand on attaque les cordons considerables des véritables nerfs intercostaux, les forcent à s'agiter sous le scalpel. Le sang rend l'opération encore plus difficile. Toutes ces difficultés réunies m'ont fait regarder comme impossible (k) le dépouillement de la pleure dans un animal en vie. J'y ai pourtant réussi deux fois, en faisant choix des animaux les plus timides (l), & les plus aisés à assujettir.

Il y a encore une autre maniere de découvrir une grande portion de la pleure, & cette maniere est la plus aisée de toutes. Le médiastin est effectivement la pleure même, c'est le même sac, qu'on trouve sous les muscles intercostaux, mais

(i) Exp. 82. 106.

(k) De respiratione P. I. n. 17. not. 2. p. 131.

(l) Exp. 107. 108.

mais on en découvre une plus grande étendue. Il ne faut que sacrifier le côté droit de la poitrine dans un animal vivant, couper les côtes droites avec des ciseaux, en épargnant le sternum, & découvrir par conséquent le médiastin (*m*).

Après toutes ces différentes préparations, on voit toujours la même chose dans les quadrupèdes; c'est le poumon placé immédiatement (*n*) sous la pleure, ou sur le diaphragme (*o*), ou derrière le médiastin (*p*): aucun intervalle ne le sépare de cette pleure, la vue & l'atouchement concourent pour démontrer cette contiguité.

II. Elle est établie d'une manière encore plus convaincante par la comparaison de la poitrine des oiseaux; où cet air se trouve placé par la nature même. En effet on n'a qu'à ouvrir avec quelque précaution le bas ventre de quelque oiseau, que l'on voudra,

(*m*) *Exp.* 65. 66. 72. 73. 74. 75. 78. 79. 83.

(*n*) *Exp.* 63. 82. 106. 107. 108.

(*o*) *Exp.* 64. 86. 87. 88 M U S S C H E N B R O E C K
dans sa *diff. inaug.* n 17.

(*p*) *Exp.* 72. 73. 74. 75. 78. 79. 83. 103.

dra, & fixer ses yeux sur deux cloisons membraneuses, qu'on découvrira aisément des deux cotés du foie, on verra bientôt un espace considerable (q) entre ces membranes & le poumon, qui est attaché aux cotes à la distance de plusieurs lignes des membranes, qui tiennent lieu de diaphragme à cette classe d'animaux. On va démontrer, que cet espace est rempli d'air (r).

Si les quadrupedes avoient la même structure, que les oiseaux, & si le poumon étoit séparé de la pleure par un espace rempli d'air, on verroit le poumon avec les mêmes circonstances dans les quadrupedes, l'intervalle de la pleure au poumon se distingueroit mieux encore, parcequ'il seroit incomparablement plus grand, en observant un martin de quatre piés d'un coté, & un poulet de quatre pouces de l'autre. La diversité des aparences ne peut naitre, que de la diversité des structures, d'où ces aparences sont nées.

III. La

(q) *Exp.* 89. 90. 117.

(r) Puisqu'il en sort des bulles d'air quand il est ouvert sous l'eau. *Exp.* 89. 90.

III. La conviction , qui naît d'une expérience si simple , est augmentée par les changemens qui suivent l'admission de l'air. S'il y avoit , dans la cavité de la poitrine , une portion quelconque d'air véritable , sorti du poumon , & semblable à celui de l'atmosphère , on ouvreroit en vain cette cavité , il n'y arriveroit aucun changement : la moindre portion de cet air , renfermé dans un vaisseau de verre scellé , soutient le mercure à la même hauteur , que les immenses colonnes de l'air , qui pèsent sur la campagne , ou sur la mer. Le poumon ne seroit pas plus comprimé par conséquent , après une ouverture faite à la pleure , qu'il ne l'a été dans la poitrine entière , il n'y auroit aucune cause , qui le réduiroit à un plus petit volume : une vessie enfermée dans une autre vessie , avec un intervalle d'air , ne devient pas plus petite , lorsqu'on ouvre la vessie extérieure.

Il n'en arrive pas de même dans la poitrine des quadrupèdes. Dès qu'on ouvre la pleure (*s*) , le médiastin (*t*) ,

ou

(*s*) *Exp.* 63. 64. 66. 82. 106. 107. 108.

(*t*) *Exp.* 70. 71. 72. 75. 76. 77. 78. 79. 83.

ou le diaphragme (*u*), l'air extérieur, ne trouvant aucune résistance, entre dans l'espace imaginaire, qui peut être conçu entre la pleure & le poumon; il dilate cet espace (*x*), il avance avec une marche lente & graduée, il repousse le poumon, toujours dilaté même après la mort, il met l'air enfermé dans le poumon dans un équilibre, qui permet à la contraction naturelle de sa substance de chasser l'air par la trachée, & de réduire ce viscere à un petit volume, jusqu'à ce que la substance se soit reprise dans le plus petit volume, que lui permette l'air arrêté dans ses vésicules, & dont il ne fauroit jamais se défaire dans un animal, qui a respiré (*y*). Le poumon demeure immobile dans cet état (*z*), & la pleure (*a*), ou le médiastin (*b*) forment des bulles enflées par l'air, qui y a trouvé de
l'ac-

(*u*) *Exp.* 64. 86. 87. 88.

(*x*) *Exp.* 63. 82. 86. 87. 88. 106. 107.

(*y*) Puisqu'il surnage toujours sur l'eau *Exp.*
119. &c.

(*z*) *Exp.* 63. 70. 71. 105.

(*a*) *Exp.* 63. &c.

(*b*) *Exp.* 72. 73. 75. 76. 77. 78. 103.

l'accès. Il n'y a qu'un seul cas, où l'observateur ne change rien en perçant la poitrine : ce cas est même assez commun ; c'est l'adhésion du poumon à la pleure. Lié par un tissu cellulaire, il ne sauroit quitter alors cette membrane, & l'air ne peut pas s'y ouvrir de passage.

Si le poumon est devenu plus petit, s'il est né un nouvel espace entre lui & la pleure, après l'admission de l'air extérieur, il faut qu'il n'y en ait point eu auparavant entre le poumon & la pleure (c) : c'est une démonstration, dont tout physicien connoit la force & la simplicité.

Qu'on n'objecte pas, que l'air de cet espace est plus rare, & qu'il pese par conséquent moins sur le poumon, que ne pese l'air atmosphérique. Cette objection pouroit avoir lieu dans l'animal vivant, l'air thorachique supposé pouroit être échauffé par le sang : mais dans le cadavre tout est froid ; cet air
auroit

(c) L'air n'entre pas dans une cavité, à moins qu'elle n'ait été vuide, ou du moins imparfaitement remplie. HAMBURGER Progr. 1. p. 5.

auroit du s'être remis à l'unisson de l'air extérieur, & avoir repris sa densité naturelle, puisqu'il ne lui reste aucune cause, qui puisse le rarefier. Mais l'affaiblissement du poumon est le même dans le cadavre (*d*), & dans l'animal en vie (*e*).

S'il n'a pas lieu dans les volatiles, il y a deux raisons pour cette différence. Leur poumon est immobile, il est déjà fait, pour être exposé à l'air qui l'environne. Si l'oiseau peut respirer & crier dans cet état, c'est que les membranes particulières à cette classe d'animaux protègent le poumon, lors même qu'on a coupé le sternum, & découvert le cœur (*f*).

IV. Il restoit une expérience plus simple encore, & plus évidente. L'air est près de mille fois plus léger que l'eau : qu'on plonge une vessie remplie d'air sous l'eau, qu'on la perce, l'air en doit sortir, & prendre la forme de bulles, pour se rendre à la surface; rien n'est plus commun. La vessie,
c'est

(*d*) *Exp.* 63. 82.

(*e*) *Exp.* 64. 65. 66. 70. 71. 72. 73. 75. 76. 77.
78. 79. 83. 86. 87. 88. 103. 107. 108.

(*f*) *Exp.* 116.

c'est ici la poitrine remplie d'air entre le poumon & la pleure, dans l'hypothèse que je combats : plongeons cette poitrine sous l'eau, ouvrons-la ; s'il y a de l'air, il doit en fortir, sous l'apparence visible des vessies & des bulles.

J'ai fait cette expérience un grand nombre de fois : il n'est point sorti d'air ni dans l'animal vivant (g), ni dans le cadavre du fœtus humain (h), ni dans celui du fœtus quadrupède (i).

Ce qui confirme encore ce raisonnement, ce sont les bulles qui sortent de la poitrine des oiseaux. Il y a de l'air dans cette poitrine : qu'on l'ouvre sous l'eau, on en verra toujours sortir une longue suite de vessies (k) d'air. On voit, à n'en pouvoir douter, par l'existence de ces bulles, qu'il en devoit fortir infailliblement de la poitrine des quadrupèdes, si elle étoit, comme celle des volatiles, remplie d'air atmosphérique.

Un

(g) *Exp.* 80. 81. 85. 91. 92. 93. 96. 97. 99.
101. 104. 109. 110. 111. 112. 113. 114.
115.

(h) *Exp.* 106.

(i) *Exp.* 94.

(k) *Exp.* 89. 90.

Un habile physicien, prévenu pour l'opinion contraire, fit une machine, qui imitoit la poitrine dans l'hypothese de M. HAMBURGER. C'étoient deux tubes de verre, placés l'un dans l'autre, avec un fort petit intervalle rempli d'air : on plongeoit les tubes sous l'eau, on ouvroit le tube extérieur, & on auroit bien souhaité, qu'il n'eut point paru de bulles d'air. Mais la nature se refusa à la prévention, quelque petit que fut l'espace rempli d'air; il en sortit toujours des bulles, & l'auteur de l'expérience eut soin de la supprimer : mais des témoins sincères & habiles m'en ont fait le raport.

Une autre preuve se tire du changement, qui arrive à ce phénomène par l'admission de l'air dans la poitrine. Le même animal, dont la poitrine n'a point rendu d'air, quand on l'a plongé sous l'eau, en rend, dès qu'on l'a tiré de l'eau, qu'on l'a exposé à l'air, & que l'air a pu se faire jour dans la poitrine (1) : il en rend aussi, lorsque l'air a pu pénétrer dans la poitrine, par une blessure du médiastin (m).

IV.

(1) Exp. 91. 96. 111. 112.

(m) Exp. 100. 102. 113. 115.

V. Une vérité si bien établie ne paroît susceptible, ni de preuves ultérieures ni d'objections : elle n'a pas été pourtant à l'abri d'une opposition assez vive, on a cru pouvoir en appeller à l'expérience même, qui avoit été mon guide. On a vû, & je l'ai vû moi même, le médiastin sortir (n) de la cavité droite de la poitrine : cette cloison avoit l'aparence d'une vessie enflée, & concave du coté de la poitrine, qu'on a cru fermé (o), & on a vû, à travers cette membrane transparente, un espace, aparemment rempli d'air (p), puisque le médiastin en étoit comme gonflé, & cet air devoit avoir été contenu dans la cavité gauche de la poitrine, qu'on n'avoit point ouverte.

On a imité ensuite l'expérience de l'animal plongé sous l'eau ; on soutient qu'il en est sorti de l'air. Je le repete, j'ai vû le même phénomène (q). C'est au raisonnement de décider entre des expé-

(n) *Exp.* 68. 69. 70. 71. 84.

[o] *Exp.* 67.

[p] *Exp.* 68. 69. 70. 71.

[q] *Exp.* 95. 98. 99. 100. 102. 111. 112. 113.

expériences , qui paroissent se contredire.

L'erreur de la premiere expérience a pu venir du médiastin propre des quadrupedes , & dont il n'y a pas de vestige dans l'homme (*r*). Ce médiastin est inférieur au cœur , il est placé à gauche de la veine cave , on a pu le voir par la cavité gauche de la poitrine , sous l'aparence d'une vessie pleine d'air , il a pu sortir de la poitrine dans l'expiration sous la même aparence.

Mais ce n'étoit pas l'air de la cavité gauche de la poitrine , qui remplissoit ce médiastin , il fait partie de la poitrine droite , il est rempli par un lobe du poumon du même coté , l'air , qui gonfloit ce médiastin , étoit entré par l'ouverture de la cavité droite , que l'observateur venoit de faire.

Ce phénomène a pu avoir une autre cause. Les doigts des assistans , placés imprudemment sous le sternum , pour écarter les parois de la cavité gauche ouverte , un doigt fouré dans la blessure sous prétexte de la dilater , les efforts

[*r*] *Exp.* 68. 69. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79.

forts même de l'animal, qui forcent le poumon de sortir de la poitrine par l'expiration, & qui en font sortir en même tems le véritable médiastin, commun à l'homme & aux animaux, toutes ces causes différentes ont pu déchirer une membrane fine, foible, & souvent semblable à l'épiploon. Cette source d'erreurs est la plus commune, je l'ai découverte plusieurs fois (s), en ouvrant cette cavité gauche de la poitrine, qui auroit du être fermée & inaccessible à l'air, & en y soufflant. L'air, que j'y faisois entrer, ne manquoit pas d'enfiler la déchirure du médiastin, & de passer du côté (t), que je venois d'ouvrir dans le côté, par lequel j'avois vû le médiastin, sous la forme d'une vessie gonflée. Car l'entrée de l'air dans une cavité quelconque de la poitrine gonfle le médiastin, & lui fait prendre la forme d'une vessie (u).

Pour

[s] Pour le médiastin des bêtes. *Exp.* 68. 69.

Pour le véritable médiastin *Exp.* 84. en y comparant les *Exp.* 100. 102. 113. 115.

(t) *Exp.* 65. 66. 84.

(u) *Exp.* 72. 75. 76. 77. 78. 79. 83. 113.

Pour oter tout scrupule au lecteur, il suffit de se rapeller des expériences déjà alleguées (x), & l'état naturel du médiastin, toujours appliqué contre les cotes de la cavité fermée de la poitrine, & convexe de ce coté là. Une ouverture faite à dessein change cet état, dans celui d'une vessie soufflée. Dès que le médiastin paroît sous cette forme, les mêmes effets devant avoir des causes semblables, ce gonflement du médiastin doit être l'effet d'une déchirure faite par hazard.

Pour les bulles d'air, qu'on a prétendu voir sortir de la poitrine d'un animal, qu'on perçoit sous l'eau, elles ont pu être forties de son poil (y); elles ont pu naître d'une blessure du poumon (z), aisée à faire, surtout après la préparation, qu'enseignoient mes adversaires, & qui consiste à étrangler l'animal dans l'inspiration. Le poumon, dilaté autant qu'il peut l'être, s'offre alors à la pointe du scalpel, & vient au secours du besoin, qu'on a de voir de l'air. Une blessure du médiastin (a)

P

faite

(x) *Exp.* 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 83. &c.

(y) *Exp.* 95. 96.

(z) *Exp.* 98. 99.

(a) *Exp.* 100. 102. 113. 115.

Mém. sur la respiration.

faite par quelqu'une des causes, que j'ai déjà rapportées, peut encore fournir cet air, qu'on m'opose. Toutes les fois que j'ai vû ces bulles, je n'ai pas manqué de découvrir la source de l'erreur; & je la trouvois, ou dans l'air adherent au poil, ou dans une blessure du poumon, ou dans une violence faite au médiastin avant l'expérience. Peut être même qu'on a fait sortir de l'eau (*b*) l'animal, qu'on avoit plongé sous sa surface, qu'on a fait voir aux spectateurs peu aguerris, cet air, qu'on venoit d'admettre dans la poitrine.

V. Ces soupçons ne sont pas injustes, il ne peut y avoir de contradiction dans la voix de la nature: & si l'on a vû des événemens oposés, des causes étrangères ont du faire naître ceux, qui ont différencié des miens. Qu'on y prete un moment d'attention, on va sentir d'abord la force supérieure des expériences, qui n'ont point fait voir de bulles d'air. J'ouvris la poitrine: aucun artifice n'auroit pu les empêcher de paroître, comme rien ne peut les rendre invisibles, quand on ouvre, sous les mêmes circonstances

[*b*] Exp. 91. 96. III. III.

tances, la poitrine d'un oiseau. Il est impossible d'ouvrir à l'air un passage dans l'eau, & d'en prévenir l'aparition, qui suit essentiellement de sa légereté. S'il n'en paroît point, il ne doit point y en avoir eu.

Il n'en est pas de même des expériences, où l'on a cru voir de l'air fortir de la poitrine. Je viens d'exposer des raisons, qui ont pu en fournir contre l'intention de la nature, & jamais mes adversaires n'ont offert la moindre conjecture sur une manœuvre, qui put le faire disparoitre.

On a cru pouvoir m'oposer des blessures pénétrantes de la poitrine, qui se sont faites un passage à travers la cavité, sans blesser le poumon. Cela n'est pas entierement impossible, un couteau peut se glisser entre la pleure & le poumon, repousser ce viscere, & fortir par une seconde blessure du coté oposé. La même chose arrive bien au bas ventre, où personne n'a pensé à voir de l'air, & où la plénitude extrême de la cavité est trop visible. Dans un chien étranglé pendant l'inspiration, il doit être bien difficile d'éviter le poumon, qui gonflé au delà de son volume ordinaire, fait

faire boffe alors à la pleure , & la pouffe contre les muscles intercoftaux.

S E C T I O N I V.

SUR LE POU MON DU FETUS ET CELUI

DES ANIMAUX NOYÉ'S.

Exp. générale (CXVIII) vérifiée huit fois sur des fetus humains.

LE poumon d'un fetus , qui n'a jamais respiré , plongé dans l'eau , va au fonds ; toutes les pieces , qu'on pourroit en couper , font la même chose , comme le font toutes les autres parties folides du fetus & dans l'homme , & dans les quadrupedes , & dans les oifeaux.

EXPERIENCE CXIX.

Dans un fetus mort-né. I Avril 1746.

JE ne fouffai qu'une feule fois le poumon , qui avoit coulé au fond de l'eau : il furnagea le moment même ; & , quoique exprimé entre mes doigts , il fe foutint toujours au deffus de l'eau.

EXP.

EXPERIENCE CXX.

*Sur une fille morte avant que de naître 13
Octobre 1746.*

LE cœur alla au fonds de l'eau avec les poumons, Je ne le soufflai qu'une seule fois, & il nagea constamment.

EXPERIENCE CXXI.

*Sur une fille morte avant que de naître
28 Decemb.*

LES poumons alloient à fonds, & entiers & coupés par morceaux. Je les soufflai une seule fois, à peine une troisieme partie du poumon se trouva-t-elle remplie d'air; il ne laissa pas de nager, avec quelque soin, que je cherchasse à en faire sortir l'air.

EXPERIENCE CXXII.

*Sur un fetus hydropique de sept mois 16
Janvier 1747.*

LE poumon alla au fonds de l'eau, je ne le soufflai qu'une fois & imparfaitement,

342 SUR LE POUMON DU FETUS &c.

tement, & il ne me fut plus possible de le faire rester sous l'eau.

EXPERIENCE CXXIII.

Sur un fœtus trouvé dans la matrice. 27 Oct.

LE poumon étoit rouge & compact, il alloit au fond de l'eau dans l'instant. Je le soufflai une seule fois, il se soutint alors sur l'eau constamment, quelque effort que je fisse pour en chasser l'air.

EXPERIENCE CXXIV.

Sur une femme noyée. 16 Juin 1748.

L'EAU regorgea de la trachée, quand je comprimais le poumon. Le poumon étoit presque noir, & le cœur tout vide. L'estomac & l'œsophage étoient remplis d'eau.

EXPERIENCE CXXV.

*Sur une fille morte avant que de naître. 17
Fevrier 1750.*

DANS un^e accouchement difficile on
avoit

avoit ouvert le crane à cet enfant, on avoit évacué le cerveau, & déchiré la trachée. Je coupai une petite portion du poumon, elle coula à fonds dans l'infant. Je la soufflai, & le poumon nagea, la portion soufflée ramenoit le poumon sur l'eau.

EXPERIENCE CXXVI. CXXVII.

Sur une chienne pleine. 2 Juin 1751.

JE commençai par observer les petits, qui vivoient encore dans l'amnios, après la mort de leur mere. Leur bouche étoit ouverte sous les eaux, on voyoit la langue entre les lèvres & ces petits animaux paroissoient vouloir respirer. J'en laissai perir un dans les eaux, & je détachai l'autre, & le mis à l'air.

Il ploya les jambes, comme pour faire un effort, & respira en ouvrant la gueule.

Je fis flotter dans l'eau les poumons de ces deux animaux. Celui, qui apartenoit à l'animal mort dans l'eau de l'amnios, alla constamment à fonds, & le poumon de l'animal, qui avoit respiré, nagea de même.

EXP. CXXVIII. CXXIX. CXXX.

Sur une chienne pleine & ses petits. 23 Juin.

IL y avoit trois petits dans une des cornes de l'uterus. J'en tirai l'un & le mis à l'air ; il respira une seule fois. Je le replongeai sous l'eau, il vecut une demie heure dans cet état, il paroissoit vouloir respirer : il perit à la fin, & son poumon nagea.

Le second de ces petits chiens fut plongé avec l'amnios sous de l'eau tiède : je perçai l'amnios, l'animal y vecut, il ouvrit la bouche, & paroissoit vouloir respirer, mais il perit le premier. Son poumon alla à fonds.

Le troisieme fetus tiré de ses membranes, & mis à l'air, respira avec facilité, & cria. Son poumon nagea.

EXPERIENCE CXXXI.

Sur un enfant exposé, & trouvé mort à la fin de Juillet 1751.

CET enfant n'avoit été trouvé, qu'après

près trois jours ; le tems étoit fort chaud , & le sujet sentoit bien mal. Mais le poumon ne laissa pas que d'être d'un rouge foncé , & il étoit un peu dur à l'atouchement. Je prédis qu'il iroit à fonds , & il y alla , & entier & coupé par morceaux.

EXPERIENCE CXXXII.

Sur un enfant mort né. 13 Septembre.

LE poumon étoit d'un rouge foncé , je crus qu'il iroit au fonds de l'eau. Il y alla , & par morceaux & en masse. J'en soufflai légèrement une portion , elle nagea ; j'en exposai une autre à la putrefaction dans de l'eau , que je ne renouvelai pas , & elle pourit fort vite.

Le viscere rougit dans cette eau , il se couvrit de bulles d'air , il s'éleva peu à peu au dessus de l'eau. Le septieme jour il nageoit tout à fait , & n'alla plus à fonds.

346 SUR LE POU MON DU FETUS &c.

EXPERIENCE CXXXIII.

*Sur un chien tiré de la matrice de sa mere.
21 Octobre.*

IL étoit mort, quand je le fortis de la corne de la matrice. Son poumon alla au fonds de l'eau.

EXPERIENCE CXXXIV.

Sur un agneau tiré de la matrice 15 Janvier 1753.

LE poumon de cet animal, qui pouvoit être de trois mois, alla au fonds de l'eau. Je le soufflai légèrement, il nagea. Je l'exprimai entre les doigts, il alla de nouveau à fonds.

EXPERIENCE CXXXV. CXXXVI.

Sur deux petits chiens. 31 Janvier 1753.

JE les plongeai de force sous l'eau; ils perirent, & ne purent plus être rapelés à la vie, après 25 minutes de submersion. Il y avoit de l'eau dans l'estomac, il en sortit

348 SUR LE POU MON DU FETUS &c.

sous l'eau, il se trouva beaucoup d'eau dans l'estomac, il y en avoit aussi de moussieuse dans le poumon.

Le trou ovale étoit fermé: il y avoit également beaucoup de sang dans le sinus, & dans le ventricule gauche du cœur; il étoit tout aussi noir, aussi visqueux, & aussi épais, que le sang de la veine cave.

EXPERIENCE CXXXIX.

Sur un chien 17 Fevr.

IL ne put plus être rapellé à la vie, après avoir été sept minutes sous l'eau. Il y avoit beaucoup d'eau dans l'estomac, & dans le poumon; celle-ci étoit en écume. L'oreillette & le ventricule droit du cœur étoient remplis de sang, & il n'y en avoit point du côté gauche.

M. EVERS mon élève, qui fit avec moi ces expériences, a déterminé dans sa these la quantité d'eau, qu'il a trouvé dans l'estomac, & dans la poitrine, de trois chiens de différente taille. Dans l'estomac la quantité d'eau s'est trouvée de 11. de 12. & de 21. onces. Dans le poumon, de 6. de 8. & de 12. onces.

Exp.

EXPERIENCE CXL.

Sur une poule. 7 Juin 1757.

ON m'avoit assuré , qu'un oiseau , plumé au dessus du croupion , plongé sous l'eau , & privé de la vie , pouvoit être ressuscité , en apliquant l'étincelle électrique a l'endroit plumé. Quelque peu probable que fut cet événement , je voulus en tenter la réussite. Je plongeai une poule sous l'eau , & l'en retirai après trois minutes ; elle étoit parfaitement morte selon toutes les aparences.

Je la fis placer sur du metal en feuille , dont un quarré de vitre fut couvert. Cette couche étant électrisée par le moyen d'une chaine , & d'un poids de metal placé sur la vitre , j'approchai de l'oiseau avec un excitateur de fer assez long , & j'en tirai une étincelle à l'endroit marqué. L'animal remua la queue , & lui fit décrire un arc de cercle.

Je tirai une autre étincelle du haut de la cuisse : l'animal remua un des doigts du pied. Mais il ne donna aucune autre marque de vie , & ne ressuscita point.

EXP.

EXPERIENCE CXXI.

Le même jour sur un petit oiseau.

JE le plongeai dans un seau d'eau, il se trouva parfaitement mort au bout de deux minutes. L'excitateur lui fit dresser les plumes, elles faisoient des angles droits avec la peau, pour s'en aprocher, mais ce petit animal ne donna pas plus de signe de vie, que la poule.

EXPERIENCE CXXII.

Sur un chat. 21 Juin.

JE le fis perir dans le vuide. Il avoit déjà paru mort, quand je lui fis rendre l'air, qui aplatit le ventre de l'animal, gonflé par la rarefaction de l'air intérieur. Je l'exposai une seconde fois au pouvoir du vuide, il perit sans retour.

J'ouvris la poitrine de l'animal, le poumon étoit gorgé de sang, d'un rouge noiratre, épanché dans sa substance cellulaire. Mais il n'alla pas à fonds.

EXPERIENCE CXLIII.

Sur un pigeon le même jour.

JE fis la même expérience : l'animal ouvrit le bec & chercha l'air, comme le précédent, il s'agita & fit des contorsions, il prit des convulsions, & perit après quelques minutes. Le cœur étoit gorgé de sang avec ses vaisseaux, le poumon se trouva peu changé, & sans extravasation, il nagea sur l'eau, comme dans un animal, qui n'a rien souffert.

EXPERIENCE CXLIV.

Dans plusieurs poulets la première expérience est du 30 Septembre 1756.

Un poulet de 405 heures s'agita à l'air, éleva les cotes, ouvrit le bec, & le referma, & parut respirer, mais le poumon alla à fonds, comme le feroit une pierre.

EXPERIENCE CXLV.

Le 7 de Juin 1757. le poumon d'un poulet de 414 heures alla au fonds de l'eau, il étoit compact, & aussi pesant que

352 SUR LE POU MON DU FETUS &c.

que le cerveau : sa couleur est d'un rouge de sang dans ces derniers jours de l'incubation.

EXPERIENCE CXLVI.

LE II d'Octobre 1756. un poulet de 429 heures s'agita à l'air , secoua ses ailes & ses pieds , & ouvrit à différentes reprises le bec , comme s'il avoit voulu respirer. Le poumon ne laissa pas d'aller à fonds : il me parut pourtant y aller , un peu plus lentement qu'hier. obs. 144.

EXPERIENCE CXLVII.

LE I de Juin 1757. un poulet de 438 heures fit précisément les mêmes mouvemens , le poumon n'en alla pas moins au fonds , il étoit rouge pale , d'une couleur tirant sur le sang de bœuf.

EXPERIENCE CXLVIII.

LE 2 d'Octobre 1756. un poulet de 451 heures tiré de l'œuf a ouvert le bec , & l'a fermé , il a avalé de l'air &

& a piaulé. Le poumon s'est trouvé de couleur de rose, il a nagé : peu à peu il s'est abreuvé d'eau, il est allé à fonds & ne s'est plus relevé.

EXPERIENCE CXLIX.

LE 2 de Juin 1757. un poulet de 462 heures s'est agité à l'air, il a ouvert le bec, & l'a refermé, mais il n'a pas crié. Son poumon s'est trouvé compact, & il est allé à fonds.

EXPERIENCE CL.

LE 3 d'Octobre 1756. un poulet de 475 heures étant exposé à l'air a respiré, & a piaulé. Son poumon s'est trouvé d'un rouge vif: il a nagé.

EXPERIENCE CLI.

LE 27 d'Aout 1757. un poulet de 480 heures a piaulé au dedans de l'œuf, je l'ai bien entendu, il a vécu à l'air. Son poumon étoit d'un rouge vif, il n'est pas allé à fonds.

EXPERIENCE CLII.

LE 3 de Juin 1757. un poulet de 484 heures s'est agité à l'air, il a secoué ses ailes & ses jambes, il paroiffoit vouloir piauler, sans donner pourtant de son. Son poumon est allé à fonds.

EXPERIENCE CLIII.

LE 4 d'Octobre 1755. à 501 heures j'ai surpris le petit animal à demi sorti de l'œuf, sa tête étoit à l'air, il respiroit & piauloit, & son poumon a été de couleur de rose, & a nagé.

EXPERIENCE CLIV.

LE 28 d'Aout 1757. un poulet de 504 heures ouvroit de tems en tems le bec. Les membranes de la coque avoient été entieres, & le poumon se trouva compact & d'un rouge foncé, il ne nagea point.

EXPERIENCE CLV.

LE 4 de Juin 1757. un poulet de 526 heures frapa des pieds, étant détaché de l'œuf, il ouvrit le bec & le ferma, plusieurs fois, mais il ne piaula pas. Son poumon étoit compact, il alla à fonds.

EXPERIENCE CLVI.

Le 5 d'Octobre 1757. un poulet éclos depuis un jour avoit le poumon couleur de rose; qui a nagé, & depuis ce terme je n'en ai plus trouvé, qui allat à fonds (d).

RESULTATS DES EXPERIENCES.

I. Sur l'Expérience des poumons mis dans l'eau.

Les Medecins ont introduit dans l'art de

(d) Ces exp. se trouvent dans le I. *Mem. sur la formation du poulet.* J'ai cru en devoir repeter ici le précis, pour rendre plus complète la suite des exp. faites sur le rapport du poumon à l'eau.

Je ne croyois pas, en écrivant ce Mémoire, que je le joindrois à celui, qui renferme la formation du poulet.

de faire des rapports un principe de décision fort clair & fort usité. Toutes les fois, qu'il s'agit de connoître, si un enfant trouvé mort a vécu, ou s'il est mort avant que de naître, on a recours au poumon: s'il nage dans l'eau commune, on juge qu'il a vécu & respiré: s'il va au fonds, on conclut, qu'il n'a jamais respiré, & qu'il est mort dans l'uterus de sa mere.

Cette expérience est fondée sur une autre plus générale. Toutes les parties solides du corps animal sont plus pesantes que l'eau: la graisse feroit une exception, mais elle n'appartient pas à la classe des solides, étant fluide pendant que la vie dure. J'ai souvent fait une expérience aussi aisée, le cerveau, la chair musculuse, les reins, le foie, la ratte; en un mot, toutes les parties du fœtus vont au fonds de l'eau, avec beaucoup de promptitude. Le poumon ne differe pas des autres visceres, il ne nage pas mieux, que le foie ou les reins, il est compact comme eux, & va au fonds sans hésiter.

Tout est de même dans les visceres & les chairs des adultes: s'il y a de la difference, c'est **uniquement** dans le poumon.

mon. Ce viscere nage constamment sur l'eau commune.

Une décision legale paroît bien fondée sur des expériences aussi simples; mais le siecle est favorable aux critiques; aucune opinion reçue n'en est à couvert. C'est une prérogative à mon avis de nos tems: s'il faut opter, il vaut bien mieux douter de la vérité, que de croire l'erreur. Le doute se guerit lui-même, il mène à l'examen, & l'examen ramène au vrai, au lieu que la crédulité est sans remede.

On a opposé bien des choses au principe, que nous venons d'établir, mais je le crois mis hors de conteste par l'expérience.

Le poumon du fœtus de l'homme (*e*), des quadrupedes (*e**), & des oiseaux mêmes (*f*), est compact, & d'un rouge foncé, il n'a ni la moëlle spongieuse, ni le mélange de blanc, qu'à le poumon de l'adulte: il va constamment à fonds, il n'y a pas d'exemple du contraire

[*e*] *Exp.* 118. vérifiée huit fois, *Exp.* [120. 121. 122. 123. 125. 131. 132.

[*e**] *Exp.* 126. 129. 130. 133 134.

[*f*] *Exp.* 145. 146. 147. 149. 152. 154. 155.

traire. Il nage, dès que le fœtus a respiré (*g*), ou qu'on a soufflé (*h*), une seule fois ce viscere. L'air est arrêté dans la viscosité des vésicules du poumon : on a beau le presser, il n'en sort jamais assez d'air, pour rendre au poumon ce poids spécifique, supérieur à celui de l'eau. (*i*).

Il est vrai, que le poumon des oiseaux differe ici de celui des quadrupedes ; il lui faut une respiration plus réitérée pour changer de nature, & son poumon ne perd sa densité que peu à peu (*k*) : il va encore à fonds, non seulement après ces gestes assez communs, par lesquels l'animal semble chercher l'air, en ouvrant le bec & faisant sortir la langue, (*l*) mais après que le poulet a bien sûrement respiré & même crié (*m*). La raison en est aparente, le poumon de ces animaux est

[*g*] *Exp.* 127. 128.

[*h*] *Exp.* 119. 120. 121. 122. 123. 125. 132
134.

[*i*] *Exp.* 119. 120. 121. 122. 123. 125. 132
134.

[*k*] *Exp.* 144. 152. 154. 155.

[*l*] Il y alla plus lentement à 429 heures.
Exp. 146.

[*m*] *Exp.* 148. Ce poumon a commencé par nager, & fini par aller à fonds.

est percé de plusieurs grands trous (*n*) ; l'air s'y arrête moins , que dans celui des quadrupèdes ; ce viscère est destiné & fait pour laisser passer l'air dans les espaces des cloisons membraneuses , (*o*) qui servent à alléger les volatiles , & à les mettre à flot dans l'atmosphère.

Une autre exception à la règle , c'est la putréfaction. Elle engendre un air , qui avoit été fixe , qui se développe , qui couvre toute la surface du fœtus , qui se produit dans ses humeurs mêmes , & qui rend toutes les parties du fœtus plus légères que l'eau ; & le poumon n'est point excepté de cette légèreté vicieuse. (*p*) On sent bien , que cette exception n'ôte rien à la sûreté de la règle. Il est aisé , quand le poumon du fœtus surnage , de jeter le foie dans la même eau , ou d'y laisser descendre le fœtus tout entier. L'un & l'autre nagera , comme le poumon même , si c'est la pourriture , qui fait nager ce viscère , & si le fœtus est mort avant que de respirer. Ajoutons qu'il faut une corruption considérable , & qu'u-

ne

[*n*] *Exp.* 89. 90.[*o*] *Exp.* 89. 90. 117.[*p*] *Exp.* 132.

une pouriture médiocre ne change pas la nature du poumon, & ne l'empêche pas de nager (q).

Une autre difficulté a été agitée avec beaucoup de vivacité à Groningue, & en Frise (r). Le fœtus peut respirer dans le vagin, dans le tems qu'il met à passer depuis l'orifice de l'uterus, jusqu'à l'ouverture externe du vagin. S'il respire dans cet intervalle, son poumon nagera, & il ne sera pas né : il a respiré, mais il n'est pas sorti du corps de la mere; & c'est cette sortie, qu'on appelle naître.

Il est assez difficile de résoudre cette objection, mais elle est plus subtile que sérieuse. Le fœtus, dont la tête est sortie de l'orifice de l'uterus, ne passe que bien peu de momens, sans sortir tout à fait du vagin; la difficulté est presque toujours vaincue, dès qu'il a passé l'orifice interne. Comme la regle générale du poumon, qui surnage, conclut à la vie du fœtus, & qu'il est rare, qu'un enfant perde

[q] *Exp.*. 131.

[r] Entre MM. IDEMA & CROESER Médecins, & IDEMA & ROUKEMA Chirurgiens. Il y a une douzaine de brochures d'imprimées sur cette querelle littéraire en 1740 & 1741.

perde sa vie dans le vagin, après avoir respiré, je crois qu'une mere parricide doit être obligée à prouver ce cas unique, d'un enfant, qui auroit perdu la vie dans le trajet du vagin.

Les oiseaux sont en quelque maniere dans le cas de ces fetus, qui respirent avant que de naitre. Comme la coque se fele, que les membranes se déchirent, pendant que le poulet est encore enfermé dans l'œuf, que le poulet crie même dans l'œuf, il est assez commun de trouver des poulets, dont les poumons furnagent (s), & qui ne sont pas sortis de leurs œufs.

Les poumons des adultes rentrent bien malaisément dans la condition de ceux du fetus. Le vuide qui les tue (t), & la submersion (u) sous l'eau, ne leur rend pas cette pesanteur spécifique, qui les fait aller à fonds. Je n'ai vû que les péripneumonies (x), & les extravasations de sang dans la substance vésiculaire du poumon, ou leurs scirrhes lymphatiques (y), qui

Q

les

[s] Exp. 148. 150. 151. 153.

[t] Exp. 142. 143.

[u] Exp. 135. 136.

[x] *Opuscula patholog.* obs. 14. hist. I. p. 29.

[y] *Ibid.* hist. III. p. 31.

Mém. sur la Respiration.

les ait assez changés, pour les faire aller à fonds.

II. *Sur les noyés.*

On a ouvert quelques fois des noyés, fans trouver dans le poulmon, ni dans l'estomac, une quantité d'eau proportionnée à leur genre de mort. Ces observations ont pris une certaine vogue, il est assez commun de voir les meilleurs auteurs dans l'idée, que l'eau n'entre ni dans l'œsophage, ni dans la trachée des noyés. Mes expériences m'ont enseigné le contraire, & dans l'homme & dans les animaux. J'ai trouvé presque constamment de l'eau dans l'estomac (z), & dans le poulmon (a), & dans la trachée (b), elle étoit battue (c) avec l'air, & reduite en écume dans la trachée.

D'un autre coté, on lit des histoires fans nombre de personnes, qui ont passé des heures, des jours, des semaines même sous l'eau, & qui sont revenus à la vie après en avoir été délivrés. Mes obser-

[z] *Exp.* 124. 135. 136. 138. 139.

[a] *Exp.* 124. 137. 138. 139.

[b] *Exp.* 124. 136.

[c] *Exp.* 136. 138. 139.

observations se refusent à ces espérances flatueuses. Les oiseaux (*d*), & les quadrupèdes (*e*) ont constamment péri après 25. (*f*), après sept (*g*), après trois (*h*), & même après deux (*i*) minutes d'une submersion parfaite. Comment expliquer ces contradictions? Faudra-t-il nier des faits? Faut-t-il assigner à l'homme une vie plus constante sous les eaux, qu'on ne la trouve aux animaux? Faut-t-il recourir à la supposition, que ces noyés retablis n'ont pas passé constamment sous l'eau tout le tems, qu'on a cru, qu'ils y avoient passé, & qu'ils sont revenus de tems en tems sur la surface, où ils ont trouve assez d'air, pour soutenir un soufle de vie?

Ces mêmes expériences diminuent ma confiance pour les moyens, qu'on a proposés pour le retablissement des noyés. Il ne s'agit pas uniquement d'irriter leur cœur, ou leurs muscles: il ne suffit pas de leur souffler de l'air dans la trachée,

Q 2

le

[*d*] Exp. 140. 141.

[*e*] Exp. 135. 136. 137. 138. 139.

[*f*] Exp. 135. 136.

[*g*] Exp. 135. 136. 139.

[*h*] Exp. 140.

[*i*] Exp. 137. 141.

le grand mal est dans l'écume visqueuse, qui obsède leur poumon & leurs bronches, & dans l'impossibilité de dissiper cette écume dans le poumon même de l'homme. Le choc électrique le plus violent a été inutile dans mes expériences (*k*). Le trou ovale ouvert ne sauve pas ces animaux de la mort, causée par (*l*) la submersion.

Les animaux perdent, par un petit nombre de respirations, le privilège de vivre au milieu des eaux, qu'ils ont possédé dans l'amnios (*m*). Ils meurent plus vite dans l'eau, de laquelle ils ne sont pas sortis, que dans l'air (*n*).

[*k*] *Exp.* 140. 141.

[*l*] *Exp.* 135. 136.

[*m*] *Exp.* 128.

(*n*) *Exp.* 129.



T A B L E.

Du Memoire sur la respiration.

INTRODUCTION & detail historique de la dispute sur l'action des muscles intercostaux internes, & sur l'air thorachique. pag. 201

S E C T I O N I.

Sur l'action des muscles intercostaux internes. 212

E X P E R I E N C E S I -- 31.

Resultat des expériences. 247

I. *Sur les muscles intercostaux internes.* - -

Objections resolues. 259

II. *Sur les intervalles des cotes.* 262

III. *Sur quelques autres phenomenes des cotes.* 268

IV. *Sur le sternum.* 269

V. *Observations mêlées.* 270

S E C T I O N II.

Sur le diaphragme. 272

E X P.

366 TABLE DU MEMOIRE &c.

EXPERIENCES 32--61.

Resultats des expériences. pag. 282

SECTION III.

Sur la contiguité de la pleure aux poumons.

291

EXPERIENCES 62--117.

Resultat des expériences. 323

*Objections resolues & expériences fau-
tives.* 334

SECTION IV.

Sur le poumon du fetus & celui des noyés.

340

EXPERIENCES 118--156.

Resultat des expériences. 355

I. *Sur les poumons mis dans l'eau.* --

II. *Sur les noyés.* 362

F I N.

