

Whytt, Robert. Essais physiologiques contenant : I. des Recherches sur les causes du mouvement des fluides dans les très petits vaisseaux des animaux ; II. des Observations sur la sensibilité et sur l'irritabilité des parties du corps animal à l'occasion du Mémoire de M. Haller sur ce sujet. Par M. Robert Whytt,... Traduits de l'anglois par M. Thébault,...

Paris : Frères Estienne, 1759.

Cote : 163557



ESSAIS

PHYSIOLOGIQUES;

CONTENANT

- I. Des recherches sur les causes du mouvement des Fluides dans les très-petits vaisseaux des Animaux.
- II. Des observations sur la Sensibilité & sur l'Irritabilité des parties du corps animal, à l'occasion du Mémoire de M. Haller sur ce sujet.

Par M. ROBERT WHYTT, Docteur en Médecine, de la Société Royale de Londres, Membre du Collège Royal des Médecins & Professeur en Médecine dans l'Université d'Edimbourg.

Traduits de l'Anglois, par M. THEBAULT, Docteur en Médecine & Professeur de l'Ecole de Mathématiques, établie à Rennes par les Etats de Bretagne.

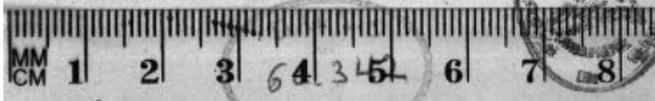
16355  163557

A PARIS,

Chez les Freres ESTIENNE, rue S. Jacques
à la Vertu.

M. DCC. LIX.

Avec Approbation & Privilège du Roi.



TABLE

DÉS MATIERES.

I. *RECHERCHES sur les causes
du mouvement des fluides dans
les très-petits vaisseaux des
animaux.* page 1

Seçt. I. *De la force du cœur , de la con-
traction des artères , de la pesanteur ,
de l'attraction des tuyaux capillai-
res , considérées comme causes de la
circulation des fluides dans les petits
vaisseaux des animaux.* 6

Seçt. II. *Le mouvement oscillatoire des
petits vaisseaux des animaux est la
principale cause de la circulation des
fluides qu'ils contiennent.* 50

Seçt. III. *Du mouvement des fluides
dans les vaisseaux absorbans des ani-
maux.* 94

T A B L E :

II. <i>Observations sur la sensibilité & l'irritabilité des parties du corps animal.</i>	p. 131
Part. I. <i>De la Sensibilité.</i>	Idem
Part. II. <i>De l'Irritabilité.</i>	183

Fin de la Table.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par l'ordre de Monseigneur le Chancelier, un manuscrit intitulé : *Essais Physiologiques*, traduits de l'Anglois, de M. ROBERT WHYTT, &c. : cet ouvrage mérite d'autant plus d'être imprimé, que c'est une suite d'observations & d'expériences, & que ce qui peut être hypothétique se déduit même, assez facilement, de ces observations & de ces expériences. Fait à Paris, ce 10 Mai 1758. GUETTARD.

RECHERCHES



RECHERCHES
SUR LES CAUSES
DU MOUVEMENT
DES FLUIDES

DANS LES TRÈS-PETITS VAISSEAUX
DES ANIMAUX.

QUOIQUE la circulation du sang soit connue il y a plus d'un siècle, & que différens Auteurs aient écrit sur cette matière, il reste encore des difficultés qu'ils n'ont pas suffisamment éclaircies. La cause du mouvement des fluides, dans les très-petits vaisseaux, est de ce nombre.

A

2 *Recherches sur les causes*

Les premiers Auteurs, qui embrasèrent la doctrine de Harvey, semblent n'avoir attribué, qu'à la force du cœur, la circulation dans les artères & dans les veines^(a). Mais Borelli persuadé, suivant l'opinion qui régnoit alors, que les artères & les veines étoient séparées par une substance spongieuse, en conclut, que le sang ne pouvoit pénétrer dans les veines naissantes par la force impulsive des fluides artériels. Il suppose qu'il s'y introduit de la même manière, que les particules d'eau s'infinuent dans une éponge, ou dans toute autre substance poreuse. Comme on ignoroit alors entièrement la raison des phénomènes des

(a) Jo. Walsæi epist. ad Barthol. de motu chyli & sanguinis.

du mouvement des fluides. 3
 tuyaux capillaires, & que les effets mêmes n'en étoient presque point connus, il n'est pas étonnant que Borelli, n'admettant point l'attraction, attribuât le passage du sang dans les veines à sa pesanteur (b). Il ne paroît pas avoir fait attention que l'eau ne s'élève qu'à une hauteur déterminée, & n'entre qu'en une certaine quantité dans les corps poreux.

Pitcairn (c), après avoir montré que les sécrétions ne peuvent se faire par filtration, ni par le moyen de ferments placés dans les glandes, s'efforce de prouver qu'elles ne dépendent que de la différence des diamètres des vaisseaux sécrétoires ;

(b) Borelli de motu animal. pars II. prop. 32.

(c) Dissert. de circulat. sanguinis per vasa minima.

4 *Recherches sur les causes*
 mais cet Auteur n'a pas poussé
 ses recherches jusqu'à la cause
 qui fait pénétrer les fluides dans
 ces vaisseaux.

Pour écarter toute difficulté
 sur cette matière, il y a des Au-
 teurs qui ont avancé depuis
 peu, que la vitesse du sang est
 plus grande dans les petits vais-
 seaux que dans les gros ; mais il
 est surprenant qu'une assertion
 aussi contraire aux loix de l'Hy-
 draulique ait échappé au célè-
 bre Hoffman (d).

(d) Fred. Hoffm. system. med. L. I. §. I.
 c. vij. n°. xvij.

C'est un principe d'Hydraulique, que
 si, à travers les coupes transverses d'un
 canal quelconque, simple ou divisé en
 rameaux, il passe dans le même temps
 la même quantité de fluide, les vitesses
 sont réciproquement comme les sections ;
 or, dans le corps humain, la somme des
 lumières des branches est toujours plus
 grande que celle du tronc : donc la vitesse
 dans les branches est moindre que dans le
 tronc, &c.

du mouvement des fluides. §

Quelque facile que paroisse à ces Auteurs le mouvement des fluides dans les petits vaisseaux des animaux, on trouvera de la difficulté à l'expliquer, si on réfléchit 1°. sur la résistance qui naît du frottement dans l'aorte & dans toutes ses branches, lequel augmente en raison de la diminution des diamètres : 2°. sur l'attraction réciproque, ou l'adhérence des particules des fluides & des parois des vaisseaux dans lesquels ils se meuvent. On sentira même que la force du cœur & la contraction des grosses artères ne sont pas suffisantes pour pousser les fluides dans les plus petits vaisseaux du cerveau, & de plusieurs autres parties du corps.

Pour éclaircir cette matière, nous examinerons les différen-

A iij

6 *Recherches sur les causes*
tes causes auxquelles on attri-
bue ordinairement la circula-
tion du sang.

SECTION I.

De la force du cœur, de la
contraction des artères, de
la pesanteur, de l'attrac-
tion des tuyaux capillai-
res, considérées comme
causes de la circulation
des fluides dans les petits
vaisseaux des animaux.

LA principale cause de la cir-
culation du sang est, sans con-
tredit, la contraction du cœur.
Commençons donc par exami-
ner jusqu'à quel point cette

du mouvement des fluides. 7
force influe sur le mouvement
du sang dans les très-petits
vaisseaux des animaux.

Si on suppose la force avec
laquelle le sang est porté dans
l'aorte, par le ventricule gauche
du cœur, égale à la pression
d'une colonne de sang de 90
pouces de hauteur (e); on aura
le *moment* de ce fluide, dans
une artère quelconque, en
multipliant l'aire de la coupe
transverse de cette artère par
90, hauteur de la colonne de
sang, dont on suppose la pres-
sion égale à la force impulsive
du cœur. Le produit de cette
multiplication donne le nom-

(e) Le docteur Hales, d'après plusieurs
expériences sur différens animaux, pense
que le sang s'éleveroit à la hauteur de 90
pouces, dans un tube fixé à l'artère car-
otide d'un homme d'une taille moyenne.
Hæmast. p. 33. n°. 11.

8 *Recherches sur les causes*

bre de pouces, ou de parties de
pouces cubiques de fang, dont
le poids égale la force impul-
sive avec laquelle le fang est
chassé dans cette artère par la
contraction du cœur.

En général on a regardé le
diamètre d'un globule rouge
de fang comme un peu moins
que $\frac{1}{3000}$ partie d'un pouce ;
mais le docteur Martine a mon-
tré, d'après les dernières obser-
vations de Lewenhoek & de
Jurin, qu'il est $\frac{1}{1933,5}$ partie d'un
pouce (f). Lewenhoek a même

(f) Essais & observations de médecine
de la société d'Edimbourg. Tom. II. p.
135.

En examinant les globules du fang
avec une lentille, qui faisoit paroître le
diamètre des objets 250 fois plus grand,
ils n'ont pas paru à M. Haller avoir plus
de $\frac{1}{28}$ de pouce, ce qui donneroit $\frac{1}{8000}$ par-
tie d'un pouce de diamètre. *Mémoire sur
le mouvement du fang.* p. 17.

du mouvement des fluides. 9
 observé, que, dans une très-petite artère capillaire, ces globules sont quelquefois forcés de prendre la figure d'un sphéroïde allongé; ainsi on peut regarder le diamètre d'une telle artère, comme à peu près égal à celui d'un globule rouge. Si, pour rendre le calcul plus facile, on suppose donc le diamètre d'une artère capillaire du premier genre égal à $\frac{1}{2000}$ partie d'un pouce, l'aire de sa coupe transverse sera 0.000 000 196, & ce nombre, multiplié par 90, donne 0.000 176 parties d'un pouce cubique de sang, ce qui vaut 0.00 466, ou $\frac{1}{214}$ partie d'un grain (g). Ce produit est

(g) Un pouce cubique de sang chaud pèse, selon quelques-uns, 266 grains, & selon d'autres un peu plus de 267; mais le docteur Martine paroît l'avoir fixé assez

A v

10 *Recherches sur les causes*
 égal au *moment* du sang, résultant de la force du cœur, dans une artère capillaire, dont le diamètre est $\frac{1}{20}$ partie d'un pouce, faisant abstraction du frottement, & supposant que les aires des sections transverses de toutes les artères capillaires du corps humain, sont égales à l'aire de l'aorte. Mais le frottement devant être compté, & les aires des artères capillaires surpassant l'aire de l'aorte, le *moment* du sang, dans une artère capillaire rouge, sera bien moindre que dans notre calcul.

Pour rendre ceci plus clair, supposons qu'un tuyau *A.* d'un pouce de diamètre, soit divisé en plusieurs branches, & se termine par 10 000 petits tubes *a.*

exactement à $264 \frac{1}{4}$. Je l'ai supposé de 264 grains, pour éviter les fractions.

du mouvement des fluides. ¶
a, a, a, &c. chacun de $\frac{1}{100}$ de
 pouce de diamètre ; la somme
 des aires des coupes tranſverſes
 de ces 10 000 tubes eſt égale à
 celle du tuyau *A*. Si, dans un
 tel ſyſtème de vaiſſeaux, on
 pouſſe un fluide avec une force
 donnée quelconque, les viteſſes
 dans les petits tubes *a, a, a, a, &c.*
 ſeront égales à la viteſſe dans le
 tuyau *A* & les momens *m, m, m, m, &c.*
 pris enſemble, abſtraction faite du
 frottement, ſeront exactement
 égaux au moment *M* dans le
 tuyau *A*. c'eſt-à-dire que 10 000
 $m = M$, ou $m = \frac{M}{10000}$. Mais ſi
 un autre tuyau *B*, du même
 diamètre que *A*, ſe termine par
 300 000 petits tubes *b, b, b, b, &c.*
 chacun de $\frac{1}{100}$ de pouce de
 diamètre, quoiqu'un fluide ſoit
 A vj

12 *Recherches sur les causes*
 poussé dans les deux troncs *A*
 & *B* avec la même vitesse, &
 que par conséquent le *moment*
 soit égal dans les deux, la vi-
 tesse dans un des petits tubes
a, a, a, a, &c. sera à la vitesse
 dans un des petits tubes corres-
 pondans *b, b, b, b, &c.* comme
 30 à 1, & ainsi les *momens* se-
 ront dans la raison de 900 à 1.

Le docteur Keill ayant me-
 suré les artères du corps hu-
 main, a fixé, d'après ses me-
 sures, le rapport des branches
 à leurs troncs après chaque di-
 vision. Il donne une méthode
 pour calculer à quel degré la
 vitesse du sang est rallentie dans
 les différentes artères par l'aug-
 mentation du diamètre des vais-
 seaux (*h*). On trouvera, suivant
 cette méthode, que la vitesse

(*h*) Keill's tentamen, med, phys. 2.

du mouvement des fluides. 13
 du fang dans une artère, dont le diamètre est $\frac{1}{1000}$ partie d'un pouce, doit être à sa vitesse dans l'aorte, comme 1 est à 345, que par conséquent le *moment* du fang, dans une telle artère, est moindre (de $345 \times 345 = 119025$) que dans le calcul ci-dessus, c'est-à-dire,

$$= \frac{1}{214} \times 119025 = \frac{1}{25471350}$$

partie d'un grain; mais puisqu'un globule rouge pèse

$$\frac{1}{50000000} \text{ partie d'un grain } (i),$$

il s'ensuit que la force de pression d'un tel globule dans son artère capillaire, produite par l'impulsion du cœur, n'excède pas deux fois son propre poids.

(i) Essais & observations de médecine de la société d'Edimbourg. Tom. II. arts vij. S. xj.

14 *Recherches sur les causes*

Quelque petit que soit ce moment, le frottement doit encore le diminuer ; & quoiqu'il soit difficile de déterminer cette diminution avec certitude, on jugera, par ce qui suit, qu'elle doit être très-considérable.

I. Si on fixe horifontalement, & l'un après l'autre, au côté d'un vase plein d'eau, deux tuyaux d'égal longueur, & que ces tuyaux placés à quatre pieds au-dessous de la surface de l'eau ayent pour diamètres $\frac{375}{1000}$ & $\frac{90}{1000}$ parties d'un pouce, il s'écoulera par le premier 179 onces d'eau, & $6\frac{1}{8}$ par le second, dans une demi-minute ; donc les vitesses de l'eau dans ces deux tuyaux sont comme 1293 & 756. La vitesse dans le premier tuyau se fût trouvée plus grande, sans l'inégalité de

du mouvement des fluides. 15
résistance de l'air; & le rapport
des vitesses dans les deux
tuyaux eut été, à peu près,
comme les racines quarrées de
leurs diamètres respectifs (k).

Par conséquent, si on sup-
posoit une artère capillaire de
 $\frac{1}{2000}$ partie d'un pouce de dia-
mètre sortant directement de
l'aorte, avant qu'elle eût fourni
aucunes branches intermédiaires,
la vitesse du sang dans cette
artère, toutes choses égales
d'ailleurs, seroit presque à la
vitesse du sang dans l'aorte dans
le rapport de $\sqrt{0.0005}$, diamé-
tre de l'artère capillaire, à $\sqrt{0.7}$,
diamètre de l'aorte, c'est-à-dire,
comme 1 est à 37.4; ainsi le
moment d'un seul globule dans

(k) Robinson's animal œconom. prop.
1. exp. 2.

16 *Recherches sur les causes*
cette artère capillaire seroit à
celui qu'il auroit dans l'aorte,
comme 1 à 1398.

II. De plus, la perte de mou-
vement que le frottement occa-
sionne, dépend non seulement
de la petitesse des vaisseaux,
mais encore de ce qu'ils sont
plus ou moins éloignés du
cœur. En effet, si on fixe au
côté d'un vase rempli d'eau,
& à quatre pieds au-dessus de
la surface, deux tuyaux cylin-
driques de $\frac{34}{1000}$ parties d'un pou-
ce de diamètre, l'un de deux
pieds de longueur & l'autre de
huit, les quantités écoulées
dans une demi-minute, seront
 $97\frac{1}{2}$ & 175 onces; ainsi les vi-
tesses de l'eau dans les deux
tuyaux ayant été comme $97\frac{1}{2}$
& 175, l'excès du frottement

du mouvement des fluides. 17
dans le plus long tuyau a fait
perdre à l'eau plus de $\frac{2}{5}$ de sa
vitesse (1).

III. La vitesse du sang fera
encore plus ou moins grande,
à raison des angles sous lesquels
les branches partent de leurs
troncs. Les différentes cour-
bures & circonvolutions des
petites ramifications artériel-
les, doivent aussi augmenter le
frottement, & par conséquent
le mouvement du sang. Une
expérience du docteur Hales
semble le confirmer : on y voit
que la vitesse du sang diminue
dans une plus grande raison,
que dans les expériences faites
avec des tuyaux droits & cylin-
driques, telles que nous venons
de les rapporter. Il ouvrit d'un

(1) Robinson's anim. œconom. prop. 1.
exp. 1.

18 *Recherches sur les causes*
bout à l'autre, avec des ciseaux,
les boyaux d'un chien, du côté
opposé à l'insertion des artères
& des veines mésentériques, &
fixa un tube à l'aorte descen-
dante. Il trouva qu'avec une
pression égale à la force du
cœur, il ne passa, dans un temps
donné, à travers les orifices ca-
pillaires des branches qui s'é-
tendent sur les boyaux, que $\frac{1}{3}$
de l'eau, qui passa par les artè-
res mésentériques coupées tout
près des boyaux mêmes. Ce-
pendant l'aire des orifices des
premières surpassoit celle des
dernières, & les diamètres des
mésentériques coupées n'é-
toient pas quadruples des arté-
rioles-capillaires, qui s'éten-
dent sur les boyaux (m).

Il paroît donc, que la vitesse

(m) Hales Hæmast. exp. 9.

du mouvement des fluides. 19
du fang ne fera pas la même dans toutes les artères du même diamètre, comme quelques Auteurs l'ont imaginé & ont tâché de le prouver. Elle fera plus ou moins grande, à raison de leur éloignement du cœur, de l'excès des branches sur leurs troncs, des angles sous lesquels elles partent, du nombre & du degré de leurs courbures.

Conformément à ce que nous difons, le docteur Hales a observé, que dans une artère capillaire des poumons d'une grenouille (où la distance du cœur est très-petite, & où l'excès de l'aire de toutes les branches sur leurs troncs, n'est pas à beaucoup près si grand que dans les autres parties du corps) le fang circuloit quarante-trois fois plus vite, que dans une artère ca-

20 *Recherches sur les causes*
pillaire des muscles du bas-
ventre. Il est probable, qu'à
l'exception des vaisseaux du
poumon, le plus grand mou-
vement du sang est dans les
vaisseaux du cœur. En consé-
quence de cette prompte cir-
culation, soit que la chaleur
animale vienne du frottement
du sang contre les parois des
vaisseaux, soit qu'elle vienne
d'un mouvement intestin des
parties du sang même, il est
évident que, toutes choses
égales d'ailleurs, il doit naître
plus de chaleur dans les pou-
mons & dans le cœur, que dans
toute autre partie du corps.
De-là vient la nécessité d'un
nouvel air pour rafraîchir con-
tinuellement le sang dans son
passage à travers les vaisseaux
pulmonaires. Cette opinion

du mouvement des fluides. 21
 n'est pas fondée seulement sur la théorie ; l'expérience confirme que la plus grande chaleur dans un animal est presque toujours aux environs du cœur. Sous l'aile d'un choucas (n), la chaleur fit monter le mercure dans mon thermomètre à 104 degrés de l'échelle de Fahrenheit ; dans l'intestin rectum, il monta à $107\frac{1}{2}$, & à 109³. lorsque je l'appliquai au cœur. J'ai aussi trouvé, que la chaleur dans le cœur d'un pigeon excède de plus d'un degré celle de l'intestin rectum.

Si donc le *moment* d'un seul globule rouge, résultant de la force impulsive du cœur, n'excède pas, dans son artère capillaire, (abstraction faite du fro-

(n) Jack-Daw. Choucas, espèce de corneille.

22 *Recherches sur les causes*
tement) deux fois son poids, ou

$\frac{1}{25\ 471\ 350}$ partie d'un grain,
& si, depuis sa sortie du cœur,
le frottement lui a fait perdre
une partie considérable de son
mouvement, comme on peut
le conclure de ce que nous
avons dit, il s'ensuit que la
force réelle restante d'un tel
globule, quand il arrive à une
artère capillaire, est probable-
ment moindre que son propre
poids. Cette force seroit donc à
peine capable de vaincre la ré-
sistance qu'un globule doit ren-
contrer en passant à travers un
vaisseau, qui l'embrasse étroi-
tement, quand même le fluide
qui le précède ne s'opposeroit
point à son mouvement pro-
gressif.

Je ne prétends point donner

du mouvement des fluides. 23
ces calculs de la force du sang dans les petits vaisseaux, comme des démonstrations, mais comme de simples éclaircissements. J'accorderai que dans ces calculs le *moment* d'un globe rouge, dans une artère capillaire, est trop petit, ou parce que j'ai supposé, d'après le docteur Hales, la force générale du ventricule gauche du cœur trop petite, ou parce que, d'après le docteur Keill, j'ai supposé trop grand le nombre des branches des artères, & le rapport qu'elles ont à leurs troncs. Mais il sera toujours évident, que la force du cœur ne peut mouvoir les fluides dans les derniers ordres des vaisseaux, ou, ce qui est la même chose, que le ventricule gauche du cœur ne peut porter à cha-

capillaires

24 *Recherches sur les causes*
que contraction, la masse en-
tière des fluides, qui circulent
dans tous les vaisseaux du corps.

Le docteur Hales a observé
que le mouvement du sang
étoit accéléré à chaque systole
du cœur, & dans les petites
artères, & dans les veines naif-
santes des poumons d'une gre-
nouille. Le wenhoek nous asfu-
re avoir vu la même chose dans
d'autres parties de différens ani-
maux. Ainsi on ne peut douter
que la force impulsive du cœur
ne se fasse sentir au moins jus-
qu'aux artères capillaires du
premier ordre. Il est même pro-
bable qu'elle s'étend jusqu'aux
veines correspondantes, sur-
tout lorsqu'elles sont peu éloi-
gnées du cœur.

Mais on ne peut nier, que le
moment du sang dans les artères
capillaires

au mouvement des fluides. 25
 capillaires rouges, lorsqu'elles
 sont à une distance considéra-
 ble du cœur, ne doit être
 très-petit; cela paroît par une
 observation du docteur Hales.
 La vitesse du sang dans une ar-
 tère capillaire du ventre d'une
 grenouille étoit presque neuf
 cens fois moindre que la vitesse
 uniforme de ce fluide dans
 l'aorte d'un homme (o), & par
 conséquent 2. 6 fois moindre
 que dans notre calcul par rap-
 port aux artères capillaires du
 corps humain. Dans l'artère
 capillaire de cette grenouille
 l'excès du *moment* d'un glo-
 bule rouge sur la résistance à
 vaincre ne montoit donc qu'à

$\frac{1}{173\ 340\ 000}$ partie d'un grain :
 il étoit par conséquent bien

(o) Hæmatat.

B

26 *Recherches sur les causes*
moindre que $\frac{1}{3}$ du poids de ce
globule, en supposant, comme
il est très-probable, que les glo-
bules du sang sont de la même
grandeur dans l'homme & dans
la grenouille (p).

Si le *moment* d'un globule
rouge dans son artère capillaire
n'égale pas le tiers de son poids,
après avoir vaincu la résistance
du sang dans la veine corres-
pondante, il est évident que les
globules des autres genres, qui
se meuvent avec ceux du pre-
mier, doivent être poussés par
le cœur avec moins de force
encore dans les artères lym-
phatiques latérales. Cette foible
impulsion feroit sûrement inca-
pable de leur faire parcourir les

(p) Essais & observations de médecine
de la société d'Edimbourg. Tom. II. art.
viii. §. v.

du mouvement des fluides. 27
 vaisseaux séreux, lymphatiques,
 & ceux des autres genres infé-
 rieurs.

Mais, pour éclaircir encore davantage cette matière, appliquons les principes établis ci-dessus à la recherche de la force que peut avoir le cœur à l'origine des nerfs.

Le w enhoek dit avoir découvert, dans la substance corticale du cerveau, des vaisseaux qui ne pouvoient admettre un globe, dont le diamètre étoit

$\frac{1}{128\ 000}$ partie d'un pouce (q);

il observa, en même temps, que les fibres de la substance médullaire avoient la figure d'un quadrilatère, ou d'un exagone: d'où il conclut qu'elles devoient être composées de fibres

(q) De cerebro. p. 35.

B ij

28 *Recherches sur les causes*
plus petites encore, & dont
l'extrême finesse l'empêcha de
découvrir la figure. Il ne croit
pas qu'on puisse jamais les voir
distinctement (r).

Le docteur Porterfield a cal-
culé d'après une expérience du
docteur Hook, que le diamé-
tre d'une fibre nerveuse étoit

$\frac{1}{21000}$ partie d'un pouce (s);

mais comme on n'a jamais pu
découvrir de cavité dans les
nerfs avec les meilleurs mi-
croscopes, il est certain que,
s'ils sont creux, le diamètre de
leur cavité doit être moindre.
Peut-être même est-il plus petit

que $\frac{1}{200000}$ partie d'un pouce;

(r) Epist. 34.

(s) Essais de médecine de la société
d'Edimbourg. Tom. IV. p. 305.

du mouvement des fluides. 29

car, dans cette supposition, un microscope qui rend le diamètre d'un objet huit cent fois plus grand, feroit paroître les cavités des nerfs égales à un point d'un diamètre de $\frac{1}{250}$ partie d'un pouce, objet qu'un bon œil peut appercevoir. Lewenhoeck, vers la fin de sa vie, prétendit plus d'une fois avoir vu très-distinctement des cavités dans les nerfs : mais personne n'a pu confirmer cette découverte depuis sa mort. Pendant sa vie même, quoiqu'il apperçut ces cavités, il ne put jamais les faire appercevoir à qui que ce soit, comme il paroît par le passage suivant, tiré de sa trente-deuxième Lettre : *Id unum in hoc negotio male me habet, quod cavitates illas*

B iij

30 *Recherches sur les causes
nemini possum conspicuas ex-
hibere ; nam simul ac illas
oculis meis examinandas ad-
moveo , illico & minuto citius
per exsiccationem confidunt.*

S'il ne pouvoit découvrir la figure des dernières fibres de la moëlle allongée , à cause de leur ténuité , comme il l'avoue lui-même , il n'est pas probable qu'il ait vu les cavités des nerfs qui semblent être une production de ces fibres , ou qui du moins sont d'une égale petitesse.

Mais de peur que les personnes , peu accoutumées à de pareilles spéculations , ne regardent comme impossible le mouvement d'un fluide dans des vaisseaux d'une petitesse si étonnante , je les prie de réfléchir sur la divisibilité infinie de la

du mouvement des fluides. 31
 matière, & particulièrement sur
 la ductilité prodigieuse de l'or.
 L'épaisseur de l'or qui couvre
 les lames d'argent doré ne
 monte pas à $\frac{1}{12\ 000\ 000}$ partie
 d'un pouce (z), c'est-à-dire, à la
 soixantième partie du diamètre
 de la cavité que nous supposons
 aux nerfs, quoiqu'à l'aide du
 meilleur microscope on ne puisse
 découvrir aucun pore dans
 cette épaisseur. Les particules
 d'une feuille d'or si mince, na-
 geant dans un fluide, passe-
 roient avec plus de liberté à
 travers les nerfs, qu'un seul
 globule ne coule dans une ar-
 tère capillaire.

Une bulle de savon grossie
 présente à sa partie supérieure

(z) Mémoires de l'Acad. des sciences.
 année 1713.

B iv

32 *Recherches sur les causes*
 une tache noire dont l'épais-
 seur, suivant la théorie de
 M. Newton, excède à peine

$\frac{1}{3\ 000\ 000}$ partie d'un pouce.

Ainsi un fluide composé d'eau,
 d'alkali, de chaux & d'huile,
 peut être divisé par l'art en des
 parties dont le diamètre est 50
 fois moindre que celui que
 nous avons supposé aux nerfs ;
 par conséquent un pareil fluide
 couleroit aisément dans leur
 cavité.

Supposant donc que le dia-
 mètre de la cavité d'un nerf soit

$\frac{1}{200\ 000}$ partie d'un pouce,

l'aire de sa coupe transverse
 fera 0.0000 000 000 196, qui
 multipliée par 90 (hauteur
 d'une colombe de sang dont
 le poids est supposé égal à la

du mouvement des fluides. 33
 force impulsive du ventricule
 gauche du cœur) donne 0.00
 000 000 176 parties d'un pouce
 cubique de sang, ou $\frac{1}{2140000}$
 partie d'un grain. Ce produit
 égaleroit le *moment* des esprits
 animaux à l'origine des nerfs,
 si le frottement n'apportoit au
 mouvement aucune diminu-
 tion, & si l'aire de la section
 transverse de l'aorte étoit égale
 à la somme des aires des coupes
 transverses des derniers vais-
 seaux capillaires dans lesquels
 se terminent les branches & les
 ramifications nombreuses for-
 ties de l'aorte. Mais si on con-
 sidère l'excès prodigieux de la
 somme de ces aires sur l'aire de
 l'aorte, & qu'on calcule, sui-
 vant les principes du docteur
 Keill, l'effet qui en doit résul-

B v

34 *Recherches sur les causes*

ter par rapport au mouvement du fluide nerveux, on trouvera que sa vitesse est à celle du sang dans l'aorte, à peu près comme 1 à 20 000 ; par conséquent le moment du fluide nerveux, produit par la force impulsive du cœur, ne fera

$$\text{que } \frac{1}{2\ 140\ 000} \times \frac{1}{400\ 000\ 000} \\ = \frac{1}{856\ 000\ 000\ 000\ 000}$$

Si on imagine une sphere composée des particules du fluide nerveux, & que le diamètre de cette sphere soit égal à celui que nous avons donné à la cavité d'un nerf ; son poids

$$\text{fera } \frac{1}{45\ 228\ 780\ 325\ 614} \text{ partie}$$

d'un grain, en supposant sa pesanteur spécifique égale à celle de l'eau. Ce poids surpasse pres-

du mouvement des fluides. 35
que 19 fois la force avec laquelle cette sphère est poussée par la contraction du ventricule gauche du cœur, faisant même abstraction de la résistance produite par le frottement dans les petits vaisseaux du cerveau. Il s'ensuit de-là que le *moment* d'une petite sphère d'esprits animaux dans un nerf est 38 fois moindre par rapport à son poids, que la force d'un globule de sang mût dans une artère capillaire. La différence des résistances rendra encore celle des forces plus considérable ; car, toutes choses égales d'ailleurs, la résistance qui naît du frottement doit être dans les nerfs d'autant plus grande, que le diamètre des artères capillaires du premier genre est plus grand que celui des nerfs.

B vj

36 *Recherches sur les causes*

D'ailleurs, il est constant que le mouvement d'un fluide est d'autant plus retardé, & que par conséquent sa force est d'autant plus diminuée, que le vaisseau capillaire a plus de longueur; donc dans les nerfs, qui en général sont très-longs & dont la cavité est imperceptible, la force du cœur, déjà extrêmement petite, doit être tout-à-fait incapable de vaincre le frottement, & même l'attraction réciproque des nerfs & des fluides qu'ils contiennent. Cette force seule & sans le concours d'aucune autre puissance ne pourroit jamais pousser les esprits animaux dans les différentes parties du corps, quand on supposeroit même que les nerfs sont la continuation directe des dernières artères capillaires.

du mouvement des fluides. 37

Que seroit-ce donc si l'on considéroit combien la force du sang doit être diminuée dans les circonvolutions prodigieusement multipliées des vaisseaux de la substance corticale du cerveau.

Ce qu'on vient de dire reçoit un nouveau poids par les expériences, qui prouvent que le cerveau se nourrit & qu'il fournit assez d'esprits animaux pour entretenir les fonctions vitales & animales, quoique le cœur pousse le sang dans ses vaisseaux avec beaucoup moins de force qu'à l'ordinaire. Le célèbre Van-Swieten lia les deux carotides d'un chien sans remarquer que cet animal éprouvât aucune incommodité (u). Douze

(u) Comment in Aphor. Boerh. Tom. I.
P. 242.

38 *Recherches sur les causes*
jours après la ligature il ouvrit
le crâne, & il ne découvrit dans
le cerveau rien d'extraordinaire.
Le cerveau, dans ce chien,
ne pouvoit recevoir de sang que
par les artères vertébrales, qui
s'anastomosent avec les carotides.
La vitesse, & par conséquent le *moment*
du sang, considérablement diminués
dans les ramifications des premières,
devoient encore avoir éprouvé
une prodigieuse diminution
dans celles des carotides, à cause
de la petitesse des branches de
communication. D'après cette
observation, il paroît certain
que la force du cœur n'influe
pas autant qu'on le croit sur la
sécrétion du fluide nerveux, &
sur sa distribution aux différentes
parties du corps. Il faut convenir
que ces effets dépendent

du mouvement des fluides. 39
en grande partie de quelque
autre cause.

Nous avons prouvé que le *moment* des fluides, produit par la force impulsive du cœur, doit être extrêmement petit dans les vaisseaux des derniers genres, & sur-tout à l'origine des nerfs. Considérons maintenant ce sujet sous un autre point de vue ; comparons la force réelle du ventricule gauche avec les obstacles qu'elle doit vaincre, en supposant qu'à chaque systole cette force pousse la masse entière des fluides qui circulent dans toutes les artères & dans toutes les veines du corps.

Suivant Borelli, la résistance que le sang rencontre en circulant dans tous les vaisseaux du corps humain, égale

40 *Recherches sur les causes*

180000 lb. (x). Ce calcul est certainement excessif ; mais, après toutes les diminutions qu'on peut raisonnablement faire, il restera encore plus de résistance, que la force seule du ventricule gauche n'en peut vaincre. Cette force dans l'homme ne monte pas à 60 lb. (y) autant qu'on le peut conclure des expériences les plus récentes & les plus sûres, faites sur d'autres animaux, pour déterminer la force impulsive du cœur. Quelque petite que soit cette force, elle n'est pas communiquée toute entière au sang dans l'aorte. On ne doit la regarder que comme la pression ou le poids soutenu par la surface interne du ventricule gau-

(x) De motu animal. part. 2. prop. 73.

(y) Le docteur Hales ne la fait monter qu'à 51 lb. Hæmastat.

du mouvement des fluides. 47
 che du cœur, quand il commence à se contracter. Les fluides pressant également en tout sens, la force avec laquelle le sang est poussé dans l'aorte, est à la force entière de 60 lb. comme l'aire de l'orifice de l'aorte est à la surface interne du ventricule gauche, c'est-à-dire, comme 1 est à 30, en supposant l'aire de l'orifice de l'aorte = 0. 5 de pouce carré, & la surface interne du ventricule gauche = 15 pouces carrés (2). Ainsi la force avec laquelle le sang est poussé dans l'aorte doit être moindre que $\frac{1}{30}$ de 60 lb. Donc pour vaincre dans l'aorte une résistance égale à deux livres, il faudroit que toute la surface interne du ventricule employât une force de

(2) Hæmastat.

42 *Recherches sur les causes*
plus de 60 lb. Par conséquent ;
ou la résistance au mouvement
du sang dans l'aorte & dans
toutes ses branches & ses rami-
fications seroit moindre que
deux livres, ce que personne
ne soutiendra ; ou bien il faut
convenir que la force impulsive
du ventricule gauche du cœur
est incapable de pousser le sang
à travers tous ces vaisseaux,
& par conséquent d'entretenir
seule la circulation.

Si, pour lever cette difficul-
té, on avoit recours à la force
de percussion avec le savant
Borelli, il nous suffiroit de faire
observer, que la force du cœur
est évidemment une force de
pression, & non de percussion.
Ainsi, quoique la moindre force
percussive puisse être plus gran-
de qu'aucune résistance finie

du mouvement des fluides. 43
d'un corps en repos, il n'en est pas de même d'une force de pression : celle-ci, pour avoir quelque effet sensible, doit être plus grande que la résistance à vaincre ; autrement on pourroit dire, que la pression du doigt est capable de déplacer la plus haute montagne.

L'explication que donne le docteur Keill n'est pas plus satisfaisante : il soutient que le sang ayant été une fois mis en mouvement, une très-petite force suffit pour l'entretenir toujours dans cet état.

Il est clair que cette force doit être égale à la résistance que le sang rencontre dans son passage à travers tous les vaisseaux du corps humain. Or cette résistance est trop grande pour être contrebalancée par la

44 *Recherches sur les causes*
force du ventricule gauche du
cœur, que le docteur Keill sup-
pose n'être égale qu'à quelques
onces de sang (a).

Il est clair que le raisonne-
ment du docteur Keill n'est pas
solide. Le cœur peut commu-
niquer un nouveau mouve-
ment au sang, même après
que les fluides ont été quelque
temps en repos; l'exemple de
ceux qui tombent en syncope,
ou qu'on a sauvé après les avoir
retirés de l'eau, en fournit une
preuve convaincante. Il en est
de même de ces animaux qui
dorment pendant tout l'hiver
& que le printemps semble rap-
peller à la vie. Enfin, le sang
qui revient au ventricule droit,
conservant à peine $\frac{1}{10}$ (b) de la

(a) Tentam. med. phys. 3, de vi cordis.

(b) Hales Hæmastat.

du mouvement des fluides. 45
force avec laquelle il avoit été
lancé dans l'aorte, il est clair
qu'il acquiert à chaque circula-
tion ²/₁₀ de cette force en passant
par le cœur & par les poumons.

J'ai prouvé fort au long, que
la force du cœur est incapable,
par elle-même, d'entretenir la
circulation. Je vais maintenant
considérer brièvement la con-
traction alternative de l'aorte
& de ses branches, qu'on a
mise, avec raison, au rang des
principales causes du mouve-
ment du sang.

Le sang chassé du ventricule
gauche du cœur à chaque systole
n'est pas transmis sur le
champ des artères capillaires
dans les veines correspondan-
tes. Il s'accumule en grande
partie dans les artères dilatées,
& il est ensuite poussé, par leur

46 *Recherches sur les causes*
contraction, dans les plus petits
vaisseaux. Cependant on de-
vrait plutôt considérer la con-
traction des artères, comme une
continuation de la force du
cœur, que comme une nou-
velle force imprimée ou com-
muniquée au sang. En effet, il
ne paroît pas que les artères se
contractent avec une force plus
grande que celle avec laquelle
elles ont été dilatées. Mais
quelle que soit la force avec
laquelle l'aorte & ses branches
se contractent, nous savons cer-
tainement qu'elle est moindre
que celle du ventricule gauche
du cœur, puisqu'on observe
toujours que le sang jaillit d'une
artère coupée à une plus grande
distance pendant sa diastole,
que pendant sa systole. Il s'en-
suit de-là, que si l'on ne peut

du mouvement des fluides. 47.
pas rendre raison du mouvement des fluides dans les derniers genres de vaisseaux par la seule impulsion du cœur, il n'est pas plus aisé de l'expliquer par la contraction alternative de la membrane musculaire de l'aorte & de ses branches. On doit cependant observer, que les artères sanguines contribuent au mouvement progressif des fluides, que charient les genres inférieurs de vaisseaux, en comprimant ceux-ci par leur dilatation (c). J'ajouterai seulement, que la contraction alternative des artères dépendant de leur dilatation antérieure, qui est produite par le cœur, on n'observe ni dilatation, ni contraction dans les genres inférieurs des

(c) Vid. Essais de med. d'Edimbourg, vol. 5.

48 *Recherches sur les causes*
vaisseaux artériels, auxquels la
force impulsive du cœur ne pa-
roît pas s'étendre (d).

Par rapport à la pesanteur,
que quelques-uns ont regardée
comme une des causes de la
circulation, il suffira d'observer
qu'elle n'a aucun effet dans la
situation horizontale du corps,
& que quand il est droit, elle
retarde autant le retour du sang
par la veine cave ascendante,
qu'elle favorise son mouvement
dans l'aorte descendante & dans
ses branches.

Ceux qui ont recherché les
causes du mouvement des flui-
des dans les très-petits vaisseaux
des animaux & des végétaux,
ont fait attention à la propriété
surprenante qu'ont les tuyaux
capillaires d'attirer les liqueurs.

(d) Lewenhoeck, *epist.* 65. p. 167.

Cette

du mouvement des fluides. 49

Cette attraction peut bien servir à expliquer la succion des vaisseaux, qu'on nomme absorbans, comme on le montrera dans la suite ; mais quiconque connoît les phénomènes des tuyaux capillaires verra clairement qu'elle ne peut contribuer à la circulation du sang dans les artères & dans les veines capillaires ; car ces vaisseaux étant toujours pleins, l'attraction n'a aucun effet. S'ils n'étoient pas pleins, l'attraction détermineroit également les fluides en arrière, vers les grosses artères, & en avant vers les veines.

**C**

SECTION II.

Le mouvement oscillatoire des petits vaisseaux des animaux est la principale cause de la circulation des fluides qu'ils contiennent.

Nous avons prouvé que les causes dont on a parlé jusqu'ici ne fussent pas pour rendre raison de la circulation des fluides dans les très-petits vaisseaux des animaux. Nous allons maintenant exposer notre opinion sur ce que nous regardons comme la principale cause de cette circulation.

Quoiqu'on ait remarqué ci-dessus que la pulsation régu-

du mouvement des fluides. 51
lière & alternative des artères ne s'étend pas au-delà des capillaires du premier genre, si ce n'est peut-être auprès du cœur; on ne doit pas cependant regarder les vaisseaux lymphatiques, & ceux des autres genres inférieurs, comme des canaux inactifs, qui ne contribuent en rien au mouvement de leurs différens fluides. Il est très-probable, au contraire, que ces vaisseaux sont continuellement agités par de très-petites contractions alternatives, qui causent en partie la circulation des fluides qu'ils contiennent.

Plusieurs Auteurs de physiologie ont supposé un mouvement d'oscillation dans les petits vaisseaux des animaux (e).

(e) Le savant de Gorter, dans sa dissertation *De motu vitali*, a non seulement

§ 2 *Recherches sur les causes*

Mais il y en a peu qui ayent donné des raisons satisfaisantes de ce mouvement. Baglivi attribuoit au cerveau les oscillations du systême vasculaire & des fibres charnues, & celles des parties membraneuses du corps à la dure-mere.

On fait que la dure-mere n'a de mouvement que celui qui naît de la pulsation de ses propres vaisseaux & de ceux du cerveau. Il est certain d'ailleurs que la contraction alternative des artères n'a point lieu dans les genres inférieurs de vaisseaux, parce qu'elle dépend de la dilatation des artères produite par le sang qui est chassé

admis un mouvement vital oscillatoire dans les petits vaisseaux des animaux ; il tâche de plus de prouver que sans ce mouvement la force du cœur seroit incapable de faire circuler les fluides. §. LVI. &c.

du mouvement des fluides. 53
du cœur. Ainsi on doit chercher une autre cause du mouvement oscillatoire de ces vaisseaux.

Des expériences & des observations réitérées ont appris, que les fibres musculaires des animaux se contractent dès qu'elles sont irritées. On en peut donc conclure, que les petits vaisseaux, ayant comme les gros une membrane musculieuse, doivent nécessairement être agités de contractions alternatives, toutes les fois qu'il survient une irritation ; or le sang, & les fluides plus subtils qui en sortent, coulant lentement dans ces petits vaisseaux aiguillonnent leur surface interne, & les sollicitent à des contractions douces & continuellement répétées.

C iij

§4 *Recherches sur les causes*

Des médecins & des philosophes célèbres, tant anciens que modernes, ont pensé que le sang étoit un fluide très-actif, doué de qualités singulières, & ils l'ont regardé, pour ainsi dire, comme la source & le principe de la vie des animaux (f). Il paroît qu'ils ont été portés à embrasser cette opinion par des expériences & des observations, & non par l'intérêt d'un système favori. Mais sans adopter, ni discuter les idées particulières de ces Auteurs sur le sang, il est certain qu'en considérant la composition de ce fluide, sa chaleur & son mouvement intestinal, on ne peut s'empêcher de reconnoître, qu'il est très-

(f) Aristot. hist. animal. lib. 3. cap. 19.
& Harvey de generat. animal. exercit.
LI. LII, & LXXI.

du mouvement des fluides. 55
propre à agir comme un léger *stimulus* sur les fibres sensibles des animaux. Tandis que ses particules âcres & salines irritent les vaisseaux délicats, sa chaleur & son mouvement intestin entretiennent toutes ses parties dans un état d'oscillations continuelles, qui doivent en augmenter la vertu stimulante. (g) Aussi voyons-nous dans plusieurs insectes & dans quelques animaux, que la circulation se ralentit à proportion que le temps devient plus froid. Dans l'hiver elle est entièrement arrêtée. Elle ne se ranime qu'au printemps, lorsque la chaleur commence à agiter vivement les particules des fluides, qui stimulent les parties solides &

(g) *Essay on the vital and other involuntary motions of animals. Sect. 3.*

C iv

§ 6 *Recherches sur les causes*
les excitent à se contracter.
Harvey avoit remarqué que le
cœur de différens poissons à
coquille n'a de pulsation qu'aux
approches de la chaleur (*h*). Et
les observations curieuses de
M. de Réaumur nous ont ap-
pris qu'on peut prolonger ou
abrégé la vie des insectes, &
la rendre plus ou moins active,
en les exposant à différens dé-
grés de chaleur ou de froid (*i*).

Après avoir montré que le
sang est propre à agir comme
stimulus, nous tâcherons de
prouver que son action excite
réellement des contractions al-
ternatives dans les petits vais-
seaux.

I. On peut le conclure par
analogie de ce qu'on observe

(*h*) De motu sang. cap. xvij.

(*i*) Histoire des insectes. Tom. II. mé-
moire 1.

du mouvement des fluides. 57
dans les canaux & dans les gros vaisseaux des animaux. Ainsi les différentes parties du canal intestinal sont sollicitées à des contractions alternatives par les alimens, l'air & la bile, & ces contractions portent vers l'anus les restes des alimens digérés.

Non seulement les oreillettes & les ventricules du cœur sont agités de contractions alternatives, les troncs mêmes des veines-caves, auprès du sinus veineux, ont un pareil mouvement, qui subsiste dans un animal qu'on vient de tuer, & longtemps après que le cœur a cessé de battre (k). Si par des ligatures on empêche le sang de s'introduire dans ces troncs,

(k) Essay on vital motions &c. p. 97.
& 354.

58 *Recherches sur les causes*

& que celui qu'ils contenoient soit évacué, alors leurs parois s'affaissent & restent sans mouvement (1). Ces faits prouvent, que les contractions alternatives des troncs des veines-caves naissent, comme celles du cœur, de l'action du sang qui les aiguillonne.

Les physiologistes conviennent généralement, que la systole des grosses artères sanguines dépend non seulement de leur élasticité, mais aussi d'une vraie contraction musculaire de leur membrane charnue ; or, le sang chassé du cœur excite cette contraction par une irritation légère de la surface interne de ces artères, & par la tension de leurs fibres. Il est donc naturel de penser, que les

(1) Barthol. epist. cent. iv. p. 107, &c.

du mouvement des fluides. 59
petits vaisseaux étant pour le moins aussi sensibles, les fluides qu'ils contiennent doivent y exciter des contractions foibles à la vérité, mais continuellement répétées.

Parmi les animaux les plus imparfaits, il en est qui n'ont point de cœur, & dans lesquels par conséquent la circulation ne peut être que l'effet de la contraction des vaisseaux, excitée par le *stimulus* des fluides. A l'égard des animaux qui, dans l'état naturel, ont un cœur, il paroît que leurs vaisseaux ont une force semblable, puisque dans les monstres privés de ce viscère, les fluides doivent avoir circulé principalement par la contraction des vaisseaux (*m*).

(*m*) Van-Swieten comment. in aphor. Boerh. tom. I. p. 223 & hist. de l'acad. des sciences 1703. & mém. 1740.

Cvj

60 *Recherches sur les causes*

II. On pourroit rapporter plusieurs faits qui démontrent clairement une contraction alternative, plus ou moins forte, dans les petits vaisseaux des animaux, selon le degré d'irritation.

Ainsi, les vapeurs chaudes de l'esprit de vin, reçues dans l'œil, font couler des larmes abondantes, & produisent, dans l'espace de quelques secondes, une inflammation, en faisant entrer les globules rouges dans les vaisseaux séreux ou lymphatiques de la conjonctive.

On ne peut pas dire que l'inflammation provienne de ce que les vapeurs de l'esprit de vin, en resserrant les vaisseaux, causent une obstruction, & que cette obstruction en diminuant le nombre des vaisseaux par où

du mouvement des fluides. 61
le sang coule, & augmentant sa force sur les vaisseaux obstrués, fait naître l'inflammation; car outre qu'on prouveroit aisément qu'une obstruction ne peut jamais exciter d'inflammation, qu'en produisant une irritation extraordinaire, il arriveroit au contraire, que l'esprit de vin en resserrant les vaisseaux séreux & lymphatiques de la conjonctive, les mettroit en état de soutenir l'augmentation de force qui surviendroit.

De plus, pourquoi du lait & de l'eau tiède, ou un cataplasme de mie de pain diminuent-ils l'inflammation des yeux, tandis que des astringens irritans & des spiritueux l'augmentent? Si l'inflammation provenoit d'une obstruction, suivie de l'augmen-

62 *Recherches sur les causes*
ration de la force du cœur &
des grosses artères, les petits
vaisseaux relâchés par les pre-
miers topiques seroient de plus
en plus dilatés par la force du
cœur, & l'inflammation aug-
menteroit. Il arriveroit au con-
traire dans l'application des af-
tringens & des spiritueux que
les petits vaisseaux resserrés de-
viendroient capables de résister
au sang poussé par le cœur, &
de faire rétrograder les globu-
les rouges qui causoient l'in-
flammation. Mais la raison des
effets différens de ces remédes,
est que le lait, l'eau tiède & les
cataplasmes, en relâchant les
vaisseaux, diminuent l'irrita-
tion & la sensation douloureu-
se, qui causoient l'inflammation
par les contractions extraordi-
naires qu'elles excitoient ; au

du mouvement des fluides. 63

lieu que les astringens & les spiritueux, quoiqu'ils tendent à resserrer les vaisseaux, en rendent les vibrations plus fortes, & ces vibrations augmentent le mouvement du sang, & par conséquent l'inflammation.

La chaleur, la rougeur & l'inflammation que les vésicatoires & les synapismes excitent sur la peau, ne viennent ni d'une augmentation du *moment* du sang dans les gros vaisseaux, ni de celle de la force du cœur, quoique cette augmentation puisse être une suite de l'application de ces remèdes; mais elles sont produites par l'action de ces substances irritantes sur les vaisseaux cutanés, dans lesquels le mouvement des fluides se trouve par-là considérablement accéléré.

64 *Recherches sur les causes*

On ne peut expliquer d'une manière satisfaisante la rougeur subite & le feu du visage, qui accompagnent, surtout dans les femmes, un sentiment de pudeur ou de honte, que par une augmentation du mouvement oscillatoire, qui survient dans les petits vaisseaux du visage (n).

L'écoulement extraordinaire de salive à la vue, ou même au souvenir des mets, & la sécrétion abondante d'urines à laquelle les personnes hystériques sont sujettes, ne peut être attribué qu'à un mouvement oscillatoire subit & accéléré dans les glandes salivaires & dans les petits vaisseaux des reins; car il est évident, que

(n) Essay on the vital and other involutions, p. 101 & 102.

du mouvement des fluides. 65
ces effets ne peuvent venir de la force avec laquelle le cœur pousse le sang dans les vaisseaux de ces organes. Il est donc naturel de penser que, dans toutes les parties du corps, le mouvement des fluides dans les plus petits vaisseaux dépend autant, ou même davantage, de leurs contractions alternatives, que de la force du cœur & de celle des grosses artères.

La sécrétion des larmes, sur laquelle les différentes forces du sang, poussé par le cœur, influent si peu, est augmentée sur le champ par l'application de substances âcres & irritantes, ou par certaines passions de l'ame.

Les matières âcres excitent, par l'irritation qu'elles produi-

66 *Recherches sur les causes*
sent, un mouvement d'oscillation extraordinaire dans les vaisseaux lacrymaux, & par conséquent une sécrétion plus abondante. On objecteroit en vain, que les substances âcres appliquées aux yeux, ou au palais, causent un plus grand écoulement de larmes ou de salive, en resserrant simplement les conduits excrétoires des glandes lacrymales & salivaires, & en exprimant par-là les liqueurs qu'ils contiennent. La quantité de larmes & de salive qui s'écoule, prouve que la sécrétion & l'excrétion sont considérablement augmentées. L'irritation qu'excite une pierre située dans le bassinnet du rein, ou dans l'uretère, occasionne souvent une sensation

du mouvement des fluides. 67
douloureuse à l'extrémité de l'urethre (o). On doit donc penser, que des substances âcres, appliquées aux conduits lacrymaux & salivaires, affecteront non seulement ces conduits, mais que l'irritation se communiquera jusqu'à un certain point aux petits vaisseaux sécrétoires des glandes, y excitera des contractions plus fortes & plus fréquentes, & augmentera par conséquent la sécrétion.

Il en est de l'écoulement des larmes, qui accompagne quelques affections de l'ame, comme de la sécrétion de la salive à la vue des mets, de la chaleur & de la rougeur du visage produites par un senti-

(o) Van-Swieten in Boerh. aphor. tom. I. pag. 273. Et Morton. de phthisi. lib. 1. c. 62. p. 2.

68 *Recherches sur les causes*
ment subit & involontaire. Cet
écoulement ne dépend point
de la compression de la glande
lacrymale, causée par l'action
des muscles voisins, qui en-
trent alors en contraction; car
la compression alternative de
cette glande ne peut augmen-
ter sensiblement la sécrétion
des larmes, à moins que ses
vaisseaux, ou ceux de l'œil n'é-
prouvent en même temps une
irritation.

III. On a vu que l'augmen-
tation du mouvement oscilla-
toire dans les petits vaisseaux,
anime le cours des fluides qu'ils
contiennent; l'observation sui-
vante prouve, que ces vais-
seaux s'affaissent, & que la cir-
culation y devient très-lente,
ou même cesse entièrement
lorsque ce mouvement est con-

du mouvement des fluides. 69
fidérament diminué , ou
tout-à-fait suspendu.

Un enfant de quatre ou cinq ans tomba subitement en apoplexie après midi. Je le vis pour la première fois le lendemain matin à neuf heures. Son pouls étoit alors plein & fréquent , & ses yeux étoient obscurcis. Je trouvai le soir cet obscurcissement plus considérable. Cet enfant étoit encore en vie le jour suivant à midi , mais sa respiration étoit très-laborieuse & son pouls étoit petit & fréquent. Ses yeux étoient plus ridés , qu'ils ne le sont ordinairement plusieurs heures après la mort.

Cet obscurcissement des yeux ne venoit point de l'affoiblissement de la force du cœur , puisque le pouls resta fort &

70 *Recherches sur les causes*
plein pendant vingt - quatre
heures après l'attaque d'apo-
pléxie ; & on ne peut pas at-
tribuer à la petitesse du pouls,
qui survint ensuite , les rides
des yeux plus marquées , que
dans les personnes qui viennent
de mourir. Mais si la circula-
tion des fluides dans les petits
vaisseaux dépend principale-
ment d'un mouvement oscil-
latoire , qui cesse quand l'in-
fluence des nerfs est arrêtée ,
il est aisé de trouver la cause
de l'obscurcissement & des ri-
des des yeux. Le cerveau de
cet enfant étoit fort obstrué ,
surtout dans sa partie anté-
rieure. Par conséquent , il étoit
nécessaire que le mouvement
des fluides dans les très-petits
vaisseaux de la cornée , & que
la sécrétion de l'humeur aqueu-

du mouvement des fluides. 71
se éprouvassent une diminution
considérable.

On doit expliquer de la même manière le desséchement d'un membre paralytique, ou privé de l'influence des nerfs. Et c'est encore une preuve, que la circulation des fluides, dans les ordres inférieurs des vaisseaux, dépend moins de la force du cœur, que de l'action de ces vaisseaux mêmes. Ce desséchement avoit porté quelques-uns à croire, que la nutrition se fait par le moyen des nerfs. Mais il est aisé de rendre raison de ce phénomène sans recourir à cette supposition, & il y a bien de l'apparence que les nerfs ne servent qu'aux sensations & au mouvement.

IV. Enfin, quoique les con-

noiralliglo b

72 *Recherches sur les causes*
tractions alternatives, que nous
avons tâché d'établir, soient
imperceptibles dans la plûpart
des animaux, on peut les dé-
couvrir aisément dans les pieds
d'une punaise : une oscillation
extraordinaire paroît très-dif-
finctement, à l'aide du microf-
cope, dans les petits vaisseaux
de cette partie (p).

Au reste, l'objection tirée de
ce que ce mouvement oscillatoi-
re est imperceptible dans la plû-
part des animaux, même avec le
microscope, ne seroit pas d'un
grand poids. On trouve dans
la nature plusieurs exemples
de faits pareils. Personne ne
doute, que les particules de
tous les corps, & surtout des
fluides, ne reçoivent de la cha-
leur un mouvement perpétuel

(p) Baker on the microscope. p. 130.
d'oscillation ;

du mouvement des fluides. 73
d'oscillation ; cependant, l'œil armé même du meilleur microscope, ne peut le découvrir, à moins que la chaleur ne soit considérable.

De plus, on ne voit la circulation du sang avec le microscope, que dans les artères capillaires rouges, & non dans les artères séreuses, lymphatiques & dans celles des autres genres inférieurs ; ainsi il n'est pas étonnant qu'on n'apperçoive point dans ces vaisseaux le mouvement oscillatoire alternatif ; mais on n'est pas autorisé à le nier par la seule raison, que sa petitesse le dérobe à nos sens.

Quand même les branches de la vigne seroient transparentes & qu'on pût voir dans ses vaisseaux, avec le microf-

D

74 *Recherches sur les causes*
 cope, le mouvement de la
 fève, il est très-probable qu'on
 ne pourroit y découvrir aucun
 mouvement oscillatoire. Ce-
 pendant l'écoulement de la
 fève prouve, qu'indépendam-
 ment de l'attraction, les vais-
 seaux de la vigne doivent avoir
 une force impulsive (q).

Enfin, la vibration d'une ar-
 tère capillaire rouge de $\frac{1}{2000}$ par-
 tie d'un pouce de diamètre est
 physiquement imperceptible.
 Le diamètre de l'aorte, suivant
 Weitbrecht (r), pendant sa
 diastole, n'excède pas celui
 qu'elle conserve dans sa systole
 de plus de $\frac{1}{5}$ de ligne, c'est-à-
 dire $\frac{1}{10}$ de son diamètre. Si, dans
 les artères capillaires rouges &

(q) Hales, Statique des végétaux.

(r) Commentar. Acad. Petropol. vol.
 vij. p. 314.

du mouvement des fluides. 75
 dans les genres inférieurs de vaisseaux, la différence de diamètre produite par leurs mouvemens oscillatoires est trois fois moindre que celle qui naît de la systole & de la diastole alternative de l'aorte ; la différence entre le plus grand & le plus petit diamètre d'une artère capillaire rouge, d'un seul globe, sera égale à $\frac{1}{150}$ de son diamètre, c'est-à-dire à $\frac{1}{300000}$ partie d'un pouce. L'espace parcouru par chaque côté de cette artère, en faisant ses petites vibrations, ne sera donc que $\frac{1}{600000}$ partie d'un pouce, objet de beaucoup trop petit, pour être apperçu avec le meilleur microscope.

Nous avons montré jusqu'ici par différentes preuves, que les petits vaisseaux des animaux sont continuellement agités de

D ij

76 *Recherches sur les causes*
contractions alternatives, exci-
tées par une irritation légère
des fluides sur leurs parois.
Nous allons maintenant expo-
ser l'utilité de ces contractions
par rapport à la circulation. Il
doit paroître évident, que les
derniers genres de vaisseaux,
loin de ralentir le mouvement
des fluides, le favoriseront ;
puisque tous leurs anneaux
poussent, comme le cœur, par
leurs contractions alternatives,
le fluide qu'ils contiennent. On
ne doit point regarder ces con-
tractions, quoique foibles &
imperceptibles, comme inca-
pables de produire cet effet,
puisque le mouvement des flui-
des dans les très-petits vais-
seaux, étant peu rapide, se
trouve proportionné à la foi-
blesse de ces contractions. Le

du mouvement des fluides. 77
docteur Hales a observé (f),
que le sang ne parcouroit qu'un
pouce pendant une minute &
demie dans une artère capil-
laire rouge d'un muscle du ven-
tre d'une grenouille. Il est pro-
bable que dans les vaisseaux sé-
crétoires les plus déliés du cer-
veau, les fluides peuvent ne
parcourir qu'une ligne dans une
minute.

On peut objecter, que les
artères & les veines capillaires
n'ayant point de valvules, leurs
contractions alternatives doi-
vent autant pousser les fluides
vers le cœur que vers les gros-
ses veines. Il nous suffira de ré-
pondre, que la résistance des
valvules sémi-lunaires de l'aor-
te, & celle qu'oppose la force
du cœur & des grosses artères,

(f) Hamastat.

D iij

78 *Recherches sur les causes*
étant plus grande que celle qui
résiste au cours des fluides dans
les grosses veines, les petites
vibrations des vaisseaux doivent
nécessairement déterminer les
fluides vers ces dernières. D'ail-
leurs, pourquoi les contrac-
tions alternatives des petits
vaisseaux ne pourroient-elles
pas pousser davantage les flui-
des vers les veines, que vers
les troncs artériels, par un mou-
vement semblable à celui des
intestins ?

Ainsi, comme le mouvement
du sang dans les gros vaisseaux,
& même dans les capillaires du
premier ordre, dépend de la
contraction alternative du cœur
& des artères ; de même, dans
les vaisseaux des ordres infé-
rieurs ; auxquels cette force ne
parvient point du tout, ou du

du mouvement des fluides. 79
moins auxquels elle ne peut parvenir que très-affoiblie, la circulation paroît principalement entretenue par les mouvemens oscillatoires de ces vaisseaux. Les fluides les plus subtils, transmis de cette manière aux veines, reviendront au cœur avec le sang des veines-caves par le secours de la pulsation des artères voisines, de l'action des muscles soumis à la volonté, & de la compression alternative que produit le mouvement de la respiration sur tout ce qui est contenu dans le bas-ventre & dans la poitrine.

Ce que nous avons dit de la circulation des fluides en général, doit aussi s'entendre de leur mouvement dans les vaisseaux sécrétoires des différentes glandes. La force du cœur & des

D iv

80 *Recherches sur les causes*
artères est la principale cause
des sécrétions dans les glandes
dont les vaisseaux sont gros.
L'urine fanguinolente que ren-
dent, après un violent exercice,
les personnes qui ont les reins
foibles, semble le prouver.
Mais dans les glandes dont la
structure est plus délicate, &
sur-tout dans le cerveau, le
mouvement des fluides, dans
les vaisseaux sécrétoires & ex-
crétoires, paroît moins dépen-
dre de la force du fluide arté-
riel que des contractions légè-
res & alternatives des vaisseaux
mêmes.

Par rapport aux nerfs, qu'on
regarde généralement comme
les conduits excrétoires du cer-
veau, il est probable qu'ils ont,
aussi bien que les membranes
qui les enveloppent, un petit

du mouvement des fluides. § 1
mouvement d'oscillation qui
sert à distribuer leur fluide aux
différentes parties du corps.
Cette distribution dépend en-
core, jusqu'à un certain point,
de leur attraction, comme
tuyaux capillaires. Ainsi ce
fluide ne peut se dissiper à l'ex-
trémité d'un nerf, soit par exha-
lation, compression alternative
des parties voisines, soit par
toute autre cause, que le nerf
ne se remplisse par sa force at-
tractive. A l'égard des glandes,
dont les conduits excrétoires
forment par leur réunion des
canaux assez gros, cette attrac-
tion n'aura point lieu.

I. Il paroît, par tout ce que
nous avons dit, qu'on ne doit
pas considérer la force du cœur
& des grosses artères, comme
la seule cause de la circulation

D v

§2 *Recherches sur les causes*
des fluides dans les animaux.
Tout le système vasculaire a
une force motrice, qu'excite
continuellement le *stimulus*
des fluides circulans; de sorte
que les petits vaisseaux, détrui-
fant en partie par le frottement
le *moment* des fluides, leur
communiquent une impulsion
nouvelle par leur mouvement
d'oscillation. On doit donc re-
garder chaque partie du système
vasculaire, & chaque anneau
même du plus petit vaisseau,
comme contribuant à la circu-
lation des fluides, ainsi que le
cœur & les grosses artères. De
cette circulation dépend la vie
du tout, & pour l'entretenir
presque toutes les parties du
corps sont en action.

II. Si le mouvement des
fluides, dans les genres infé-

du mouvement des fluides. 33
rieurs des vaisseaux, dépend
moins de la force du cœur &
des grosses artères, que des lé-
gères contractions alternatives
de ces vaisseaux mêmes, il est
aisé de voir pourquoi des fric-
tions, des fomentations chau-
des, pénétrantes & stimulantes,
des cataplasmes, &c. réussissent
souvent mieux que des remèdes
internes, pour dissiper des ob-
structions dans les vaisseaux
séreux, dans les lymphatiques,
& dans les autres petits vais-
seaux. Les remèdes extérieurs
contribuent non seulement à
diviser, à atténuer la matière
de l'obstruction, mais ils ajou-
tent encore beaucoup au mou-
vement oscillatoire de ces vais-
seaux. Par la même raison, après
avoir inutilement employé d'au-
tres remèdes, des eaux minéra-

D vj

84 *Recherches sur les causes*
les chaudes, lancées avec force
sur une partie attaquée de rhu-
matisme, ou de goutte sciatique,
ont réussi.

L'esprit de vin chaud, ou
seul, ou mêlé avec d'autres
substances, est souvent un bon
désobstruent ; j'ai cependant
connu des médecins, qui crai-
gnoient de l'employer, parce
qu'il coagule la sérosité du sang ;
mais cette crainte n'est pas fon-
dée. La quantité d'esprit de
vin, qui entre par les pores de
la peau, est si petite qu'on n'a
point de coagulation à redou-
ter. De plus, l'esprit de vin,
qui pénètre dans l'intérieur du
corps, est pris par les veines
aborbantes, & doit, par con-
séquent, être porté au cœur,
& se mêler avec la masse du
sang, avant de parvenir aux

du mouvement des fluides. 85
vaisseaux obstrués. Cependant, quoiqu'on doive peu compter sur la vertu résolutive de l'esprit de vin, & qu'on n'ait rien à craindre de sa vertu coagulante, il produit souvent de bons effets dans les obstructions, en excitant des vibrations plus fortes, & de la chaleur dans les vaisseaux de la partie à laquelle il est appliqué.

III. Si la circulation dans les petits vaisseaux dépend en grande partie de leurs oscillations, excitées par le *stimulus* de leurs fluides, il s'en suivra que, quand une irritation extraordinaire affecte ces vaisseaux, dans une partie quelconque du corps, ils doivent nécessairement être agités de contractions plus fortes & plus fréquentes; donc la force du sang

86 *Recherches sur les causes*

y fera augmentée , la partie s'enflera & les globules du sang pénétreront dans les vaisseaux séreux , c'est-à-dire , qu'il naîtra une inflammation. Cet effet doit arriver , soit que la force du cœur augmente , ou non , avec celle des autres vaisseaux du corps. L'inflammation ne dépend donc pas de la force du cœur & des grosses artères , devenue plus grande en conséquence d'une obstruction , comme l'ont avancé quelques auteurs célèbres ; elle naît du mouvement oscillatoire des petits vaisseaux devenu plus fort , soit que l'addition de mouvement vienne de quelque matière obstruente qui tiraille leurs fibres , ou de quelque matière âcre qui les irrite. Une obstruction sans irritation ne

du mouvement des fluides. 87
produit jamais d'inflammation ;
mais l'inflammation suit tou-
jours l'irritation de quelque
partie sensible , causée par un
instrument aigu ou par une ma-
tière âcre , quoiqu'il n'y ait
point d'obstruction antérieure
ni d'augmentation dans la force
du cœur. Quand on lie une
grosse artère dans l'opération
de l'anéurysme , on ne voit pas
que le *moment* du sang , aug-
menté dans les artères voisi-
nes , produise une inflamma-
tion dans le bras. Mais lorf-
qu'il s'est formé sous l'ongle
un petit amas de matière âcre ,
ou qu'en saignant on a blessé
un tendon , il survient une dou-
leur vive , suivie de l'enflure &
de l'inflammation de ce mem-
bre. Cependant , quoique la
force du sang , augmentée dans

§§ *Recherches sur les causes*

les grosses artères , ne soit pas la cause de l'inflammation , elle en est souvent la suite : car dès que l'inflammation est considérable , ou que la partie enflammée est très-sensible , la douleur affecte tellement tout le système nerveux , qu'elle rend le cœur & les grosses artères plus irritables. Le sang , alors altéré par l'obstruction & par l'inflammation , doit aussi agir comme un *stimulus* plus fort qu'à l'ordinaire. C'est par cette raison qu'il arrive souvent , dans les inflammations , que le pouls reste à peu près dans le même état , jusqu'à ce que la maladie ait eu une certaine durée. Dans les inflammations de l'estomac , des intestins & de la matrice , le pouls , quoique très-fréquent , reste souvent petit , par-

du mouvement des fluides. 89

ce que le cœur devient si irritable, à raison de la sympathie particulière qui est entre les nerfs de ces viscères & ceux de ce muscle, qu'il se contracte avant que ses ventricules soient remplis par le sang veineux.

On voit par-là que, dans la cure des inflammations, il ne suffit pas de diminuer par la saignée la force de la circulation; il faut de plus avoir une attention particulière aux vaisseaux de la partie affectée. On doit diminuer leurs contractions extraordinaires par l'application de remèdes émolliens & anodins, & , dans plusieurs cas, par celle des vésicatoires aux parties voisines. Le docteur Pringle a souvent observé de bons effets des vésicatoires

90 *Recherches sur les causes*
appliqués , même de bonne
heure , dans les pleurésies &
dans les autres inflammations
internes (t). Dans une esquinan-
cie , après deux saignées qui
n'avoient produit presque aucun
effet, j'ai vu un vésicatoire dimi-
nuer considérablement la fré-
quence du pouls en douze ou
quatorze heures. Je sçais que
plusieurs médecins sont préve-
nus contre les vésicatoires dans
les inflammations , parce que
l'irritation qu'ils causent aug-
mente la force de la circulation
en général ; mais , outre les
bons effets qu'ils peuvent avoir
en atténuant la matière de l'ob-
struction , & en faisant une dé-
rivation considérable de la fé-
rosité des vaisseaux joints à ceux

(t) Observations sur les maladies des
armées.

du mouvement des fluides. 91
de la partie affectée ; si l'explication que j'ai donnée de l'inflammation est vraie , il s'en suit qu'ils doivent diminuer les mouvemens extraordinaires de vibration des vaisseaux , & , par conséquent , la cause qui entretient & qui augmente l'inflammation. Quand même les vésicatoires n'agiroient point sur la cause matérielle d'une inflammation , c'est-à-dire , sur la matiere âcre ou obstruente , ces effets auroient lieu , si , selon l'observation d'Hyppocrate , les vésicatoires diminuent la sensation douloureuse dans les vaisseaux qu'attaque l'inflammation (u). Il paroît par là que , quoique les vésicatoires tendent à augmenter la force de la circulation en géné-

(u) Aphor. lib. 2. n°. 46.

92 *Recherches sur les causes*
ral, ils peuvent diminuer, plus
sensiblement que la saignée même,
l'impétuosité du sang dans
les vaisseaux d'une partie en-
flammée.

On peut appliquer ce que
nous venons de dire des vési-
catoires, aux ventouses & aux
scarifications dans la pleurésie,
l'esquinancie, &c.

Les sinapismes appliqués à
la plante des pieds dissipent ou
diminuent le délire; mais ce
n'est point en déterminant le
sang à se porter plus abondam-
ment aux extrémités inférieu-
res: leur effet à cet égard est
peu considérable. C'est en ex-
citant une très-grande douleur,
dont l'ame est si vivement af-
fectée, qu'elle devient moins
sensible au *stimulus*, qui agit
sur le cerveau ou sur ses mem-

du mouvement des fluidés. 93
branes, c'est-à-dire, à la cause qui produit & qui entretient le délire. Et il importe peu à quelle partie du corps on applique ces topiques : un violent délire dans une fièvre a été dissipé par un sinapisme appliqué, par méprise, à la région de l'estomac, au lieu d'un cataplasme de thériaque.

On peut aussi comprendre par ce qui a été dit, pourquoi des personnes maniaques, ou des malades atteints de délire, de phrénésie, ont été guéris par la musique (x), ou par une frayeur subite (y). En affectant l'âme fortement & en fixant son attention, elles la rendent moins sensible au dé-

(x) Hist. de l'acad. des sciences, 1701 & 1708.

(y) Van-Swieten comment. in aphor. §. 11. pag. 12.

94 *Recherches sur les causes*
rangement du cerveau & de
ses membranes : elles peuvent
encore dissiper la cause de la
maladie , par l'impulsion vive
qu'elles font sur le *sensorium*
commune.

SECTION III.

Du mouvement des fluides
dans les vaisseaux absor-
bans des animaux.

OUTRE les petites veines, qui
font la continuation des artères
& qui forment enfin les deux
veines caves, il en est d'autres,
qui naissent de la peau & de la
surface interne des différentes
cavités du corps. Les fluides
qu'elles portent ne pouvant y

du mouvement des fluides. 95

Être poussés par la force du cœur ou des artères, on a pensé qu'ils étoient pris par la suction de ces veines, qu'on a nommé absorbantes pour cette raison. Il s'en trouve deux espèces dans les intestins, les veines lactées, & celles qu'on nomme ordinairement veines absorbantes. Ces dernières sont sur la surface de la peau, du péritoine, du péricarde, de la pleure, des vésicules du poumon, de la dure & de la pie-mere, en un mot, de toute membrane qui sert à revêtir quelque cavité du corps.

Avant d'expliquer le mouvement des fluides dans ces vaisseaux, il est nécessaire de donner quelques notions préliminaires.

1°. Les veines lactées naif-

96 *Recherches sur les causes*
fent de la membrane veloutée
des intestins, où leurs orifices
sont si petits qu'ils se dérobent
aux yeux des Anatomistes. En
quittant la surface postérieure
de la membrane veloutée, ces
veines traversent les membra-
nes, nerveuse & musculaire,
&, s'unissant pour former des
canaux plus gros, elles se dis-
tribuent dans la membrane cel-
lulaire externe des intestins,
en faisant de petites aréoles par
leurs fréquentes anastomoses;
elles entrent ensuite dans le mé-
sentère, où elles commencent
à avoir des valvules qui s'op-
posent au retour du chyle vers
les intestins.

2°. Lorsque la membrane
musculaire des intestins se con-
tracte, les veines lactées, qui
passent entre ses fibres & qui
se

du mouvement des fluides. 97
se distribuent dans les membranes, nerveuse & cellulaire externe, sont nécessairement comprimées; & elles sont délivrées de cette pression, quand cette membrane musculaire cesse de se contracter.

3°. Des expériences répétées nous ont appris que les tuyaux capillaires de verre attirent les fluides & les élèvent à une hauteur considérable au-dessus du niveau des liqueurs dans lesquelles ils sont plongés.

Cette attraction augmente exactement en raison inverse du diamètre des tuyaux capillaires.

Ces tuyaux, droits ou courbés, dans une position oblique ou perpendiculaire à l'horison, dans le vuide ou dans l'air, s'ils

E

98 *Recherches sur les causes*
font du même diamètre, attirent les fluides à la même hauteur.

Lorsqu'un tuyau capillaire se termine par un canal plus large, le fluide remplit la partie capillaire & ne s'élève jamais plus haut.

Si le diamètre d'un tuyau de verre excède $\frac{1}{10}$ de pouce, sa force attractive est à peine sensible.

Enfin, les mêmes tuyaux de verre élèvent différens fluides à différentes hauteurs, sans suivre ni le rapport de leur ténacité, ni celui de leur pésanteur.

Il est naturel de conclure de ces faits, que les veines lactées plus petites, au moins à leur naissance, qu'aucun tuyau de verre, doivent fortement

du mouvement des fluides. 99
attirer le chyle appliqué à leurs
orifices.

Nous manquons d'expériences pour déterminer de combien l'attraction des veines lactées & des autres vaisseaux absorbans, est plus ou moins grande, toutes choses égales d'ailleurs, que celle des tuyaux de verre; cependant comme l'urine, liqueur animale, est plus fortement attirée par des tuyaux capillaires de verre, que l'eau ou que tout autre fluide (z), on pourroit supposer que les vaisseaux capillaires des animaux l'attirent encore avec plus de force. Et puisque le même fluide est différemment attiré par des tuyaux capillaires de verre de différente na-

(z) Muschenbroeck de tub. capillar.
vitr. cap. 3.

100 *Recherches sur les causes*
ture, quoique du même dia-
mètre (a), n'est-il pas probable
que les différentes veines ab-
sorbantes dans les animaux sont
naturellement disposées à at-
tirer plus fortement leurs li-
queurs propres.

L'attraction considérable des
petits vaisseaux des végétaux,
par laquelle ils tirent de la mê-
me terre des suc très-différens,
est une forte raison pour en at-
tribuer une pareille aux vais-
seaux des animaux. C'est par
cette force que la sève conti-
nue de s'élever dans les vais-
seaux des arbres, même pen-
dant le froid de l'hiver. On ne
peut pas prétendre que, dans
ce cas, la chaleur du soleil con-
tribue à faire monter la sève,

(a) Muschenbr. *elementa philosoph.*
nat. cap. xviii. §. 531.

du mouvement des fluides. 101
comme en été ; puisque les arbres, dans un temps froid, sec, couvert de nuages, & dans des endroits où les rayons du soleil ne pénètrent point en hiver, tirent continuellement par leurs racines autant d'humidité, que la transpiration de leurs troncs & de leurs branches en enlève. Le Dr. Hales (b) a de plus observé que des branches coupées & plongées dans l'eau, l'attirent également par l'une ou l'autre de leurs extrémités. D'où il suit évidemment que l'ascension de la sève dans les vaisseaux des plantes ne dépend point d'une structure particulière de ces vaisseaux, mais seulement de l'attraction des tuyaux capillaires.

Il est à la vérité certain que,

(b) Hales, *Statique des végétaux.*

E ij

102 *Recherches sur les causes*
quoique l'attraction des tuyaux
capillaires fasse monter la sève
dans les plantes , elle ne peut
la porter continuellement des
racines aux branches & aux
feuilles , sans le concours de
quelque autre force. Aussi-tôt
que des tuyaux capillaires sont
remplis , ou qu'ils ont élevé
des fluides à une certaine hau-
teur , le mouvement produit
par l'attraction cesse. Mais com-
me l'action de l'air & du soleil
sur les troncs , sur les branches
& sur les feuilles des arbres
cause une forte transpiration
de la sève , les racines en tire-
ront de la terre une quantité
proportionnée à cette perte ,
pour entretenir les tuyaux ca-
pillaires toujours pleins. Dès
que l'absence du soleil & la
température fraîche & humi-

du mouvement des fluides. 103
de de l'air arrêtent la transpiration des végétaux, la sève cesse de monter. Elle prend même un mouvement rétrograde, si la terre est chaude & sèche. De-là vient que, pendant les soirées fraîches de l'été, quand la rosée commence à tomber, les végétaux attirent les particules aqueuses répandues dans l'air par les pores de leurs branches & de leurs feuilles, de la même manière qu'ils tiroient par leurs racines l'humidité de la terre pendant le jour (c).

Ces observations étant posées, il est aisé d'expliquer la succion du chyle par les veines lactées.

Lorsqu'une partie des intestins est relâchée, les vaisseaux

(c) Hales, Statique des végétaux.

104 *Recherches sur les causes*
lactées, dont les orifices ouverts
se trouvent par-tout sur la sur-
face de la membrane velou-
tée, pompent le chyle par leur
attraction & remplissent leurs
branches dispersées dans les
membranes, nerveuse & cellu-
laire externe des intestins. Le
Chyle ainsi reçu dans les vei-
nes lactées capillaires, est pouf-
fé vers le mésentère par la con-
traction de la membrane mus-
culaire des intestins. Cette con-
traction les comprime, & aus-
sitôt qu'elle cesse, les veines
lactées désemplies, délivrées
de la compression, se remplif-
sent de chyle, comme aupa-
ravant. La contraction des in-
testins, qui succède, le fait en-
core avancer dans les veines
lactées du mésentère. Le chyle
est ainsi attiré & poussé tout

du mouvement des fluides. 105
à tour par l'attraction des
racines des veines lactées, &
par le mouvement péristaltique
des intestins.

Il est d'ailleurs probable que
les veines lactées, comme les
autres petits vaisseaux des ani-
maux, sont agitées d'un mou-
vement de vibration, que l'irri-
tation légère du chyle y excite.
Ces oscillations secondent les
contractions alternatives des in-
testins. Il n'est pas facile d'ex-
pliquer l'accroissement du pou-
let pendant l'incubation, sans
accorder un mouvement de vi-
bration aux veines ombilicales.
Il est vrai que les artères & les
veines ombilicales s'accompa-
gnent dans les animaux ovipa-
res & vivipares, & que les pul-
sations alternatives des artères
contribuent à faire avancer vers

E. v

106 *Recherches sur les causes*
le cœur les fluides contenus
dans les veines. Mais comme
on n'observe de pulsations dans
le cœur, ou dans les artères
ombilicales du poulet, que vers
la fin du second jour de l'incu-
bation (d), & qu'elles ne s'é-
tendent pas au-delà des artères
capillaires rouges, on doit at-
tribuer à quelque autre cause le
mouvement des fluides à l'ex-
trémité des branches de la vei-
ne ombilicale. N'est-il pas na-
turel de penser que le blanc de
l'œuf atténué est porté dans ces
vaisseaux capillaires par leur
attraction, secondee par les pe-
tites contractions alternatives
que le *stimulus* de ce fluide
chaud y excite ? L'analogie
confirme cette opinion. La cir-
culation dans les vaisseaux des

(d) Malpighi de ovo incubato.

du mouvement des fluides. 107
 plantes est favorisée par un mouvement de vibration que la chaleur du soleil y produit principalement. La force remarquable de la sève dans la vigne, ne vient-elle pas de ce que ses vaisseaux sont plus susceptibles de vibrations que ceux de la plupart des autres plantes (e) ?

Des grosses veines lactées, qui ont des valvules, le chyle est poussé dans le réceptacle de Pecquet, par la force du nouveau chyle qui y vient continuellement des intestins, par la pulsation des artères sanguines qui les accompagnent, & par le mouvement alternatif du

(e) Le docteur Hales a observé, que dans un cep de vigne de $\frac{3}{8}$ de pouce de diamètre, la force de la sève étoit cinq fois plus grande que celle du sang dans l'artère crurale d'un cheval. Hamast. exper. 36.

108 *Recherches sur les causes*
diaphragme & des muscles du
bas-ventre pendant la respira-
tion.

On fait que le mercure est repoussé par les tuyaux capillaires de verre. Si donc le chyle passe des intestins dans les veines lactées par l'attraction de ces vaisseaux, comme tuyaux capillaires, il n'est pas étonnant qu'il n'entre presque aucune partie de mercure dans le sang, quand on l'avale seul. D'un autre côté si la propulsion du chyle dépend des contractions alternatives des intestins, on comprend pourquoi il cesse d'être transmis aux veines lactées presque aussitôt après la mort; pourquoi dans un animal qu'on tue immédiatement après qu'il a mangé, on peut remplir de nouveau les

du mouvement des fluides. 109
veines du mésentère désem-
plies, en pressant doucement
les intestins & en imitant leur
mouvement péristaltique.

Quant aux veines absorban-
tes des intestins, elles pren-
nent, par leur attraction, les
parties les plus subtiles des ali-
mens digérés. Les contractions
alternatives de la membrane
musculaire des intestins & la
pression des muscles du bas-
ventre & du diaphragme pen-
dant la respiration poussent ces
fluides vers les grosses veines
mésaraïques & vers la veine-
porte; mais ces vaisseaux ab-
sorbans n'ayant pas de val-
vules, comme les veines lac-
tées, pourquoi les forces dont
nous venons de parler, ne
poussent-elles pas les fluides ab-
sorbés vers les intestins, au-

110 *Recherches sur les causes*
tant que vers la veine-porte ?

■ Nous pensons, 1°. que les contractions alternatives des veines absorbantes s'y opposent. Ces contractions doivent commencer aux orifices & avancer vers les troncs de ces veines, puisqu'elles dépendent du *stimulus* du fluide absorbé. Ce mouvement, quoique léger, déterminera le cours des fluides vers les grosses veines & s'opposera à leur retour vers les intestins. Nous voyons, que par un mouvement semblable, les parties inutiles des aliments sont poussées dans les gros intestins, même dans une situation horizontale du corps; or, dans cette situation la pression alternative du diaphragme & des muscles du bas-ventre doit autant pousser les matières:

du mouvement des fluides. III
vers l'estomac , que vers le
colon.

2°. Quand une portion des
intestins est en contraction , il
doit y avoir une compression
dans les parois des vaisseaux ab-
sorbans , qui naissent de la mem-
brane veloutée , & qui tra-
versent les autres membranes.
Cette compression est assez
forte pour fermer entièrement
le passage aux fluides du côté
des intestins. Par conséquent,
si la force compressive des mus-
cles de la respiration agit alors
sur les gros troncs des veines
absorbantes , elle doit déter-
miner le cours de leurs fluides
vers la veine-porte. Quand
cette portion d'intestins est re-
lâchée , les vaisseaux absor-
bans se remplissent prompte-
ment de nouveaux fluides ,

112 *Recherches sur les causes*
qu'ils attirent de la cavité des
intestins. Ainsi , soit que les
intestins soient contractés ou
relâchés , il y aura toujours
quelque obstacle au mouve-
ment rétrograde du fluide con-
tenu dans les veines abfor-
bantes.

Il y a sur la surface interne
de toutes les cavités du corps
des artères exhalantes , dont
il sort continuellement un flui-
de subtil , qui humecte & qui
lubrifie les parties. On recon-
noît aussi des veines inhalantes,
qui servent à reprendre ce
fluide. Leur existence est prou-
vée par les injections anato-
miques (f), & par l'état na-
turel de ces cavités , où il ne
se trouve point de liqueurs
amassées.

(f) Kaau perspir. Hippocrat. dicta.

du mouvement des fluides. 113

Ces veines inhalantes, de même que celles des intestins, n'ont point de valvules. Elles se saisissent par leur attraction, comme tuyaux capillaires, de la vapeur qui sort des veines en forme de rosée. Elles la portent ensuite, par leur mouvement oscillatoire, par la pulsation des artères voisines & par la compression des muscles, aux veines voisines, dans lesquelles elles se terminent. L'imbibition dans les cavités du bas-ventre & de la poitrine est considérablement augmentée par la pression alternative des muscles de la respiration. Les muscles du mouvement volontaire, qui agissent dans tous les exercices & dans tous les travaux, accélèrent aussi le mouvement des fluides

114 *Recherches sur les causes*
dans les vaisseaux absorbans du
tronc & des extrémités du
corps & les rendent plus ca-
pables d'absorber. On voit par-
là pourquoi les animaux qui
font peu d'exercice sont ordi-
nairement fort gras, tandis que
ceux qui sont employés à des
travaux pénibles sont maigres
& décharnés. Dans les pre-
miers les veines absorbantes
des cellules graisseuses ne sont
point aidées de la pression des
muscles du mouvement vo-
lontaire. Elles prennent très-
lentement la matière huileuse
qui y est déposée. Ainsi les
fluides ne peuvent avancer
que très-difficilement vers les
groses veines. Dans les ani-
maux maigres au contraire l'ab-
sorption est augmentée par les
différentes pressions des mus-

du mouvement des fluides. 115
cles continuellement répétées ;
& l'exercice ayant dissipé une
grande partie des fluides , les
veines peuvent absorber plus
promptement la liqueur hui-
leuse que les artères sécrétaires
apportent en plus petite quan-
tité.

Si les vaisseaux exhalans de
quelque cavité versent trop de
liqueurs , ou si la force ab-
sorbante des veines est affoi-
blie , ou enfin si ces deux cau-
ses concourent ensemble , il
se formera un amas de fluides
aqueux. C'est ainsi que naissent
l'hydrocèle, l'hydropisie ascite,
l'hydropisie de poitrine , &c.

Quand le sang est aqueux
& que les vaisseaux sont foi-
bles , il s'en suit des hydropi-
sies anasarques , des gonfle-
mens œdemateux. Les veines

116 *Recherches sur les causes*
absorbantes ne peuvent imbi-
ber de fluides par leur attrac-
tion , qu'à proportion qu'elles
se désemplissent par leurs mou-
vemens oscillatoires & par la
compression alternative des ar-
tères & des muscles voisins.
Leur force absorbante doit
donc nécessairement diminuer
lorsque ces causes sont très-
affoiblies , & que les fibres
sont relâchées.

D'ailleurs , l'exhalation des
petites artères augmentée par
la surabondance du fluide a-
queux , diminue l'absorption
dans les veines ; c'est par la
même raison que des cendres ,
du sucre ou des fels attirent
moins fortement les particules
aqueuses de l'air , quand ils
sont humides , que lorsqu'ils
sont secs.

au mouvement des fluides. 117

Quand la nature du sang ne feroit point altérée, si, revenant de quelque partie au cœur, son mouvement est très-ralenti, cette partie sera bientôt attaquée d'hydropisie. Alors les grosses veines sanguines reçoivent lentement & avec peine les fluides portés par les vaisseaux absorbans; or, comme nous venons de l'observer, ils n'absorbent qu'à proportion qu'ils se désemplissent. C'est ainsi que des tumeurs skirreuses, des ligatures & toute compression des veines sont promptement suivies de gonflemens lymphatiques.

On comprend par-là l'action des diurétiques & des purgatifs dans l'ascites & dans les autres espèces d'hydropisies. Les évacuations qu'ils

118 *Recherches sur les causes*
procurent par les reins & par
les intestins diminuent la quan-
tité du fluide aqueux du sang ;
ces remèdes augmentent par
leur *stimulus* la force de la cir-
culation. L'exhalation par les
artères doit donc diminuer en
même tems que la succion par
les veines est augmentée.

La surface de la peau &
celle des vésicules du poul-
mon ont des artères & des
veines exhalantes & inhalan-
tes, comme toutes les autres
surfaces dans le corps. Par les
premières il s'échape conti-
nuellement un fluide lymphati-
que subtil, & les particules
aqueuses dispersées dans l'air,
s'introduisent dans le sang par
les dernières.

Quand l'air est humide &
que le corps est épuisé par la

du mouvement des fluides. 115
 fatigue , l'inhalation excède
 souvent l'exhalation , comme
 l'ont observé MM. Keill &
 Linning (g). En prenant pour
 tous les jours de l'année en-
 tière un terme moyen , la tran-
 spiration par la peau & par les

(g) Me1. Stat. Britann. Tab. IV. &
 observat. & philosoph. transact. n°. 470.

L'imbibition considérable par la peau ,
 observée par le docteur Linning, le 3
 juillet 1740, entre 2 heures $\frac{3}{4}$ & 5 heures $\frac{1}{2}$
 après midi, arriva, à la vérité, sans au-
 cune fatigue précédente ; mais on l'ex-
 plique aisément en faisant attention aux
 28 $\frac{3}{4}$ onces d'urine évacuées dans ce même
 temps. Une déperdition aussi grande des
 parties les plus subtiles du sang, doit
 non seulement diminuer l'exhalation par
 les artères cutanées, elle doit encore avoir
 augmenté la force absorbante des veines
 inhalantes dans toutes les parties du corps.
 De-là vient que, dans le diabète, l'urine
 excède souvent la quantité de la boisson,
 qui est absorbée si rapidement par les
 vaisseaux de l'estomac & des intestins,
 qu'elle est évacuée par les reins, avant
 qu'on eut pu penser qu'elle fut parvenue
 dans le sang.

120 *Recherches sur les causes*
poumons, se trouve surpasser
l'inhalation d'environ 40 on-
ces par jour dans la Grande-
Bretagne, & de 54 onces dans
la Caroline méridionale. C'est-
là l'excès de la transpiration
sur la quantité du fluide, re-
prise par les veines absorbantes
de la peau, du gosier & des
poumons, excès qu'on a com-
munément regardé comme le
total de la transpiration.

Dans les végétaux, les vais-
seaux qui transpirent pendant
la chaleur du jour, absorbent
souvent au contraire pendant la
nuit les particules aqueuses qui
flottent dans l'air. Mais il ne
paroît pas probable que les
vaisseaux exhalans des animaux
deviennent aussi absorbans, &
qu'ils transmettent au sang l'hu-
midité de l'air ; puisque tout
mouvement

au mouvement des fluides. 121
mouvement de l'extrémité de ces vaisseaux vers leurs troncs seroit opposé au cours des fluides artériels.

L'inhalation par les vaisseaux de la peau, se fait de la même manière que dans les autres vaisseaux absorbans ; mais il est vraisemblable que les oscillations de l'air extérieur, qui varient perpétuellement, peuvent aussi y contribuer.

Les exhalaisons des substances animales, végétales & minérales, peuvent être transmises dans le sang, avec les particules aqueuses répandues dans l'air, par les veines absorbantes de la peau & des poumons ; ce fait peut même servir à expliquer les maladies pestilentielles & épidémiques,

F

122 *Recherches sur les causes*
qui règnent dans certaines fai-
sons. Mais il ne paroît pas
cependant que ces vaisseaux
puissent absorber l'air élastique
& le porter dans le sang ; car
on a observé que l'air se meut
très - difficilement dans des
tuyaux capillaires de verre d'un
diamètre beaucoup plus gros
que celui des pores de la
peau (*h*) , & l'on fait que l'eau
& d'autres fluides pénètrent
plusieurs corps , dans lesquels
l'air ne peut entrer.

La difficulté avec laquelle
l'air se meut dans des tuyaux
capillaires , peut servir à ter-
miner une question qui a long-

(*h*) Aerem verò non nisi tarde & cum
quadam tenacitate per hos tubos moveri,
semper docuit experientia ; aeri enim in-
est species quædam tenacitatis aut immo-
bilitatis. Muschemb. de tub. capill. vitr.
cap. 1, exp. xj.

du mouvement des fluides. 123
tems partagé les Physiologistes; c'est de favoir s'il entre, ou non, de l'air élastique dans le sang par les poumons. Il faut une plus grande force pour faire monter quelques gouttes d'eau, séparées dans un tuyau capillaire pas de petites particules d'air, que celle avec laquelle le tuyau attire les particules de ce fluide (i). Il s'enfuit de-là que si l'air élastique étoit admis dans les veines absorbantes des poumons, non-seulement il n'auroit point de mouvement, mais il empêcheroit encore ces veines d'absorber d'autres fluides.

Le gonflement prodigieux des animaux dans la machine pneumatique, prouve que l'air ne peut passer promptement

(i) Muschemb. loc. citat.

124 *Recherches sur les causes*
à travers les pores de la peau
& ceux des poumons. On ob-
jecteroit en vain qu'on a quel-
quefois trouvé de l'air dans les
cavités du cœur. Cet air dans
un état de maladie peut venir
du sang, dont il est une par-
tie constituante, comme il l'est
des autres fluides (k).

Il est singulier que l'air in-
jecté dans les veines d'un ani-
mal cause des obstructions, des
concrétions & la mort subite.
On peut néanmoins expliquer
facilement ces effets par la coa-
gulation que l'air produit dans
le sang. Si d'ailleurs on fait at-
tention à la force surprenante
de l'air pour arrêter le mou-
vement de l'eau dans les gros
tuyaux mêmes, & sur-tout lors-

(k) Hales, Statique des végétaux. ch.
vj.

du mouvement des fluides. 125
qu'il est logé dans leurs cour-
bures (1), on cessera d'être
étonné de ces phénomènes.

Revenons à notre sujet : on
a dit que les écoulemens de
différentes substances, suspen-
dus & dispersés dans l'air, sont
portés dans le sang par les
vaisseaux absorbans cutanés.
Les parties les plus subtiles
des emplâtres, des cataplas-
mes, des fomentations & de
tous les remèdes appliqués ex-
térieurement s'introduisent de
la même manière dans le sang.
On ne doit donc pas regarder
les topiques comme n'ayant
qu'une action bornée à la par-
tie où ils sont appliqués. Ils
agissent sur tout le corps par
leurs parties les plus subtiles

(1) Philosoph. transact. n^o. 3934

126 *Recherches sur les causes*
qui se mêlent avec le sang &
avec les autres fluides.

Nous avons remarqué ci-dessus que le mercure parcourt les intestins sans entrer dans les veines lactées. On peut donc demander pourquoi il entre si facilement par les vaisseaux absorbans de la peau, lorsqu'on l'applique sous la forme d'onguent. La raison en est, que ses particules sont extrêmement divisées, & si unies avec celles de la graisse, qu'elles s'insinuent avec elles dans les pores de la peau; car quoique les tuyaux capillaires de verre repoussent le mercure, cependant ils l'attireront, si l'on frotte légèrement avec de la graisse fondue, leur surface interne (m).

(m) Mémoires de l'académie royale

du mouvement des fluides. 127

Ce que nous avons dit peut encore servir à expliquer un fait qui a été souvent observé : c'est qu'en ouvrant le corps des personnes, qui ont pris du mercure en grande quantité, on trouve quelquefois ce minéral dans les cellules des os & dans d'autres parties (*n*). Les particules subtiles & très-divisées du mercure, poussées par les artères exhalantes dans quelque cavité du corps avec les parties les plus subtiles du sang s'unissent par une forte attraction, & elles forment des globules, dont les diamètres sont plus grands que ceux des veines absorbantes. Il est donc

des sciences, année 1724. Et Muschemb. de tub. capill. cap. iv. exp. 12. cor. 2. & cap. vij.

(*n* Wepfer. de apoplex. pag. 277. Et Mead de Venenis.

F iv

128 *Recherches, &c.*

évident qu'elles ne feront point reprises par ces vaisseaux & qu'elles resteront toujours dans la cavité où elles sont entrées.

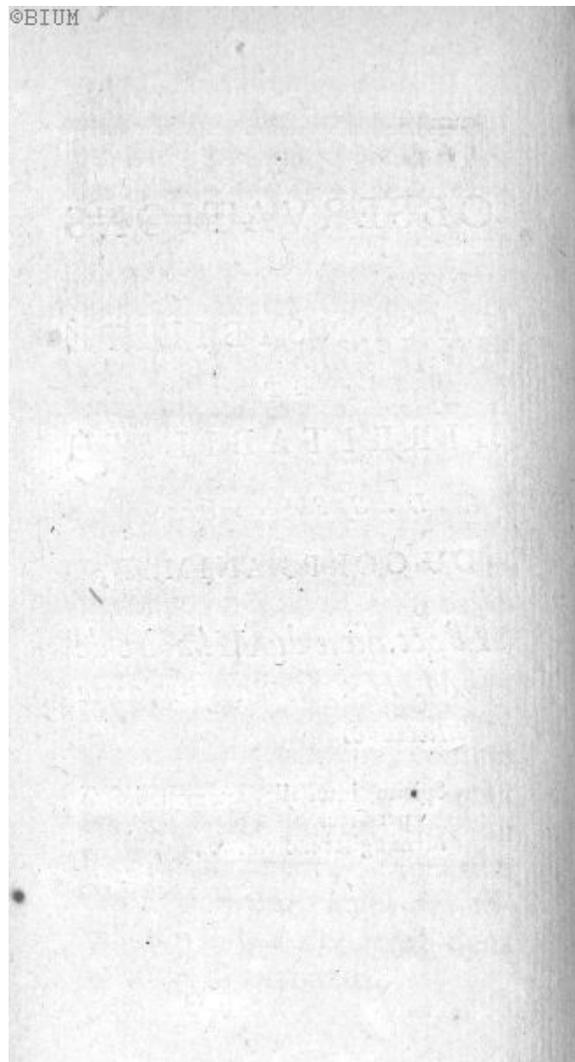
Pour conclure ces observations sur les vaisseaux absorbans des animaux, il est à propos de remarquer qu'il y a des veines absorbantes sur la surface interne des follicules & des conduits sécrétoires & excrétoires des glandes. La fonction de ces veines est de reprendre les fluides, qui ne doivent pas faire partie des différentes liqueurs séparées par les glandes. Si on suppose que ces vaisseaux attirent, comme les autres tuyaux capillaires, les différens fluides plus ou moins fortement, on aura une des principales causes des sécrétions, qui s'opèrent dans le corps des animaux.

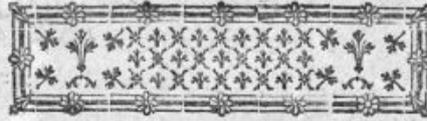
OBSERVATIONS
SUR
LA SENSIBILITÉ
ET
L'IRRITABILITÉ
DES PARTIES
DU CORPS ANIMAL;

*A l'occasion du Mémoire de
M. HALLER sur cette
matière.*

Spiritus intus alit, totamque infusa
per artus
Mens agitat molem..... *Virgil.*

FV





OBSERVATIONS

Sur la sensibilité & l'irritabilité des parties du corps animal.

PREMIERE PARTIE.

DE LA SENSIBILITÉ.

LE sçavant docteur Haller, si justement estimé, a publié depuis peu un grand nombre d'expériences curieuses & nouvelles sur la sensibilité & sur l'irritabilité (a). Il en a tiré des con-

(a) Act. Gottingens. vol. 2. ad an. 1752.
F vj

132 *Observations*

clusions qui, si elles sont justes, doivent nécessairement apporter des changemens considérables dans la théorie & dans la pratique de la médecine. Il s'est cru obligé par cette raison d'être sévère sur ses preuves. Sçachant combien sa doctrine est contraire en plusieurs points aux sentimens généralement reçus, il a réitéré & multiplié ses expériences pour subjuguier par leur nombre les plus incrédules, & pour se garantir lui-même de l'erreur (b).

On ne devoit pas laisser passer, sans les combattre, des opinions simplement spéculatives, quand elles sont fausses ; mais tous ceux qui s'intéressent à la médecine devoient réfuter des propositions que l'on fonde

(b) A&, Gott. p. 115.

sur la sensibilité, &c. 133
fur des expériences, lorsqu'é-
tant soutenues de la réputation
d'auteurs célèbres, elles peu-
vent induire en erreur de jeunes
praticiens.

Les médecins & les chirur-
giens qui recevoient avec con-
fiance les conclusions de M.
Haller, ne pourroient se dis-
penser de suivre une nouvelle
méthode dans le traitement des
maladies. Si ce grand homme
s'étoit trompé, sa méprise se-
roit dangereuse & funeste. Il est
donc nécessaire d'examiner scru-
puleusement jusqu'à quel point
le systême qu'il établit sur la
sensibilité, est, ou n'est pas
fondé.

SECTION I.

M. Haller met au nombre
des parties insensibles du corps

134 *Observations*

humain, les tendons, les aponeuroses, les ligamens, les capsules articulaires, le périoste, les os, la moëlle, la dure & la pie-mère, la pleure, le péritoine, le péricarde, le médiastin & la cornée.

Il dit, 1°. Que les tendons d'un animal étant coupés, piqués, brulés ou lacérés, il reste tranquille sans donner aucune marque de douleur. Il ajoute même que le tendon d'Achille n'étant pas entièrement coupé, l'animal peut marcher sans peine & avec facilité (c).

2°. Que les animaux ne donnent aucune marque de douleur, quand on pique avec la pointe d'une aiguille, qu'on racle avec un couteau les li-

(c) Aët. Gott. vol. 2. p. 120.

sur la sensibilité. &c. 135
gamens & les membranes capsulaires des articulations, ou quand on y applique de l'huile de vitriol ou du beurre d'antimoine (d). Que les blessures de ces parties & des tendons ne sont suivies d'aucuns mauvais symptômes : qu'elles se guérissent avec tant de facilité, que la salive seule des animaux suffit pour les consolider, & que souvent elles se consolident d'elles-mêmes (e).

3°. Que le périoste blessé, lacéré ou brûlé n'excite aucune douleur dans les animaux (f).

4°. Quoiqu'il accorde la sensibilité aux dents, il la refuse aux autres os, sur le fonde-

(d) Pag. 122. & 123.

(e) Pag. 121. & 123.

(f) Pag. 123.

136 *Observations*

ment qu'ils sont dépourvus de nerfs, & parce qu'il a vû faire l'opération du trépan à des hommes, qui ayant l'usage des sens & l'esprit libre, ne resentoient aucune douleur pendant la perforation du crâne(g).

5°. Il refuse la sensibilité à la moëlle, non qu'il s'appuie sur aucune expérience, mais par la raison qu'elle est de la nature de la graisse, & qu'elle ne reçoit aucun nerf (h).

6°. Il dit que si on coupe, ou qu'on lacère la dure-mère, si on la brûle avec l'huile de vitriol, l'esprit de nitre & le beurre d'antimoine, l'animal ne paroît point souffrir de douleur (i).

(g) Pag. 1245.

(h) Pag. 125.

(i) Pag. 126.

sur la sensibilité, &c. 137

7°. Que si on brûle la piemere avec le beurre d'antimoine, l'animal ne jette aucuns cris & ne tombe point en convulsion; mais qu'aussitôt que le cerveau étoit blessé, l'animal tomboit sur le champ dans des convulsions violentes & son corps devenoit courbé en forme d'arc (k).

8°. Le péritoine, la pleure & la péricarde mis à découvert & coupés, ou irrités de toute autre manière, ne produisoient aucun changement dans l'animal (l).

9°. Il refuse la sensibilité au médiastin, non d'après des expériences, mais sur le fondement qu'il est, comme la pleure, de la nature de la toile cellu;

(k) Pag. 130.

(l) Pag. 130.

138 *Observations*

leuse , & qu'il ne reçoit aucun nerf (*m*).

10°. Il regarde la cornée comme insensible , par la raison qu'on ne peut démontrer ses nerfs & qu'on la perce souvent avec une aiguille , sans exciter de douleur (*n*).

Outre ces parties , M. Haller en admet encore d'autres , qui n'ont point de sensibilité , ou du moins qui n'en ont que fort peu. Telles sont les artères , les veines & les glandes ; tels sont les viscères ; sçavoir , les poumons , le foye , la rate & les reins. Il a coupé , piqué , ou autrement irrité ces parties , sans que les animaux ayent parû le sentir (*o*).

(*m*) Pag. 131.

(*n*) Pag. 133.

(*o*) Pag. 131. & 132.

sur la sensibilité, &c. 139

On peut réduire le sentiment de M. Haller aux trois chefs suivans.

1°. Les tendons, les ligamens, les capsules articulaires, la dure-mere, la pleure & les autres membranes sont tout-à-fait insensibles.

2°. De l'insensibilité de ces parties & de la difficulté d'y suivre aucun nerf par la dissection, il conclut qu'elles n'ont effectivement point de nerfs & que c'est la raison pourquoi elles n'ont point de sentiment.

3°. On a injustement regardé ces parties, insensibles suivant ses expériences, comme le siège de plusieurs maladies douloureuses. Par exemple, la douleur, l'enflure & l'inflammation, qui ont souvent été des suites fâcheuses de la saignée

140 *Observations*

du bras , ne viennent point de la piquure des aponeuroses ou des tendons ; mais de ce qu'on auroit blessé le nerf médian , ou quelques branches du musculo-cutané (*p*). Il dit qu'on ne doit point être effrayé des blessures des tendons , soit qu'ils soient coupés , piqués ou brûlés , soit qu'ils soient autrement blessés.

Que la dure-mere n'est point le siège de la migraine ni de la phrénésie (*q*).

Que la peau , ou les nerfs ; qui rampent sur sa surface interne , sont le siège des douleurs aiguës de la goutte , & non les ligamens ou les capsules articulaires (*r*).

(*p*) Pag. 121.

(*q*) Pag. 126.

(*r*) Pag. 122. & 123.

sur la sensibilité, &c. 141

Qu'on a supposé sans raison, que la douleur dans la pleurésie vient de l'inflammation de la pleure, qui est privée de sentiment (s).

Dans le petit nombre d'observations que je me propose de faire sur cette matière, je considérerai d'abord ces parties dans l'état sain & naturel, comme elles étoient dans les expériences de M. Haller Je les examinerai ensuite dans l'état de maladie, soit qu'elle provienne des expériences qu'on a faites sur elles, ou de quelque cause que ce soit.

SECTION II.

DANS les recherches sur la sensibilité, il semble qu'on doit commencer par se rappeler

(s) Pag. 130,

142 *Observations*

cette maxime d'Hyppocrate ; qu'une douleur plus forte & plus aigue détruit en grande partie le sentiment de celle qui est moins vive (t). L'expérience journalière des Médecins confirme cet aphorisme. Ainsi, une piquure, en excitant une douleur vive, fait cesser le hoquet, qui est produit par l'irritation de l'orifice gauche de l'estomac. Si on approche la lumière d'une personne, qui a les yeux un peu enflammés, elle sentira une douleur violente ; mais une lumière foible n'augmenteroit pas sensiblement la douleur, si les yeux avoient été auparavant exposés aux rayons du Soleil.

Si on irrite les pattes de

(t) Aphor. lib. 2. n°. 46.

sur la sensibilité. &c. 143
derrière d'une grenouille 12
ou 15 minutes après lui avoir
coupé la tête, tous ses mem-
bres & quelquefois le tronc,
sont agités de mouvemens vio-
lens ; mais si l'irritation se fait
dans l'instant que la tête est
coupée, les jambes même ne
donnent aucune marque de sen-
sibilité : la douleur violente
qu'a ressentie la grenouille la
rend insensible pour quelque
temps aux blessures qu'on fait
à ses pattes. On ne doit donc
pas s'étonner qu'après la sec-
tion des parties plus sensibles,
les animaux qu'ouvroit M. Hal-
ler ne donnassent aucun signe
de douleur, quand il bleffoit
des parties qui l'étoient moins.

Lorsqu'on ouvre la poitrine
d'un animal vivant, sa douleur
ne paroît pas augmenter par

144 *Observations*

la piquure ou par la section du cœur ; il ne survient point de nouvelles convulsions , ni de changement dans le corps, si ce n'est peut-être une répétition plus prompte des mouvemens du cœur. Je demande s'il s'ensuit de-là que le cœur soit privé de sentiment. Non sans doute. On en peut seulement conclure qu'après la violente douleur causée par l'ouverture de la poitrine, celle que l'on excite de nouveau en blessant le cœur, est trop faible pour faire impression sur un animal mourant & à demi insensible.

Il y a apparence que M. Haller s'est mépris sur la sensibilité des parties, pour n'avoir point fait assez d'attention à la maxime d'Hippocrate, confirmée

sur la sensibilité, &c. 145
confirmée par tant d'expériences & d'observations. Ainsi, de ce que les animaux ne donnoient aucunes marques de douleur, & n'étoient agités d'aucun mouvement convulsif dans les expériences de M. Haller, il ne s'enfuit point que les tendons, les ligamens, les capsules articulaires, le périoste & la dure-mère soient entièrement insensibles. L'insensibilité apparente peut venir de la douleur plus forte qui a été produite par la section de la peau, des nerfs qui rampent sur sa surface interne, &c. On ne peut donc pas conclure de ces expériences, que les parties dont il s'agit, soient tout-à-fait privées de tout sentiment. La seule conclusion qu'on en pourroit tirer

G

146 *Observations*
 rer, est qu'elles en ont moins
 que plusieurs autres, ou qu'elles
 font moins sensibles qu'on ne
 l'a cru généralement.

II. Par rapport à la moëlle,
 que M. Haller regarde comme
 insensible, les expériences de
 M. Duverney, faites sur des
 hommes (u), & en particulier
 celle qu'il fit sur un animal vi-
 vant, à l'Académie des Scien-
 ces de Paris (x), prouvent qu'il

(u) Elles ont aussi réussi à mon ami &
 mon collègue M. Monro.

Dans les hôpitaux, ou voyant panser
 ceux qui avoient eu un bras, ou une jambe
 coupée, je pouvois voir la moëlle à dé-
 couvert; toutes les fois que je la faisois
 toucher un peu rudement, le malade don-
 noit aussitôt des marques d'une nouvelle
 douleur. Mémoires de l'acad. des sciences,
 année 1700. pag. 205.

(x) Vous vous souviendrez, Messieurs,
 que je fis scier devant vous, par le milieu,
 l'os de la cuisse d'un animal vivant; &
 ayant fait ôter les chairs & les membranes
 pour laisser le bout de l'os entièrement à

sur la sensibilité, &c. 147

s'en faut beaucoup que cette partie soit privée de sentiment.

Les raisons qu'apporte M. Haller, ne sont d'aucun poids, étant comparées avec les expériences qu'on vient de citer.

La sensibilité de la moëlle ne vient pas de son huile, mais des membranes qui la contiennent, & les expériences qui démontrent sa sensibilité, prouvent que ces membranes sont fournies de filamens nerveux; quoiqu'ils puissent être trop déliés pour être suivis par l'ana-

nud, comme tous ces ébranlemens & ces divisions causeroient des douleurs très-cruelles à l'animal, j'eus la précaution d'attendre que cette douleur fut passée; & quelque temps après, plongeant un filet dans la moëlle, vous vîtes que l'animal donna aussitôt des marques d'une très-vive douleur, ce qui fut réitéré plusieurs fois avec la même précaution & avec le même succès. Mémoires de l'acad. des sciences, année 1700, p. 205.

G ij

148 *Observations*
tomiste le plus exact & le plus exercé.

III. La cornée n'est point insensible, comme M. Haller le prétend. Il n'y a personne qui ne puisse s'en convaincre promptement par une expérience sur ses yeux. Si on touche la cornée avec le bout du doigt, on excite une douleur très-sensible, & on fait que le tabac, ou un acide quelconque, appliqué à la cornée, font naître une sensation très-douloureuse.

Quoique la scéléroïque ne soit point privée de sentiment, j'ai cependant trouvé qu'elle est moins sensible que la cornée, en touchant l'une & l'autre avec le bout du doigt & avec de la toile fine, ou une étoffe de soie très-souple.

sur la sensibilité, &c. 149

J'assistai dernièrement à l'extraction du cristallin, faite suivant la méthode de M. Sharp (y); je demandai au malade s'il avoit ressenti quelque douleur quand on perça d'abord la cornée. Je pense, me dit-il, que cette douleur est égale à celle que j'ai coutume de ressentir, à l'ouverture de la peau dans la saignée.

Il est important de remarquer que, quoique la peau & la cornée soient sensibles on n'éprouve presque point de douleur, si la coupure ou l'incision sont faites avec une grande prestesse. Ainsi, quand un barbier blesse légèrement la peau avec un rasoir, on n'en est quelquefois averti que par le sang qui coule.

(y) Philos. transf. vol. xlviiij. p. 1. p. 322.

Si on joint à cette observation, la douleur que l'on cause au malade en fixant son œil dans son orbite, & l'inquiétude que donne l'appareil d'une opération, il ne sera pas difficile de comprendre pourquoi on sent à peine la douleur, quand la cornée est percée avec une aiguille tranchante. Il paroît donc que la cornée est douée de sentiment, & l'affertion de M. Haller, que toutes les membranes sont insensibles, doit au moins souffrir une exception.

IV. Les reins ; selon cet Auteur, n'ont qu'un sentiment très-foible, si même ils en ont aucun, parce qu'il n'a pû observer de signes de douleur dans les animaux dont il a coupé ou piqué ce viscère. Mais

sur la sensibilité, &c. 151
pour faire ces expériences, il faut couper la peau, les muscles du bas-ventre, il faut déplacer les intestins. On ne doit donc pas s'attendre que les animaux donnent quelques marques d'une nouvelle douleur. Il faudroit que ces organes fussent aussi sensibles ou même davantage, que les parties qu'on a coupées auparavant.

Un Médecin de ma connoissance, qui vit faire il y a quelques années la nephrotomie, apprit du malade qu'il avoit ressenti de la douleur à l'ouverture du rein, mais qu'elle avoit été moins vive & moins aigue qu'à la section de la peau.

Il est singulier que M. Haller accorde la sensibilité aux uretères, pendant qu'il la re-

fuse aux reins. Ce n'est point parce que les animaux donnent des signes d'une plus grande douleur à l'ouverture des uretères qu'à celle des reins ; mais parce qu'il suppose que la membrane interne des uretères est de la nature de la peau , & qu'elle en est une continuation (2).

Il faut avouer qu'il a bien raison de convenir que les uretères sont sensibles. Les plus fortes expériences sur des animaux n'auroient pû convaincre qu'elles sont privées de sentiment dans l'homme. On fait que les pierres , en passant des reins dans la vessie , excitent dans les uretères des douleurs vives. Pourquoi la douleur aigue , qui accompagne toujours

(2) A&G. Gott. vol. 2, p. 131.

sur la sensibilité, &c. 153
l'inflammation des reins, & qui est souvent causée par la pierre, ne feroit-elle pas conclure qu'ils sont sensibles, aussi bien que les uretères? Il est vrai qu'on porte quelquefois des pierres dans les reins sans le sçavoir (a); mais ce fait ne prouve rien autre chose, sinon qu'elles étoient placées de manière à ne les point blesser.

V. Les animaux donnent de foibles marques de sensibilité, quand on pique les glandes, ou qu'on y applique des corrosifs, immédiatement après avoir coupé la peau, qui est très-sensible. On fait cependant qu'une contusion des testicules produit souvent, & même sur le champ, une douleur assez vive pour causer une foi-

(a) Act. Gott. vol. 2. p. 132.

154 *Observations*
blessé. Un coup sur le sein
d'une femme excite quelque-
fois dans le moment même des
élanemens dans cette glande,
quoiqu'il ne paroisse sur la peau
aucune marque de contusion.
On doute que des expériences
sur les animaux puissent dé-
truire ces preuves de la sensi-
bilité des glandes.

VI. M. Haller convient de
la sensibilité des membranes
des carotides, des linguales,
des temporales, des pharyn-
giénes, des labiales, de la thi-
roïde, & de l'aorte près du
cœur. Mais il pense que les
membranes des artères dans
d'autres endroits du corps,
n'ont point de sentiment, ou
qu'elles n'ont qu'un sentiment
très-foible. Il ne paroît pas ce-
pendant par ses expériences,

sur la sensibilité, &c. 155
que l'irritation des unes fit plus souffrir les animaux, que l'irritation des autres. Il cesse sur ce point d'avoir recours aux expériences, & il fonde son opinion sur ce qu'il démontre ordinairement dans les premières des nerfs, qui ne lui paroissent pas s'étendre plus loin.

VII. Il conclut souvent de la même manière l'insensibilité de plusieurs parties. Il fonde non-seulement son opinion sur des expériences faites sur des animaux, mais aussi sur ce que ces parties ne reçoivent point de nerfs. Examinons cette méthode de raisonner & voyons si l'insensibilité réelle ou apparente d'une partie du corps est une preuve suffisante qu'elle n'a point de nerfs, ou

Gvj

si on peut conclure qu'elle n'en a point de ce que les anatomistes n'ont pu jusqu'à présent y découvrir quelques filets nerveux.

Les tendons sont tout-à-fait insensibles, suivant M. Haller, & il est difficile aux anatomistes d'y découvrir des nerfs. On peut cependant prouver par l'observation suivante, qu'ils n'en sont pas dépourvus : dans le fœtus & dans les enfans qui viennent de naître, les parties qui par la suite deviennent tendineuses, sont musculaires entièrement ou en partie, & le rapport des parties tendineuses aux musculaires augmente à proportion que les animaux avancent en âge. On sera donc forcé de dire que les muscles n'ont point de nerfs

sur la sensibilité, &c. 157
si l'on veut soutenir que les tendons n'en ont point.

Quoiqu'on ne puisse suivre les filamens nerveux jusques dans les petites artères, on a cependant raison de croire qu'elles en reçoivent. La douleur aigue que la tension de leurs membranes cause dans l'inflammation en est une preuve.

On peut dire en général, que toute partie sujette à s'enflammer par irritation, est plus ou moins sensible, & qu'elle est fournie de nerfs. Car dans ce cas, l'inflammation n'est point la suite d'une augmentation dans la force du cœur. La distension des petites artères & l'accélération du mouvement du sang, qu'elles contiennent, doivent venir d'un mouvement oscillatoire,

158 *Observations*

excité par une irritation extraordinaire & augmenté dans ces vaisseaux mêmes. Or, les vibrations des petits vaisseaux étant semblables aux contractions alternatives qu'on observe dans les muscles dont les fibres ont été irritées, il s'ensuit que ces vaisseaux tiennent de la nature musculaire & qu'ils ont par conséquent des nerfs comme les autres muscles.

Quant aux membranes, il est constant que la dure-mère & la pleure ont des filamens nerveux (b). Ainsi on a droit d'affurer que les autres membranes n'en sont pas privées, quoique ces filamens puissent être trop déliés pour être aperçus par le meilleur anatomiste.

(b) Winslow. *exposir. anatom.* sect. ix. n^o. 35, & sect. x, n^o. 47.

sur la sensibilité, &c. 159

Ce fait est certain par rapport à la cornée & aux membranes, qui renferment la moëlle. Nous avons montré par des expériences décisives qu'elles sont sensibles & par conséquent qu'elles ont des nerfs. On ne doit donc pas conclure l'insensibilité d'une partie de ce qu'on ne peut pas démontrer les nerfs qui y peuvent être.

D'un autre côté, on ne peut pas affirmer positivement qu'une partie est sensible parce qu'elle reçoit des nerfs. Car les nerfs, pour remplir leurs fonctions, doivent avoir un certain degré de tension & de flexibilité, & leur sensibilité est plus ou moins grande, à propos qu'ils sont plus ou moins tendus & flexibles. Je vais confirmer cette proposi-

tion par des exemples.

Il est certain que les os reçoivent des nerfs, quoiqu'ils soient insensibles dans leur état naturel. On le voit par la sensibilité de la substance grainée qui s'en élève après les fractures, ou quand ils s'exfolient. Cette chair molle devient sensible, à proportion qu'elle acquiert de la dureté, & elle perd entièrement sa sensibilité, quand elle est changée en une substance calleuse ou osseuse.

Les membranes de la toile cellulaire, dans l'état naturel, sont souples, flexibles, extensibles, & elles ont peu de sentiment. Mais dans une blessure ou dans un ulcère, en devenant plus fermes, elles acquièrent de la sensibilité : les chirurgiens l'éprouvent tous les

sur la sensibilité, &c. 161
jours en les touchant avec des
corrosifs, ou en y appliquant
des matières âcres. Quand la
cicatrice a recouvert les par-
ties dans lesquelles étoit situé
l'ulcère, ces membranes re-
prennent leur souplesse natu-
relle; elles perdent la sensi-
bilité qu'elles avoient acquise,
comme on peut le voir en
faisant sur la cicatrice une nou-
velle blessure. L'inflammation
& la suppuration qui survien-
nent causant une nouvelle ten-
sion & une plus grande ferme-
té redonnent à ces membranes
le sentiment qu'elles avoient
perdu.

La dure-mère n'a également,
dans l'état naturel qu'une foi-
ble sensibilité. Après le tré-
pan, elle forme une substance
grainée & devient sensible à

toutes les matières irritantes qu'on y applique. Il en est de même des cartilages, des ligamens, des tendons, &c.

Il est nécessaire de faire attention à ce changement successif dans la fermeté des parties, & aux effets qu'il produit sur les nerfs. Sans cette observation il seroit impossible d'expliquer pourquoi les parties des muscles qui, dans le fœtus & dans les enfans, sont lâches, sensibles & capables de contraction, deviennent en grande partie insensibles, lorsque l'âge les a endurcies & en a formé des tendons.

Si donc la sensibilité est une preuve certaine de l'existence des nerfs dans une partie du corps, il n'en est point qui soit entièrement privée de nerfs,

sur la sensibilité, &c. 163
quoique les anatomistes ne
puissent pas les démontrer dans
chaque partie.

Il paroît par ce que nous
avons dit , que les expériences
de M. Haller sur des animaux
vivans n'établissent pas suffi-
samment son opinion , & que
la preuve de l'insensibilité des
parties, tirée de l'impossibilité
d'y démontrer des nerfs , n'est
point du tout concluante.

Passons à l'examen des ma-
ladies & voyons quelles nou-
velles observations elles peu-
vent nous fournir à ce sujet.

SECTION III.

Si les parties qui sont insen-
sibles , suivant M. Haller ,
étoient réellement privées de
nerfs, elles ne pourroient en
aucun cas devenir le siège d'une

164 *Observations*

fenfation douloureuse. En les fupposant même fournies de nerfs , & peu fenfibles , il ne feroit pas probable qu'elles fuffent le fiége des douleurs qu'on y place ordinairement.

Pour éviter la confufion dans cette matière , il faut diftinguer dans les parties du corps , les deux états de fanté & de maladie.

Dans l'état naturel ou de fanté , plusieurs parties n'ont qu'un fentiment très-foible. C'est une attention bienfaifante de la nature pour prévenir les maux dont nous ferions accablés. Car fi ces parties étoient très-fenfibles , il s'enfuivroit au moins un mal-aife continuel , même dans les exercices ordinaires de la vie. Ainfi , quand elles font coupées ou bleffées dans l'état naturel , on

sur la sensibilité, &c. 165
doit ressentir très-peu de douleur. Mais s'il survient une inflammation, les vaisseaux & les filamens nerveux trop tendus font naître une sensibilité extrême, qui avertit de chercher le remède du mal.

Plusieurs expériences démontrent que l'inflammation communique à des parties déjà très-sensibles dans l'état naturel, un sentiment encore plus vif. Les fibres de l'estomac d'un homme sain souffrent l'action du vin, de l'eau-de-vie, & d'autres liqueurs piquantes, sans en être blessées. Mais quand l'estomac est enflammé, les boissons les plus douces y excitent souvent des convulsions. La lumière, qui ne cause aux yeux dans leur état naturel aucune douleur sensible, devient insupportable

166 *Observations*

lorsqu'il y a inflammation.

Il est également certain que les parties les plus insensibles acquièrent un degré considérable de sensibilité, lorsqu'elles sont enflammées, ou attaquées de quelqu'autre maladie. Les exemples que nous avons rapportés ci-dessus, le prouvent par rapport aux os, à la toile cellulaire & à la dure-mère. Les faits suivans le prouveront de même, par rapport à d'autres parties, que M. Haller regarde comme entièrement, ou presque entièrement insensibles.

Dès qu'il y a inflammation dans quelques-unes des glandes, comme les parotides, les amygdales, les maxillaires, les mammelles, les testicules, les reins, &c. on ressent des douleurs vives, principalement

sur la sensibilité, &c. 167

lorsque la partie tombe en sup-
puration. Souvent même la
douleur se fait sentir avant que
les tégumens soient affectés,
ou qu'ils soient considéra-
blement tendus. Les conséquen-
ces qu'on tire des skirres &
des autres tumeurs indolentes
font-elles capables de détruire
des preuves si claires de la sen-
sibilité des glandes?

La partie antérieure de l'œil;
quand elle est enflammée, ne
peut supporter l'attouchement
d'aucune substance dure ou ir-
ritante; & les *fungus*, qui s'y
élevent, causent une douleur
aigue quand on les irrite.

Dans le rhumatisme, le moin-
dre mouvement excite dans les
articulations qui n'ont point de
fibres musculaires, une sensa-
tion vive & douloureuse, quoi-

168 *Observations*

que la peau ne soit point tendue & qu'elle conserve sa couleur naturelle. Cette douleur doit être une suite de la sensibilité des ligamens & des tendons ; car des branches considérables de nerfs ainsi affectés exciteroient des convulsions dans les muscles auxquels ils se distribuent. Or, dans ce cas on ne voit point qu'il survienne de convulsions ; & on peut ajouter que la douleur ne se fait pas ressentir dans l'endroit où sont situés les gros nerfs.

Une contusion causée par une chute sur le grand trochanter de la cuisse , même sans échymose ni gonflement des tégumens est quelquefois suivie en très-peu de temps , d'une douleur insupportable dans toute la partie extérieure de la cuisse,
de

5
sur la sensibilité, &c. 169
de la jambe & du pied. Cette
douleur subsiste souvent des
années entières dans toute l'é-
tendue du *fascia-lata*.

L'inflammation du périoste,
comme dans le panaris, où la
suppuration se forme entre l'os
& cette membrane, cause des
douleurs très-aigues. On les
ressent même dans la réplétion
des vaisseaux du périoste trop
tendu, produite par la chaleur
ou par le suc nourricier dans
des *nodus* vénériens. Il survient
dans le *spina ventosa* & dans
les autres suppurations de la
moëlle, une sensation doulou-
reuse, avant qu'aucuns signes
de maladie se manifestent à
l'extérieur.

Ces observations semblent
démontrer incontestablement,
que plusieurs des parties, re-

H

170 *Observations*

gardées par M. Haller comme insensibles, sont souvent, dans le corps humain, le siège de douleurs très-vives; & je ne puis m'empêcher de penser qu'il s'est mépris en d'autres cas, où il s'efforce de leur assigner un siège différent. Je suis convaincu, qu'il jette les fondemens d'une pratique dangereuse. Ainsi il est important d'examiner ces cas avec attention.

I. Il prétend que la douleur, l'enflure & l'inflammation du bras, qui suivent quelquefois l'ouverture de la veine médiane, ne viennent pas de la blessure du tendon du muscle biceps, mais de celle du nerf médian, ou de quelque autre nerf. Si cela étoit ainsi, pourquoi ne verroit-on jamais de pareils symptômes après la fai-

sur la sensibilité, &c. 171
gnée de la jugulaire ou de la
céphalique ? On pique souvent
des filamens nerveux en ou-
vrant la veine jugulaire, &
cette piquure excite une dou-
leur aigue, comme si la pointe
de la lancette étoit restée dans
l'endroit blessé. Cependant la
douleur se dissipe dans un jour
ou deux, ou même plutôt. Les
suites de la saignée à la mé-
diane sont différentes. Quoi-
que d'abord on sente peu de
douleur, ou qu'on n'en sente
point du tout, non-seulement
il survient une enflure dans
tout le bras & une douleur vi-
ve; mais il se forme souvent
une tumeur dure à l'endroit
de la piquure. Il en sort une
lymphe ténue, & le malade ne
recouvre entièrement l'usage
de son bras, qu'après plusieurs

H ij

mois, quelquefois même il perd le mouvement de l'articulation du coude.

On fait par des observations, que la piqure du tendon peut être la cause des symptômes qui suivent la saignée du bras. Il y a quelques années qu'une personne mourut dans cette ville d'une fièvre occasionnée par la douleur, l'enflure & l'inflammation, qui survinrent après l'ouverture de la veine médiane du bras droit. Le tendon du biceps étoit enflé & avoit presque dix fois son volume naturel.

D'autres observations ont appris que les tendons peuvent devenir extrêmement sensibles lorsqu'ils sont enflammés. L'illustre Van-Swierén rapporte (c)

(c) Comment. in aphor. Boerh. v. 1. p. 219.

sur la sensibilité, &c. 173
qu'un gentilhomme fut saisi de violentes convulsions dans tout le corps, aussi-tôt que le chirurgien tira un des tendons situé auprès de la malléole interne, le prenant pour une partie de la membrane graisseuse.

II. M. Haller attribue la douleur de la goutte à la peau & aux nerfs subcutanés, & non aux capsules ou aux ligamens des articulations. Mais la rigidité des articulations, que la goutte produit, montre que le siège de cette maladie est plus profond que la peau, & les nerfs qui rampent à sa surface interne. Il est certain, que les ligamens des articulations sont affectés, aussi bien que les tendons des muscles qui servent à leurs mouvemens.

Après une entorse au poi-

H iij

174 *Observations*
gnet, ou aux malléoles, souvent on ne ressent pas sur le champ une grande douleur ; mais quand les parties trop tendues commencent à s'enfler & à s'enflammer, il survient une douleur vive, que le mouvement de l'articulation augmente considérablement.

On ne peut attribuer cette douleur qu'à la distension qu'ont souffert les tendons & les ligamens. On ne persuadera pas à des médecins qu'elle vienne d'une lésion de la peau, ou de celle des nerfs subcutanés. Mais si les tendons ou les ligamens trop distendus sont susceptibles de douleur, pourquoi ne pourroient-ils pas être le siège principal de celle qui affecte les articulations des personnes gouteuses.

sur la sensibilité, &c. 175

Les pierres calcaires, que la goutte produit dans les articulations, occasionnent souvent une douleur aigue avant de percer le ligament capsulaire & avant que la peau soit rouge ou fort tendue.

Enfin, si on n'accorde pas de sensibilité aux ligamens, qu'on tâche d'expliquer une observation de mon ingénieux ami M. Monro, & peut-être de plusieurs autres. Un cautère pour une hydropisie de l'articulation du genou, pansé avec un pois pendant long-tems, causoit peu de douleur au malade. Pour donner issue à l'eau, on fit avec la lancette une piquure dans la capsule de l'articulation, très-près de l'endroit où étoit le cautère. Il survint une douleur violente & une inflamma-

H iv

tion, qui conduisirent le malade au bord du tombeau.

III. M. Haller pense, que la dure-mère étant insensible, ne peut être le siège de la phrénésie ou d'un mal de tête. Mais quelque foible sentiment que cette membrane puisse avoir dans l'état naturel, elle peut être le siège de ces maladies, si elle est susceptible de douleur, toutes les fois qu'elle est enflammée ou obstruée. On a trouvé, en ouvrant des phrénétiques, la dure & la pie-mère & la substance corticale du cerveau enflammées, en suppuration ou en mortification. Dans des personnes qui, après s'être rétablis plus d'une fois de la phrénésie, ont été emportées par d'autres maladies, la dure & la pie-mère se sont

sur la sensibilité, &c. 177
trouvées plus dures & plus
épaisses qu'à l'ordinaire (d).

Les douleurs de tête, qui
accompagnent généralement la
fièvre, commencent souvent
plusieurs jours avant qu'il pa-
roisse aucun signe de délire. On
ne peut donc les attribuer à
une obstruction de la substance
corticale du cerveau. Elles ne
peuvent pas non plus avoir leur
siège dans les tégumens exté-
rieurs du crâne; car en pressant
la partie affectée on augmen-
teroit la douleur, comme il
arrive dans les maux de tête
périodiques, qui résident dans
les nerfs subcutanés, ou dans
le péricrâne. Ces douleurs ne
peuvent donc provenir que de

(d) Van-Swieten comment. vol. 2.
P. 550.

H v

178 Observations
l'obstruction de la dure ou de la
pie-mère.

IV. Enfin, M. Haller croit ;
que la pleure étant insensible,
n'est point le siège de la dou-
leur que ressentent les pleuré-
tiques, & il le place dans les
muscles intercostaux, ou dans
les gros nerfs situés entre les
côtes. Mais la pleure, quoique
douée d'un sentiment foible,
dans son état naturel, peut être
affectée d'une douleur consi-
dérable, quand elle est en-
flammée.

L'ouverture de la poitrine
des personnes mortes de cette
maladie, dont on a trouvé la
pleure enflammée, ou en sup-
puration (e), suffit pour prou-
ver qu'elle est souvent le siège
de la pleurésie.

(e) Van-Swieten comment. in aphor.
Boerh. vol. 3. p. 8.

sur la sensibilité, &c. 179

17. Outre l'insensibilité de la pleure, M. Haller emploie un autre raisonnement très-plausible pour montrer que la pleurésie ne peut avoir son siège dans cette membrane. C'est dans le temps de l'inspiration, dit-il, que les pleurétiques souffrent le plus. Or, les côtes s'approchent alors les unes des autres, les intervalles qui les séparent deviennent plus petits, & par conséquent la pleure se trouvant plus lâche & moins tendue, que pendant l'expiration, devrait causer moins de douleur.

18. On peut répondre à ce raisonnement par une observation exacte de M. Haller lui-même. Il a remarqué, il y a long-tems, que l'inspiration ordinaire dans les hommes se fait

Hvj

principalement par le moyen du diaphragme, & que les muscles intercostaux n'y contribuent presque en rien (f). Il s'en suit de cette observation, que dans l'inspiration des pleurétiques, qui se fait toujours avec une sorte de précaution, le changement dans la distance des côtes est très-peu considérable. Mais comme la partie inférieure de la pleure doit être, pendant l'inspiration, un peu tendue par l'abaissement du diaphragme, il n'est pas étonnant que la douleur soit alors plus aigue.

Par rapport aux femmes, & sur-tout à celles qui sont enceintes, elles emploient plus que les hommes les muscles in-

(f) Praelect. in institut. med. Boerh. vol. iv. n^o. 615. not. a.

(g) Virg. *Vergilii* *Georgicorum*, in *apud*. Boerh. vol. 3. p. 8.

sur la sensibilité, &c. 118
tercoftaux dans l'inspiration ordinaire ; la cavité de la poitrine augmente fuivant toutes les dimensions. Par conféquent la pleure doit être plus tendue dans le temps de l'inspiration, que pendant l'expiration.

Ce que M. Haller dit de l'approche des côtes dans le temps de l'inspiration, est très-vrai, par rapport aux côtes supérieures. Mais je doute qu'il en foit ainsi des inférieures. Tout le monde peut éprouver sur foimême que dans une très-grande inspiration les six ou sept côtes inférieures s'écartent l'une de l'autre, & s'approchent dans l'expiration qui fuccède (g). Ain-

(g) Ce que M. Monro dit sur les mouvemens du thorax, dans son anatom. des os, édit. 5. p. 242, fait entendre pourquoi non feulement les fausses côtes, mais encore quelques-unes des vraies s'écartent

si l'augmentation de douleur des pleurétiques dans le temps de l'inspiration, ne prouve point que la pleurésie n'ait pas quelquefois son siège dans la pleure.

On a discuté les raisons de M. Haller sur la sensibilité des parties des animaux, & quoique ses expériences nous apprennent, que quelques parties ont un sentiment plus foible qu'on ne l'a communément imaginé, on espère que le lecteur, après avoir pesé mûrement tout ce qui a été dit jusqu'ici, sera bien éloigné de prononcer qu'elles sont entièrement insensibles. Il ne condamnera point l'accord unanime des Médecins, tant anciens que mo-

plutôt qu'elles ne s'approchent l'une de l'autre pendant l'inspiration,

sur l'irritabilité, &c. 183
 dernes, sur le siège de plusieurs
 maladies, & il se gardera bien
 d'adopter une doctrine, qui
 n'est pas suffisamment prouvée,
 & qui peut avoir des suites fu-
 nestes dans la pratique.

SECONDE PARTIE.

DE L'IRRITABILITÉ.

SECTION I.

ON fait que plusieurs parties
 du corps humain sont élastiques.
 Si on les presse, elles cèdent à
 la pression, si on les abandonne
 elles se remettent dans leur pre-
 mier état. Si on les coupe, elles
 se retirent de part & d'autre &
 laissent un intervalle. Mais la
 faculté de tendre à se racourcir,

quand on la touche , est propre à la fibre musculaire, elle a seule une force contractive , qui se manifeste , ou en conséquence d'un acte de la volonté , ou qui est excitée par quelque *stimulus* qui lui est appliqué , ou à ses nerfs. De-là naît la division de ces mouvemens en volontaires & involontaires.

Le savant docteur Haller nomme irritabilité le pouvoir qu'ont les muscles de se contracter quand on les irrite , & il a montré par un grand nombre d'expériences curieuses , faites sur des animaux vivans, que la faculté de se contracter est commune à toutes les fibres musculaires , qu'elles sont les seules parties irritables , & qu'entre elles il y en a de plus ou moins sensibles à l'irritation.

sur l'irritabilité, &c. 185

Il met au nombre des parties irritables du corps les veines lactées, les glandes & les sinus muqueux ; mais il refuse cette propriété aux reins, aux uretères, & presque entièrement aux artères, aux veines & aux conduits excrétoires des glandes.

Je ne puis m'empêcher d'être d'un sentiment différent à l'égard des dernières parties, puisqu'elles sont aussi bien musculaires que les premières, & que les expériences qu'a fait M. Haller sur des animaux vivans & mourans, ne lui ont pas plus manifesté l'irritabilité des unes, que celle des autres (h).

On peut démontrer par des expériences incontestables, que les petites artères ne sont pas privées d'irritabilité. D'où

(h) Act. Götting. vol. 2. p. 139. 143.

vient , par exemple , l'inflammation que l'esprit de vin ou un cataplasme irritant , appliqué à la peau ou aux yeux , excitent presque sur le champ ? Ce n'est point certainement d'une augmentation de la force du cœur , ou des grosses artères. Elle ne peut provenir que des vaisseaux mêmes stimulés , qui sont alors agités de fortes contractions alternatives. Par le moyen de ces contractions , le *moment* du sang dans ces vaisseaux est considérablement augmenté , & les globules rouges sont poussés dans des vaisseaux qui ne reçoivent dans l'état naturel , que la sérosité ou la lymphe.

De ce qu'en irritant l'aorte avec les instrumens ou avec les corrosifs , on n'apperçoit aucune contraction , on n'est pas fondé à con-

sur l'irritabilité, &c. 187

clure que les artères sont privées d'irritabilité (i). M. Haller n'a pas non plus observé de mouvement dans les glandes, ni dans les sinus muqueux, qu'il regarde cependant comme irritables (k). D'ailleurs, il est probable, que les petites artères capillaires sont plus irritables que l'aorte, ou que les grosses artères, parce que leur membrane musculaire est moins ferme & moins tendineuse.

M. Haller reconnoît que les veines lactées sont irritables ; parce que, quelques remplies de chyle qu'elles soient à l'heure de la mort, elles se vident absolument & se contractent si fort, qu'on ne peut plus y dé-

(i) Act. Gotting. vol. 2. p. 141.

(k) Idem. p. 143.

couvrir de cavité (1). Mais toutes les artères du corps, tant les grosses que les petites, ne se contractent-elles pas aussi après la mort, & ne poussent-elles pas dans les veines la plus grande partie du sang qu'elles contenoient? D'ailleurs ne devoit-on pas plutôt attribuer le resserrement des veines lactées à l'élasticité de leurs membranes, alors augmentée par le froid, qu'à une vraie contraction musculaire?

Mais si les veines lactées sont irritables, comme je le pense, quoique par d'autres raisons que celles de M. Haller, il faudra convenir que les vaisseaux lymphatiques & les autres vaisseaux du corps le sont également. Les

(1) Act. Gotting. vol. 2. p. 142.

sur l'irritabilité, &c. 189
vaisseaux lactés ne sont qu'une
espèce de veines lymphatiques,
qui naissent de la membrane ve-
loutée des intestins, & qu'on a
nommé lactées, à cause de
la couleur du fluide qu'elles
contiennent. La structure des
veines lactées & du canal tho-
rachique ne nous met pas plus
en droit de leur attribuer l'ir-
ritabilité, qu'aux autres vais-
seaux du corps.

Par rapport aux veines, je
me contenterai de remarquer
que les troncs des veines-caves,
auprès du cœur, étant très-irri-
tables, puisqu'ils ont des con-
tractions alternatives, il n'y a
pas d'apparence que les autres
veines soient entièrement pri-
vées d'irritabilité.

Je fais que M. Haller refuse
tout mouvement propre à la

190 *Observations*
 veine cave, & qu'il attribue ses dilatations alternatives au sang qui y est poussé par la contraction de l'oreillette (m). Mais s'il en étoit ainsi, comment la veine cave se contracteroit-elle cinq ou six fois avant que l'oreillette droite fit seulement une pulsation, comme Stenon l'a observé dans les lapins (n)? Comment seroit-il possible que la veine-cave continuât ses mouvemens alternatifs, longtemps après que l'oreillette droite a cessé de se mouvoir (o), & même après en avoir entièrement séparé le cœur & cette oreillette (p)? Ces faits mon-

(m) *Primæ lineæ physiol.* édit. 2. n^o. cxliij.

(n) Bartholin. *epist. med.* cent. iv. p. 3.

(o) Barthol. *epist. med.* cent. iv. p. 110. & *Essay on vital motions*, p. 354.

(p) Walæus de mot. sang. ad finem anatom. Barthol. p. 783.

sur l'irritabilité, &c. 191
trent si clairement, que les contractions alternatives des veines caves ne dépendent pas de celles de l'oreillette droite, qu'il est inutile d'en apporter d'autres preuves.

La grande quantité d'urines pâles, que rendent tout-à-coup les personnes hystériques, & l'écoulement considérable de salive que le goût ou même la vue des mets excitent, prouvent que les vaisseaux sécrétoires des reins & les conduits excrétoires des glandes salivaires sont agités dans ces cas d'un mouvement extraordinaire d'oscillation, conséquemment qu'ils ne sont pas privés d'irritabilité. Pourquoi M. Haller refuse-t-il cette propriété aux vaisseaux des reins & aux conduits excrétoires des

glandes, puisqu'il l'accorde aux sinus muqueux & aux glandes lacrymales, à cause du larmoyement & de l'écoulement de mucus que les irritans produisent ? Il n'a point fait d'expériences là-dessus dans les animaux vivans (q).

Quand une pierre passe des reins à la vessie, l'irritation qu'elle cause n'occasionne-t-elle pas une espèce de contraction spasmodique dans l'uretère ? Une forte dose d'opium facilite son passage, en émoussant ou en détruisant le sentiment douloureux & en diminuant par conséquent la constriction de l'uretère. Ce canal paroît donc avoir un certain degré d'irritabilité, quoique M. Haller dise qu'il étoit insensible au *stimu-*

(q) A&. Gotting, vol. 2. p. 143.

sur l'irritabilité, &c. 193
lus de l'huile de vitriol, dans
 les animaux soumis à ses expé-
 riences (r).

Par la même raison, on ne
 peut pas conclure que l'iris soit
 privée de cette qualité, de ce
 qu'elle ne paroït pas se con-
 tracter, quand on l'irritoit avec
 la pointe du couteau (s).

M. Haller ajoute que la di-
 lation de la pupille ne dé-
 pend point d'une force mus-
 culaire; parce qu'elle s'élargit
 à l'heure de la mort ou immé-
 diatement après (t).

J'ai observé ailleurs (u), que
 la dilatation de la pupille étoit
 due aux fibres longitudinales
 de l'uvée. Ces fibres retirent
 les bords de la pupille par leur

(r) Act. Gotting. vol. 2. p. 142.

(s) Pag. 143.

(t) Act. Gotting. vol. 2. p. 143.

(u) Essay on vital motions, &c. §. vij.

194 *Observations*
contractilité naturelle , quand
le muscle orbiculaire n'est pas
excité à se contracter par l'ac-
tion de la lumière sur la rétine.
Par conséquent à l'instant de
la mort , l'œil devenant insen-
sible , la prunelle doit rester
très-large. Mais quelque tems
après la mort , comme l'a tou-
jours observé M. Winflow (x),
& comme je l'ai aussi remarqué
moi-même , la prunelle devient
plus étroite , parce que les fi-
bres longitudinales de l'uvée
perdent leur ton , deviennent
flasques & s'allongent. M. Hal-
ler ne paroît pas avoir fait at-
tention à ce qui est dit aux pages
111 & 129 de mon Essai sur les
mouvemens involontaires, &c.
lorsqu'il rapporte la dilatation

(x) Mém. de l'académie des sciences,
année 1721.

sur l'irritabilité, &c. 195
de la pupille à l'instant de la mort, comme une preuve évidente qu'elle ne dépend pas de la force contractive des fibres de l'uvée. Cette dilatation même de la pupille, comparée avec son rétrécissement qui survient quelque tems après la mort, démontre la vérité de ce que j'ai avancé. Enfin, si la dilatation de la pupille ne dépend pas de l'élasticité, ou de la contractilité naturelle des fibres radiées de l'uvée, à quelle cause peut-on l'attribuer? Je présume que M. Haller a abandonné, comme contraire aux loix connues de l'Hydrostatique, l'idée qu'il avoit que l'humeur aqueuse pouffoit en dehors les bords de la pupille. Il est cependant à propos de remarquer, qu'en supposant

même que l'uvée ne fût pas musculaire, & qu'elle ne formât qu'une membrane cellulaire, elle pourroit retirer par son élasticité, les bords de la pupille, dès que la cause qui la contracte cesseroit d'agir. On voit un exemple d'une pareille contraction dans le dartos du scrotum. La pupille seroit, à la vérité, très-dilatée à l'instant de la mort, mais elle deviendroit plus étroite quelque tems après, lorsque cette substance cellulaire commenceroit à perdre son élasticité.

M. Haller n'ayant pu découvrir de muscle orbiculaire, qui entoure le bord de la pupille, a conclu qu'il n'y en avoit point, & il attribue la contraction de cette partie à une plus grande affluence des fluides

sur l'irritabilité, &c. 197
dans les plus petits vaisseaux de
l'uvée, que le *stimulus* de la
lumière, qui agit sur elle, a
occasionnée. J'ai fait voir ail-
leurs l'insuffisance de cette hy-
pothèse (y). Des différens mou-
vemens des plus petits insectes,
on conclut qu'ils ont des mus-
cles, comme les grands ani-
maux, quoiqu'on ne puisse les
démontrer avec le scalpel, ni
par le secours du microscope.
Nous pouvons pareillement
déduire l'existence du muscle
orbiculaire de l'uvée des mou-
vemens réguliers de la pupille,
quoique son tissu soit si délicat,
que l'anatomiste puisse à peine
le distinguer d'une membrane
cellulaire dense.

Je ne parlerai point de quel-
ques autres articles du mé-

(y) *Essay on vital motions*, p. 127, &c.

moire de M. Haller, quoique je ne sois pas entièrement satisfait de ses raisons & de ses expériences*.

* M. Haller me fait dire, que la contraction de tous les muscles du corps est interrompue par des relâchemens alternatifs, (Act. Gotting. vol. 2, p. 145.) au lieu qu'aux pages 20, 257, & 261 de mon Essai sur les mouvemens vitaux, j'ai expressément excepté le sphincter de la prunelle, les muscles de l'oreille interne, & quelques autres, dont la contraction dépend d'un *stimulus*, qui agit sur quelque partie voisine ou éloignée. J'ai, à la vérité, affirmé que tous les muscles aux fibres desquels un *stimulus* est immédiatement appliqué se tendent & se relâchent alternativement, & je ne connois aucun exemple contraire. M. Haller dit que la vessie urinaire forme une exception à cette règle. Si on la pique, dit-il, avec un couteau, dans un chien mourant, elle se contracte sans discontinuer, jusqu'à la fin, & elle chasse l'urine. (Act. Gotting. vol. 2, p. 142 & 145.) Mais puisque Wepfer a observé, que la vessie se contracte quelquefois d'elle-même après la mort, & qu'elle fait sortir l'urine qu'elle contenoit, il paroît probable que dans les expériences de M. Haller, la contrac-

sur l'irritabilité, &c. 199
 Je vais examiner ce qu'il

tion de la vessie & l'expulsion de l'urine, provenoient plutôt de l'élasticité de ses membranes, que d'une action musculaire propre. Il avoue que cette expérience ne réussissoit pas toujours. Nous pouvons supposer que ce n'étoit que dans le cas où l'impulsion communiquée à la vessie en la piquant, jointe à sa force élastique, qui est augmentée par le tiraillement de ses membranes, suffisoit pour dilater le sphincter de la vessie, & pour ouvrir un passage à l'urine dans l'urèthre. La vessie continuoit de chasser l'urine par sa seule élasticité, & elle se réduisoit à son plus petit volume. Ne doit-on pas aussi présumer que quand la vessie se contracte d'elle-même, & qu'elle fait sortir l'urine après la mort, cet effet peut venir du poids de l'urine ou du froid. Le poids de l'urine dilateroit le sphincter de la vessie, dans certaines situations. Le froid contribueroit, par le resserrement qu'il produit, à augmenter la contractilité de la vessie, tandis que son sphincter, comme tous les autres muscles du corps, est affoibli & relâché. Dans les animaux morts, dont on n'a pas ouvert le bas-ventre, la vessie peut être tellement pressée par les intestins, généralement très-enflés après la mort, que l'expulsion de l'urine s'ensuive.

I iv

200 *Observations*
avance sur la nature de l'irrita-
bilité.

Si M. Haller ne veut pas se contredire lui-même, il doit abandonner l'exemple de la vessie; car il dit (Act. Gotting. vol. 2, p. 139 & 144.) que tous les muscles, sans en excepter aucun, palpitent naturellement après la mort, qu'ils se tendent & se relâchent alternativement. Si donc la vessie urinaire étant stimulée, ne se contracte pas de cette manière, il s'ensuit qu'elle n'est pas vraiment musculaire.

Ajoutez, que si la contraction uniforme de la vessie est une preuve suffisante de sa structure musculaire, nous devons accorder que le dartos, ou la membrane cellulaire du scrotum l'est également; car il se contracte uniformément & ride le scrotum, lorsqu'on y applique de l'eau froide & astringente, ou des liqueurs âcres.

Après tout ce que nous venons de dire, il paroît probable, que la contraction que M. Haller a observée dans la vessie urinaire, n'étoit pas musculaire à proprement parler. Mais quoiqu'on pût être porté à conclure de ses expériences, que la vessie même n'est pas musculaire dans la force du terme, cependant son sphincter l'est sans contredit, puisqu'il est agité, quand on l'irrite, de contractions & de relâchemens alternatifs.

SECTION II.

J'AVOIS tâché de montrer, dans mon Essai sur les mouvemens vitaux & involontaires des animaux, que la force du *stimulus*, appliqué aux muscles, les excitoit à se contracter, en produisant, ou dans ces muscles, ou dans leurs nerfs, une sensation désagréable. Mais M. Haller, qui pense que l'irritabilité est une propriété innée des fibres musculaires, prétend qu'elle est indépendante des nerfs, & qu'elle n'a aucune connexion avec la sensibilité.

1°. Parce que les parties les plus sensibles, telles que la peau & les nerfs, ne sont pas irritables.

2°. Parce qu'on n'observe

I v

202 *Observations*
pas que l'irritabilité de nos organes soit proportionnelle à leur sensibilité.

3°. Parce que des parties privées de sentiment sont irritables.

Je dirai par rapport à la première de ces raisons, que les muscles étant les seuls organes du corps, que leur fabrique particulière rende propres au mouvement, la non-irritabilité des nerfs n'est point une découverte surprenante, comme M. Haller paroît le penser. C'est une suite nécessaire de leur structure ; car la force contractive ne dépend pas de la sensibilité seule, il faut qu'elle soit jointe à une construction particulière.

On peut donc répondre que l'irritabilité suppose toujours la

sur l'irritabilité, &c. 203
sensibilité à un certain degré,
mais que la sensibilité ne ren-
ferme pas nécessairement l'irri-
tabilité, à moins que la partie,
par sa structure particulière, ne
soit propre au mouvement,
c'est-à-dire, à moins qu'elle ne
soit musculaire.

Quoique la peau ne soit pas
irritable dans le même sens que
les muscles le sont, on voit par
la douleur & par l'inflamma-
tion que les vésicatoires & les
autres matières âcres y exci-
tent, qu'elle est très-sensible à
l'impression des *stimulus*. La
peau aiguillonnée n'a point de
contractions alternatives, par-
ce que sa structure ne la rend
pas capable de cette espèce de
mouvement; mais elle devient
rouge, elle s'enflamme; les li-
queurs se répandent si abon-
I vj

204 *Observations*
damment , que l'épiderme se
sépare , & s'éleve en forme de
vessie remplie d'eau. La raison
en est que les petits vaisseaux ,
dont elle est en grande partie
composée , participent de la na-
ture musculaire , & que , com-
me les gros muscles , ils sont
excités par le *stimulus* à des
contractions alternatives.

D'ailleurs , le dartos , ou la
membrane cellulaire du scro-
tum , se contracte uniformé-
ment , quand il est exposé à
l'air froid , ou à l'action de tout
autre *stimulus*. La peau paroît
aussi souffrir quelque espèce de
contraction par le contact de
l'air froid ou de l'eau : elle s'é-
lève en formant des tubercu-
les , qui ressemblent à ceux de
la peau d'une oye. Quand on
jette à quelqu'un , sans qu'il

sur l'irritabilité, &c. 205
soit prévenu, de l'eau froide
sur une partie du corps, il sur-
vient sur le champ une espèce
de frissonnement universel, &
tous les pores du corps se res-
serrent.

Ces exemples ne prouvent-
ils pas que le darto & la peau
sont sensibles à l'impression du
stimulus, & qu'ils sont par
conséquent irritables, quoique
dans un autre sens que les mus-
cles?

On peut donc distinguer l'ir-
ritabilité du corps humain en
trois espèces : sçavoir, 1°. la
force de contraction alterna-
tive, particulière aux organes
que nous nommons muscles.
2°. Le resserrement uniforme,
qui arrive au darto & aux po-
res de la peau. 3°. La rougeur
& l'inflammation excitées dans

206 *Observations*

toute partie sensible du corps , par l'application de substances âcres. Celle-ci , à la vérité , n'est qu'un effet de la première espèce d'irritabilité , qui agit dans les petits vaisseaux des parties.

2. Il n'est pas vrai , comme M. Haller l'avance , que l'irritabilité de nos organes ne soit pas proportionnée à leur sensibilité. L'inflammation d'une partie quelconque irritable , qui augmente sa sensibilité , la rend de plus en plus irritable , comme nous le montrerons dans la suite par différens exemples.

Les raisons qu'apporte M. Haller sont , que l'estomac est plus sensible que les intestins , & qu'il est cependant moins irritable ; que le cœur même n'a qu'un foible sentiment , &

sur l'irritabilité, &c. 207

qu'en le touchant dans un homme, qui a ses sens, on lui procure plutôt un évanouissement, que de la douleur (c).

Je réponds que l'estomac est plus ou moins sensible à certains égards, que les intestins. Il a un sentiment particulier, qui lui fait trouver désagréable des substances auxquelles le goût, ou l'odorat, trouvent très-peu d'acrimonie. Comme il est le siège principal de la faim, il ressent plus vivement que les intestins le besoin des alimens, & il est plus sensible au plaisir qu'ils causent. D'un autre côté, les intestins paroissent aussi susceptibles de douleur, que l'estomac, ou même que tout autre organe du corps. Une inflammation

(c) Act. Gotting. vol. 2. p. 136.

208 *Observations*
dans cette partie est, pour le moins, aussi sensible, que celle de l'estomac. Le jalap, le sené & d'autres purgatifs, qui occasionnent rarement de la douleur dans celui-ci, causent souvent de vives tranchées dans les intestins.

Par rapport au cœur, Harvey semble avoir conclu trop légèrement, qu'il est insensible. Une opération ayant été faite sur un jeune Seigneur, le cœur fut touché, & cet attouchement n'excita presque aucune sensation. Mais ce ne fût point à la substance même du cœur que ce grand homme appliqua ses doigts, ce fut à une callosité insensible, ou à une chair fongueuse qui le recouvrait.

La peau, quoiqu'une des parties les plus sensibles du corps,

sur l'irritabilité, &c. 209
ne ressent aucune douleur d'une pression, ou d'un frottement léger, parce qu'elle est défendue par l'épiderme insensible. Il en est de même du cœur, quand on le touche légèrement. Il n'a qu'un sentiment foible, parce qu'il est recouvert de la lame interne du péricarde, qui a peu de sensibilité, ainsi que les autres membranes du corps (d). L'enveloppe que le mésentère fournit aux intestins, rend leur surface externe moins sensible. La femme dont parle Peyer, ne ressentoit point de douleur, quand Wepfer & lui manioient ses intestins (e). Mais, quoique la surface externe du cœur & des intestins n'ait pas

(d) Act. Gotting. vol. 2. p. 130.

(e) Paverg. anatom. exercit. 1, cap. IV.

210 *Observations*

un degré de sensibilité considérable, on n'en peut rien conclure à l'égard de leur surface interne, sur laquelle agissent les *stimulus* naturels, qui excitent leurs mouvemens. Le contraire est même très-probable, pour ne pas dire certain. Le Docteur Haller lui-même, a observé que, dans les animaux mourans, ou qui viennent de mourir, le cœur est beaucoup plus affecté par l'irritation douce de l'eau chaude ou de l'air, poussés dans ses ventricules, qu'il ne l'est par l'application des liqueurs les plus corrosives à sa surface externe, ou même par des piquûres faites avec la pointe d'un scalpel (*f*). On verra par une expérience, qui sera rap-

(*f*) A&. Gotting. v. 1.

Jur l'irritabilité, &c. 211
portée dans la fuite, que le *stimulus* du sang sur les parois internes des cavités du cœur, excite quelquefois un mouvement de palpitation, dans le tems que l'huile de vitriol, appliquée à sa surface externe, ne produit pas le moindre effet semblable.

Quant au rapport de la sensibilité & de l'irritabilité du cœur à celle des intestins, il n'est pas facile de le déterminer, & il n'est pas non plus nécessaire de le faire. Les expériences de M. Haller ne décident point clairement si le cœur est plus ou moins irritable que les intestins (g). Les mouvemens du cœur sont, à la vérité, plus forts & plus souvent répétés. Mais dans plu-

(g) Aët, Gotting, vol. 2. p. 147.

212 *Observations*
 sieurs animaux, ceux des intestins persévèrent aussi long-tems après la mort, ou même davantage.

3. La troisième raison de M. Haller est que des parties privées de sentiment sont irritables. Il n'en apporte aucun exemple, & on ne peut réellement nommer aucune partie irritable, qui soit naturellement insensible, & qui ne reçoive point de nerfs (h). Mais

(h) M. Haller cite, à la vérité, sur l'autorité de Lups, l'arrière-faix & les membranes de l'œuf comme irritables, quoique privées de nerfs. Mais si l'irritabilité, comme il en convient lui-même, est une propriété des fibres musculaires seules, il s'ensuivra que les membranes de l'œuf, qui ne sont pas musculaires, ne peuvent être irritables. En supposant qu'elles fussent l'un & l'autre, il n'est pas clair, qu'elles ne puissent être fournies de petits filamens nerveux, qui s'y distribuent avec le cordon ombilical.

sur l'irritabilité, &c. 213
un fait, qu'il croit équivalent à des exemples, est que les muscles continuent d'être irritables, non seulement après qu'on a lié ou coupé leurs nerfs, & qu'on a ainsi détruit toute communication entre ces muscles & le cerveau, mais encore après les avoir entièrement séparés du corps. Il faut avouer que cette raison est très-forte. J'ai cependant montré dans la dernière section de mon Essai sur les mouvemens vitaux & involontaires des animaux, qu'elle n'est pas absolument concluante, & j'espère le faire voir encore plus clairement par les remarques suivantes.

I. Quoique l'irritabilité des muscles subsiste jusqu'à un certain point, quelque tems après la ligature, ou la destruction de

214 *Observations*

leurs nerfs , il ne s'enfuit pas que cette force ne dépende ou ne provienne pas des nerfs. S'il en étoit ainsi , les muscles , fournis de sang par les artères , conserveroient dans les animaux vivans leur irritabilité , non seulement quelques minutes , mais encore pendant des jours entiers après la ligature , ou après la section de leurs nerfs*.

* S'il étoit permis de se livrer à des conjectures dans une matière si pleine d'obscurités, je dirois que , quoiqu'il ne puisse y avoir de sensation ou de perception dans le cerveau, quand on pique un nerf au-dessous de l'endroit où il est lié ou coupé, cependant, si l'ame est présente par-tout dans le corps, comme il paroît très-probable, il peut s'exciter dans le nerf même quelque espèce de sentiment, ou de sensation; or cela peut suffire pour produire un mouvement dans les muscles auxquels ce nerf se distribue.

Le Docteur Stuart a apporté plusieurs raisons, pour prouver que l'extrémité in-

D'ailleurs, si l'irritabilité des muscles n'étoit pas due aux

inférieure de chaque nerf doit être considérée comme le cerveau de l'organe, ou de la partie dans laquelle il se termine ; que l'ame n'est pas bornée au cerveau ou à quelqu'une de ses parties, mais qu'elle est présente partout dans le corps, aux extrémités des nerfs, comme à leur origine (Dissert. de Mot. Musculari, cap. v.). Si ce sentiment est vrai, pourquoi un muscle, dont le nerf est lié ou coupé, ne pourroit-il pas conserver la sensibilité & l'irritabilité pendant quelque temps ? Sa sensibilité ne sera pas, à la vérité, accompagnée de ce qu'on nomme sentiment intérieur, (*consciousness*) pour le distinguer de la sensation simple ; parce que cet acte réfléchi, par lequel une personne sçait que ses pensées & ses sensations lui appartiennent, est une faculté de l'ame, qui ne s'exerce que dans le cerveau, avec lequel toute communication est alors détruite.

Comme l'ame paroît imaginer, juger, raisonner & se ressouvenir dans le cerveau seulement, pourquoi ne pourroit-elle pas avoir de même, dans les autres parties du corps, les sensations ou les facultés, qui sont nécessaires pour entretenir leurs différentes fonctions ? Par exemple, pourquoi ne pourroit-elle pas avoir dans les fibres musculaires la simple faculté de

nerfs, ou à leur influence, de quelque maniere que ce soit,

sentir, & de faire naître du mouvement?

Ou, ce qui revient tout-à-fait au même, tandis que l'ame raisonnable agit seulement dans le cerveau, il y a peut-être, comme quelques auteurs l'ont pensé, un principe sensitif, qui anime tout le corps, & qui continue de rendre actives les parties, quelque temps après que leur communication avec le cerveau est interrompue, c'est-à-dire, aussi longtemps qu'elles restent dans un arrangement convenable pour que ce principe agisse sur elles.

L'opinion la plus probable paroît cependant être que l'ame réside dans tout le corps, aux extrémités des nerfs, aussi bien que dans le cerveau. Ce n'est que dans le cerveau qu'elle exerce les facultés de la raison & du sentiment réfléchi. Ailleurs, elle n'est capable que de simple sensation. Quand la communication d'une partie avec le cerveau est coupée, l'ame n'apperçoit plus la sensation simple excitée dans cette partie, & il n'y a point par conséquent de sentiment réfléchi. Les nerfs étant alors privés de l'influence que le cerveau avoit coutume de leur transmettre, ils deviennent bientôt incapables de remplir leurs fonctions : ainsi les facultés de simple sensation & de mouvement dans la partie, si elle est mu-

pourquoi

sur l'irritabilité, &c. 217

pourquoi un *stimulus* appliqué aux nerfs, ou à la moëlle allongée, produiroit-il des convulsions violentes ?

culaire, cessent par degrés, jusqu'à ce qu'enfin elle soit tout-à-fait morte. La communication entre les différens organes & le cerveau est donc nécessaire pour entretenir leurs nerfs, par le moyen de quelque influence qui leur est transmise, dans un état convenable, pour remplir leurs fonctions, & pour être affectés par leurs différens objets. Elle l'est encore, pour que l'ame, comme un être raisonnable & doué du sentiment intérieur, puisse connoître ces impressions.

On ne doit pas nous objecter, que nous attribuons les facultés intelligentes de l'ame, aux organes corporels. L'ame, dans son état d'union avec le corps, ne peut exercer ses facultés raisonnables que dans le cerveau. Elle ne goûte, elle ne sent, elle ne voit, elle n'entend que par le moyen des différens organes appropriés à ces fonctions. Mais quoique l'imagination, la mémoire & les facultés raisonnables dépendent du cerveau, ce n'est cependant pas le cerveau qui pense, qui imagine, qui raisonne, qui se souvient. Quoique le goût dépende de la langue, l'odorat du nez, la vision des yeux,

K

Ces convulsions ne peuvent venir de l'impulsion d'un fluide subtil vers les muscles, puisque, comme M. Haller & d'autres auteurs l'ont observé (i), ces mouvemens ont également lieu, soit que l'on presse de bas en haut, ou de haut en bas, le nerf qui se distribue à un muscle. Si ces convulsions étoient dûes à la proximité des nerfs aux muscles, ou à leur connexité, l'irritation des tendons en

l'ouïe des oreilles, cependant ces organes ne voient, ni n'entendent, ni ne goûtent, ni ne sentent, mais c'est seulement le principe qui les anime.

Il est à propos de remarquer que, soit que ces conjonctures que je donne avec beaucoup de défiance, soient regardées comme probables, ou non, l'argument touchant le principe irritable des muscles n'y est point intéressé. C'est un point qu'on doit déterminer par des expériences & par des observations, & non par des raisonnemens métaphysiques.

(i) Act. Gott. vol. 2. p. 136.

pourquoi

sur l'irritabilité. &c. 219
produiroit de plus fortes, que celle des nerfs. On remarque cependant le contraire : car, tandis que l'irritation d'un nerf excite des convulsions plus violentes dans les muscles, que le déchirement même de leurs fibres, le tendon piqué ou irrité n'y produit aucun changement. La raison en est claire. Le tendon n'a que peu, ou point de sentiment (k), & le nerf en a un très-vif.

¶ Quand, après avoir coupé la tête à une grenouille, on détruit la moëlle de l'épine avec un fil d'archal rouge, on n'excite aucun mouvement sensible dans ses extrémités ou dans son corps, en les piquant, en les coupant, ou en les irritant de quelque manière que ce soit.

(k) Ibid. p. 140.

Si, après avoir enlevé la peau des cuisses, on irrite ces muscles, on voit que leurs fibres ne sont agitées que d'un foible mouvement alternatif de palpitation. Or, les mouvemens convulsifs violens, excités par irritation dans les jambes & dans le tronc d'une grenouille, après lui avoir coupé la tête, doivent certainement être attribués à l'intégrité de la moëlle de l'épine, puisqu'ils cessent aussitôt qu'elle est détruite. Il est donc très-probable que le foible mouvement de palpitation dans les muscles des cuisses d'une grenouille qu'on aiguillonne, après la destruction de la moëlle de l'épine, dépend de l'influence ou de la force de leurs nerfs, qui demeurent encore dans leur en-

sur l'irritabilité, &c. 221
 tier (1). Quoique les fibres des muscles qu'on irritoit, après la destruction de la moëlle de l'épine, eussent un foible mouvement de palpitation, il n'y avoit cependant point de sympathie entre les différens muscles, ou les autres parties du corps, comme on en observoit lorsque la moëlle de l'épine étoit entiere.

Il semble que l'on peut conclure de cette expérience singulière, que les nerfs distribués aux différentes parties du corps, n'ont de communica-

(1) Les mouvemens alternatifs du cœur continuent long-tems après la destruction du cerveau & de la moëlle épiniere dans plusieurs animaux : ainsi il y a apparence que ses nerfs sont constitués de maniere, qu'ils rendent sa force mouvante moins dépendante des influences immédiates du cerveau & de la moëlle de l'épine, que celle des muscles volontaires.

tion qu'à leur origine dans le cerveau, ou dans la moëlle épiniere, & que c'est-là peut-être la seule cause de la sympathie qui se trouve entre les différentes parties du corps.

Les foibles mouvemens alternatifs, produits par l'irritation des muscles, dont on a lié ou coupé les nerfs, ne prouvent donc point que leur irritabilité soit indépendante de l'influence nerveuse. Il s'ensuit seulement qu'ils ne viennent pas d'une nouvelle dérivation d'esprits, qui se fasse du cerveau aux muscles. La présence de l'influence nerveuse dans leurs fibres, & les esprits qui restent dans les nerfs, au dessous de la ligature, & dans les fibres musculaires, peuvent suffire pour y conserver un cer-

sur l'irritabilité, &c. 223
tain degré d'irritabilité pendant
un certain tems.

Pour prouver que l'irritabilité est indépendante du cerveau & des nerfs, M. Haller apporte encore l'exemple des plus petits insectes, qui n'ont point de tête, & qui sont cependant irritables (m). Mais on prouveroit aussi par cet exemple, que la sensibilité & le mouvement volontaire sont indépendants du cerveau & des nerfs; car les plus petits insectes semblent doués de sentiment, & ils ont certainement des mouvemens volontaires. Les insectes, qui n'ont point de tête, ne peuvent-ils pas avoir des parties qui suppléent au cerveau, & qui donnent naissance aux nerfs? Ou bien

(m) Act. Gotting. vol. 2. pag. 156.

224 *Observations*

les nerfs dans ces insectes, ne peuvent-ils pas être construits de manière à produire d'eux-mêmes, sans le secours du cerveau, des mouvemens & des sensations? On ne peut tirer aucune conséquence de l'analogie fondée sur une structure des animaux, qui est entièrement inconnue.

2. M. Haller convient que la substance médullaire du cerveau est sensible (*n*), parce que les muscles du corps entrent dans des convulsions extraordinaires, lorsqu'elle est blessée dans des animaux vivans. Or, si ces mouvemens convulsifs sont une preuve de la sensibilité, pourquoi refuser le sentiment au cerveau dans les ani-

(*n*) Act. Gott. vol. 2. p. 130 & 134. & primæ linæ physiol. édit. 2. p. 238.

sur l'irritabilité, &c. 225
maux qu'on vient de tuer, puis-
qu'on ressuscite le mouvement
de leur cœur en irritant la
moëlle allongée, & qu'on fait
entrer en convulsion tous les
muscles, en disséquant la moël-
le de l'épine (o) ? Dans les ani-
maux, qui viennent de mourir,
les mouvemens convulsifs pro-
duits par l'irritation de la moël-
le allongée ou épinière, sont
plus foibles & moins remar-
quables que dans des animaux
vivans. Mais, puisque ces mou-
vemens sont pareils, pourquoi
ne seroient-ils pas également
des marques de sensibilité, &
pourquoi la cause n'en seroit-
elle pas la même ? Car, comme
la mort termine bientôt toute
espece de sentiment & d'acti-

(o) Kanu impetum faciens, n°. 330 &
333.

tivité dans les parties de la plupart des animaux, on ne doit pas douter que ces facultés ne commencent à s'affoiblir dans le moment même, & par conséquent tous les mouvemens qui en dépendent.

Si les convulsions excitées par l'irritation d'un nerf dans son état naturel, démontrent qu'il est sensible, de pareilles convulsions, quoique plus faibles, produites dans les muscles, en irritant un nerf lié ou coupé, doivent aussi prouver qu'il conserve encore sa sensibilité jusqu'à un certain point. Ainsi, lorsqu'on a détruit toute communication avec le cerveau, par le moyen des nerfs, les mouvemens convulsifs, qui naissent d'un *stimulus* appliqué à une partie quelconque, sont

sur l'irritabilité, &c. 227

une preuve de sa sensibilité ; car, si on peut attribuer ces mouvemens aux nerfs lésés par l'irritation, lorsque la communication est conservée, on doit aussi les leur attribuer lorsqu'elle est détruite.

3. On demandera peut-être ici comment les nerfs, qui ne communiquent plus avec le cerveau, peuvent conserver quelque sensibilité.

Je répondrai qu'il est impossible de rendre raison de ce phénomène, par aucune propriété connue de la nature du corps, ou de l'ame, ni par une connoissance distincte de la manière dont ces deux substances sont unies, ou agissent l'une sur l'autre. Mais une infinité d'observations, & des expériences faites sur différens animaux,

K vj

228 *Observations*

font voir qu'il n'est gueres possible de révoquer ce fait en doute. On a lieu de croire, que les parties de différens insectes continuent d'être sensibles longtems après leur séparation mutuelle. Boyle rapporte que les mouches s'accouplent, & font des œufs après qu'on leur a coupé la tête (p) : Que les vipères, trois jours après qu'on leur a enlevé la tête & le cœur, sont manifestement sensibles aux piquures. Elles meuvent leur corps quand on les pique, exactement de la même manière que si elles étoient entières (q).

Redi rapporte que la tête d'une vipère mord une demi-

(p) Usefullness of Expérim, philosophy :
part. 2. p. 16.

(q) Ibid, p. 16.

sur l'irritabilité, &c. 229
heure après qu'on l'a séparée
du corps (r).

J'ai souvent observé que la tête d'une grenouille étant coupée, elle continuoit pendant une demi-heure de mouvoir les paupières, les narines, & les muscles de la machoire inférieure, quand on lui touchoit avec une sonde le cerveau, ou la peau de la tête; qu'elle remuoit même quelquefois les yeux & les paupières, sans qu'on la touchât. La tête de la grenouille continue donc d'être animée pendant un tems considérable, après la séparation du corps, & de faire non seulement des mouvemens involontaires, quand on l'irrite; mais elle a aussi, en apparence,

(r) Vid. observat. Jacobæi de Ranis & lacertis, p. 58.

dés mouvemens volontaires.

Le corps d'une grenouille ; séparé de la tête, conserve la faculté de se mouvoir pendant environ une heure ; & quand on coupe, ou qu'on blesse les jambes ou les pattes de derrière de cet animal ainsi mutilé, le corps s'éleve sur la table, & se meut quelquefois d'un endroit dans un autre.

Si on pique, ou si on coupe avec un couteau les muscles des cuisses, on y excite des contractions ; mais les convulsions de ces muscles, ou des muscles voisins, ne sont pas à beaucoup près si fortes, que quand on blesse les pattes.

D'où viennent ces effets ? Pourquoi les muscles des jambes & des cuisses ne sont-ils pas agités de convulsions plus for-

sur l'irritabilité, &c. 231
tes, quand on les blesse immédiatement, que quand on blesse les pattes? Cela arriveroit certainement, si les mouvemens des muscles qu'on irrite dépendoient de quelque propriété de la matière insensible qui les compose. Mais si, comme nous le pensons, on doit tous les attribuer au sentiment, il est aisé de voir que les pieds & les doigts étant plus sensibles à la douleur, que les muscles des jambes ou des cuisses, leur irritation doit occasionner des contractions plus fortes que celle de ces dernières parties. De plus, ou la tête & le corps d'une grenouille continuent d'être animés pendant un tems considérable après leur séparation mutuelle, ou il faut dire que la vie, le sentiment &

les facultés actives des animaux ne sont que des propriétés de cette espèce de matière dont ils sont composés. La première opinion est sujette à quelques difficultés, qui naissent *seulement* de notre ignorance sur la nature des êtres immatériels; mais la dernière est contraire à tout ce que nous connoissons de la matière & de ses propriétés. Il faudroit lui attribuer des forces qu'elle n'a point, & notre foible intelligence s'arrogeroit le droit de limiter les facultés des êtres immatériels, leur manière d'agir sur des corps, & de co-exister avec eux.

Si l'ame ne réside que dans le cerveau, comme plusieurs l'ont pensé (1), d'où vient qu'un pigeon vit plusieurs heu-

(1) Act. Gott. vol. 2. p. 153.

sur l'irritabilité, &c. 233
res après la privation de cette partie si essentielle ? Comment est-il possible qu'il vole d'un endroit dans un autre (u) ? A quelle cause devons-nous attribuer dans une vipère à qui on a coupé la tête, la continuation de la vie & du mouvement pendant trois jours ; dans une tortue, pendant trois semaines, & même pendant six mois, lorsqu'elle n'a perdu que le cerveau (x) ? Les mouvements exécutés par ces animaux ne peuvent certainement être attribués à leur partie matérielle seule, à moins qu'on ne leur refuse une ame avec Descartes, & qu'on ne rapporte toutes leurs actions à un mécanisme corporel.

(u) Baglivi opera præf. p. xj.

(x) Redi observat. circa animal vivent, p. 209, &c.

234 *Observations*

L'ingénieux Docteur Hales m'écrivit qu'ayant mis une ligature autour du col d'une grenouille, pour empêcher l'effusion du sang, il lui coupa la tête, & qu'il observa, trente heures après, que le sang circuloit librement dans la membrane qui joint les doigts des pattes. Elle remuoit le corps, lorsqu'on l'irritoit. Mais en poussant une aiguille dans la moëlle de l'épine, la grenouille souffrit des convulsions violentes, & elle resta immédiatement après sans mouvement.

Si donc, dans les pigeons, les grenouilles, les vipères & les tortues, l'ame n'est pas bornée au cerveau, si elle continue d'animer leurs corps indépendamment du cerveau même, & si, dans plusieurs infec-

sur l'irritabilité, &c. 235
 tes qui en sont privés, chaque partie du corps est sensible & irritable (γ); pourquoi dans l'homme, & dans les animaux, qui lui ressemblent le plus, l'ame ou le principe sensitif ne pourroit-il pas continuer de rendre actives, pendant quelques minutes, les parties dont on a détruit la communication avec le cerveau (ζ)?

Si on demandoit à tout hom-

(γ) Act. Gotting. vol. 2. p. 138.

(ζ) La différence entre l'homme & les animaux qui vivent longtems après qu'on leur a coupé la tête, ou qu'on leur a enlevé le cœur, semble consister en ce que les derniers sont formés de manière, qu'un nouvel abord de sang & d'esprits, fournis par le cœur & par le cerveau, n'est pas immédiatement nécessaire pour conserver les différentes parties dans un état convenable, pour que l'ame puisse agir sur elles. Il paroît que l'homme, & plusieurs autres animaux, ont besoin de nouveau sang & de nouveaux esprits pour faire ces fonctions.

236 *Observations*

me de bon sens , qui n'auroit aucune connoissance des opinions des philosophes , pourquoi le cœur d'une grenouille , séparé du corps , continue de battre , & pourquoi il renouvelle ses mouvemens lorsqu'on le pique ; il répondroit , sans hésiter , que c'est parce qu'il y a de la *vie* dans ce cœur. Cette réponse est bonne , & le plus habile philosophe ne pourroit peut-être nous en donner une meilleure. Si donc la vie dans les animaux dépend de l'action d'un principe distingué de la matière , nous avons raison de conclure , que ce principe continue de les animer , tandis qu'il reste des signes de vie dans leurs corps , ou dans quelque partie.

On observe dans les animaux

sur l'irritabilité, &c. 237
vivans deux espèces de mouvemens, qui viennent d'irritation : l'un, quand le muscle ou l'organe même est irrité ; & l'autre, quand le *stimulus* affecte seulement quelque partie voisine ou éloignée. Le premier (& le mouvement du cœur est de ce genre) paroît dépendre de l'ame, ou du principe sensitif, agissant dans la partie qui est mue. Le second vient de l'ame, appercevant & agissant dans le cerveau. L'éternuellement excité par une irritation du nez, la contraction du diaphragme dans le vomissement, dans le tenesme, ou dans la strangurie, sont de ce genre.

Dans le premier, la communication immédiate avec le cerveau n'est pas absolument né-

cessaire : il faut seulement que le muscle ou ses nerfs conservent assez de la force nerveuse, pour que ses fibres obéissent à l'action de l'ame ou du principe sensitif. Il en est tout autrement dans la seconde espèce, où le mouvement est produit par le moyen du cerveau, & non par un *stimulus* appliqué à la partie qui se meut. Ainsi, dans un animal mort, on n'excite point de contraction dans le diaphragme, en lacérant ou en piquant l'intestin rectum, ou le col de la vessie ; cependant ces irritations peuvent solliciter les fibres de ces parties mêmes, à quelques mouvemens de palpitation.

Si on irrite la membrane musculaire de l'estomac, on y excite des contractions quelque

Sur l'irritabilité, &c. 239
tems après la mort de l'animal ; mais cette irritation n'affecte point le diaphragme, comme il arriveroit si l'animal étoit vivant. Lorsqu'on irrite un muscle des jambes d'une grenouille, quelque tems après lui avoir coupé la tête, les muscles des jambes & des cuisses entrent presque tous en contraction, si la moëlle de l'épine est entière ; mais aussitôt que cette moëlle est détruite, quoique les fibres des muscles qu'on irrite aient un foible mouvement de palpitation, les muscles voisins restent dans un parfait repos.

De ce que l'ame, ou le principe sensitif, continue d'animer pendant quelque tems les parties séparées des animaux, il ne s'ensuit pas qu'elle soit réellement divisible & séparable en

Il faut donc être agit sur soi,

autant de parties que le corps. C'est bien injustement que M. Haller m'attribue cette opinion (a), que j'ai combattue ailleurs (b) par des raisons qu'il n'est pas nécessaire de répéter ici. J'ajouterai seulement que l'indivisibilité de l'ame dépend de sa nature même, & qu'elle n'est point attachée à l'unité du corps.

Il faut avouer que cette matière est pleine d'obscurité : mais chaque partie de la nature nous offre des mystères, dès que nous voulons pousser un peu loin nos recherches. Il n'est donc point surprenant qu'on rencontre des difficultés presque insurmontables en expli-

(a) Act. Gott. vol. 2. p. 137.

(b) Essay on vital mot. &c. page 380.

&c.

quant

Sur l'irritabilité, &c. 241
quant les mouvemens des animaux, lorsqu'on veut remonter jusqu'à leur première origine. On ne comprend pas la communication du mouvement, ni d'autres effets de la *matière* sur la *matière* même. Comment pourroit-on concevoir de quelle manière un principe *immatériel* agit sur la *matière*? Mais, la connoissance imparfaite que nous avons de cette substance suffit pour nous faire voir que l'inactivité est une de ses propriétés essentielles; & par-là, nous sommes convaincus de la nécessité d'attribuer la vie & les mouvemens des animaux à la puissance d'un être *incorporel*.

Si on favoit de quelle manière l'ame existe dans le corps, la façon dont elle agit sur lui,

L

242 *Observations*
ou dont elle lui est unie ; on
pourroit peut-être nous objec-
ter les connoissances certaines
que l'on auroit sur ces matières.
Mais il est déraisonnable d'atta-
quer une opinion fondée sur
l'expérience & sur l'analogie,
par sa contrariété supposée avec
ce que l'on ignore entièrement.
Car il est visible qu'on ne peut
ni affirmer, ni nier qu'une chose
est compatible ou incompatible
avec une autre, dont on n'a au-
cune idée.

SECTION III.

M. Haller, après avoir tâ-
ché de prouver que l'irritabi-
lité est indépendante du senti-
ment, conjecture qu'elle réside
dans la matière glutineuse, qui
unit les élémens terrestres, dont

sur l'irritabilité, &c. 243

les fibres musculaires sont composées. Il ajoute, qu'on doit la regarder comme une propriété particulière de cette substance glutineuse, de même que la pesanteur est reconnue pour une propriété générale de la matière, sans pouvoir en déterminer la cause (c).

Quoiqu'en dise M. Haller, la matière glutineuse des muscles ne paroît pas avoir plus de force active que toute autre partie. On ne peut rien conclure de ce qu'elle tend à se raccourcir, quand on l'étend (d); car le gluten de la peau, des ligamens & des tendons a cette propriété, de même que celui des muscles. Ce n'est qu'une

(c) Act. Gotting. vol. 2. p. 152.

(d) Act. Gotting. p. 154 & 157.

244 *Observations*
espèce d'élasticité (e), qui ne ressemble en rien à cette force de contraction alternative ; dont les fibres musculaires sont douées.

M. Haller ajoute , pour fortifier son idée sur la nature irritable du gluten musculaire , que les jeunes animaux , dans lesquels la gélatinosité domine , sont les plus irritables. Cette observation est très-vraie , mais elle ne prouve rien dans le cas présent ; car les tendons , qui ne diffèrent des muscles , que parce qu'ils sont plus durs & plus compactes , la peau & les ligamens ont plus de ce gluten

(e) L'élasticité n'est pas une propriété des seuls corps durs , comme M. Haller paroît le penser. On la trouve aussi dans les corps mous ; l'air , la laine & le duvet des plumes sont considérablement élastiques.

sur l'irritabilité, &c. 245
que les muscles ; & cependant
ils ne sont point irritables.

L'irritabilité plus grande des
fibres des jeunes animaux, vient
de leur plus grande sensibilité,
& celle-ci est due à leur plus
grande souplesse. Ce qui forme
un muscle sensible & irritable
dans les animaux nouvellement
nés, devient dans la suite un
tendon, qui, dans l'état natu-
rel, est privé d'irritabilité, &
qui n'a qu'un foible sentiment,
ou qui n'en a point du tout (f).

Puisque la matière gélati-
neuse contenue dans nos ali-
mens, & même dans notre
sang, est entièrement dépour-
vue d'irritabilité, elle doit ti-
rer cette force de la disposition
particulière de ses parties, ou
de quelqu'autre changement

(f) A&. Gotting. vol. 2. p. 140.

qu'elle éprouve en devenant partie d'un muscle. Si cela est, pourquoi les parties les plus fines & les plus subtiles du sang ne peuvent-elles pas être tellement changées dans le cerveau, qu'elles acquierent la faculté de sentir & de penser? Si l'irritabilité est une propriété du gluten musculaire, pourquoi la sensibilité & l'intelligence ne pourroient-elles pas être des propriétés de la substance médullaire du cerveau? En effet, suivant les propriétés connues de la matière, nous avons raison de penser qu'une activité réelle n'est pas plus compatible avec sa nature, que le sentiment ou la pensée.

M. Haller avance que l'irritabilité peut être une propriété du gluten musculaire, de même

sur l'irritabilité, &c. 247

que la gravité est une propriété de la matière en général. Examinons cette prétention. La gravité reste la même, quelque changement, quelque altération qu'on fasse subir à la matière, par le moyen du feu, des menstrues, &c. Mais, quand le gluten des muscles en est extrait, il paroît aussi inert & aussi privé de forces actives, que toute autre matière. Lors même qu'il reste dans les muscles, il perd toute sa force, dans plusieurs animaux, bientôt après qu'on a séparé ces muscles du corps.

En supposant que l'irritabilité fût une propriété du gluten musculaire, comme la gravité est une propriété de la matière, il ne s'en suivroit pas que ce fût une propriété essentielle. Elle

L iv

248 *Observations*
pourroit venir d'une cause ul-
térieure, qui agit sur le gluten.
L'on convient, après un exa-
men réfléchi de la nature de
la matière, que la pesanteur
ne lui est point essentielle, &
qu'elle dépend d'une cause gé-
nérale, qui agit sur elle. On a
attribué la gravité ou à l'opé-
ration immédiate & continue
d'un être *immatériel*, ou à l'ac-
tion de quelque milieu subtil &
élastique sur la matière. Le se-
cond sentiment rentre dans le
premier; car l'élasticité de ce
milieu doit avoir une cause, &
ce ne peut être que l'opération
d'un être *immatériel*.

Il en est de même de l'irrita-
bilité. Après avoir prouvé que
les mouvemens des muscles ir-
rités dépendent d'une propriété
qui est en eux, ou dans leur

sur l'irritabilité, &c. 249
gluten, il faudroit toujours remonter à la puissance active d'une cause immatérielle. Ou bien, on seroit conduit, contre toute saine philosophie, à attribuer du sentiment & une activité propre à la matière. Ainsi, comme la gravité n'est primitivement que la puissance même de cet être, qui donne l'action à toute la nature, il est très-probable que l'irritabilité des muscles des animaux vient de ce principe vivant & sensitif, qui anime leur structure.

SECTION IV.

J'ai tâché de détruire la théorie de l'irritabilité de M. Haller. Je vais finir par quelques observations, qui montreront la liaison étroite qu'elle a

L v

250. *Observations*
avec la sensibilité. Si elles ne
démontrent pas que l'irritabi-
lité dépend du sentiment, elles
donneront au moins à cette
opinion beaucoup de vraisem-
blance. Mais qu'il me soit per-
mis, auparavant, de remarquer
que le nom *d'irritabilité* sem-
ble renfermer une espece de
vie, ou de sentiment, dans la
partie qui en est douée. C'est
cette vie, ou ce sentiment, qui
la rend susceptible d'irritation.
Ce mot seroit donc impropre
pour exprimer la force contrac-
tive des muscles stimulés, si
elle ne dépendoit point de leur
sensibilité. On ne parle jamais
d'irriter une pierre, un mor-
ceau de bois, un arbre, ni
rien qui soit privé de sentiment.
Ainsi, l'irritabilité renferme,
dans le sens ordinaire, une ef-

sur l'irritabilité. &c. 251
 pièce de sensibilité. M. Haller
 lui-même, malgré son système,
 parle plus d'une fois de parties
 qui ne sont pas irritables, com-
 me n'étant pas sensibles à l'im-
 pression de la matière corro-
 sive, ou de tout autre *stimulus*
 qu'on leur appliquoit (g); tant
 est vraie l'observation du poète :

*Naturam expellas furca; tamen usque
 recurret.*

Revenons à notre sujet.

I. Nous observons presque
 toujours que l'irritabilité des
 muscles & des organes du corps
 humain est en proportion avec
 leur sensibilité. Ainsi, dans les
 enfans, dont les fibres & les
 nerfs tendres & délicats sont
 facilement blessés, & dont

(g) Act. Gotting. vol. 2. p. 142.

252 *Observations*

toutes les sensations sont plus vives , la vitesse du pouls & les fréquentes convulsions montrent que leurs muscles ont un plus grand degré d'irritabilité , que ceux des adultes (h).

Les personnes vives , & qui ont les nerfs délicats , sont sujettes à des spasmes & à des mouvemens convulsifs de l'estomac , des intestins , &c. & à des palpitations de cœur dans des occasions , qui n'affecteroient presque pas des personnes d'une constitution plus forte , & dont les nerfs sont moins mobiles.

D'un autre côté , dans les

(h) On peut aussi observer que les parties des jeunes animaux , qui sont le plus sensibles , sont non seulement plus irritables , mais encore qu'elles conservent la faculté de se mouvoir plus longtems après la mort , ou après leur séparation du reste du corps.

Sur l'irritabilité, &c. 253
vieillards, dont toutes les sensations sont émouffées, les muscles sont moins irritables, comme on le voit par la lenteur du mouvement de leur pouls. Dans l'apoplexie & dans le *coma*, où les sens sont considérablement affoiblis, le mouvement du cœur & celui de la respiration sont très-lents, & le *stimulus* des excréments ne suffit pas, comme à l'ordinaire, pour exciter la contraction des intestins, du diaphragme & des muscles de l'abdomen.

Les nerfs, qui sont les parties les plus sensibles du corps, excitent, quand on les irrite, les mouvemens convulsifs les plus forts; & si on les rend, par une tension, plus susceptibles de douleur, les convulsions de-

254 *Observations*
viennent encore plus violentes (i).

II. Tout ce qui augmente la sensibilité des muscles, ou des organes du mouvement, augmente leur irritabilité.

Ainsi, lorsque l'estomac est enflammé, les boissons les plus douces causent le vomissement ou le hoquet; tandis que dans l'état naturel de ce viscère, l'eau de vie, le vinaigre, & d'autres liqueurs piquantes, ne produisent point cet effet. Quand le col de la vessie est légèrement enflammé, ou excorié, l'urine, qui ne se faisoit sentir que quand elle étoit abondante, irrite cette partie délicate, & fait naître des efforts violens & souvent répétés,

(i) Act. Gotting. vol. 2. p. 136.

sur l'irritabilité. &c. 255
pour vider la vessie.

Lorsqu'une inflammation attaque la gorge, les muscles agissent avec plus d'effort dans la déglutition, que quand cette partie est dans son état naturel. Si les intestins sont dépouillés de leur mucus, ou si un léger commencement d'inflammation dans leur membrane interne les a rendu plus sensibles, les purgatifs les plus doux agissent souvent avec autant de force, que les purgatifs violens dans les personnes qui jouissent d'une santé parfaite. Lorsque la semence coule dans l'urèthre sans érection, elle ne fait aucune impression sur les muscles accélérateurs de l'urine. Mais dans l'érection, les parties de la verge rendues plus sensibles, & étant, pour ainsi

256 Observations

dire, à demi enflammées, la semence n'est pas plutôt entrée dans l'urèthre, que les muscles accélérateurs éprouvent des contractions convulsives.

Dans l'inflammation du cœur ou du péricarde, l'irritabilité devient si grande, que le cœur est agité de convulsions & de palpitations violentes. Les tendons mêmes, qui n'ont que peu, ou point de sentiment, & qui ne sont pas irritables (k), dans l'état naturel, deviennent si sensibles au *stimulus*, quand ils sont enflammés, que la piquure, le déchirement, ou toute autre irritation, ont occasionné les plus fortes convulsions.

Une sensation désagréable dans l'estomac, causée par

(k) Act. Gott. vol. 2. p. 140.

sur l'irritabilité, &c. 257
des vents, par le relâchement
de ses membranes, ou autre-
ment, accélère le mouvement
du cœur, sur-tout dans les per-
sonnes dont le genre nerveux
est très-délicat & très-mobile.
Un verre de vin, ou tout ce
qui peut ranimer l'estomac, ral-
lentit ce mouvement.

Une sensation désagréable
dans l'estomac rend le cœur
plus irritable, parce que la sym-
pathie nerveuse, qui est entre
ces deux organes, augmente la
sensibilité du cœur. Une inflam-
mation, ou une irritation ex-
traordinaire dans les reins &
dans les intestins, rend aussi
l'estomac plus irritable. Mais,
il est impossible de concevoir
& d'expliquer comment une
sensation désagréable dans l'es-
tomac pourroit altérer immé-

258 *Observations*

diatement le gluten des fibres du cœur, dans lequel M. Haller place l'irritabilité de cet organe.

S'il paroît donc que l'irritabilité des organes, moteurs de notre corps, croît à proportion de leur sensibilité, ou de celle des autres parties avec lesquelles ils ont une sympathie remarquable, on regardera, au moins, comme très-probable, que l'irritabilité d'une partie quelconque dépend de sa sensibilité.

III. Tout ce qui diminue ou détruit la sensibilité des muscles des animaux, diminue ou détruit aussi leur irritabilité.

Quand les extrémités ou les doigts d'une personne ont été longtems exposés à un froid très-vif, ils deviennent insen-

sur l'irritabilité, &c. 259
sibles, & même paralytiques.
L'hiver engourdit les grenouilles, les chauve-souris, plusieurs insectes & autres animaux, au point qu'ils sont privés de tout sentiment & de tout mouvement. Leur sang ne circule point, leur cœur n'a point de battemens, & leurs muscles coupés, ou *stimulés*, n'entrent point en contraction. Dans le tems de l'incubation, on observe que le cœur du poulet bat plus ou moins vite, avec plus ou moins de force, c'est-à-dire, qu'il devient plus ou moins irritable, selon qu'il est exposé à des degrés de chaleur plus ou moins grands. Lors même que le froid a tout-à-fait arrêté son mouvement, une douce chaleur le ranime

260 *Observations*
bientôt, & renouvelle les con-
tractions (1).

Le *punctum saliens*, ou le
cœur du poulet, qu'on excite à
des contractions plus promptes
& plus fortes en l'irritant, ne
font plus l'impression des ai-
guillons les plus puissans, après
qu'on l'a exposé quelque tems
à un trop grand froid.

Il paroît donc que le froid
détruit la sensibilité & l'irrita-
bilité; qu'un degré convenable
de chaleur les rétablit, & qu'il
y a une connexion si étroite
entre ces deux facultés, que
l'une ne se trouve jamais sans
l'autre.

Si l'autorité pouvoit être de
quelque poids dans une ma-

(1) Harvey de generat. animal. exercit.
xvii.

sur l'irritabilité, &c. 261
tière, qui doit être déterminée
par des expériences & par des
observations, j'appuierois mon
opinion de celle d'un des plus
judicieux & des plus heureux
observateurs de la nature. *Ego*
pluribus experimentis certus
sum (dit l'illustre Harvey) *non*
motum solummodo puncto sa-
lienti inesse, sed sensum etiam;
nam, ad quemlibet, vel mini-
imum, tactum, videbis punctum
hoc varie commoveri & quasi
irritari. Vidi, inquam, sæpissi-
sime, aliquæ qui unà mecum
aderant, ab acis, styli, aut
digiti contactu, immo vero à
calore aut frigore vehementiore
admoto, aut cujuslibet rei mo-
lestantis occurfu, punctum hoc
varia sensus indicia, pulsuum
nempe varias permutationes,
ictusque validiores ac frequen-

262 Observations
 tiores. edidisse; ut non dubitan-
 dum sit quin punctum hoc (ani-
 malis instar) vivat, moveatur
 ac sentiat. De generat. animal.
 exercit. xvii.

La citation du Docteur Har-
 vey, me donne occasion de re-
 marquer l'erreur de ceux qui
 croient que l'irritabilité des
 muscles est une nouvelle dé-
 couverte (m).

Si on entend par *irritabilité*
 la faculté qu'ont les muscles
 de se contracter, quand on
 les pique, ou qu'on les aiguil-
 lonne, il est clair qu'elle n'é-
 toit pas inconnue au Docteur
 Harvey. On pourroit encore
 citer plusieurs auteurs, qui en

(m) Tissot, Discours préliminaire sur
 l'irritabilité, mis à la tête de sa traduction
 du Mémoire de M. Haller sur les parties
 sensibles & irritables.

sur l'irritabilité, &c. 263
 ont particulièrement fait mention depuis ce grand homme (n). Mais, si on entend par

(n) Il y a presque un siècle que les Médecins & les Philosophes connoissent l'irritabilité du cœur, séparé du corps. Swammerdam dit qu'en disséquant des animaux vivans, il a observé des contractions, non seulement dans les muscles, mais même dans chaque fibre musculaire, quoique séparée du reste du muscle. *Tractat. de respirat. cap. VII, §. v. 1667.*

Glisson traite en plusieurs endroits de son livre *De ventriculo & intestinis*, (1677) de l'irritabilité des parties du corps. Il y fait mention du cœur & des intestins, comme doués de cette propriété, & il dit spécialement que les fibres des muscles dans les animaux morts, se contractent lorsqu'on leur applique des liqueurs acres, *cap. VII, n°. 3.* Il donne plusieurs exemples de l'irritabilité causée par la sympathie, & il parle des causes qui peuvent produire dans les fibres un degré d'irritabilité plus ou moins fort, *cap. IX, n°. 4, 5, 6 & 7.* Il suppose que l'irritabilité naît d'une perception naturelle dans les fibres, sans quoi elles ne pourroient pas être affectées par une cause irritante, plus qu'un sourd ne l'est par les sons. Il distingue cette perception naturelle, du sentiment,

264 *Observations*
irritabilité une propriété ac-
 tive du gluten musculaire ,

sur lequel il raisonne fort au long, mais peu clairement. *cap. VII.*

Peyer, après avoir tâché de réfuter l'opinion de Harvey, qui dit que le cœur du poulet est doué de mouvement, & même de sentiment; & après avoir attribué l'irritabilité de cet organe à sa structure admirable, mais inconnue, Peyer ajoute; *constat vero piscium plurimos, necnon insecta & alia quædam animalcula motus sui aut vitæ admodum esse tenacia, adeo ut in partes quoque dissecta sese aliquandiu adhuc movent, in primis si adhibito stimulo, insuper laceffantur.* Paverg. anat. med. p. 200, Genev. 1681.

L'irritabilité du cœur & des intestins étoit si bien connue à Bohnius, qu'il déduit le mouvement péristaltique des intestins de l'irritation des alimens, & qu'il attribue en partie la contraction alternative du cœur au stimulus du sang, qui se jette dans ses cavités, ce que Harvey & Glisson avoient regardé auparavant comme la seule cause du mouvement du cœur. *Circul. anatom. Physiol. p. 105 & 163. ed. 1686.*

Baglivi, dans son livre *De fibrâ motrice*, employe un chapitre tout entier à traiter de l'irritation des solides, ou des stimulus, & de leurs différens effets. Il paroît, par ce
 analogue

sur l'irritabilité, &c. 265
 analogue à la gravité, il faut
 avouer que c'est une nouvelle

chapitre, qu'il n'ignoroit point la force
 du *stimulus* pour exciter les parties des ani-
 maux vivans à se contracter. On trouve
 aussi dans cet auteur plusieurs expériences
 sur l'irritabilité du cœur séparé du corps ;
 & il fait en particulier mention ; que les
 piquures excitent des convulsions dans les
 grenouilles une heure après qu'on leur a
 ôté tous les viscères de la poitrine & du
 bas-ventre. *Exp. xi. de circulat. sanguinis
 in rana.*

Parmi les auteurs les plus modernes, le
 Docteur de Gorter a remarqué, dans plu-
 sieurs endroits de ses ouvrages, les mou-
 vemens qui naissent de l'irritation des par-
 ties des animaux, & il observe qu'on ne
 doit point expliquer ces mouvemens par
 l'élasticité : *Sed præterea cum omnes fibræ
 nervosæ vellicatæ sese inordinate & involun-
 tariè moveant, patet minimam causam sæpe
 sufficere ad totam corporis æconomiam turban-
 dam. — Cur autem à vellicatione pars aliqua
 nervosa statim contrahitur, difficile explica-
 tur ; veritas autem ejus asserti ubique mani-
 festa est, non modo in nervo isto vellicato,
 sed & in reliquis surculis nerveis ab eadem
 origine venientibus, ut in sternutatione, tussi,
 vomitu &c. sentio id esse ascribendum summi
 opificis placito, qui voluit corpus nostrum
 concinnare, ut statim ac vellicetur pars ner-*

M

266 *Observations*
 découverte, qui pourroit bien
 n'être pas confirmée par le

vofa, ibidem demandentur spiritus; hoc enim ab elasticitate partium derivare, vellicatione vel stimulo agitatorum & oscillantium frustra tentarunt multi. Gorteri compend. medicinae. v. 1. p. 58 & 63. Lugd. Bat. 1735.

M. Monro dit, dans son anatomie des nerfs, » que tous les muscles, mais sur-
 » tout le cœur, continuent de se contrac-
 » ter d'une façon irrégulière, quelque
 » tems après qu'on les a séparés de l'animal
 » auquel ils appartenoient, & que quand
 » leur mouvement est cessé, on peut le
 » renouveler par le soufflé, ou par la pi-
 » quure d'un instrument aigu. *Anatomy of the human bones &c. p. 38, troisième éd. 1741.*

Le Docteur Haller parlant, il y a douze ans, du mouvement du cœur pendant le sommeil, dit : *Ceterum tota theoria ista simplicissimo phænomeno, à nemine negabili, nitiur, omnem fibræ musculosæ animalis vivi, irritatam à quâcumque causâ, continuo in contractionem ire, ita ut hæc ipsa ultima nota sit quâ animalia imperfecta à vegetabilibus dignoscantur.* Par rapport au mouvement du cœur séparé du reste du corps, il dit expressément : *Omnino videtur quod alibi fassus sum, cum PRÆCEPTORE, in fibræ animalis aliquam ad irritationes contractilitatem superesse, quæ simplici elatere fortior,*

sur l'irritabilité, &c. 267
tems. *Opinionum commenta de-*
let dies, naturæ judicia confir-
mat.

à motu musculari diversa, quod cerebri cor-
disque non indiga sit, & in ipsa hujus fibræ
humidæ adhuc & integræ fabrica fundata esse
videtur. Boerh. prælect. acad. vol. 1v. p.
586 & 616. 1743.

Le Docteur Winter, médecin ordinaire
de la maison d'Orange, a publié, en 1746,
un discours sur la certitude de la Médecine-
Pratique, dans lequel on dit qu'il a rap-
porté tous les mouvemens du corps hu-
main à l'irritabilité & à la force du *stimu-*
lus. Il prend cependant, avec Baglivi, la
dure-mère pour la source & le principe de
tous nos mouvemens. Je n'ai pas encore eu
le bonheur de voir ce discours.

Dans un Essai sur les mouvemens vitaux
& involontaires des animaux, publié en
1751, j'ai considéré particulièrement trois
espèces de contractions, qu'on remarque
dans les muscles des animaux; 1^o, la con-
traction naturelle; 2^o, celle qui est volon-
taire; 3^o, l'involontaire, qui naît d'un
stimulus. J'ai tâché de démontrer que tous
les mouvemens vitaux & involontaires dé-
pendent de quelque *stimulus*, qui irrite ou
les organes mus, ou quelque partie avec
laquelle ils ont une sympathie particu-
lière; que les contractions alternatives ex-

M ij

Revenons à notre objet. L'opium, qui est remarquable par

cités dans les muscles, par des matières irritantes, sont dues à leur sensibilité, & que ce n'est qu'un effort de la nature pour écarter ce qui est nuisible. J'ai conclu de là, que si la sensibilité des muscles n'est pas une propriété de la matière dont ils sont composés, mais qu'elle vienne d'un principe supérieur qui les anime, on doit rapporter, en dernier ressort, tous les mouvemens vitaux & involontaires à la puissance active de ce principe.

Enfin, M. Haller, dans son Mémoire *De partibus corporis humani sensibilibus & irritabilibus*, publié parmi ceux de la Société Royale des Sciences de Gottingue en 1752, a prouvé, par un grand nombre d'expériences curieuses, que toutes les fibres musculaires sont douées d'irritabilité, ou d'une force de contraction alternative; que certains muscles & certains organes possèdent cette force à un plus haut degré que d'autres. Il a tâché de prouver de plus, que l'irritabilité des muscles est indépendante de l'action des nerfs, & qu'elle n'a aucune connexion avec la sensibilité, mais qu'elle réside dans la matière glutineuse des fibres musculaires.

Il paroît par ce que nous venons de rapporter, joint à l'histoire abrégée de l'irritabilité donnée par M. Haller (Act. Got-

sur l'irritabilité . &c. 269

la propriété qu'il a d'affoiblir & de détruire la sensibilité de toutes les parties du corps, diminue aussi & suspend l'irritabilité, ou la force motrice des muscles. Ainsi, étant pris en petite dose, il arrête le vomissement & la toux, il appaise les mouvemens convulsifs de l'intestin rectum, de la vessie, des muscles du bas-ventre & du diaphragme dans le teneisme & dans la strangurie, quoique le *stimulus*, qui produit ces mouvemens, continue d'agir sur les parties. Quand on le donne en plus grande quantité, il suspend le mouvement péristaltique des intestins, & il

ting. vol. 2. p. 154. &c.) que la force contractive des muscles aiguillonnés est connue depuis longtems des Médecins; mais que dans ces dernières années, on en a fait le sujet de recherches plus particulières.

M ij

rend les contractions du cœur plus lentes, jusqu'à ce que le cœur devenu par degrés insensible, cesse entièrement de se mouvoir.

M. Haller convient que l'opium détruit l'irritabilité de l'estomac, des intestins & des autres muscles; mais il nie qu'il ait aucun effet sur le cœur (o), & il paroît révoquer en doute les expériences par lesquelles j'ai montré que l'opium, injecté dans l'estomac & dans les intestins des grenouilles, ralentit le mouvement du cœur, & l'arrête enfin entièrement (p). J'ai cru qu'il étoit nécessaire d'éclaircir ce point par de nouvelles expériences, que je vais

(o) Act. Gotting. vol. 2. p. 147, 154 & 157.

(p) Essay on vital motions, p. 370. &c.

sur l'irritabilité, &c. 271
rapporter en peu de mots.

(a) Après avoir fait une solution trouble d'une demi-once d'opium dans huit onces d'eau, j'en injectai, le cinq juin 1755, à quatre heures dix-huit minutes après midi, dans l'estomac & dans les intestins d'une grenouille; & comme elle rejettoit de cette solution par l'anus, j'en injectai davantage pour remplacer ce qu'elle avoit rejetté. J'ouvris cette grenouille à cinq heures vingt-quatre minutes du soir; j'observai que le mouvement du cœur étoit très-lent, & qu'il ne battoit qu'environ sept fois dans une minute. Quand je le touchois avec la pointe des ciseaux, son mouvement devenoit plus prompt pendant deux ou trois pulsations, & il redevenoit en-

M iv

272 *Observations*

suite aussi lent qu'auparavant. Les autres muscles de cette grenouille n'entroient plus alors en contraction, quand on piquoit, ou qu'on déchiroit leurs fibres.

(b) Je mis à découvert le bas-ventre & la poitrine d'une grenouille, & à sept heures vingt-huit minutes du matin, je la plongeai dans une solution trouble d'opium pareille à celle de l'expérience précédente, & à celle dont je me suis servi dans les autres, que je vais rapporter. A sept heures quarante minutes, je tournai la grenouille sur le dos, & j'observai que le cœur battoit environ dix ou onze fois en une minute. Je la remis sur le ventre, afin qu'elle fut plus exposée à l'action de l'opium. Je la

y M

sur l'irritabilité, &c. 273
retournai sur le dos à sept heures quarante-huit minutes, & voyant que le cœur étoit sans mouvement, j'ouvris le péricarde. N'obtenant encore par-là aucun effet, j'enlevai le cœur, & je le mis sur un plat, où il fit deux ou trois pulsations; après quoi, il n'eut plus de mouvement, quoique piqué différentes fois avec une épingle.

(c) Je coupai la tête d'une grenouille, & je détruisis entièrement la moëlle épinière, en poussant dans le canal de l'épine une petite sonde, qui occasionna de fortes convulsions dans tous les muscles, sur-tout dans ceux des extrémités postérieures. Dix minutes après, j'ouvris la poitrine, & je vis le cœur battre quarante-cinq fois

M 7

274 *Observations*

en une minute. Seize minutes après avoir coupé la tête, & détruit la moëlle épiniere, il battoit quarante fois en une minute ; une demi-heure plus tard, trente-six fois ; & vingt minutes encore plus tard, il ne faisoit plus que trente pulsations en une minute, & elles étoient alors très-petites & très-foibles.

N.B. En ouvrant la poitrine d'une autre grenouille, immédiatement après lui avoir coupé la tête, & détruit la moëlle épiniere, je vis le cœur battre soixante fois en une minute.

(*d*) J'enlevai le cœur d'une grenouille, & je le mis dans de l'eau de fontaine à midi vingt-trois minutes. Après l'y avoir laissé douze minutes, je l'en retirai, & il battoit encore

sur l'irritabilité, &c. 275
vingt fois dans une minute.
L'ayant replongé dans l'eau
pendant cinq minutes, il cessa
de se mouvoir ; & l'ayant re-
tiré de l'eau, il n'avoit plus de
battemens, excepté quand je
le piquois, & il ne faisoit alors
qu'une pulsation.

(e) Je détachai le cœur d'une
autre grenouille à onze heures
huit minutes, & je le plongeai
dans de l'eau de fontaine. Il
continuoit de se mouvoir à
onze heures vingt-huit minu-
tes ; mais il ne battoit pas
tout entier : son mouvement,
quoique d'onze pulsations en
trente secondes, étoit borné à
environ un tiers de son volume
vers la pointe. Deux minutes
après, voyant qu'il étoit sans
mouvement, je le retirai de
l'eau, & je le mis sur une table,

Mvj

276 Observations

où il resta en repos ; excepté quand on le touchoit. Cependant, il recommença bientôt à se mouvoir ; & , vingt-cinq minutes après l'immersion, il faisoit neuf pulsations en soixante-trois secondes.

(f) Je pris le cœur d'une grenouille, & à dix heures trente-deux minutes je le plongeai dans une solution trouble d'opium, au même degré de chaleur que l'eau de fontaine employée dans les deux dernières expériences (presqu'au soixantième degré du thermomètre de Fahrenheit). Après avoir laissé ce cœur plongé pendant dix minutes, je le retirai de la solution, & je le mis sur une table : il n'avoit aucun mouvement ; & quand on le piquoit avec la pointe d'un scalpel,

sur l'irritabilité, &c. 277
quoiqu'il reprit promptement sa forme, il n'étoit cependant point excité à une contraction propre, comme celui de l'expérience d. Je continuai d'observer ce cœur de tems en tems, pendant plus d'une demi-heure; il n'eut point de mouvement.

(g) Je mis le cœur d'une autre grenouille dans la même solution trouble d'opium. Après l'y avoir laissé sept minutes, je l'en ôtai, & je le mis sur un plat, où il resta en repos. Je le piquai avec un couteau, & il ne fit pas une pulsation entière; il parut seulement, par une espèce de mouvement très-foible, excité dans quelques-unes de ses fibres, qu'il fût un peu sensible à cette piquure.

(h) M. Robert Ramsay, Ecu-

278 *Observations*

diant en Médecine, fit, à ma prière, l'expérience suivante. Après avoir fait une ouverture à la cavité de l'abdomen d'un petit chien âgé d'environ six mois, il injecta, par la blessure, un gros d'opium dissous dans deux onces & demie d'eau : mais, avant qu'il pût coudre la plaie, il sortit environ une once de la dissolution. Quatre minutes après l'injection, il découvrit la poitrine en coupant les tégumens : l'animal ne donna aucun signe de douleur. M. Ramsay sentit facilement le mouvement du cœur à travers la plèvre, il battoit soixante-seize fois en une minute ; mais le nombre des pulsations diminua insensiblement (q). Immé-

(q) Le cœur de ce chien, dans l'état naturel, & avant l'injection, faisoit cent cinquante pulsations par minute.

sur l'irritabilité. &c. 279
diatement après avoir compté les pulsations, il coupa les côtes de chaque côté du sternum. Le cœur mis à découvert, paroissoit entièrement gonflé. Il continua de se mouvoir pendant environ cinq minutes, & il ne fit dans ce tems que soixante ou soixante-cinq vibrations foibles; car ce n'étoient pas des contractions entières. Pendant que le cœur se mouvoit ainsi, on lui appliqua d'abord de la salive, ensuite de l'eau froide, & enfin de l'huile de vitriol, qui fronça les parties qu'elle toucha, presque de la même manière qu'auroit fait un fer rouge. Mais rien n'accéléra les vibrations du cœur; elles se ralentirent au contraire par degrés, jusqu'à leur entière cessation.

Conformément à cette expérience, le Docteur Alston dit, dans une savante dissertation sur l'opium, qu'une dissolution filtrée d'opium ayant été injectée dans les veines d'un chien, il fut d'abord attaqué de convulsions violentes : son pouls étoit alors fréquent & petit, mais il devint ensuite plein & lent (r).

Le Docteur Kaau Boerhaave nous apprend que dans un petit chien qu'il ouvrit, dix heures après lui avoit fait avaler trois grains d'opium, le mouvement du cœur & des artères étoit très-lent (s).

(r) Essais de la Société de Méd. d'Edimb. vol. 5, p. 190.

(s) Cor lentissime movebatur. Motus in arteriis (scilicet duræ & piæ matris) debilis & valde lentus. Vid. impetu m faciens Hippocrat. dictum, n^o. 433.

sur l'irritabilité, &c. 281

Il paroît évidemment par ces expériences, que l'opium détruit la sensibilité de toutes les parties du corps, & qu'il ôte aux muscles la faculté de se mouvoir. Le cœur, à cet égard, n'a aucun privilège sur les autres muscles, excepté que sa force motrice n'est pas détruite si promptement.

Je ne formerai point de conjectures sur la cause de l'erreur de M. Haller, puisqu'il n'a point décrit ses expériences : mais je ne doute point que sa candeur & son amour pour la vérité ne le portent à reconnoître qu'il s'est trompé.

IV. Quand on pique une vipère avec la pointe d'un couteau, trois jours après lui avoir enlevé la tête, le cœur & les autres viscères, elle meut, non

seulement les muscles dont on touche les fibres, mais encore les autres muscles, qui n'ont point de connexion avec ceux qu'on irrite. Ce phénomène indique ou une sympathie entre ces muscles (ce qui suppose du sentiment) ou bien un principe général actif, qui les anime. Pour éviter ce qui le blesse, ce principe étant affecté d'une sensation désagréable, excitée par le *stimulus* appliqué à un muscle quelconque, en fait entrer plusieurs autres en contraction. Pareillement, quand quelques gouttes d'eau bouillante tombent sur la jambe d'une personne, les muscles de cette partie se contractent involontairement, & sur le champ, pour retirer la jambe.

Une grenouille, dont on a

sur l'irritabilité, &c. 283
coupé la tête, faute & se meut
souvent pendant un tems très-
considérable, quand on la tou-
che. On observe que, quand
on irrite, de quelque manière
que ce soit, les doigts des pat-
tes de derrière, elle les retire
constamment vers le corps. Si
on les irrite encore, lorsqu'el-
les sont dans cette situation,
elle les en approche davan-
tage. Si on écarte une des jam-
bes, & qu'on la retienne éten-
due, aussitôt que les doigts de
cette patte sont blessés, elle
retire la jambe vers le corps,
comme auparavant. Si ces ef-
fets étoient dus à quelque pro-
priété de la matière insensible
dont les muscles sont compo-
sés, pourquoi une irritation des
doigts des pattes ne seroit-elle
pas quelquefois suivie de la con-

284 *Observations*

traction des muscles extenseurs des jambes & des cuisses, comme elle l'est de celle des muscles fléchisseurs ? Mais, si on accorde que ces mouvemens naissent de la sensation douloureuse dans les doigts des pattes, on verra que, dans ce cas ; la grenouille fait précisément, avec ses membres, le même mouvement qu'un limaçon avec ses cornes, quand on les touche rudement.

Il faut encore remarquer que, quand on pique ou qu'on blesse les doigts des pattes d'une grenouille, immédiatement après lui avoir coupé la tête, ou l'on n'excite point de mouvement dans les jambes, ou l'on n'en excite qu'un, très-peu sensible. Mais, si on les touche seulement avec la main, quinze ou

sur l'irritabilité, &c. 285
 vingt minutes après qu'on lui a coupé la tête, elle retire sur le champ les jambes & les cuisses vers le corps. Si alors on blesse les doigts des pattes, ou qu'on les coupe avec un canif, les muscles des jambes & des cuisses, & la plupart de ceux du tronc, se contractent fortement, & quelquefois la grenouille se meut d'un endroit dans un autre.

La douleur vive occasionnée par la section de la tête, empêche que l'irritation des doigts ne puisse produire, immédiatement après cette opération, aucun mouvement dans les muscles des jambes & des cuisses (1). Les muscles des extré-

(1) *Duobus doloribus simul obortis, non in eodem loco, vehementior obscurat alterum, Hipp. aphor. lib. 2. n°. 46.*

mités postérieures, & ceux du tronc, sont mis en action par la blessure des doigts des pattes, faite quinze ou vingt minutes après la section de la tête, parce qu'alors la douleur produite en coupant la tête est tellement diminuée, qu'elle n'empêche plus la grenouille de sentir très-vivement la lésion de ses pattes.

Il seroit à souhaiter que ceux qui cherchent des raisons de l'irritabilité des muscles dans quelque propriété inconnue de la matière, qui les compose, nous donnassent quelque explication probable des phénomènes que je viens de rapporter; au lieu de rassembler des objections insolubles touchant le siège de l'ame, son extension, sa divisibilité & sa manière de coexister avec le corps.

sur l'irritabilité, &c. 287

V. Il est plus naturel de recourir à la sensibilité des parties pour expliquer leur irritabilité. Le sentiment intérieur nous avertit que plusieurs mouvemens involontaires dans notre corps viennent d'une sensation particulière, ou dans les organes mus, ou dans quelque partie voisine. Tels sont les mouvemens de l'estomac & du diaphragme dans le vomissement & dans le hoquet, ceux des gros intestins & du diaphragme dans le tenesme, des accélérateurs de l'urine dans l'éjaculation de la semence, & ceux des muscles intercostaux & du diaphragme dans l'éternuement, dans la toux, & quelquefois même dans la respiration. Nous avons même dans le cœur un sentiment particulier,

qui provient sur tout du sang qui s'y précipite en trop grande quantité, lorsqu'une surprise, ou une peur subite excitent des palpitations dans ce muscle. On pourroit rapporter un plus grand nombre d'exemples, mais ceux-ci suffisent pour montrer la connexion qu'il y a entre la sensibilité & l'irritabilité des organes de notre corps, qui ont la faculté de se mouvoir.

Dans la supposition que les mouvemens des muscles ne vinssent pas de quelque espèce de sentiment, mais d'une cause inanimée, leurs contractions feroient toutes ou régulièrement alternatives, ou uniformes, & non interrompues, telles que le resserrement des feuilles de la sensitive (u). Mais

(u) J'ai montré ailleurs, par des expé-
on

sur l'irritabilité, &c. 289

on voit dans le corps humain que, tandis que la plupart des muscles sont excités à des contractions alternatives par l'action d'un *stimulus*, il en est d'autres qui se contractent uniformément, sans aucunes intermissions ou relâchemens alternatifs, pendant que le *stimulus* continue d'agir. Telle est la contraction du diaphragme & des muscles du bas-ventre, quand l'intestin rectum est irrité; celle du sphincter de la prunelle, tandis que le même degré de lumière continue d'agir sur la rétine; & telle est aussi la contraction des muscles de l'oreille interne, aussi longtems

riences, que le resserrement des feuilles de la sensitive, quand on les touche, n'indique aucune espece de sentiment, & ne ressemble, en aucune façon, aux contractions alternatives des muscles irrités. *Essay on vital motions, &c. p. 245.*

N

290 *Observations*
que le même son frappe cet organe. Le diaphragme même, qui est excité à une contraction continue par l'action d'un *stimulus* sur l'intestin rectum, est agité de convulsions alternatives par une irritation de l'orifice gauche de l'estomac, ou des nerfs olfactifs. Or, comment expliquer ces faits par le gluten des fibres musculaires? Quelle différence peut faire l'application du *stimulus* au nez ou à l'anus, par rapport à ce gluten insensible? Mais, si on attribue ces mouvemens à une sensation incommode dans la partie irritée, on voit, sur le champ, qu'ils se font de la manière la plus efficace pour écarter la cause irritante, ou pour en diminuer l'impression (x).

(x) Vid. Essay on the vital motions, &c. p. 258, &c.

sur l'irritabilité, &c. 291

D'ailleurs, si les mouvemens des muscles, excités par un *stimulus*, ne dépendoient pas de la sensation, comment des passions subites de l'ame pourroient-elles quelquefois arrêter, sur le champ, les mouvemens convulsifs du diaphragme dans le hoquet? Pourquoi une irritation des nerfs olfactifs devien-droit-elle insuffisante pour produire l'éternuement, lorsque les muscles du dos ou de la poitrine sont attaqués de rhumatisme? Enfin, pourquoi les mouvemens convulsifs de l'estomac & du diaphragme, dans le vomissement, seroient-ils souvent interrompus par une peur subite? Il sera difficile, pour ne pas dire impossible, de donner des raisons satisfaisantes de ces phénomènes, si l'on suppose que les mouvemens des muscles ir-

N ij

rités viennent d'une propriété inconnue de leur gluten insensible : mais ils sont clairs & intelligibles , dans la supposition qu'ils dépendent d'une sensation incommode ; car , dès que ce sentiment est vaincu par un sentiment plus fort dans une autre partie du corps , ou , quand l'ame est si subitement & si fortement affectée par des objets extérieurs , qu'elle devient presque insensible à l'irritation , les mouvemens qui en viennent doivent diminuer , ou cesser entièrement.

Les phénomènes de la GRAVITÉ , du MAGNETISME , & de l'ELECTRICITÉ , sont tous réguliers & uniformes , & ils n'annoncent point de sentiment ou de vie : ainsi , on peut supposer qu'ils viennent immédiatement de quelques causes matérielles ,

sur l'irritabilité, &c. 293

quoique l'activité de ces causes prenne sa source dans le grand PRINCIPE de la vie & de la force, qui sont dans l'Univers. Mais on apperçoit si clairement, dans plusieurs cas, que les mouvemens des animaux, excités par un *stimulus*, dépendent d'un sentiment incommode; on peut si aisément expliquer leurs différens phénomènes dans cette supposition, & ils sont si inexplicables dans toute autre, qu'il est étonnant que plusieurs Physiologistes, savans & ingénieux, s'efforcent de renverser cette opinion, pour déduire ces mouvemens des animaux d'une matière inanimée.

La vie, le sentiment & l'activité semblent incompatibles avec les propriétés connues de la matière. Ainsi, quand nous voyons un système de matière

294 *Observations*
doué de ces facultés, nous pouvons conclure, sans présomption, qu'elles dépendent de quelque principe actif, qui l'anime. Quand il seroit difficile d'expliquer, dans cette supposition, quelques-uns des mouvemens observés dans un tel systême, ou dans ses parties séparées, nous ne pouvons pas en conclure qu'ils ne viennent pas de ce principe; mais il s'ensuit seulement que notre ignorance touchant la nature des êtres immatériels, leur union particulière avec le corps, & leur manière d'agir sur lui, répand sur ces matières des ténèbres, que la philosophie la plus éclairée ne pourra jamais dissiper.

A la fin de son Mémoire, M. Haller m'objecte le petit nombre d'expériences que j'avois

sur l'irritabilité, &c. 295
 faites sur des animaux mourans.
 Quoiqu'il fut aisé de répondre
 à ses réflexions, je les passerai
 sous silence, parce que je les
 crois mal-fondées, & que je ne
 veux rien mettre de personnel
 dans une dispute philosophique.
 Je suis persuadé, qu'après les
 avoir revues, M. Haller lui-même
 ne les approuvera pas entièrement.

F I N.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE
 FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés &
 féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours
 de Parlement, Maîtres des Requêtes ordi-
 naires de notre Hôtel, Grand Conseil, Pré-
 vôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieu-
 tenans Civils & autres nos Justiciers qu'il
 appartiendra. SALUT : Nos amés JACQUES
 ESTIENNE, l'ainé, & ROBERT ESTIENNE, le
 jeune, freres, Libraires à Paris, Nous ont fait
 exposer qu'ils désireroient faire imprimer &
 donner au Public un Ouvrage qui a pour
 titre : *Essais Physiologiques*; s'il nous plairoit
 leur accorder nos Lettres de Privilège pour
 ce nécessaires. A ces causes, &c. Nous leur avons
 permis & permettons par ces présentes, de
 faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois
 que bon leur semblera, & de le vendre, &c.

pendant le temps de six années consécutives, à compter du jour de la date des présentes. Faisons défenses, &c. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément à la feuille imprimée, attachée pour modèle sous le contrescel des présentes; que les Impétrans se conformeront en tout aux réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725; qu'avant de l'exposer en vente, le manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage sera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, es mains de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le sieur DE LAMOIGNON; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le sieur DE LAMOIGNON: le tout à peine de nullité des présentes. Du contenu, &c. Commandons au premier notre Huissier, ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, &c. CAR TEL EST NOTRE PLAISIR. Donnée à Versailles, le seizième jour du mois de Juin, l'an de grace mil sept cent cinquante-huit, & de notre regne, le quarante-troisième. Par le Roi, en son Conseil, LE BEGUE.

Registré sur le Registre quatorzième de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 365, fol. 326. conformément aux anciens Réglemens, confirmés par celui du 28 Février 1723. A Paris, le vingt-troisième jour du mois de Juin 1758.

P. G. LE MERCIER, Syndic.

DE L'IMPRIMERIE DE MOREAU.