

## Enseignement et circulation des savoirs anatomiques au Collège des jésuites anglais de Liège au XVIIIe siècle

**Auteur :** Pötgens, Maxime

**Promoteur(s) :** Von Hoffmann, Viktoria

**Faculté :** Faculté de Philosophie et Lettres

**Diplôme :** Master en histoire, à finalité approfondie

**Année académique :** 2023-2024

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/21732>

---

### Avertissement à l'attention des usagers :

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

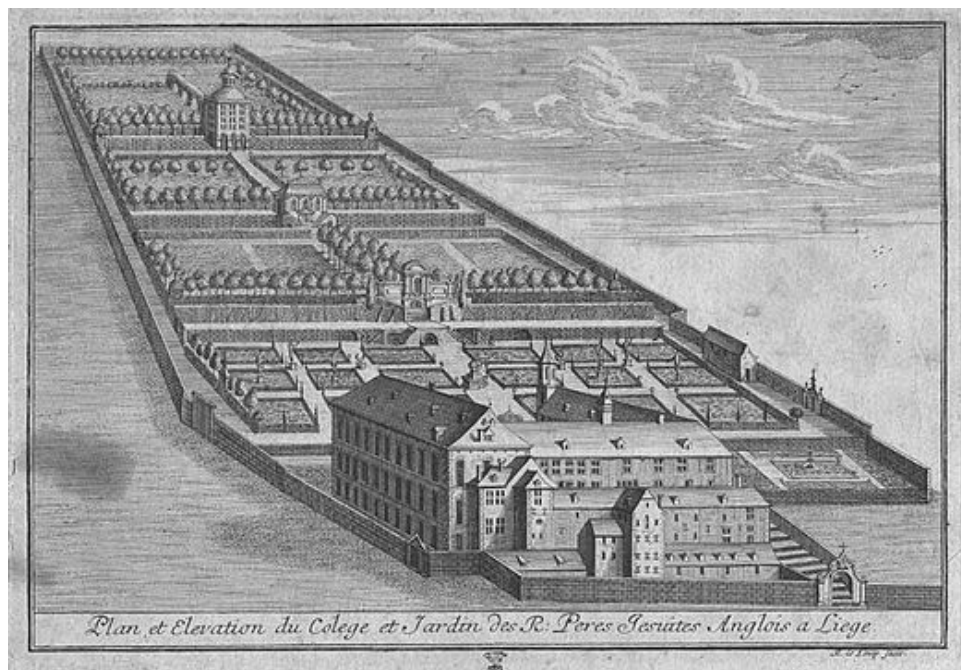
*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



UNIVERSITÉ DE LIÈGE  
Faculté de Philosophie et Lettres  
HISTOIRE

## Enseignement et circulation des savoirs anatomiques au Collège des jésuites anglais de Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle



Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en Histoire

Par Maxime PÖTGENS

Sous la direction de Viktoria VON HOFFMANN

Membres du jury : Annick DELFOSSE & Geneviève XHAYET

Année académique 2023-2024



# Sommaire

## Liste des Tableaux

## Abstract

## Remerciements

## Introduction

- I. Etat de l'art
- II. Problématique
- III. Corpus de sources
- IV. Plan et méthodologie

## Les savoirs scientifiques jésuites

- I. Les contributions des jésuites aux sciences et à la philosophie naturelle
- II. L'enseignement des sciences chez les jésuites
- III. Les savoirs médicaux et anatomiques jésuites
- IV. Les publications anatomiques des jésuites

## Le Collège des jésuites anglais de Liège

- I. Fondation du Collège
- II. Les professeurs et les élèves du Collège
- III. La place de l'expérience au Collège anglais
- IV. Étude codicologique et datation du Ms. 410
- V. La composition du Ms. 410 et des thèses de physique

## L'anatomie et la physiologie du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle

- I. Éléments généraux
- II. Les universités de Leyde et de Louvain
- III. La physiologie newtonienne en Angleterre
- IV. Les ouvrages de Noël Regnault et de Pierre Dionis

## Analyse

- I. Les sens
  1. La vue
  2. L'ouïe
  3. Le toucher
  4. Le goût
  5. L'odorat



- II. L'anatomie
- III. La digestion
- IV. La circulation sanguine
- V. Les mécanismes corporels

### **Analyse transversale**

- I. La place de Descartes chez les jésuites anglais
- II. Thèmes manquants

### **Conclusion**

### **Bibliographie**

- I. Sources
- II. Instruments de travail
- III. Travaux

### **Annexes**

- I. Figures
- II. Traductions

### **Table des matières**





# Liste des Tableaux

<b>Tableau 1 : La vision</b>	<b>82</b>
<b>Tableau 2 : La digestion</b>	<b>125</b>
<b>Tableau 3 : Le parcours du sang</b>	<b>141</b>



## **Abstract**

La Compagnie de Jésus a exercé une influence significative dans les sciences du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle, mais moindre dans les domaines de la médecine et de l'anatomie. L'objectif de ce mémoire est justement d'analyser les cours d'anatomie écrits au Collège des jésuites anglais de Liège entre le début du XVIII<sup>e</sup> siècle et la suppression de l'Ordre en 1773. Plus précisément, des thèses de physique et deux traités étudiés permettent d'interroger l'enseignement et la circulation des connaissances anatomiques au sein d'un collège jésuite. Ce mémoire est développé autour de deux axes de recherche. Premièrement, il est démontré que les jésuites anglais se sont approprié les nouvelles connaissances médicales développées au cours des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, sans pour autant renier les thèses théologiques fondamentales de l'Ordre. La question de la place de l'expérience dans l'enseignement du collège est également posée. Deuxièmement, cette étude révèle la faible divergence entre l'enseignement de l'anatomie au Collège anglais de Liège et celui dispensé dans d'autres institutions de savoir en Europe, y compris celles liées à la Compagnie de Jésus. Enfin, ce travail tente de préciser l'utilité de ces traités d'anatomie dans le cursus scientifique du collège.

Jésuites - Anatomie - Éducation



## Remerciements

Avant de terminer ce mémoire, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes dont le soutien a été essentiel à son achèvement.

Tout d'abord, je tiens à adresser mes sincères remerciements à Madame Viktoria Von Hoffman, promotrice de ce mémoire, pour ses nombreuses relectures, ses conseils avisés, son guidage et ses encouragements constants tout au long de ce travail.

Je souhaite également exprimer ma gratitude envers les membres du jury. Je remercie Madame Annick Delfosse de m'avoir accompagné tout au long de mon parcours universitaire, et à Madame Geneviève Xhayet d'avoir pris le temps de relire ce mémoire et de m'avoir prodigué de précieux conseils.

Mes remerciements vont aussi à Mesdames Cécile Oger et Cécile Lambrechts, dont l'aide attentionnée m'a permis de localiser les manuscrits des jésuites anglais.

Enfin, je suis profondément reconnaissant envers ma famille pour leur soutien indéfectible au cours de ces cinq années et pour leur aide précieuse dans la relecture de ce mémoire. Je remercie également mes amis proches Guillaume, Julien, Eva, Ana, Robin, Séverine, Gauthier et Wendy pour leur soutien et leurs encouragements. Je tiens à exprimer un remerciement spécial à Augustin pour son aide précieuse dans la transcription des manuscrits.





## I. Introduction

« L'intention du Saint-Esprit est de nous enseigner comment on va au ciel, mais non comment va le ciel »<sup>1</sup> est une phrase restée célèbre en histoire des sciences. Celui qui la prononce n'est autre que Galilée. Il vient alors de démontrer par ses observations la validité du système héliocentrique élaboré par Copernic et sait qu'il sera traduit en procès par l'Inquisition. Le procès de Galilée reste encore aujourd'hui l'exemple le plus fameux censé démontrer l'opposition entre la religion (qui répond à la question de comment on va au ciel) et la science, qui décrit le ciel. Cette opposition a suscité mon envie d'en apprendre plus sur la relation entre la religion et le monde scientifique aux temps modernes. J'ai donc décidé de m'intéresser à l'activité scientifique et à l'enseignement des membres du Collège des jésuites anglais de Liège afin de déterminer si ces derniers s'opposaient véritablement aux nouvelles théories scientifiques.

En effet, ces recherches ont révélé que le Collège des jésuites anglais de Liège jouissait d'une réputation remarquable pour son engagement dans les sciences et pour la qualité de l'enseignement prodigué dans ces domaines aux jeunes catholiques anglais. Ce collège a fait l'objet d'études approfondies sur sa fondation et sa renommée par le chercheur jésuite anglais Maurice Whitehead, auteur d'articles et d'ouvrages spécialisés sur le sujet. Carmélia Opsomer a également contribué à la recherche en rédigeant plusieurs articles portant sur l'activité scientifique du collège, notamment dans les domaines des mathématiques et de la physique.

Étant donné que l'Ordre de Saint-Ignace était renommé pour ses mathématiciens et ses physiciens, l'historiographie relative aux sciences jésuites s'est davantage concentrée sur ces disciplines. Cette tendance s'explique également par la perception selon laquelle ce sont ces domaines scientifiques, en particulier la cosmologie, qui ont connu les plus grandes évolutions avec le passage à un autre modèle du monde et une nouvelle conception de la démarche scientifique, marquée par l'élaboration progressive d'une méthodologie rigoureuse. Ainsi, des savoirs tels que la médecine, l'anatomie ou la physiologie ont été moins scrutés par les chercheurs. C'est pourquoi j'ai décidé d'explorer précisément ces sujets dans ce mémoire.

---

<sup>1</sup> GALILEO GALILEI, « Lettre à Madame Christine de Lorraine, Grande-Duchesse de Toscane » (trad. française RUSSO F.), in *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs Applications*, vol. 17, n° 4 (1964), p. 346.

La médecine et l'anatomie ont également connu des transformations significatives au cours des XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles, avec l'émergence de nouvelles théories sur le fonctionnement du corps humain, s'éloignant progressivement des enseignements des anatomistes antiques. L'objectif de ce travail est d'évaluer dans quelle mesure ces nouvelles théories ont imprégné les enseignements dispensés par les jésuites anglais au XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à la suppression de l'Ordre en 1773. Ce mémoire se situe à l'intersection de l'histoire des idées, de l'assimilation des savoirs anatomiques et de l'histoire sociale des pratiques d'enseignement au Collège des jésuites anglais de Liège.

## 1. Etat de l'art

L'historiographie de l'histoire des sciences fut traversée au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle jusqu'aux années 1980 par un conflit entre deux mouvements : les internalistes et les externalistes. Pour les internalistes, la science est envisagée de manière absolue, c'est-à-dire que son développement est principalement déterminé par des facteurs internes. Pour eux, la « révolution scientifique » est perçue comme un ensemble cohérent et spécifique marqué par l'émergence du mécanisme, de la mathématisation et de la philosophie naturelle. Il existe, pour eux, une rupture entre les sciences avant et après le XVII<sup>e</sup> siècle<sup>2</sup>. En revanche, les externalistes préfèrent souligner les continuités, plutôt que les ruptures entre les sciences médiévales et modernes, mettant en lumière les dynamiques internes des sciences<sup>3</sup>. Ils mettent l'accent sur les contextes et les facteurs sociaux, religieux, politiques, économiques et techniques qui ont façonné, entouré et rendu possible la production scientifique<sup>4</sup>. Cette approche permet de mieux comprendre les origines de la « science moderne » et les dynamiques sociales qui l'ont sous-tendue<sup>5</sup>.

---

<sup>2</sup> Voir : RUPERT HALL A., *The Scientific Revolution 1500-1800 : The Formation of Modern Scientific Attitude*, Londres, Longmans, Green and Co, 1954 ; KOYRÉ A., *Études galiléennes*, Paris, Hermann, 1939.

<sup>3</sup> Voir : DUHEM P., *Sauver les apparences. Sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*, Paris, Hermann, 1908 ; SCHMITT C. B., *Aristotle and the Renaissance*, Cambridge, Harvard University Press, 1983.

<sup>4</sup> Voir : COHEN F., *The Scientific Revolution : An Historiographical Inquiry*, Chicago, University of Chicago Press, 1994 ; KUHN T. S., *La structure des révolutions scientifiques*, Chicago, University of Chicago Press, 2012 [1962].

<sup>5</sup> Pour un aperçu de l'historiographie récente sur les liens entre l'histoire des sciences et l'histoire des techniques, voir : HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M., *L'Europe des sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016.

Cette bascule vers l'approche externaliste est en grande partie due à la publication du livre *Léviathan*<sup>6</sup> sur la controverse entre Thomas Hobbes (1588-1679) et Robert Boyle (1627-1691) au sujet de l'expérience de la pompe à air. Ce livre visait à explorer les méthodes acceptables de production de connaissances et les facteurs sociaux liés aux différents systèmes de connaissances, afin de comprendre pourquoi l'on accomplit des expériences pour parvenir à la vérité scientifique. Désormais, la recherche en l'histoire des sciences de l'époque moderne s'éloigne de la simple étude des idées pour tenir compte du contexte social et culturel dans lequel la science se développe et émerge (notamment les interactions entre le pouvoir et les sciences)<sup>7</sup>. Cette approche examine désormais les liens entre la science, les techniques (instruments scientifiques et gestes)<sup>8</sup>, ou enfin les lieux où la science est produite (laboratoires, ateliers, arsenaux et lieux où les savants se rencontrent)<sup>9</sup>.

Parmi les historiens des sciences représentant cette approche externaliste, on peut retrouver Stéphane Van Damme, qui a supervisé la publication d'une collection d'ouvrages, dont le premier tome<sup>10</sup> aborde l'histoire des sciences de la Renaissance aux Lumières. Il y couvre l'apparition des académies, les rapports entre science, entreprises et gouvernement, ou encore la matérialité et la circulation des savoirs. Van Damme remet en question l'idée répandue d'une rupture abrupte dans l'histoire de la science avec la « révolution scientifique ». Ensuite, l'historienne des sciences et de la médecine Paula Findlen aborde la place des musées et de leurs collections d'objets naturels dans la culture scientifique en Italie aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles dans son ouvrage *Possessing Nature : Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*<sup>11</sup>. Concernant le Collège des jésuites anglais de Liège, on peut déplorer le fait que les collections d'objets

---

<sup>6</sup> SHAPIN S., SCHAEFFER S., *Leviathan and the Air-Pump*, Princeton, Princeton University Press, 1985.

<sup>7</sup> BERTUCCI P. et COURCELLE O., « Artisanal Knowledge, Expertise, and Patronage in Early Eighteenth-Century Paris: The Société Des Arts (1728-36) », in *Eighteenth-Century Studies*, vol. 48, n° 2 (2015), p. 159-179 ; BRAGIOLI M., « Le prince et les savants : la civilité scientifique au XVII<sup>e</sup> siècle », in *Annales, Histoire, sciences sociales*, vol. 50, n° 6 (1995), p. 1417-1453 ; BRAGIOLI M., *Galileo, Courtier : The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.

<sup>8</sup> ROBERTS L., SCHAEFFER S. et DEAR P. (dir.), *The Mindful Hand : Inquiry And Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation*, Amsterdam, Edita, 2007.

<sup>9</sup> LONG P. O., « Trading Zones in Early Modern Europe », in *Isis*, vol. 106, n° 4 (2015), p. 840-847.

<sup>10</sup> VAN DAMME S. (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs, tome 1. De la renaissance au Lumières*, Paris, Le Seuil, 2015.

<sup>11</sup> FINDLEN P., *Possessing Nature : Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*, Berkeley, University of California Press, 1994.

scientifiques furent dispersées avec l'arrivée des troupes françaises, sujet que nous aborderons dans un chapitre dédié au collège lui-même.

L'historiographie récente cherche aussi à se concentrer sur des acteurs locaux des sciences. Concernant les acteurs scientifiques des actuels Pays-Bas et Belgique, qui nous intéressent particulièrement dans le cadre de ce mémoire, on peut citer l'ouvrage de Klaas van Berkel, *A History of Science in the Netherlands: Survey, Themes and Reference*<sup>12</sup>. Ce livre offre une vue d'ensemble de l'histoire des sciences aux Pays-Bas, où l'auteur examine l'influence de la culture néerlandaise, en particulier de la culture politique bourgeoise, sur les institutions académiques du pays et leur production scientifique. Pour nos régions, l'ouvrage collectif *L'Histoire des sciences en Belgique, des origines à 1815*<sup>13</sup>, dirigé par Robert Halleux, offre une exploration détaillée de l'évolution des savoirs scientifiques en Belgique jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Il prend en compte les développements survenus dans toutes les disciplines considérées comme scientifiques à leur époque dans la région correspondant à l'actuelle Belgique, en s'interrogeant sur les milieux et réseaux dans lesquels ces savoirs se sont développés et les facteurs techniques qui y ont contribué, à partir de l'étude des publications scientifiques des personnages évoqués. Le Collège des jésuites anglais de Liège y est d'ailleurs mentionné pour son enseignement en mathématiques et en philosophie naturelle.

L'émergence des sociétés scientifiques européennes au XVII<sup>e</sup> siècle a été étudiée depuis la publication de l'ouvrage de Martha Ornstein en 1928<sup>14</sup>. Ces sociétés ont marqué le passage d'un système de connaissance basé sur le patronage, en recherchant un soutien financier et matériel de la part de mécènes « privés », à des institutions organisées par l'autorité publique, favorisant ainsi la collaboration et l'expérimentation scientifiques. Ces changements ont été soutenus par des princes et des rois, donnant lieu à de nouvelles pratiques scientifiques et modes de communication. René Taton, dans son ouvrage

---

<sup>12</sup> VAN BERKEL K., VAN HELDEN A., PALM L., *A history of science in the Netherlands : survey, themes and reference*, Leyde, Brill, 1999.

<sup>13</sup> HALLEUX R., OPSOMER C. Et VANDERSMISSSEN J. (dir.), *Histoire des sciences en Belgique, des origines à 1815*, Bruxelles, Crédit Communal, 1998.

<sup>14</sup> ORNSTEIN M., *The Rôle of Scientific Societies in the Seventeenth century*, Chicago, University of Chicago Press, 1928.

*Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII<sup>e</sup> siècle*<sup>15</sup>, traite aussi de l'enseignement des sciences dans les différentes institutions françaises de l'Ancien Régime. Les influences des académies telles que la Royal Society et les aspects de cette transition du système de connaissance sont désormais bien documentés. Paola Bertucci s'est penchée sur ces institutions en France à l'époque de l'Ancien Régime, en mettant particulièrement l'accent sur le rôle des arts mécaniques et des artistes. Elle s'intéresse au rôle des *artistes* ou artisans érudits dans les premiers projets encyclopédiques des arts et métiers destinés à soutenir les efforts commerciaux et coloniaux de la France<sup>16</sup>. Sachiko Kusukawa a quant à elle examiné les manuels et les bibliothèques universitaires en Grande-Bretagne pour étudier la façon dont la philosophie naturelle était enseignée dans les milieux protestants<sup>17</sup>. Ensuite, le projet *TACITROOTS* se concentre sur les racines de l'entreprise scientifique européenne, analysant à la fois les expériences historiques de l'Accademia del Cimento à Florence, première société scientifique en Europe, et leur contexte de production<sup>18</sup>. Parmi les ouvrages de référence sur l'éducation scientifique aux temps modernes, on retrouve l'ouvrage de Laurence Brockliss, *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries, A Cultural History*<sup>19</sup>. Ce dernier explore l'histoire de l'enseignement supérieur en France aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, en mettant l'accent sur les aspects culturels, sociaux et institutionnels de cette période. Dans ce livre, Brockliss analyse les structures, les pratiques pédagogiques, les programmes d'études, les interactions entre l'enseignement supérieur et d'autres domaines de la société française, tels que la politique, la religion, la littérature et les arts. Il examine comment les institutions éducatives ont été façonnées par les idées philosophiques, les mouvements intellectuels et les changements sociaux de l'époque. Une partie de son ouvrage est dédiée à l'enseignement de la médecine<sup>20</sup>. Brockliss montre l'évolution en matière de programmes, de dogmes, de méthodologie et d'épistémologie en cours dans les institutions éducatives.

---

<sup>15</sup> TATON R., *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Editions Hermann, 1964.

<sup>16</sup> BERTUCCI P., *Artisanal Enlightenment: Science and the Mechanical Arts in Old Regime France*, New Haven, Yale University Press, 2017 ; BERTUCCI P., « Enlightened Secrets : Silk, Industrial Espionage, and Intelligent Travel in 18th-century France », in *Technology and Culture*, vol. 54, n° 4 (2013), p. 820-852.

<sup>17</sup> KUSUKAWA S., *The Transformation of Natural Philosophy: the case of Philip Melancthon. Ideas in Context*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995 ; KUSUKAWA S., *A Wittenberg University Library Catalogue of 1536. Libri Pertinentes*, Cambridge, LP Publications, 1995.

<sup>18</sup> « TACITROOTS », in *Università degli Studi di Milano Statale*, [en ligne], <https://sites.unimi.it/tacitroots/>.

<sup>19</sup> BROCKLISS L. W. B., *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries, A Cultural History*, Oxford, Clarendon Press, 1987.

<sup>20</sup> BROCKLISS L. W. B., « Medicine », in BROCKLISS L. W. B., *Op.cit.*, p. 391-441.

Brockliss montre à travers ses ouvrages et articles<sup>21</sup> le déclin de l'iatrochimie au profit de l'iatrophysique et du vitalisme. Plus récemment, le philosophe de l'éducation israélien Tal Gilead s'est penché sur l'influence de la conception de l'éducation scientifique de Francis Bacon au XVIII<sup>e</sup> siècle, qui préconisait que l'école devait être un terrain propice au progrès scientifique. Cette étude examine comment cette idée a façonné l'enseignement et les théories éducatives à cette époque, en mettant l'accent sur les travaux de penseurs éducatifs français et britanniques<sup>22</sup>. Olivier Perru explore le rôle des jésuites et des oratoriens dans la formation scientifique en France au XVIII<sup>e</sup> siècle, à travers l'analyse des cours et manuels rédigés par ces ordres religieux. Leurs programmes privilégient les expérimentations et démonstrations mathématiques en classe, soulignant ainsi l'engagement de ces ordres dans la diffusion du savoir scientifique à cette époque<sup>23</sup>.

Concernant l'histoire de la médecine, plus particulièrement, l'historien britannique Roy Porter a marqué de son empreinte l'histoire médicale, avec une série d'ouvrages influents. Parmi ses publications, on retrouve *The Greatest Benefit to Mankind : A Medical History of Humanity*<sup>24</sup>, qui explore l'évolution de la médecine de l'Antiquité jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle, ainsi que *Eighteenth Century Science*<sup>25</sup>, enrichissant notre compréhension de l'évolution scientifique et du rôle des universités à cette époque. Roy Porter a étudié le contexte social entourant l'histoire de la médecine en explorant des sujets tels que la folie, les praticiens médicaux, les cliniques, les instruments scientifiques et leurs fabricants, ou

---

<sup>21</sup> BROCKLISS L. W. B., « Aristotle, Descartes and the New Science: Natural Philosophy at the University of Paris 1600-1740 », in *Annals of Science*, vol. 38, n° 1 (1981), p. 33-69 ; BROCKLISS L. W. B., « Science, the Universities, and other Public Spaces: Teaching Science in Europe and the Americas », in LINDBERG D. C., PORTER R. et NUMBERS R. L. (dir.), *The Cambridge History of Science*, vol. 4, Cambridge, Cambridge University Press, 2003, p. 44-86 ; BROCKLISS L. W. B., « Harvey, Torricelli and the institutionalization of new ideas in seventeenth-century France », in DETEL W. et ZITTEL C. (dir.), *Ideals and Cultures of Knowledge in Early Modern Europe*, Berlin, Walter de Gruyter, 2002, p. 115 - 134 ; BROCKLISS L. W. B., « The Moment of No Return: The University of Paris and the Death of Aristotelianism », in *Science & Education*, vol. 15, n° 2-4 (2006), p. 259-278 ; BROCKLISS L. W. B., « Pierre Gaultier et l'enseignement de la philosophie de la nature dans les collèges jésuites français vers 1650 », in GIARD L. (dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, Presses Universitaires de France, 1995, p. 187-219 ; BROCKLISS L. W. B., « Curricula », in DE RIDDER-SIMOENS H., *A History of the University in Europe - Volume 2: Universities in Early Modern Europe (1500-1800)*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p. 565-619.

<sup>22</sup> GILEAD T., « The Role of Education Redefined: 18th century British and French educational thought and the rise of the Baconian conception of the study of nature », in *Educational philosophy and theory*, vol. 43, n° 10 (2011-2012), p. 1020-1034.

<sup>23</sup> PERRU O., « Teaching sciences during the 18th century : an education in experiment and reasoning », in *Conexão Ciência*, vol. 12, n° 2 (2017), p. 348-354.

<sup>24</sup> PORTER R., *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, New York, Fontana Press, 1999.

<sup>25</sup> PORTER R. (dir.), *Eighteenth-century science*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

encore l'utilisation de l'illustration en anatomie. En Belgique, les prémisses de l'approche externaliste en histoire de la médecine ont commencé à apparaître à la fin des années 1940 avec la publication en 1948 de l'ouvrage *Vers la médecine sociale*<sup>26</sup> de René Sand, où il aborde l'histoire des hôpitaux, des professions médicales ou encore l'histoire de l'hygiène privée et publique. René Sand n'est pas lui-même historien, mais médecin ayant travaillé pour le Ministère de la Santé publique. Il proposait une nouvelle approche sociale de la médecine qui intègre les problèmes sociaux et l'environnement du patient. Carl Havelange a écrit de nombreux ouvrages et articles sur l'histoire de la médecine, notamment sur Liège. Il étudie par exemple les discours médicaux au XIX<sup>e</sup> siècle à Liège<sup>27</sup>, ou encore les rapports entre les formes illégales de la pratique de la médecine, qui peuvent comprendre des pratiques d'envoûtement ou le culte des saints, et la « médecine officielle » du Collège des médecins de Liège aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles<sup>28</sup>. Enfin, on peut encore citer l'ouvrage de Robert Halleux, *Histoire des sciences en Belgique, des origines à 1815*, dans lequel plusieurs chapitres sont dédiés à l'histoire de la médecine dans les Pays-Bas méridionaux et aux Provinces-Unies. On y examine notamment le contenu des cours de médecine dispensés par les universités de Louvain et de Leyde<sup>29</sup>. Ces chapitres seront utilisés ultérieurement pour comparer le contenu des cours d'anatomie du Collège des jésuites anglais avec celui des institutions des Pays-Bas méridionaux et des Provinces-Unies. Les historiens de l'éducation scientifique de l'Europe moderne, dont ceux cités ci-dessus, utilisent une variété de sources pour comprendre comment les sciences étaient enseignées et apprises à cette époque. Parmi celles-ci figurent les manuels et traités scientifiques, les correspondances entre scientifiques, les archives institutionnelles des universités et des sociétés savantes, ainsi que les journaux scientifiques de l'époque.

En plus de ces sources, les documents iconographiques sont également analysés par les historiens. On peut citer le groupe de recherche *GEMCA, Group for Early Modern*

---

<sup>26</sup> SAND R., *Vers la médecine sociale*, Liège, Desoer, 1948.

<sup>27</sup> HAVELANGE C., « Pléthore et art de guérir. Le malaise des médecins liégeois au XIX<sup>e</sup> siècle », in *Revue Médicale de Liège*, vol. XXXIX, n° 19 (1984), p. 675-695.

<sup>28</sup> HAVELANGE C., « Médecins et charlatans à Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle. Quelques éléments d'interprétation », in GOSSIAUX P.-P., STRIVAY L., HAVELANGE C., VERLAINE F. et JANSSENS P. (dir.), *Colloque international Magie, sorcellerie et cultures populaires de Liège (mai 1985)*, Liège, p. 1-16 ; HAVELANGE C., « Médecine traditionnelle ou exercice illégal de l'art de guérir? Les empiriques liégeois au XIX<sup>e</sup> siècle », in *Revue Médicale de Liège*, vol. XXXVIII, n° 22 (1983), p. 859-868.

<sup>29</sup> OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine, Les milieux et les réseaux », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 229-257 ; TILMANS-CABIAUX C., « La médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 365-379.



*Cultural Analysis*<sup>30</sup>, de l'Université catholique de Louvain, qui a pour objectif d'étudier les aspects culturels de la première modernité, comme le partage des savoirs et la constitution des disciplines actuelles avant le XVIII<sup>e</sup> siècle, par exemple. Leur analyse se concentre en grande partie sur les représentations symboliques ou allégoriques, les figures (*figura*) dans les productions textuelles et visuelles de l'époque. Le groupe compte plusieurs publications, parmi lesquelles se trouve l'ouvrage *Otto van Veen, Physicae et theologiae conclusiones (1621)*<sup>31</sup>, qui examine les figures produites par le peintre Otto Vaenius (1556-1629) dans un petit opuscule concernant le libre arbitre et la prédestination. Malheureusement, les thèses de physique et les manuscrits analysés dans ce mémoire comportent peu d'illustrations, voire aucune, ce qui rend ce type d'analyse peu pertinente.

La recherche actuelle porte également sur les relations entre la religion, notamment le catholicisme, et les sciences. L'Église catholique est souvent associée à la censure et aux procès de Galilée. Cependant, Rome est désormais abordée différemment. C'est en effet dans cette ville que s'est forgé en partie le paradigme expérimental à travers des institutions telles que les cours cardinalices<sup>32</sup>, les centres d'ordres religieux ou les académies, par exemple<sup>33</sup>. L'Église catholique romaine est une institution à vocation universelle, qui a doté l'Europe d'impressionnants réseaux de savoirs. Elle participe donc activement à la réorganisation des connaissances du XV<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>34</sup>. Parmi les travaux plus récents interrogeant les relations entre les instances catholiques et les entreprises scientifiques, on peut citer, par exemple, l'étude du lien entre la médecine et la papauté<sup>35</sup>. Bradford Bouley démontre dans son ouvrage que les médecins des Papes ont joué un rôle crucial dans l'établissement d'une nouvelle pratique médicale axée sur l'observation et la manipulation des corps. Le processus de canonisation impliquait

---

<sup>30</sup> « GEMCA, Group for Early Modern Cultural Analysis », in *Université catholique de Louvain, Faculté de Philosophie, Arts et Lettres*, [en ligne], <https://uclouvain.be/fr/instituts-recherche/incal/gemca/presentation.html>.

<sup>31</sup> DEKONINCK R., GUIDERDONI A. et SMEESTERS A. (dir.), *Otto van Veen, Physicae et theologiae conclusiones (1621)*, Turnhout, Brepols, 2017.

<sup>32</sup> Voir ROMANO A., *Rome et la Science moderne, entre Renaissance et Lumières*, Rome, Publications de l'École française de Rome, 2009.

<sup>33</sup> SIMON F., « 'Protestantismes et « révolution scientifique' : Merton, thèse, antithèse, synthèse », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 445-450.

<sup>34</sup> ROMANO A., « Monde catholique, sciences et savoirs », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 451-459.

<sup>35</sup> ANDRETTA E., « Médecine, médecins et papauté au XVI<sup>e</sup> siècle », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M., *Op. cit.*, p. 467-471.

l'examen des corps des individus présumés Saints, car il était souvent supposé que ces derniers avaient une anatomie distincte du commun des mortels. En recherchant des signes de miracles dans ces corps, ces médecins ont joué un rôle important dans l'étude de l'anatomie humaine<sup>36</sup>. À travers ces études, on interroge l'appropriation des sciences par les pouvoirs catholiques. Les médecins des Papes n'étaient pas les seuls à utiliser l'anatomie et la dissection. Ainsi, la Faculté de médecine de Montpellier avait recours à la dissection de cadavres comme méthode didactique depuis 1340<sup>37</sup>. À la même époque, des dissections étaient également pratiquées à des fins judiciaires, telles que des autopsies<sup>38</sup>. L'Église n'a d'ailleurs jamais interdit explicitement la pratique de la dissection humaine<sup>39</sup>. Ce mémoire a pour objectif d'analyser l'articulation entre le catholicisme et l'enseignement des savoirs anatomiques.

Les ordres catholiques responsables de l'éducation des jeunes, comme la Compagnie de Jésus, ont également été étudiés, notamment aux États-Unis et en France. Des auteurs comme le jésuite américain John O'Malley<sup>40</sup> ou encore Luce Giard<sup>41</sup> et Stéphane Van Damme<sup>42</sup> ont produit de nombreux ouvrages portant entre autres sur l'histoire intellectuelle de la Compagnie. La collection *Jesuit Studies* de Brill<sup>43</sup>, ainsi que le projet *Jesuitica* de l'Université de Louvain<sup>44</sup> démontrent cet intérêt pour l'Ordre ignatien.

---

<sup>36</sup> BOULEY B., *Pious Postmortems : Anatomy, Sanctity, and the Catholic Church in Early Modern Europe*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press, 2017.

<sup>37</sup> DUMAS G., *Santé et société à Montpellier à la fin du Moyen Âge*, Leyde, Brill, 2015, p. 64-65.

<sup>38</sup> CONRAD L. et al. (dir.), *The Western Medical Tradition*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995, p. 177-178.

<sup>39</sup> *Ibid.*, p. 147.

<sup>40</sup> O'MALLEY J., GAUVIN A., HARRIS S. et KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits. Cultures, sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 1999 ; O'MALLEY J., GAUVIN A., HARRIS S. et KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits II. Cultures, sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 2006. ; O'MALLEY J., « The Distinctiveness of the Society of Jesus », in *Journal of Jesuit Studies*, vol. 3, n° 1 (2016), p. 1-16 ; O'MALLEY J., *The First Jesuits*, Cambridge, Cambridge, Harvard University Press, 1993 ; O'MALLEY J., *The Jesuits. A History from Ignatius to the Present*, Lanham, Rowman & Littlefield, 2014.

<sup>41</sup> GIARD L. et VAUCELLES L., (dir.), *Les jésuites à l'âge baroque. 1540-1640*, Grenoble, Jérôme Millon, 1996 ; GIARD L. (dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, Presses Universitaires de France, 1995 ; GIARD L., « Au premier temps de la Compagnie de Jésus : du projet initial à l'entrée dans l'enseignement », in GANTY É., HERMANS M. et SAUVAGE P. (dir.), *Tradition jésuite. Enseignement, spiritualité, mission*, Bruxelles, Lessius, 2002, p. 11-45.

<sup>42</sup> VAN DAMME S., *Le temple de la sagesse : savoirs, écriture et sociabilité urbaine, Lyon, XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, École des hautes études en sciences sociales, 2005.

<sup>43</sup> « Jesuit Studies », in Brill, [en ligne], [https://www2.brill.com/Jesuit\\_Studies](https://www2.brill.com/Jesuit_Studies).

<sup>44</sup> « Jesuitica Project », in KU Leuven, [en ligne], <https://jesuitica.be/>.

## **2. Problématique**

Le principal objectif de ce mémoire est d'interroger la circulation des savoirs anatomiques et leur enseignement en prenant le cas du collège des jésuites anglais du début du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à la suppression de la Compagnie de Jésus en 1773. Cette problématique peut être divisée en deux parties, chacune répondant à une question spécifique qui sera développée dans le cadre de ce travail.

La première sous-question examine la structure et le contenu des cours d'anatomie dans les enseignements et les thèses publiées par les jésuites anglais. Il s'agit initialement d'identifier les sujets et les thèmes abordés en anatomie et physiologie, afin d'interroger l'appropriation locale des nouvelles connaissances médicales développées au cours des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. Il est question d'analyser comment les jésuites anglais, formés dans la tradition de la physique aristotélicienne et de la médecine de Galien et d'Hippocrate, ont réagi face aux nouvelles théories telles que la circulation sanguine, l'iatrochimie ou encore l'iatrophysique. Cette analyse doit également prendre en compte les changements épistémologiques survenus à partir du XVI<sup>e</sup> siècle, notamment le rôle croissant de l'expérience dans le cadre de l'enseignement et de la recherche en philosophie naturelle.

Enfin, la seconde question vise à comparer les cours d'anatomie tels qu'ils étaient enseignés au Collège des jésuites anglais de Liège avec ceux dispensés dans d'autres institutions académiques et universitaires en Europe à la même époque, qu'elles soient jésuites ou non. L'objectif est de déterminer la position spécifique du Collège des jésuites anglais de Liège vis-à-vis de l'enseignement de l'anatomie en Europe. Étaient-ils décalés par rapport aux autres institutions de savoir ? Nous mettrons l'accent sur la région des Pays-Bas méridionaux et de la Principauté de Liège où se situe le Collège anglais, ainsi que sur l'Angleterre, étant donné que les étudiants étaient destinés à devenir des missionnaires dans ce pays.

## **3. Corpus de sources**

Afin d'aborder la problématique de ce mémoire, un ensemble de sources a été rassemblé à partir des manuscrits, des thèses et des ouvrages provenant du Collège des

jésuites anglais qui nous sont parvenus. Actuellement, l'Université de Liège conserve un total de cinquante-huit manuscrits des jésuites anglais portant la mention d'appartenance *Collegii Anglici Societatis Jesu Leodii*, c'est-à-dire du Collège anglais de la Compagnie de Jésus à Liège. La majorité de ces manuscrits aborde des sujets liés à la théologie, à la métaphysique, à la logique, aux mathématiques, ainsi qu'à la philosophie de la nature. Pour limiter la portée de ce mémoire, nous avons choisi de nous concentrer sur les manuscrits de philosophie de la nature rédigés par les professeurs du collège, depuis le début du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à la suppression de l'Ordre en 1773. Ainsi, nous avons identifié cinq manuscrits répondant à ces critères spécifiques : le manuscrit Ms. 408 de Thomas Kingsley rédigé en 1741<sup>45</sup> ; le Ms. 409<sup>46</sup>, intitulé *Physica particularis lib II*, daté de 1751 et dont l'auteur est inconnu ; le Ms. 407<sup>47</sup>, intitulé *Physicae liber tertius de mundi systemate*, dont la date et l'auteur sont inconnus mais qui est étroitement lié au manuscrit Ms. 411<sup>48</sup>, intitulé *Physica tradita a R.P. Semmes. Tomus tertius 1773*, écrit par le professeur Joseph Semmes ; enfin, le manuscrit Ms. 410<sup>49</sup>, intitulé *Physicae t. II*, dont la date d'écriture et l'auteur sont également inconnus.

Ces manuscrits sont incomplets et ne représentent pas la totalité des cours produits au sein du collège. Par exemple, le manuscrit Ms. 409 est identifié comme le troisième volume d'une série de cours sur la philosophie naturelle, ce qui laisse entendre l'existence d'au moins deux autres livres de physique antérieurs. De même, le manuscrit Ms. 410 est mentionné comme le deuxième livre sur la physique, ce qui suggère qu'il existe au moins un autre volume précédent. De plus, les manuscrits Ms. 407 et Ms. 411 sont respectivement désignés comme le livre 3 et le tome troisième, indiquant la possibilité de deux autres volumes précédents pour chacun d'entre eux. Il est donc plausible que certains cours aient été perdus, notamment lors de l'arrivée des troupes françaises en 1792, ce qui rendrait impossible une analyse quantitative exhaustive des cours de philosophie naturelle sans disposer de l'ensemble des cours.

---

<sup>45</sup> KINGLSEY Thomas, *Physica*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 408, 1741.

<sup>46</sup> *Physica particularis lib II*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 409, 1751.

<sup>47</sup> *Physicae liber tertius de mundi systemate*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 407, s.d.

<sup>48</sup> SEMMES Joseph, *Physica tradita a R.P. Semmes. Tomus tertius*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 411, 1773.

<sup>49</sup> *Physicae t. II*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 410, s.d.

Outre les cours rédigés par les professeurs, des thèses publiées par les étudiants du collège sous la supervision de leurs professeurs ont également été conservées. Trois de ces thèses sont répertoriées. Tout d'abord, celle publiée en 1708 sous la supervision du professeur Vaughan, écrite par Jacob Denis Nize<sup>50</sup>. Ensuite, en 1728, celle supervisée par William Kinglsey, de Nathaniel Sheldon<sup>51</sup>. Enfin, celle publiée en 1772 par Hubert de Grumsel d'Emale et supervisée par Joseph Semnes<sup>52</sup>.

Pour explorer les passages concernant l'anatomie dans ces cours et thèses, nous avons d'abord entrepris la transcription des manuscrits. Cette démarche a débuté par la transcription des titres et des premiers paragraphes des traités contenus dans les manuscrits, afin de cerner les parties qui nous intéressaient. Ces parties ont ensuite été transcrites dans leur intégralité, puis traduites du latin au français en vue d'une analyse ultérieure. Les sections traitant de l'anatomie se retrouvent dans le manuscrit Ms. 410. Cela n'implique pas pour autant que les autres cours soient négligés ; les sujets abordés dans ces cours servent de points de comparaison pour étudier la manière dont les différentes disciplines scientifiques étaient enseignées par les jésuites anglais. En ce qui concerne les thèses, elles sont imprimées, ce qui nous a permis de les traduire dans leur intégralité. Bien que ces thèses soient relativement courtes, elles fournissent un aperçu global de l'éducation scientifique dispensée aux élèves des jésuites anglais.

Enfin, il convient d'aborder les sources complémentaires. Parmi celles-ci figurent les rapports établis sur le collège par des visiteurs invités par les jésuites anglais. Ces visiteurs comprennent Théophile Dorrington (1654-1715)<sup>53</sup>, membre du clergé d'Angleterre qui écrivit les observations qu'il avait faites de son voyage dans le Saint Empire romain germanique<sup>54</sup>, Pierre-Lambert de Saumery (1690-176?)<sup>55</sup>, écrivain calviniste français

---

<sup>50</sup> NIZE Jacob Denis, *Conclusion ex Universa Philosophia*, Liège, G. H. Streel, 1708.

<sup>51</sup> SHELDON Nathaniel, *Conclusion ex Universa Philosophia*, Liège, Guillaume Barnabé, 1728.

<sup>52</sup> DE GRUMSEL D'EMAL Hubert, *Conclusion ex Universa Philosophia*, Veuve de Silvestre de Bourguignon, 1772.

<sup>53</sup> SPIVEY J., « Theophilus Dorrington », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-7843> (page consultée le 12 avril 2024).

<sup>54</sup> DORRINGTON Théophile, *Observations concerning the Present State of Religion in the Romish Church, with some Reflections upon them, made in a Journey through some Provinces of Germany in the year 1698*, Londres, the Rose in St. Paul's Church-Yard, 1699.

<sup>55</sup> « Pierre Lambert de Saumery (1690-176.?) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12781798/pierre\\_lambert\\_de\\_saumery/](https://data.bnf.fr/fr/12781798/pierre_lambert_de_saumery/) (page consultée le 12 avril 2024).

connu pour ses livres *Les Délices du Païs de Liège*<sup>56</sup>, et l'érudit Alfonso Bonfioli Malvezzi (1730-1804)<sup>57</sup>, qui décrit son voyage à travers l'Europe dans ses lettres<sup>58</sup>. Ces écrits offrent des informations précieuses concernant le quotidien des jésuites, comprenant leurs observations détaillées sur les bibliothèques du collège, la salle des professeurs, les jardins, ainsi que sur les instruments scientifiques disponibles pour les élèves et les professeurs. Ces documents constituent en quelque sorte un accès indirect à la réalité de la pratique scientifique des jésuites anglais. En outre, il existe le *Florus Anglo-Bavaricus*<sup>59</sup>, un livre offert en 1685 par les jésuites à leur mécène Maximilien-Emmanuel de Bavière. Ce livre détaille l'organisation concrète des cours ainsi que les objectifs du collège, offrant ainsi un aperçu de la manière dont les cours du XVIII<sup>e</sup> siècle correspondent ou s'éloignent des recommandations du Florus. Enfin, d'autres sources déjà exploitées dans les travaux relatifs au Collège des jésuites anglais seront également utilisées, telles que le coutumier des jésuites anglais commenté par le père Guérin<sup>60</sup>.

Nous souhaitons conclure en évoquant la bibliothèque du Collège des jésuites anglais. Carmélia Opsomer<sup>61</sup> offre une perspective intéressante sur l'évolution de cette bibliothèque dans un article consacré à l'activité intellectuelle des jésuites anglais. À l'Université de Liège, plusieurs dizaines d'imprimés portent la marque d'appartenance au Collège des jésuites anglais de Liège. Cependant, après examen, peu de ces ouvrages se sont révélés pertinents pour ce mémoire, la plupart abordant des sujets éloignés de ceux traités dans ce travail. De plus, ces imprimés ne représentent qu'une faible partie de ceux qui composaient les bibliothèques du collège avant la dispersion des collections, qui fut consécutive à l'arrivée des troupes françaises du général Jourdan. Bon nombre de ces livres, notamment ceux traitant des domaines scientifiques, ont été perdus puis dispersés lors de la fuite des jésuites vers Maastricht en 1794, lors de prélèvements effectués par les

<sup>56</sup> DE SAUMERY Pierre-Lambert, *Les Délices du Païs de Liège*, I, Liège, Kints, 1738, p. 219-221.

<sup>57</sup> « Malvezzi Bonfioli Alfonso », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/alfonso-malvezzi-bonfioli\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/alfonso-malvezzi-bonfioli_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 20 mai 2024).

<sup>58</sup> BONFIOLI MALVEZZI Alfonso, *Viaggio in Europa e altri scritti*, a cura di Sandro Cardinali e Luigi Pepe, Ferrare, Università Degli Studi, 1988, p. 46.

<sup>59</sup> *Florus Anglo-Bavaricus serenissimo principi*, Liège, Streel, 1685.

<sup>60</sup> GUÉRIN P., « Le coutumier des jésuites anglais de Liège 1633 », in *Bulletin Archéologique Liégeois*, n° 100 (1988), p. 215-223.

<sup>61</sup> OPSOMER C., « Un foyer d'études sous l'Ancien Régime : le Collège des jésuites anglais de Liège », in *Bulletin de la Classe des lettres et des sciences morales et politiques de l'Académie royale de Belgique*, vol. 12, n° 1-6 (2001), p. 16-22.

troupes françaises à des fins bibliothécaires en France, et lors de ventes aux enchères réalisées en 1803, 1824 et 1827. Il est probable que certains ouvrages ayant appartenu au collège se trouvent encore dans des bibliothèques publiques ou privées en France et en Belgique, mais l'inventaire et l'analyse de ces livres représenteraient un projet trop vaste pour un simple mémoire. De plus, les livres eux-mêmes offrent peu d'indications sur l'activité scientifique et les positions réelles d'un ordre religieux tel que celui des jésuites. Il convient également de mentionner le catalogue de la bibliothèque de l'Académie anglaise, le manuscrit Ms. 9773 conservé à la KBR, qui répertorie les ouvrages, notamment en sciences, présents dans cette bibliothèque. Il est important de noter que cette bibliothèque est distincte de celle utilisée par les Pères jésuites avant la suppression de l'Ordre en 1773. En effet, une fois la suppression décrétée, la bibliothèque des Jésuites fut murée et une nouvelle bibliothèque fut constituée pour l'Académie. Une description du catalogue et l'histoire de sa découverte sont disponibles dans l'ouvrage de Maurice Whitehead sur les jésuites anglais<sup>62</sup>. Tout comme les imprimés, le catalogue est indirectement lié au Collège des jésuites anglais et seul ne peut fournir une interprétation claire de son activité scientifique. C'est pourquoi ni les imprimés ni le catalogue de bibliothèque ne seront utilisés dans ce mémoire.

#### **4. Plan et méthodologie**

Le présent mémoire est articulé en trois parties distinctes. La première partie vise à établir le cadre contextuel de ce mémoire à travers l'analyse de travaux. Nous y évoquerons, tout d'abord, le rôle que jouaient la médecine et l'anatomie dans l'Ordre des jésuites, ainsi que dans le Collège anglais. Nous examinerons donc la place que prenaient les textes d'anatomie dans les manuscrits de philosophie naturelle des jésuites anglais. Nous étudierons également l'utilisation de l'expérience par les pères du collège et la manière dont ils expliquaient les phénomènes étudiés. Nous aborderons ensuite l'histoire de l'enseignement de la discipline dans les facultés de médecine européennes aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, avec une emphase sur les universités des Pays-Bas méridionaux et des Provinces-Unies, ainsi que sur l'Angleterre, puisque le Collège se trouve lié à ces régions par sa situation géographique d'une part et par l'objectif de sa mission d'évangélisation d'autre part. Cela nous permettra d'évaluer la position de l'enseignement des jésuites

---

<sup>62</sup> WHITEHEAD M., *English Jesuit Education: Expulsion, Suppression, Survival and Restoration, 1762-1803*, New York, Taylor and Francis, 2016, p. 137.

anglais en anatomie par rapport à ces institutions d'enseignement en conclusion de ce mémoire. Nous chercherons à déterminer si les pères du collège se démarquent de l'enseignement proposé dans nos régions et s'ils ont pu être influencés plus facilement que d'autres par les développements en anatomie et en médecine provenant d'Angleterre en raison de leur proximité « culturelle » avec ce pays.

Ensuite, dans la partie dédiée à l'analyse du contenu des traités d'anatomie des jésuites anglais, nous décrirons et commenterons la structure de ces traités ainsi que les thèmes qui y sont abordés, en suivant l'ordre de présentation des manuscrits. Pour chaque thème abordé, nous analyserons l'appropriation des théories modernes en anatomie et en médecine afin d'évaluer la position des jésuites anglais. Cette analyse portera sur les références aux « anciens » ou aux « théories anciennes » dans les textes, ainsi que sur la manière dont les auteurs modernes sont mentionnés et commentés dans les cours. Nous confronterons aussi les connaissances en anatomie des Jésuites anglais avec les traités les plus récents dans chaque discipline, notamment le manuel d'anatomie du chirurgien français Pierre Dionis<sup>63</sup>, dont nous évoquerons le contenu et le contexte d'écriture plus loin dans l'analyse. En même temps, nous comparerons les cours des jésuites anglais avec l'enseignement de l'anatomie au sein de la Compagnie de Jésus. L'objectif est de déterminer dans quelle mesure les jésuites anglais collent ou s'éloignent du modèle proposé par leur ordre au XVIII<sup>e</sup> siècle. Nous utiliserons à cet effet l'ouvrage *Entretiens physiques* du jésuite français et professeur de mathématiques à l'Université de Paris, Noël Regnault<sup>64</sup>. Nous passerons en revue le contenu et le contexte rédactionnel de cet ouvrage plus en détail, en parallèle avec celui de Pierre Dionis.

Enfin, dans la dernière partie du mémoire, nous évoquerons la place qu'occupent les travaux du philosophe et scientifique français René Descartes dans l'enseignement au sens large du Collège anglais. Nous aborderons également les thèmes importants dans la médecine et l'anatomie au XVIII<sup>e</sup> siècle qui ne se retrouvent pas dans les cours des jésuites anglais et tenterons d'apporter une explication à leur absence.

---

<sup>63</sup> DIONIS Pierre, *L'anatomie de l'homme suivant la circulation du sang et les dernières découvertes*, Paris, Laurent d'Houry, 1690.

<sup>64</sup> REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. 4 Tomes*, Paris, Frères Osmont, 1729-1734.





## II. Les savoirs scientifiques jésuites

### 1. Les contributions des jésuites aux sciences et à la philosophie naturelle

On a longtemps considéré les jésuites comme un bastion de l'ordre scolastique contre la science expérimentale moderne, prenant pour exemple leur défense du système ptolémaïque face au nouveau système copernicien au début du XVII<sup>e</sup> siècle<sup>65</sup>. Cependant, il faut garder à l'esprit le rôle des établissements jésuites des grandes villes européennes dans les débats scientifiques, à travers leur participation directe à ces débats ou encore à travers le marché du livre scientifique. Il y a eu en effet une production impressionnante d'ouvrages scientifiques et mathématiques, encouragée à tous les échelons de la hiérarchie de la Compagnie. Cette production de livres permettait d'améliorer la réputation d'un collège et de ses professeurs<sup>66</sup>. De plus, de nombreux scientifiques jésuites avaient des réseaux de correspondance très étendus dans la *République des Lettres*<sup>67</sup>. Par exemple, le jésuite français Honoré Fabri (1607-1688)<sup>68</sup> correspondait avec Gassendi (1592-1655)<sup>69</sup>, Descartes (1596-1650)<sup>70</sup> et Huygens (1629-1695)<sup>71</sup>, même si de tels réseaux étaient surtout l'apanage des jésuites les plus en vue comme Athanasius Kircher (1602-1680)<sup>72</sup> ou Christopher Clavius (1537-1612)<sup>73</sup>. La participation scientifique de la Compagnie de Jésus s'est principalement appuyée sur des domaines de savoir liés aux mathématiques et à

---

<sup>65</sup> LATTIS, J. M., *Between Copernicus and Galileo : Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, Chicago, University of Chicago Press, 2010, p. 61-85.

<sup>66</sup> BALDWIN M., « Pious Ambition: Natural Philosophy and the Jesuit Quest for the Patronage of Printed Books in the Seventeenth Century », in FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and The Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, p. 285-287.

<sup>67</sup> VAN DAMME S., *Op. cit.*, p. 324-327.

<sup>68</sup> « Honoré Fabri (1607-1688) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/13325776/honore\\_fabri/](https://data.bnf.fr/13325776/honore_fabri/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>69</sup> « Pierre Gassendi (1592-1655) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12025039/pierre\\_gassendi/](https://data.bnf.fr/12025039/pierre_gassendi/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>70</sup> « René Descartes (1596-1650) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/11899775/rene\\_descartes/](https://data.bnf.fr/11899775/rene_descartes/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>71</sup> « Christiaan Huygens (1629-1695) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12192922/christiaan\\_huygens/](https://data.bnf.fr/12192922/christiaan_huygens/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>72</sup> « Athanasius Kircher », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://katalog.dnb.de/EN/resource.html?v=plist&id=118562347> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>73</sup> « Christophorus Clavius (1537-1612) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12546608/christophorus\\_clavius/](https://data.bnf.fr/12546608/christophorus_clavius/) (page consultée le 26 mai 2024).

l'astronomie<sup>74</sup> (sans opposition frontale avec la théologie), à la géométrie, à l'algèbre, à la cartographie, ainsi qu'à l'ingénierie militaire et civile. Le rôle scientifique des jésuites s'étendait au-delà de l'Europe grâce aux missionnaires envoyés dans le monde entier. Leurs efforts comprenaient des missions auprès de personnalités telles que l'empereur de Chine Kangxi, ainsi que des missions en Amérique du Sud, où ils ont recueilli des données astronomiques et botaniques<sup>75</sup>, et enseigné les sciences « européennes » aux populations locales<sup>76</sup>. Les nombreux travaux publiés concernant l'implication des jésuites dans les domaines scientifiques ont nourri ce mémoire<sup>77</sup>.

## 2. L'enseignement des sciences chez les jésuites

L'enseignement fut l'un des terrains les plus animés de l'opposition entre catholiques et protestants, avec les élites urbaines des deux camps confrontées à la nécessité de confier leurs enfants à des éducateurs fiables. La Compagnie de Jésus, fondée en 1540, a joué un rôle crucial dans ce contexte en établissant de nombreux collèges sur tout le continent. L'enseignement des sciences et des mathématiques dans ces collèges était encadré par la *Ratio Studiorum*, texte élaboré au XVI<sup>e</sup> siècle visant à standardiser l'enseignement dans les collèges et universités de la Compagnie<sup>78</sup>. L'approche éducative des jésuites formait à la fois ses futurs membres ainsi que des étudiants laïcs, en mettant l'accent sur les humanités, les sciences, la théologie et la formation morale. La première version de la *Ratio Studiorum*, publiée en 1586, établissait les bases de l'enseignement jésuite, où les sciences et les mathématiques occupaient une place centrale. Cependant, c'est la deuxième et dernière version, publiée en 1599 sous l'impulsion du général de la Compagnie Claudio

---

<sup>74</sup> PIPPIN ASPAAS, *Maximilianus Hell (1720–1792) and the eighteenth-century transits of Venus: a study of Jesuit science in Nordic and Central European contexts*, Thèse de doctorat, inédit, Université de Tromsø, année académique 2011-2012 ; ROMANO A., *La Contre-Réforme mathématique. Constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance (1540-1640)*, Rome, École française de Rome, 1999.

<sup>75</sup> MILLONES-FIGUEROA L. et LEDEZMA D. (dir.), *El saber de los Jesuitas. Historias naturales y el Nuevo Mundo*, Madrid, Vervuert-Iberoamericana, 2005.

<sup>76</sup> GOLVERS N., « The Jesuits in China and the Circulation of Western Books in the Sciences (17th-18th Centuries): The Medical and Pharmaceutical Sections in the SJ Libraries of Peking », in *East Asian Science, Technology & Medicine*, vol. 34 (2011), p. 15-85 ; ROMANO A., « Monde catholique, sciences et savoirs », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 451-459.

<sup>77</sup> GORMAN M., *The Scientific Counter-Revolution: the Jesuits and the Invention of Modern Science*, New York, Bloomsbury Academic, 2020 ; FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003 ; FEINGOLD M. (dir.), *The New Science and Jesuit Science: Seventeenth Century Perspectives*, Dordrecht, Kluwer Academic, 2003 ; WALLACE W. A., *Galileo and his Sources. The Heritage of the Collegio Romano in Galileo's Science*, Princeton, Princeton University Press, 1984.

<sup>78</sup> GIARD L., « Les collèges jésuites des anciens Pays-Bas et l'élaboration de la Ratio studiorum », in FAESEN R. et KENIS L. (dir.), *The Jesuits of the Low Countries: Identity and Impact (1540-1773). Proceedings of the International Congress at the Faculty of Theology and Religious Studies, KU Leuven (3-5 December 2009)*, Louvain, Peeters, 2012, p. 83-108.

Acquaviva, qui a eu le plus grand impact. Cette version a établi une structure plus détaillée, comportant des niveaux d'enseignement progressifs<sup>79</sup>. Les étudiants évoluaient des études élémentaires aux humanités, avant d'entreprendre des études plus avancées en philosophie et théologie<sup>80</sup>. Les sciences occupaient une place importante dans les études supérieures, englobant à la fois les sciences physiques et naturelles telles que l'astronomie, la géométrie, la physique, la botanique et la zoologie<sup>81</sup>.

La philosophie naturelle était enseignée, après les humanités, au cours d'un cursus de trois ans et selon le modèle de l'Université de Paris. La première année était dédiée à la logique, la deuxième à la philosophie naturelle et la dernière à la métaphysique. Les élèves destinés à entrer dans l'Ordre poursuivaient par quatre années d'étude de théologie. Une série d'ouvrages d'Aristote était obligatoirement au programme. Le premier d'entre eux était la *Physique*, qui traite des corps en général et qui servait d'introduction à l'œuvre d'Aristote. Ensuite venait le *De caelo et mundo* qui traite des substances éternelles et des cieux, suivi par le *De generatione et corruptione* (c'est-à-dire sur la formation et de la disparition des substances matérielles) et enfin le *De meteores* qui traite des substances inanimées. Le *De anima*, qui traite de la nature de l'âme et qui est l'un des textes les plus influents sur les cinq sens, était quant à lui étudié lors de la fin de la première année du cursus. Les jésuites ne suivaient pas toujours l'ordre des livres d'Aristote. Par exemple, des livres prévus pour la seconde année pouvaient contenir des informations sur la métaphysique, ces parties étant étudiées lors de la troisième année du cursus. Les mathématiques sont enseignées dans les collèges ou maisons d'études jésuites qui comptaient un professeur de mathématiques dans leurs rangs, comme c'est le cas du Collège anglais de Liège, sur lequel nous reviendrons par la suite<sup>82</sup>. Les éditions des textes d'Aristote utilisées dans les cours sont celles publiées par les jésuites de l'Université de

---

<sup>79</sup> ROMANO A., « Modernité de la Ratio studiorum, (plan raisonné des études) : genèse d'un texte normatif et engagement dans une pratique enseignante », in GANTY É., HERMANS M. et SAUVAGE P. (dir.), *Op. cit.*, p. 47-83 ; JULIA D., « Généalogie de la 'Ratio studiorum' », in GIARD L. et VAUCELLES L., (dir.), *Op. cit.*, p. 115- 130 ; PAVUR C. (dir.), *The Ratio Studiorum: The Official Plan for Jesuit Education*, Saint Louis, The Institute of Jesuit Sources, 2005 ; DUMINUCO V. J. (dir.), *The Jesuit Ratio Studiorum: 400th Anniversary Perspectives*, New York, Fordham University Press, 2000.

<sup>80</sup> GRENDLER P. F., « The Curriculum », in GRENDLER P. F. (dir.), *Jesuit Schools and Universities in Europe, 1548-1773*, Leyde, Brill, 2018, p. 15-19 ; GRENDLER, « The Upper School: Philosophy and Theology », in GRENDLER P. F. (dir.), *Op. cit.*, p. 23-27.

<sup>81</sup> ROMANO A., « Monde catholique, sciences et savoirs », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 456-458.

<sup>82</sup> GRENDLER P. F., « Philosophy in Jesuit Schools and Universities », in CASALINI C. (dir.), *Jesuit Philosophy on the Eve of Modernity*, Leyde, Brill, 2019, p. 11-33.

Coimbra, au Portugal, entre 1592 et 1606, appelées les commentaires *Conimbricenses*. Le général de la Compagnie, Claudio Acquaviva, avait chargé un jésuite portugais, Pedro da Fonseca, de rédiger des commentaires d'Aristote qui pourraient ensuite être utilisés dans tous les collèges et maisons d'études jésuites. En effet, à cette époque, les universités utilisaient souvent des commentaires différents, parfois non autorisés, des œuvres d'Aristote. Les commentaires de Coimbra furent largement répandus en Europe, y compris chez les protestants, au moins jusqu'à la moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. L'utilisation des mêmes textes favorisait une « solidité et uniformité dans le savoir », connue sous le nom de *soliditas et uniformitas doctrinae*<sup>83</sup>.

En revanche, le cursus jésuite ne reprenait pas la discipline de la médecine<sup>84</sup>. En effet, il est indiqué à l'article 452 des *Constitutions* de la Compagnie de Jésus (texte normatif des jésuites publié en 1556 qui transmet les finalités de la Compagnie)<sup>85</sup>, que la médecine et le droit sont plus éloignés de la mission de la Compagnie et ne seront donc pas traités dans le curriculum<sup>86</sup>. Selon Ignace de Loyola, ces disciplines n'étaient pas pertinentes pour étudier la théologie. De plus, des raisons pragmatiques de financement et d'organisation de l'enseignement en Italie au XVI<sup>e</sup> siècle ont poussé les premiers jésuites à exclure ces deux matières de leur programme<sup>87</sup>. Des restrictions furent donc imposées quant à l'utilisation de l'anatomie dans l'enseignement au niveau supérieur des études. En effet, il est écrit que les professeurs ne devaient pas « digresser en matière d'anatomie et d'autres sujets relevant des médecins »<sup>88</sup>. En outre, la *Ratio Studiorum* ne mentionnait pas les livres d'animaux d'Aristote ni les *Parva naturalia*, ouvrage du philosophe grec qui traite des phénomènes corporels et psychologiques. Pour les jésuites, il était donc clair que

---

<sup>83</sup> DEMOUSTIER A., JULIA D., ALBRIEUX L., PRALON-JULIA D. et COMPERE M.-M. (dir.), *Ratio Studiorum, Plan raisonné et institution des études dans la Compagnie de Jésus*, Paris, Belin, 1997 ; DOYLE J. P., *Conimbricenses. Some Questions on Signs*, Milwaukee, Marquette University Press, 2001, p. 15-20 ; GRENDLER P. F., « Philosophy in Jesuit Schools and Universities », in CASALINI C. (dir.), *Op. cit.*, p. 29-30 ; VAUCELLES L., « Introduction », in GIARD L. et VAUCELLES L. (dir.), *Op. cit.*, p. 19. ; HOURS B., « Introduction : les jésuites, Lyon et les Lyonnais », in FOUILLOUX É. et HOURS B. (dir.), *Les jésuites à Lyon*, Lyon, ENS Éditions, 2005, p. 9-10.

<sup>84</sup> SCAGLIONE A., *The Liberal Arts and the Jesuit College System*, Amsterdam, John Benjamins Publishing Company, 1986, p. 69.

<sup>85</sup> O'LEARY B., « Constitutions », in WORCESTER T. (dir.), *The Cambridge Encyclopedia of the Jesuits*, Cambridge, Cambridge University Press, 2017, p. 194-199.

<sup>86</sup> LOYOLA I., *Constitutions de la Compagnie de Jésus, vol. 1*, Paris, Desclée de Brouwer, 1966, p. 143.

<sup>87</sup> SANDER C., « Medical Topics in the De anima Commentary of Coimbra (1598) and the Jesuits' Attitude towards Medicine in Education and Natural Philosophy », in *Early Science and Medicine*, vol. 19, n° 1 (2014), p. 96-99.

<sup>88</sup> MANNING G. (dir.), *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, Leyde, Brill, 2012, p. 55-66 [notre traduction].

les cours de philosophie naturelle ne devaient pas servir de préparation aux études de médecine, ce qui pouvait parfois poser problème lorsque des professeurs jésuites venaient enseigner dans des universités civiles. À la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, des professeurs non jésuites de l'Université d'Ingolstadt en Bavière s'étaient plaints du fait que les jésuites n'enseignaient pas la logique d'une manière qui pouvait convenir aux étudiants en médecine, mais seulement aux étudiants en théologie et en philosophie<sup>89</sup>. Cette affirmation reste à nuancer, d'abord, car les professeurs de l'Université d'Ingolstadt éprouvaient une animosité particulièrement forte envers les jésuites, sentant leur autorité et leur emploi menacés par les membres de l'Ordre. Ensuite, les différences de contenu éducatif étaient peu nombreuses entre les professeurs laïcs et jésuites. C'est surtout au niveau de la pédagogie et de la culture académique que ces distinctions étaient plus marquées, car les jésuites préféraient enseigner à partir des manuels des *Conimbricenses* plutôt que directement d'Aristote, ce qui gênait certains professeurs des universités civiles<sup>90</sup>.

Dans les Pays-Bas méridionaux, la place des jésuites dans l'éducation était notable, comme en témoignent les nombreux collèges et maisons répartis dans les circonscriptions de la Flandro-Belgique et de la Gallo-Belgique. Les jésuites des maisons d'études (c'est-à-dire le lieu où les jeunes jésuites, ou scolastiques, poursuivent leur formation académique après le collège) de Douai et d'Anvers comptaient des mathématiciens de grande renommée, parmi lesquels on retrouve André Tacquet (1612-1660)<sup>91</sup> ou Joannes Ciermans (1602-1648)<sup>92</sup>. Ces derniers s'intéressaient aux questions de philosophie naturelle, notamment aux débats cosmologiques du début du XVII<sup>e</sup> siècle, tout en restant fidèles aux doctrines aristotéliennes. L'historiographie porte majoritairement sur les mathématiques et la cosmologie et peu sur l'anatomie ou la médecine. En effet, les jésuites d'Anvers ou de Douai n'ont jamais été particulièrement prolifiques dans ces domaines. Peu d'ouvrages médicaux furent rédigés par ces jésuites, avec seulement quelques livres publiés<sup>93</sup>.

---

<sup>89</sup> GRENDLER P. F., « The Jesuit Professorships », in GRENDLER P. F. (dir.), *The University of Mantua, the Gonzaga, and the Jesuits, 1584-1630*, Baltimore, John Hopkins University Press, 2009, p. 217-218.

<sup>90</sup> *Ibid.*, p. 217-226.

<sup>91</sup> BOEMANS H. S. J., « Tacquet (André) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 24, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1926-1929, col. 440-464.

<sup>92</sup> QUETELET A., « Ciermans (Jean) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 4, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1873, col. 112-115.

<sup>93</sup> À propos de l'enseignement des sciences dans l'éducation supérieure des jésuites d'Anvers, voir : VANPAEMEL G., « Jesuit Science in the Spanish Netherlands », in FEINGOLD M. (dir.), *Op. cit.*, p. 389-432.

### 3. Les savoirs médicaux et anatomiques jésuites

Bien que l'étude de la médecine ne figurait pas dans le cursus jésuite, la Société de Jésus fut néanmoins impliquée dans les développements de la science médicale, notamment dans le cadre des missions. Les voyages aux Amériques ou en Inde ont ainsi poussé les jésuites à introduire en Europe de nouveaux remèdes exotiques (*materia medica*), enrichissant ainsi la pharmacopée traditionnelle sur le Vieux Continent. Ces missionnaires commençaient, dans des histoires générales, par décrire la faune et la flore d'Amérique. Ils y mentionnaient aussi les nouveaux remèdes découverts au contact des populations indigènes ou lors de leurs explorations. Leurs motivations n'étaient pas seulement pragmatiques, comme le manque de médicaments dans les collèges, mais aussi philosophiques ou théologiques. On peut citer l'exemple du jésuite espagnol José de Acosta (1539-1600), qui écrivit *Historia natural y moral de las Indias* publiée en 1590. Ce dernier avait pour objectif de mieux comprendre les desseins de Dieu à travers l'étude de la nature<sup>94</sup>. Il parvint à accorder les nouvelles données recueillies en Amérique avec les doctrines aristotéliennes qu'il avait apprises en Espagne<sup>95</sup>. Les jésuites transféraient ensuite les nouveaux remèdes vers l'Europe<sup>96</sup> et dans l'ensemble du monde. Ils furent aussi à l'origine du nom de nombreux médicaments et plantes médicinales. Ce transfert de savoirs médicaux se faisait aussi dans l'autre sens, puisque les missionnaires jésuites enseignaient les connaissances venues d'Europe aux populations locales<sup>97</sup>. La Compagnie fonda de nombreuses pharmacies sur le modèle européen pour servir les collèges, important d'abord les médicaments du Vieux Continent et se diversifiant par la suite avec les remèdes locaux<sup>98</sup>. Certaines de ces pharmacies se sont ensuite développées pour fournir

---

<sup>94</sup> SIEVERNICH M., « Vision und Mission in der Neuen Welt Amerika bei José de Acosta », in SIEVERNICH M. et SWITEK G. (dir.), *Ignatianisch. Eigenart und Methode der Gesellschaft Jesu 2*, Vienne, Herder, 1990, p. 293-331 ; BOUMEDIENE S., « Jesuit recipes, Jesuit receipts: the Society of Jesus and the introduction of exotic materia medica into Europe », in NEWSON L. A. (dir.), *Cultural Worlds of the Jesuits in Colonial Latin America*, Londres, University of London Press, 2020, p. 229-254.

<sup>95</sup> ANAGNOSTOU S., « Jesuits in Spanish America: contributions to the exploration of the American materia medica », in *Pharmacy in History*, vol. 47, n° 1 (2005), p. 3-17.

<sup>96</sup> FEIYA T., « The Evolution of European Missionaries' Views on Chinese Medicine », in *Chinese Studies in History*, vol. 46, n° 2 (2015), p. 58-87 ; GOLVERS N., « Philippe Couplet, S.J. (1623-1693) and the authorship of *Specimen medicinae sinensis* and some other Western writings on Chinese medicine », in *Medizinhistorisches Journal*, vol. 35, n° 2 (2000), p. 175-182.

<sup>97</sup> HANSON M. et POMATA G., « Medicinal Formulas and Experiential Knowledge in the Seventeenth-Century Epistemic Exchange between China and Europe », in *Isis*, vol. 108, n° 1 (2017), p. 1-25 ; BABOI O., « Healing the Jesuit Body: Sharing Medical Knowledge in 17th-Century China », in BRACHT F., CONCEICAO G.C. et POLONIA A. (dir.), *Connecting Worlds: Production and Circulation of Knowledge in the First Global Age*, Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, 2018, p. 248-268.

<sup>98</sup> ANAGNOSTOU S., « Mission und Heilkunde. Das Heilmittelversorgungssystem der Jesuiten in den Missionen Spanisch-Amerikas », in *Neue Zeitschrift für Missionswissenschaft*, vol. 57, n° 4 (2001), p. 241-259.

des médicaments à l'ensemble de la région, surtout aux plus pauvres, et commerçaient avec l'Europe<sup>99</sup>. On peut donc voir que les jésuites occupaient donc une grande place, grâce aux missions, sur le marché pharmaceutique<sup>100</sup>. Les missionnaires de la Compagnie assuraient également la bonne santé des jésuites et des populations locales en Asie et en Amérique<sup>101</sup>. Pour eux, améliorer la condition des personnes souffrantes faisait partie intégrante de leur ministère. Il y eut donc de nombreux jésuites en mission qui jouèrent le rôle d'apothicaire ou de médecin. Ces derniers produisaient eux-mêmes leurs remèdes dans les jardins des collèges. Bien que le droit canonique interdise aux clercs l'exercice de la médecine et que cette discipline ne soit pas enseignée dans les collèges jésuites, le pape Grégoire XIII avait permis en 1576 à l'Ordre de Saint Ignace d'avoir des médecins jésuites si aucun médecin professionnel n'était disponible, comme dans les missions<sup>102</sup>. Ces médecins étaient choisis parmi les coadjuteurs temporels, un groupe de frères laïcs non ordonnés souvent assignés à des tâches non sacerdotales et non académiques au sein de l'Ordre. N'étant pas destinés à devenir prêtres, les coadjuteurs temporels pouvaient à la fois exercer la médecine et former d'autres membres de leur rang aux arts de la guérison. Les dirigeants jésuites ont spécifiquement recruté des apothicaires allemands, reconnus comme les meilleurs en Europe, pour servir en tant que frères laïcs et les envoyer gérer les pharmacies en mission outre-mer<sup>103</sup>. Les pharmacies participaient également à accroître la connaissance pharmaceutique. Les apothicaires jésuites échangeaient entre eux sur leurs recherches, tandis que les bibliothèques des collèges comportaient des ouvrages traditionnels et modernes sur la pharmacie. La connaissance accumulée grâce à ces missions était consignée par écrit dans des manuels destinés à d'autres membres de la Compagnie qui pouvaient être confrontés à des problèmes similaires ailleurs dans le monde<sup>104</sup>. Un de ces manuels, le *Florilegio medicinal*, fut publié en 1713 par le

---

<sup>99</sup> ANAGNOSTOU S. et MÜLLER M., « Joseph Zeitler- auf den Spuren eines bayerischen Apothekers in Chile », in *Geschichte der Pharmazie. Beilage zur Deutschen Apotheker Zeitung*, vol. 56, n° 1 (2004), p. 16-23.

<sup>100</sup> ANAGNOSTOU S., « Jesuit missionaries in Spanish America and the transfer of medical-pharmaceutical knowledge », in *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 52, n° 148 (2002), p. 176-197.

<sup>101</sup> ZUPANOV I., « Drugs, health, bodies and souls in the tropics : medical experiments in sixteenth-century Portuguese India », in *The Indian Economic and Social history Review*, vol. 39, n° 1 (2002), p. 1-43.

<sup>102</sup> O'MALLEY J. W., *The first Jesuits*, Cambridge, Harvard University Press, 1998, p. 167 et 172.

<sup>103</sup> HARDING S. (dir.), *The Postcolonial Science and Technology Studies Reader*, Durham, Duke University Press, 2011, p. 73.

<sup>104</sup> ANAGNOSTOU S., « Jesuits in Spanish America: contributions to the exploration of the American materia medica », in *Op. cit.*, p. 10-13.



missionnaire et médecin jésuite laïc Juan de Esteyneffer (1664-1716)<sup>105</sup>, formé en médecine à l'Université de Brno en Bohême et à l'Université de Leyde. Il rejoignit l'Ordre en 1686 en tant que frère coadjuteur, ce qui lui donnait la possibilité d'exercer la médecine. Son manuel fut un instrument d'évangélisation utilisé par les missionnaires jésuites en Amérique latine et connu de nombreuses rééditions au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>106</sup>.

On peut également voir les jésuites jouer un rôle important lors des épidémies en Europe au XVI<sup>e</sup> siècle, en s'occupant des malades. Lors d'épidémies comme la peste bubonique, il était communément demandé aux pères jésuites de se retirer de l'épicentre de l'épidémie afin de préserver leur vie. Il ne fallait pas que la Société, qui souffrait déjà de problèmes de recrutement, soit amputée d'une partie trop importante de ses effectifs. Cependant, l'obligation de servir les malades exigeait de la Compagnie qu'elle envoie certains de ses membres soigner et apporter un réconfort spirituel aux personnes souffrantes. Les jésuites réticents à venir en aide aux malades ou à entendre leurs confessions restaient minoritaires. Ils pouvaient également, pour rendre service, préparer les corps pour l'inhumation et les enterrer. Les jésuites ne soignaient pas seulement l'âme des malades, mais s'occupaient également de leur corps en leur distribuant d'abord de la nourriture. Ils aidaient dans les hôpitaux, souvent à la demande de la hiérarchie supérieure du clergé ou des autorités civiles qui souhaitaient rassurer les citoyens inquiets, en administrant aux malades des remèdes, comme ce fut le cas lors d'une épidémie à Bragance en 1569. Enfin, plusieurs membres de l'Ordre des jésuites ont écrit sur les épidémies, dont l'auteur français Étienne Binet (1569-1639)<sup>107</sup>, qui a publié plusieurs ouvrages sur les soins et le réconfort des personnes atteintes de la peste, soutenant que les supérieurs de l'Ordre devaient adopter un comportement similaire à celui des médecins<sup>108</sup>. Bien que de nombreux jésuites soient morts au contact des malades, il leur a longtemps été

---

<sup>105</sup> « Steinhofer, Johann », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://portal.dnb.de/opac.htm?method=simpleSearch&cqlMode=true&query=nid%3D1053277105> (page consultée le 23 mai 2024).

<sup>106</sup> CABRANES A., « Évangélisation, science et empire au tournant du siècle (fin du XVII<sup>e</sup>-début du XVIII<sup>e</sup> siècle). Le *Florilegio medicinal* (1713) du frère jésuite Juan de Esteyneffer : un vade-mecum de médecine pour les missions de la Nouvelle-Biscaye », in CENTRE DE RECHERCHES SUR LES MONDES AMÉRICAINS, *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, 2017, [en ligne], <http://journals.openedition.org/nuevomundo/70839> (page consultée le 15 juin 2024).

<sup>107</sup> « Étienne Binet (1569-1639) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12089093/etienne\\_binet/](https://data.bnf.fr/fr/12089093/etienne_binet/) (page consultée le 25 avril 2024).

<sup>108</sup> WORCESTER T., « Plague as Spiritual Medicine and Medicine as Spiritual Metaphor. THREE TREATISES BY ETIENNE BINET, S.J. (1569–1639) », in MORMANDO F. et WORCESTER T. (dir.), *Piety and Plague, From Byzantium to the Baroque*, University Park, Pennsylvania, Penn State University Press 2007, p. 224-236.

reproché de ne pas en avoir fait assez lors des épidémies, surtout lorsqu'on compare leurs efforts à ceux consentis par les Capucins. Ces disparités suscitaient un ressentiment à l'égard des membres de la Compagnie<sup>109</sup>. Les jésuites anglais avaient apporté ce genre d'aide spirituelle lors des épidémies de peste entre 1635 et 1636 à Liège<sup>110</sup>.

Enfin, les auteurs de la Compagnie de Jésus sont aussi à l'origine de régimes de vie ou traités sur la médecine de l'âme, destinés au grand public afin de conserver une bonne santé, particulièrement populaires depuis la Renaissance. Pour Ignace de Loyola, fondateur de l'Ordre, l'âme se réfère à « un principe de vie, au siège des sens, des affects, de la volonté et de l'entendement »<sup>111</sup>. C'est chez Aristote et Thomas d'Aquin que Loyola puise ces conceptions de l'âme humaine. Son objectif est de combattre les conceptions matérialistes de l'âme adoptées par les adeptes du philosophe et médecin Averroès<sup>112</sup>. L'âme, selon Aristote, compte trois parties : une partie végétative pour la nutrition et la croissance, une partie sensitive responsable des sens, des passions, des mouvements et de la mémoire, et enfin une partie rationnelle pour la volonté et la raison. Les traités jésuites sur la médecine de l'âme avaient pour objectif à la fois de fonder une science de la vie basée sur ces principes aristotéliens ainsi que de démontrer l'immortalité de l'âme humaine. Ils étaient parfois consacrés aux mouvements de l'âme qui sont provoqués par le ressenti d'une chose agréable. Ce mouvement de l'âme, aussi appelé passion de l'âme, ne constitue pas un vice en soi, mais peut dégénérer si la volonté (partie de l'âme rationnelle) succombe à la tentation d'accéder à cette chose agréable. Les traités explicitent alors des méthodes visant à agir sur le corps ainsi que sur l'âme pour permettre le bon usage, souvent la répression, de ces passions. Il y a cette idée que le « despotisme des passions doit être soumis à la monarchie de la raison »<sup>113</sup>. Ces méthodes se distinguent selon le mode de l'âme sur lequel elles agissent. Ainsi, le mode végétatif de l'âme est abordé dans des régimes alimentaires où la modération et la sobriété sont de mise. Pour le mode

---

<sup>109</sup> MARTIN A. L., *Plague? Jesuit accounts of the epidemic disease in the 16th Century*, Kirksville, Sixteenth Century Journal Publishers, 1996, p. 175-192.

<sup>110</sup> WHITEHEAD M., *Op. cit.*, p. 117.

<sup>111</sup> CARVALHO DA SILVA P. J., « La médecine de l'âme : trois cas de convergences entre psychologie aristotélienne et savoirs médicaux dans l'ancienne Compagnie de Jésus (Europe et Nouveau Monde) », in *Mélanges de l'École française de Rome. Italie et Méditerranée*, vol. 117, n° 1 (2005), p. 354.

<sup>112</sup> GIARD L., « L'aristotélisme padouan : histoire et historiographie », in *Les études philosophiques*, n° 3 (1986), p. 281-307.

<sup>113</sup> CARVALHO DA SILVA P. J., « La médecine de l'âme : trois cas de convergences entre psychologie aristotélienne et savoirs médicaux dans l'ancienne Compagnie de Jésus (Europe et Nouveau Monde) », in *Op. cit.*, p. 355.

sensitif, il est conseillé de maîtriser son appétit en s'abstenant de regarder ou de sentir les aliments. L'âme rationnelle exerce donc sa volonté sur ces deux modes d'âmes subalternes. Cette volonté peut être amplifiée si l'on explique aux lecteurs les bienfaits de la modération et de la sobriété. La sobriété alimentaire permet enfin à l'âme de se concentrer sur des activités de méditation sans être gênée<sup>114</sup>.

#### **4. Les publications anatomiques des jésuites**

Si le curriculum des jésuites ne reprenait pas les sujets concernant la médecine, les travaux publiés n'étaient cependant pas toujours soumis aux mêmes types d'injonctions, bien que les jésuites aient instauré un système élaboré d'approbation et de censure préalable à la publication<sup>115</sup>. Les jésuites pouvaient donc utiliser l'anatomie dans leur science de l'âme. Leurs auteurs considéraient les implications du rôle joué par le corps dans leur explication de l'âme, discussions qui découlaient du *De Anima* d'Aristote. Des commentateurs se demandaient si le sujet propre de la science de l'âme était l'âme ou le corps animé. Certains argumentaient que, puisque l'étude de l'âme englobe des fonctions nécessitant des organes corporels, comme la vision ou la digestion, l'étude du corps humain devait en être partie intégrante. Le commentateur de Coimbra, par exemple, traitait des organes des sens et une partie importante des jésuites partageait une notion plus ou moins unifiée du rôle de l'anatomie dans leur psychologie. Ils utilisaient des preuves anatomiques principalement dans les discussions sur les organes des sens, soit pour expliquer leur fonctionnement (par exemple, ce que la structure complexe de l'œil et de l'oreille peut nous dire sur le fonctionnement de la vue ou de l'ouïe), soit pour expliciter la localisation des fonctions (c'est-à-dire cartographier où réside un sens particulier). Bien qu'ils citaient des autorités anatomiques, ils ne « digressaient » pas en incluant de longues descriptions du corps<sup>116</sup>.

Certains jésuites ont pourtant publié des travaux liés à l'anatomie et pratiquaient aussi des dissections, souvent en collaboration avec d'autres médecins. Athanasius Kircher, par exemple, a collaboré avec le médecin italien Giulio Piacenti lors de l'épidémie de peste

---

<sup>114</sup> *Ibid.*, p. 351-369.

<sup>115</sup> SIEBERT H., « Kircher and his Critics : Censorial Practice and Pragmatic Disregard in the Society of Jesus », in FINDLEN P. (dir.), *Athanasius Kircher : the Last Man who Knew Everything*, New York, Routledge, 2004, p. 79-104.

<sup>116</sup> MANNING G. (dir.), *Op. cit.*, p. 55-66 ; SANDER C., « Medical Topics in the De anima Commentary of Coimbra (1598) and the Jesuits' Attitude towards Medicine in Education and Natural Philosophy », in *Op. cit.*, p. 76-101.

qui a ravagé Rome entre 1656 et 1657. L'objectif de Kircher était d'étudier le phénomène de la peste. Il décrit une dissection effectuée par Piacenti, où ils ont observé un bubon rempli de petits vers. Après l'avoir examiné au microscope, le savant jésuite a constaté que le sang était également rempli de vers après une saignée, concluant donc que la maladie était due à ces derniers. Il publia ses résultats dans son ouvrage *Scrutinium physico-medicum contagiosae huius, qui pestis dicatur* en 1658, bien que les censeurs jésuites aient initialement refusé d'approuver son livre, arguant de son manque de qualifications médicales<sup>117</sup>. D'autres jésuites ont écrit sur l'anatomie, comme les mathématiciens Gaspar Schott (1608-1666)<sup>118</sup> et Christoph Scheiner (1573/1575-1655)<sup>119</sup>, qui ont travaillé sur l'optique<sup>120</sup>. Les ouvrages de Scheiner, *Oculus sive Fundamentum*, publié en 1619, et *Rosa Ursina*, publié en 1630, traitent des découvertes et des expériences du mathématicien allemand sur l'organe de la vision. Celui-ci est l'un des premiers à soutenir que l'image d'un objet se forme sur la rétine et non sur le cristallin, une opinion répandue à l'époque. Il découvre également le rayon de courbure de la cornée, la sortie nasale du nerf optique et l'augmentation du rayon de courbure du cristallin en cas d'accommodation de l'œil<sup>121</sup>. On peut enfin citer le jésuite français Honoré Fabri (1607-1688), qui a publié des travaux sur la physiologie et la circulation du sang. En effet, dans son ouvrage *Tractatus de homine*, publié en 1666, il traite de la digestion et affirme avoir enseigné la circulation sanguine avant la publication du *De Motu Cordis* de William Harvey. Toutefois, il précisera plus tard qu'il n'a jamais voulu dire qu'il avait découvert cette théorie avant le médecin anglais<sup>122</sup>. On peut donc constater que les jésuites ont non seulement adhéré aux théories de l'« anatomie moderne », mais ont également contribué à leur élaboration dans certains cas.

<sup>117</sup> FINDLEN P., « Microscopic Musings: Athanasius Kircher and the Roman Plague of 1656–57 », in *Harvard Library Bulletin*, 2022, [en ligne], <https://harvardlibrarybulletin.org/microscopic-musings-athanasius-kircher-and-roman-plague> (page consultée le 24 mai 2024).

<sup>118</sup> « Schott, Kaspar », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://portal.dnb.de/opac/Presentation?cqlMode=true&reset=true&referrerPosition=0&referrerResultId=fontRef%3D040748545%26any&query=idn%3D121882128> (page consultée le 29 mai 2024).

<sup>119</sup> « Scheiner, Christoph », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://portal.dnb.de/opac.htm?method=simpleSearch&cqlMode=true&query=nid%3D118794949> (page consultée le 29 mai 2024).

<sup>120</sup> RAVEL A. L. P., *Jésuites et médecine*, Lyon, Imprimerie Catholique, 1880, p. 1-4.

<sup>121</sup> BAKER T., « Christoph Scheiner's The Eye, that is, The Foundation of Optics (1619): The Role of Contrived Experience at the Intersection of Psychology and Mathematics », in NEWMAN W. R. et SCHICKORE J. (dir.), *Elusive Phenomena, Unwieldy Things*, Dordrecht, Springer, 2024, p. 21-54 ; DAXECKER F., « Christoph Scheiner's eye studies », in *Documenta Ophthalmologica*, vol. 81 (1992), p. 27-35.

<sup>122</sup> ELAZAR M., *Honoré Fabri and the Concept of Impetus: A Bridge Between Conceptual Frameworks*, Dordrecht, Springer, 2011, p. V ; RAVEL A. L. P., *Op. cit.*, p. 2.

D'autres traités d'anatomie sont publiés par les jésuites, notamment dans le cadre de leurs missions, en particulier en Asie<sup>123</sup>. Les jésuites avaient introduit en Chine des livres de médecine occidentale à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle<sup>124</sup>. En 1636, le missionnaire allemand et astronome Johann Adam Schall von Bell (1591-1666)<sup>125</sup> a publié le *Zhuzhiqunzheng* (Centaines de Signes Témoignant de la Providence Divine), une traduction chinoise du *De providentia numinis* du théologien jésuite flamand Leonardus Lessius (1554-1623)<sup>126</sup>, visant à convertir les Chinois au christianisme en montrant des signes de la providence divine, notamment dans le corps humain. La théorie de la physiologie humaine exprimée dans l'ouvrage de von Bell était une version simplifiée du galénisme médiéval<sup>127</sup>. Bien que les premiers travaux de médecine occidentale introduits par les jésuites en Asie traitent encore de la médecine galénique, ce n'est plus le cas vers la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. En effet, les jésuites français Joachim Bouvet (1656-1730)<sup>128</sup> et Dominique Parrenin (1665-1741)<sup>129</sup> ont instruit l'empereur Kangxi, qui régna sur la Chine de 1662 à 1722, sur les connaissances anatomiques les plus récentes en Europe. Ils ont travaillé à la traduction en langue mandchoue des ouvrages contemporains d'anatomie français. Les textes traduits furent appelés par la suite l'« Anatomie Mandchoue ». Les travaux que Perrin et Bouvet utilisèrent incluaient ceux de l'anatomiste français Joseph-Guichard Du Verney (1648-1730), membre de l'Académie depuis 1676 et connu pour ses travaux sur le fonctionnement de l'oreille<sup>130</sup>, ainsi que ceux de Pierre Dionis. Bouvet attachait une importance particulière, dans son enseignement, à la structure et aux fonctions des organes. Parrenin, arrivé en Chine en 1698, poursuivit le travail de Bouvet. Il fit de la découverte de la circulation sanguine la base de ses revendications pour une véritable connaissance du

<sup>123</sup> FU L. « Medical missionaries to China: the Jesuits », in *Journal of Medical Biography*, vol. 19, n° 2 (2011), p. 73-79.

<sup>124</sup> YOKE HO P., LISOWSKI F. P., *A Brief History of Chinese Medicine*, Singapour, World Scientific, 1997, p. 41.

<sup>125</sup> « Schall von Bell, Johann Adam », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://portal.dnb.de/opac/showLastRecord?currentResultId=nid%3D118606387%26any&currentPosition=0> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>126</sup> « Leonardus Lessius (1554-1623) », *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12250377/leonardus\\_lessius/](https://data.bnf.fr/fr/12250377/leonardus_lessius/) (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>127</sup> YEO I. S., « Zhuzhiqunzheng, the Jesuit translation of Western medicine and its influence on Korean and Chinese intellectuals », in *Korean Journal of Medical History*, vol. 21, n° 2 (2012), p. 251-278.

<sup>128</sup> « Joachim Bouvet (1656-1732) » in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12463052/joachim\\_bouvet/](https://data.bnf.fr/fr/12463052/joachim_bouvet/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>129</sup> « Ba Duo ming (1665-1741) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/16895457/ba\\_duo\\_ming/](https://data.bnf.fr/16895457/ba_duo_ming/) (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>130</sup> « Joseph-Guichard Duverney (1648-1730) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12541801/joseph-guichard\\_duverney/](https://data.bnf.fr/12541801/joseph-guichard_duverney/) (page consultée le 26 mai 2024).

fonctionnement du corps. Sa principale source était l'ouvrage de Pierre Dionis, qu'il considérait comme « le plus clair et le plus exact »<sup>131</sup>. Parrenin expliqua d'ailleurs qu'une meilleure connaissance de l'anatomie permet de « guider la main du chirurgien dans ses opérations »<sup>132</sup>, en écho aux affirmations du chirurgien français. Il s'inspira également des travaux de l'anatomiste danois Thomas Bartholin, dont il reprit les illustrations pour écrire les textes de l'Anatomie Mandchoue. Parrenin avait donc intégré les nouvelles connaissances sur le système lymphatique<sup>133</sup>.

---

<sup>131</sup> ASEN D., « 'Manchu Anatomy': Anatomical Knowledge and the Jesuits in Seventeenth and Eighteenth-Century China », in *Social history of medicine : the journal of the Society for the Social History of Medicine*, vol. 22, n° 1 (2009), p. 32 [notre traduction].

<sup>132</sup> *Ibid*, p. 30 [notre traduction].

<sup>133</sup> *Ibid.*, p. 23-44.



### III. Le Collège des jésuites anglais de Liège

#### 1. Fondation du Collège

Maurice Whitehead a consacré une grande partie de ses écrits à l'histoire des jésuites anglais, en mettant particulièrement en lumière le Collège des jésuites anglais de Liège. Son ouvrage intitulé *English Jesuit Education : Expulsion, Suppression, Survival and Restoration, 1762-1803*<sup>134</sup> explore en détail la genèse de la province des jésuites anglais dans les Pays-Bas espagnols à la fin du XVI<sup>e</sup> et au début du XVII<sup>e</sup> siècle. D'autres historiens ont également abordé le sujet du Collège anglais. Parmi eux figurent l'historien britannique et jésuite Geoffrey Holt, ainsi que le Liégeois Pierre Guérin<sup>135</sup>. Leurs recherches s'avèrent précieuses pour approfondir notre compréhension de la vie des étudiants et des enseignants, ainsi que de l'organisation du collège et de ses cours tout au long de ses deux siècles d'existence.

Le Collège des jésuites anglais de Liège appartenait à la province anglaise de la Compagnie de Jésus. L'objectif principal de cette province était de former des missionnaires destinés à recatholiciser l'Angleterre et le Pays de Galles, d'où les jésuites avaient été chassés par les persécutions religieuses. Le premier établissement fondé par les Jésuites anglais fut le collège de Saint-Omer. Suivirent ensuite les maisons à Watten et à Gand, ainsi qu'un séminaire à Louvain. En 1613, un noviciat fut établi à Liège, avant d'être transféré à Louvain en 1623, Liège devenant alors le lieu d'accueil du séminaire. Les étudiants de la province anglaise, qui venaient souvent d'Angleterre et du Pays de Galles, mais également d'Amérique, débutaient leur parcours éducatif à Saint-Omer, le poursuivaient par le noviciat, suivaient les études de philosophie et de théologie à Liège, pour finir leur formation spirituelle à Gand. L'électeur de Bavière et les princes-évêques successifs à Liège avaient octroyé au Collège anglais de Liège (qui est donc davantage une maison d'études qu'un collège) une rente de dix mille florins afin d'assurer le développement et le maintien de l'établissement dans la Principauté de Liège. Les princes-évêques de Liège ont également soutenu les pères du collège dans leurs débats avec

---

<sup>134</sup> WHITEHEAD M., *English Jesuit Education : Expulsion, Suppression, Survival and Restoration, 1762-1803*, New York, Taylor and Francis, 2016.

<sup>135</sup> GUÉRIN P., « Les jésuites anglais au Séminaire épiscopal de Liège », in DELVILLE J. P. et al. (dir.), *Le Grand Séminaire de Liège 1592-1992*, Liège, Bibliothèque du Grand Séminaire, 1992, p. 79-95 ; GUÉRIN P., « Étudiants de philosophie chez les jésuites anglais de Liège », in *Bulletin trimestriel du Cercle historique de Fléron*, n° 13 (septembre 1992), p. 95-98 ; GUÉRIN P., *Les jésuites du Collège wallon durant l'ancien régime*, 2 vols, Liège, Société des Bibliophiles liégeois, 1999.



l'Université de Louvain. Cette dernière souhaitait conserver le monopole des études de philosophie et ne voulait pas que les jésuites anglais puissent instruire des externes à la Compagnie. Les demandes de l'Université furent largement satisfaites, peu d'externes ayant eu la possibilité de s'instruire à l'intérieur des murs du collège<sup>136</sup>. L'expulsion des jésuites de France en 1762, entraînant la fermeture du Collège de Saint-Omer, poussa les jésuites anglais à rejoindre leurs collèges dans les Pays-Bas autrichiens. Enfin, la suppression de l'ordre en 1773 obligea le Collège de Liège à abandonner son identité jésuite pour devenir l'Académie anglaise dirigée par l'ancien jésuite John Howard. Les pratiques des jésuites furent abandonnées, mais l'on conserva l'esprit qui avait animé le collège avant la suppression de l'Ordre<sup>137</sup>. Cette académie continua son activité jusqu'à l'arrivée des troupes françaises en 1794, marquant ainsi la fin de l'engagement des jésuites anglais dans cette région et le début du Collège jésuite de Stonyhurst de l'autre côté de la Manche<sup>138</sup>.

L'historienne Carmélia Opsomer s'est penchée en détail sur l'enseignement des Jésuites anglais<sup>139</sup>. Les matières théologiques occupaient une place de choix dans le programme d'études du Collège anglais. Les cours étaient dispensés par deux professeurs et étaient divisés en trois parties : tout d'abord, les étudiants se familiarisaient avec la théologie scolastique de saint Thomas d'Aquin, puis ils abordaient la théologie morale, qui traitait des cas de conscience, et enfin la théologie polémique, destinée à répondre aux arguments de leurs adversaires<sup>140</sup>.

Quant aux cours de philosophie, ils étaient confiés à trois professeurs. La *Ratio Studiorum* exigeait que ces cours suivent la tradition aristotélicienne. Les pères jésuites suivaient les commentaires des *Conimbricenses*, c'est-à-dire les commentaires des jésuites

---

<sup>136</sup> GUÉRIN P., « Oppositions de l'Université de Louvain à l'enseignement supérieur des jésuites à Liège au XVII<sup>e</sup> siècle », in *Actes du 4<sup>e</sup> Congrès de l'association des cercles d'histoire et d'archéologie de Belgique* (Herbeumont, 1994), vol. I, Namur, Société archéologique de Namur, 1996, 120-122.

<sup>137</sup> GUÉRIN P., « Permanence de l'esprit des Jésuites à l'Académie anglaise de Liège », in *Actes du 3<sup>e</sup> Congrès de l'association des cercles d'histoire et d'archéologie de Belgique* (Namur, 1988), vol. III, Namur, Société archéologique de Namur, 1988, p. 227-238.

<sup>138</sup> WHITEHEAD M., *Op. cit.*, p. 165-187 ; CHADWICK H., *St Omers to Stonyhurst*, Londres, Burns & Oates, 1962, p. 360-383.

<sup>139</sup> OPSOMER C., « La science au service de l'apostolat : l'enseignement des jésuites anglais à Liège aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles », in *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, vol. 52, n° 148 (2002), p. 212-226.

<sup>140</sup> OPSOMER C., « Un foyer d'études sous l'Ancien Régime : le Collège des Jésuites anglais de Liège », in *Op. cit.*, p. 23-24.

de l'Université de Coimbra des textes d'Aristote, comme nous l'avions vu plus haut. Bien que les jésuites soient restés attachés au système aristotélicien et à sa méthode, ils étaient suffisamment flexibles pour intégrer de nouvelles théories et observations scientifiques. C'est pourquoi les cours de philosophie naturelle étaient également accompagnés, selon le *Florus Anglo-Bavaricus*, ouvrage qui détaillait la mission et le programme d'études du Collège anglais, d'expériences scientifiques. Les pères anglais ont publié de nombreux cours et thèses dans les domaines de la philosophie de la nature et des mathématiques. Parmi les professeurs ayant enseigné au collège, certains se sont distingués comme Linus, qui a contesté les expériences de Torricelli et de Boyle concernant le vide et l'existence des atomes. Un autre père du collège, Thomas Compton Carleton, a eu des difficultés à accepter les théories de Galilée sur la chute des corps. On peut également citer les professeurs Blundell et Kingsley, auteurs d'ouvrages portant sur les mathématiques<sup>141</sup>.

Parmi les nouvelles théories et systèmes du monde, le modèle cartésien a été vivement critiqué par les jésuites anglais, car il remettait en question certains principes de la science aristotélicienne, notamment sur la matière et la forme, menaçant ainsi indirectement le dogme de la transsubstantiation de l'eucharistie. Dans le domaine de l'astronomie, le programme d'études comprenait encore au XVII<sup>e</sup> siècle l'ouvrage géocentrique du jésuite Gianbattista Riccioli. Le professeur Carleton soutenait le système de Ptolémée, donc le géocentrisme, contre les observations faites par Copernic (1473-1543)<sup>142</sup> ou Tycho Brahé (1546-1601)<sup>143</sup>. En revanche, les jésuites anglais étaient plus ouverts aux théories de Newton (1643-1727)<sup>144</sup> et utilisaient comme base des cours les *Principia*, œuvre majeure du physicien anglais. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, bien que les systèmes de Ptolémée ou de Tycho Brahé soient toujours enseignés, c'était à titre d'exemple et ils étaient finalement réfutés au profit du système copernicien<sup>145</sup>.

---

<sup>141</sup> *Ibid.*, p. 24.

<sup>142</sup> « Nicolas Copernic (1473-1543) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/11897604/nicolas\\_copernic/](https://data.bnf.fr/fr/11897604/nicolas_copernic/) (page consultée le 18 mai 2024).

<sup>143</sup> « Tycho Brahe (1546-1601) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/11893749/tycho\\_brahe/](https://data.bnf.fr/11893749/tycho_brahe/) (page consultée le 18 mai 2024).

<sup>144</sup> WESTFALL R. S., « Sir Isaac Newton », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], [https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnbnb-9780198614128-001.0001/odnbnb-9780198614128-001.0001/e-20059#:~:text=Newton%2C%20Sir%20Isaac%20\(1642%E2%80%931643,Oxford%20Dictionary%20of%20National%20Biography](https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnbnb-9780198614128-001.0001/odnbnb-9780198614128-001.0001/e-20059#:~:text=Newton%2C%20Sir%20Isaac%20(1642%E2%80%931643,Oxford%20Dictionary%20of%20National%20Biography) (page consultée le 18 mai 2024).

<sup>145</sup> OPSOMER C., « Un foyer d'études sous l'Ancien Régime : le Collège des Jésuites anglais de Liège », in *Op. cit.*, p. 32-38.

Les Pères jésuites se sont illustrés en tant que grands mathématiciens. Les élèves apprenaient successivement la *mathematica pura*, c'est-à-dire l'arithmétique et la géométrie, puis les différentes disciplines de la *mathematica mixta*, telles que les sciences mathématisées comme l'optique, la mécanique et la perspective. Des traités sur les mathématiques ont été écrits par Linus, Vaughan et Dechaes. Le *Tractatus de horologiis*, écrit par Linus, de son vrai nom Francis Hall, est un cours illustré sur l'astronomie, la géométrie et la trigonométrie. Il a également construit plusieurs cadrans solaires au collège, ainsi que celui des jardins de Whitehall en 1669. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, c'est le père Thomas Hildeyard qui a poursuivi la tradition de l'enseignement des mathématiques au Collège des jésuites anglais. Parmi ses réalisations, on peut citer sa contribution à l'introduction de la machine à vapeur de Newcomen dans les mines<sup>146</sup>.

## **2. Les professeurs et les élèves du Collège**

Les membres de la province anglaise des jésuites étaient instruits sur le continent avant de partir en mission en Angleterre, au Pays de Galles, ainsi qu'au Maryland et en Pennsylvanie, de l'autre côté de l'Atlantique. La plupart d'entre eux faisaient étape dans les cinq maisons de la province, que nous avons déjà mentionnées, mais que nous décrirons plus en détail ici. Le Collège de Saint-Omer, fondé en 1593, servait d'internat pour les garçons venus des régions citées ci-dessus. La maison de Bruges servait d'école préparatoire au Collège de Saint-Omer jusqu'en 1762 et l'expulsion des jésuites de France. C'est alors à Bruges que se trouvait le nouveau collège de 1762 jusqu'à la suppression de la Compagnie en 1773. Il y avait ensuite la maison de Watten (aujourd'hui en France) où les futurs jésuites faisaient leur noviciat durant deux ans avant de prononcer leurs vœux et d'entrer en formation pour la prêtrise comme scolastique. À Liège, les scolastiques apprenaient la philosophie pendant trois ans, puis la théologie pendant quatre ans. Ils effectuaient leur Tiers noviciat (période de retraite) à Gand, où ils passaient un an après leur ordination. À Gand, on pouvait également trouver des pères malades en convalescence<sup>147</sup>. Après avoir complété leur cursus, les jésuites anglais peuvent donc aller enseigner dans les différentes maisons ou partir en mission. Certains travaillent aussi dans

---

<sup>146</sup> *Ibid.*, p. 26-32.

<sup>147</sup> HOLT G., *The English Jesuits 1650–1829 : A Biographical Dictionary*, Londres, Catholic Record Society, 1984, p. 1-2.

les collèges anglais à Rome ou à Valladolid, ainsi que dans le milieu financier à Anvers, Paris, Rome, Bruxelles et Madrid, où ils investissent l'argent de la Compagnie pour assurer le fonctionnement des collèges par la suite. Il était plus sûr d'investir cet argent dans les villes catholiques plutôt qu'en Angleterre<sup>148</sup>.

Parmi les professeurs dont on est certain qu'ils ont rédigé les manuscrits utilisés dans le corpus de sources se trouve Thomas Kingsley, né le 21 décembre 1705 à Cheshire, dans le nord-ouest de l'Angleterre. Il est l'auteur du Ms. 408, qui porte sa signature. Il entre à Watten en novembre 1724 après avoir intégré la Compagnie l'année précédente, poursuit son cursus à Liège à partir de 1725 et étudie la théologie à Büren et à Cologne. Il était courant, en période de stress économique au Collège anglais de Liège, que les futurs prêtres poursuivent leur cursus en théologie dans des universités autres que les maisons jésuites de la province anglaise. Kingsley est ordonné prêtre en 1732. Il devient alors professeur au Collège de Liège à partir de l'année suivante et jusqu'en 1735, puis encore entre 1739 et 1741, année d'écriture du Ms. 408. Il travaille également dans d'autres maisons de la province anglaise ainsi qu'en Europe, notamment dans des collèges et résidences en Angleterre, mais aussi à Rome. Il décède à Londres le 26 ou le 27 août 1781<sup>149</sup>.

Le père Joseph Semmes est né le 1er décembre 1743 dans le Maryland. Il entre au collège de Saint-Omer en 1754 et dans la Compagnie de Jésus le 7 septembre 1761. Il poursuit son cursus en philosophie et en théologie à Liège entre 1763 et 1769 et devient prêtre en 1767. Il travaille en tant que professeur au Collège de Liège puis à l'Académie liégeoise qui remplace le collège après la suppression de l'ordre en 1773, de 1771 à 1776. Le Ms. 411, qui porte sa signature, fut écrit en 1773, tandis que la thèse d'Hubert de Grumel d'Émal qu'il a supervisée date de 1772. Il travaille ensuite en Allemagne, à Düsseldorf et à Munich, jusqu'en 1782, avant de revenir à l'Académie anglaise de Liège en 1783. Il se rend ensuite en Angleterre au collège de Stonyhurst, où l'Académie anglaise s'est déplacée après l'arrivée des troupes françaises en 1794. Il y décède le 26 septembre 1809<sup>150</sup>.

---

<sup>148</sup> *Ibid.*, p. 3.

<sup>149</sup> *Ibid.*, p. 139.

<sup>150</sup> *Ibid.*, p. 225.

Richard Vaughan est né le 14 janvier 1675 à Monmouthshire, dans le sud du Pays de Galles. Il entre au Collège de Saint-Omer vers 1690 et dans la Compagnie en même temps. Il fait son noviciat à Watten jusqu'en 1692 puis va à Liège jusqu'en 1697. Il est ordonné prêtre en 1699 et reste à Liège en 1700. Il part ensuite à Gand pour son Tiers-noviciat, puis retourne à Liège en 1703 où il demeure jusqu'en 1724. La thèse de Jacob Dyonis Nize, qu'il supervise, date de 1708. Il y a parfois des interruptions dans son séjour à Liège, mais nous ne savons pas où il peut se trouver à ces moments-là. Il est possible qu'il soit en mission en Angleterre ou au Pays de Galles, périodes durant lesquelles les jésuites anglais laissent moins de traces écrites pour des raisons de sécurité. Enfin, il devient recteur de la maison de Gand en 1725 et y décède le 13 décembre 1727<sup>151</sup>.

William Kingsley est le professeur qui supervise en 1728 la thèse de Nathaniel Sheldon. Il est né le 12 avril 1695 à Londres. Il rejoint la Compagnie en 1713 et commence son noviciat à Watten en 1714, poursuivant également ses études en philosophie et théologie au Collège de Liège. Kingsley est ordonné prêtre en 1721 et enseigne à Liège entre 1723 et 1728. Il part ensuite en mission à Ellingham en Angleterre en 1730, où il décède le 30 janvier 1734<sup>152</sup>.

D'autres professeurs du Collège anglais de Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle ont laissé des traces de leurs cours de mathématiques à l'Université de Liège, mais aucun cours de philosophie naturelle n'a été conservé. C'est le cas de Christopher Maire, né le 6 mars 1697 en Angleterre. Il entre à Saint-Omer en 1714, à Watten en 1715, et enfin à Liège en 1718. Ordonné prêtre en 1727, il devient professeur à Liège en 1730, puis à Saint-Omer en 1733. De 1744 à 1755, il est recteur du Collège anglais de Rome. L'année suivante, il retourne dans les Pays-Bas autrichiens, d'abord au Collège de Saint-Omer, puis à Gand, où il décède le 22 février 1767<sup>153</sup>.

Parmi ces professeurs se trouve également le père Thomas Hildeyard, ou Hildyard, ou encore Hilliard, né le 3 mars 1690 à Londres, dont les cours de mathématiques ont été

---

<sup>151</sup> *Ibid.*, p. 253.

<sup>152</sup> *Ibid.*, p. 139.

<sup>153</sup> *Ibid.*, p. 156.

conservés. Il entre au Collège de Saint-Omer en 1702, à Watten en novembre 1708, puis à Liège deux ans plus tard. Ordonné prêtre en 1716, il entre la même année au Tiers noviciat à Gand. Il enseigne à Liège entre 1728 et 1730, puis de 1733 à 1736. Vers 1737, il part au Collège de Saint-François-Xavier, dans le nord de l'Angleterre, où il devient recteur en 1742, occupant cette fonction jusqu'en 1746. Il meurt le 10 avril 1746 à Rotherwas en Angleterre<sup>154</sup>.

Maintenant, parmi les étudiants en philosophie dont nous avons conservé les thèses, se trouve Nathaniel Elliott, alias Sheldon, né le 1er mai 1705 dans le Shropshire à l'ouest de l'Angleterre. Il débute son noviciat à Watten en novembre 1723 et entre à Liège en 1724. Il y rédige donc ses conclusions philosophiques en 1728. Il est ordonné prêtre en 1736. Sheldon est recteur du Collège de Saint-Omer entre 1748 et 1753. Il part ensuite pour le Collège anglais de Rome en 1752 où il exerce encore une fois la fonction de recteur de 1756 à 1762. Il retourne aux Pays-Bas autrichiens, à Saint-Omer et à Bruges, où il est à nouveau recteur de la maison de 1762 à 1766. Il part ensuite pour l'Angleterre, à Holt, où il décède le 10 octobre 1780<sup>155</sup>.

Quant à Jacob Denis Nize et Hubert de Grumsel d'Emale, ils ne se trouvent pas dans l'ouvrage de Geoffrey Holt sur les membres jésuites de la province anglaise. Hubert de Grumsel d'Emale, de son nom complet Fernand Hubert Ernest Joseph de Grumsel d'Emale, est le fils de Hubert-Pierre-Fernand de Grumsel d'Emale, qui fut échevin de Liège et membre du tribunal de l'Officialité, du conseil privé et du conseil ordinaire de Liège. La famille de Grumsel d'Emale est connue depuis 1389 à Liège et a donné plusieurs chevaliers à l'ordre teutonique. Hubert de Grumsel d'Emale, fils, est né le 30 décembre 1752 et mort le 27 août 1806. Il fut également échevin de la souveraine haute cour de justice de la ville et principauté de Liège<sup>156</sup>. Il a donc dû effectuer une partie de son cursus au Collège anglais de Liège, puisqu'il publie en 1772 ses conclusions philosophiques sous la supervision du père Joseph Semmes. Cependant, il est incertain que son parcours ait débuté à Saint-Omer, par exemple. N'étant pas devenu membre de la Compagnie par la suite, il était donc externe lorsqu'il fréquentait le Collège anglais. Bien que peu courant, il

---

<sup>154</sup> *Ibid.*, p. 117.

<sup>155</sup> *Ibid.*, p. 86.

<sup>156</sup> POPLIMONT C., *La Belgique héraldique: recueil historique, chronologique, généalogique et biographique complet de toutes les maisons nobles reconnues de la Belgique*, vol. 10, Paris, Henri Carion, 1867, p. 198.

arrivait que le collège accepte des externes. Dans ce cas précis, il s'agit d'une figure significative à Liège. En revanche, nous n'avons pas réussi à obtenir d'informations sur Jacob Denis Nize ; son nom ne figure pas dans l'ouvrage de Holt. Il était sans doute lui aussi un externe.

Ainsi, il apparaît que les Pères anglais ont bénéficié d'une formation similaire et étaient souvent originaires de la même région géographique. Leur vie a été caractérisée par une grande mobilité, et ils n'ont pas consacré la majeure partie de leur temps à enseigner la philosophie à Liège. Ils étaient également amenés à partir en mission ou à enseigner dans d'autres collèges anglais en Europe.

### **3. La place de l'expérience au Collège anglais**

Les professeurs du Collège anglais pratiquent des expériences avec leurs élèves. En effet, dans le *Florus Anglo-Bavaricus*, c'est-à-dire l'ouvrage qui sert de référence à l'enseignement du collège, il est clairement indiqué que :

« En ce qui concerne l'enseignement de la philosophie, non seulement les trois professeurs expliquent les doctrines de l'école péripatéticienne pendant trois ans, mais aussi beaucoup d'entre nous sont diligents pour explorer les secrets de la nature par des expériences pratiques, de sorte que nos membres soient instruits dans toutes les sciences, particulièrement en haute estime en Angleterre. À cette fin, le professeur de mathématiques apporte également sa contribution, cette science étant particulièrement appréciée chez nous. »<sup>157</sup>

Il est indiqué que les cours de philosophie seront donnés par trois professeurs. Ils devront suivre les enseignements d'Aristote, mais les élèves seront également initiés aux expériences pratiques. Il est nécessaire que ces derniers soient instruits dans les sciences appréciées en Angleterre, avec un accent particulier mis sur les mathématiques. Les professeurs du collège devaient commencer leurs cours par l'arithmétique et la géométrie, puis aborder la mécanique, la statique, les lois du mouvement et les méthodes pour augmenter la puissance. Ils devaient également enseigner la perspective et l'optique, ainsi que les globes célestes et terrestres, les mouvements et les phases variées des cieux et des

---

<sup>157</sup> « In tradenda Philosophia, non modò Schola Peripatetica dogmata per triennium, terni explicant Professores, sed in rimandis etiam per experimenta naturae arcanis seduli sunt plerique, ut omni scientia genere instruantur nostri, quod in Angliā praesertim habetur in pretio. Ad hoc luam etiam operam confert Matheseos Professor, qua scientia etiam apud nostrates maximè colitur ». *Florus Anglo-Bavaricus*, *Op. cit.*, p. 30.

étoiles, les éclipses et les comètes. Les professeurs se basaient souvent sur les travaux de la Royal Society de Londres, comme il est indiqué dans le *Florus Anglo-Bavaricus*<sup>158</sup>.

Le collège est donc pourvu d'instruments qui permettent de réaliser ces expériences. Ainsi, le *Florus* décrit les cadrans solaires qui se trouvaient dans les jardins du collège<sup>159</sup>. Ces cadrans solaires sont également mentionnés dans l'ouvrage *Délices du Pays de Liège*, dont l'auteur semble être l'écrivain calviniste français Pierre Lambert de Saumery. Le livre décrit également les jardins, les bibliothèques et les instruments du collège :

« Dans le premier de ces jardins, qui sont très soigneusement cultivés & entretenus, on montre aux étrangers un Cadran, sur lequel les heures sont marquées par l'eau claire d'une agréable fontaine ; on y fait aussi voir deux Cadrans solaires, d'une structure singulière. Le dome, ou la lanterne d'un Belvédère, qui est au haut de la terrasse du troisième jardin, y tient lieu d'Observatoire. C'est de là que ces Peres étudient dans un profond silence, le cours des Astres, qui ne peuvent leur être cachés par aucune hauteur [...]. Il n'est pas surprenant, que l'on ne trouve point dans cette Bibliothèque [sic] de Manuscrits, d'anciennes Editions, & même que l'on y en trouve très-peu de nouvelles. Et si l'on fait attention [sic] que les premiers jésuites, qui se sont établis à Liège, n'y ont apporté [sic] que leurs Corps, échapés [sic] aux persécutions, que les Catholiques Romains souffroient alors en Angleterre, on sera étonné d'y trouver tant de livres. La Bibliothèque est, au surplus, assés [sic] bien fournie, surtout pour l'Ecriture sainte, pour l'Histoire de la grande Bretagne, pour la Phisique [sic], & pour les Mathématiques. Je n'ai pas vû les Chambres de ces Peres ; où sont sans doute les meilleurs livres. Celui qui eut la bonté de m'ouvrir la Bibliothèque [sic], prit la peine de me montrer une Pierre d'Aimant, qu'il m'assura être une pièce [sic] très rare. »<sup>160</sup>

On sait donc qu'il existe un observatoire au Collège des Anglais, tandis que les bibliothèques sont bien fournies en livres, notamment en physique et en mathématiques. De plus, l'ouvrage de Pierre-Lambert de Saumery semble indiquer que le collège possède des objets naturels, puisqu'il est fait mention d'un aimant apparemment rare. Grâce à l'analyse des cours, on sait que le magnétisme et la minéralogie étaient enseignés aux élèves du collège<sup>161</sup>. Il est donc fort probable que ces cours soient illustrés par des objets comme cette pierre. Théophile Dorrington, membre du clergé de l'Église d'Angleterre, a

---

<sup>158</sup> *Ibid.*, p. 30-31.

<sup>159</sup> *Ibid.*, p. 7.

<sup>160</sup> DE SAUMERY Pierre-Lambert, *Op. cit.*, p. 221-223.

<sup>161</sup> *Physica particularis lib II*, Ms. 409, 1751, fol. 65r-102v.



également pu visiter le collège en 1698. Il décrit le contenu des bibliothèques de manière plus précise que Saumery, en mentionnant notamment les rayonnages et les titres des sections. Ensuite, il détaille deux dispositifs. Le premier est un miroir cylindrique qui, lorsqu'il est placé sur des planches couvertes de griffonnages, reflète des images claires : Notre Sauveur (le Christ) attaché à une colonne et saint Georges terrassant le dragon. Le second est une machine inspirée par Archimède, capable de suspendre un poids d'environ cent livres. Elle est composée de roues dentées inclinées s'engrenant avec des vis. Bien que facile à manœuvrer, son mouvement est très lent, et après de nombreux tours de manivelle, le poids bouge à peine<sup>162</sup>.

Enfin, en 1772, l'érudit italien Alfonso Bonfioli Malvezzi décrit également deux modèles de cosmologie du Collège anglais, qui permettent, pour le premier, d'observer les distances entre les planètes et leurs mouvements selon le système copernicien, et pour le second, les éclipses de la Lune<sup>163</sup>.

Les instruments rapportés dans le *Florus* et par les visiteurs du collège sont principalement liés à l'astronomie ou à la mécanique ; aucune mention d'instruments d'anatomie, comme le microscope, n'apparaît dans les cours qui nous sont parvenus. Il faut rappeler aussi que, dès le XVII<sup>e</sup> siècle et au XVIII<sup>e</sup> siècle, les recherches anatomiques étaient des entreprises complexes, où les dissections et les vivisections traditionnelles étaient accompagnées de nouvelles techniques telles que l'injection et la microscopie. La dissection demandait souvent des compétences remarquables, allant bien au-delà de la simple observation. Il existait de nombreuses méthodes de dissection du cerveau, par exemple. La vivisection était souvent associée à des ligatures et à d'autres techniques plus ou moins invasives. Les injections nécessitaient des méthodes de préparation élaborées, des seringues spéciales, l'utilisation de nouveaux mélanges de fluides, allant de l'encre et du mercure à l'alcool et à la cire colorée. De même, la microscopie exigeait des méthodes de fixation, de coloration et des techniques d'éclairage qui devaient être acquises et perfectionnées avec patience<sup>164</sup>.

---

<sup>162</sup> DORRINGTON Théophile, *Op. cit.*, p. 243-244.

<sup>163</sup> BONFIOLI MALVEZZI Alfonso, *Op. cit.*, p. 46.

<sup>164</sup> BERTOLINI MELI D., *Mechanism, Experiment, Disease : Marcello Malpighi and Seventeenth-Century Anatomy*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2011, p. 20.

Le fait qu'aucune de ces techniques ne soit décrite dans le manuscrit ni que les instruments ne soient mentionnés pourrait indiquer que les jésuites ne pratiquaient pas la dissection au collège. Cependant, cela ne sous-entend pas nécessairement que les jésuites anglais ne possédaient pas de tels instruments ; ils pouvaient simplement ne pas les exposer autant aux visiteurs. Le Collège anglais mettait d'ailleurs davantage l'accent sur les cours de mécanique ou d'astronomie que sur ceux d'anatomie. Il se peut également que si les jésuites effectuaient bien des dissections à des fins pédagogiques, elles se faisaient à d'autres endroits qu'au collège. Beaucoup d'étudiants en médecine, notamment dans les universités italiennes aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles, allaient s'instruire lors de démonstrations d'anatomie privée, en plus d'assister aux dissections et vivisections dans des théâtres anatomiques publics. En effet, les démonstrations publiques permettaient aux étudiants d'approfondir leurs connaissances en philosophie naturelle liée au corps humain. C'est, par exemple, le programme de l'anatomiste italien Girolamo Fabrici d'Aquapendente (1533-1619)<sup>165</sup>, qui souhaitait lier l'anatomie à la philosophie naturelle en mettant en avant les processus de l'organisme tels que le mouvement, la digestion, la génération, la sensation et la respiration, plutôt que de se concentrer sur les structures anatomiques isolées<sup>166</sup>. Les démonstrations privées, quant à elles, soulignaient l'importance de l'anatomie pour comprendre les origines des maladies médicales et les techniques de traitement des fractures chirurgicales. Ces démonstrations privées avaient lieu dans des pharmacies locales ou dans les demeures des médecins et praticiens. Les audiences de ce type de démonstration étaient plus restreintes<sup>167</sup>. L'anatomiste italien Marcello Malpighi (1628-1694)<sup>168</sup>, sur lequel nous reviendrons par la suite, a suivi ce genre de cours lors de son apprentissage autour de 1650. Il réalisait alors, avec neuf condisciples, des autopsies de cadavres de criminels exécutés, des vivisections et des dissections d'animaux<sup>169</sup>.

On pourrait donc imaginer que les étudiants des jésuites anglais aient pu assister à ce genre de démonstration privée ou collaborer avec des médecins de la ville de Liège,

---

<sup>165</sup> « FABRICI d'Aquapendente, Girolamo », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/girolamo-fabrici-d-aquapendente\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/girolamo-fabrici-d-aquapendente_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 23 mai 2024).

<sup>166</sup> WOLFE C. T. Et GAL O. (dir.), *The Body as Object and Instrument of Knowledge : Embodied Empiricism in Early Modern Science*, Dordrecht, Springer, 2010, p. 35-36.

<sup>167</sup> *Ibid.*, p. 39-41.

<sup>168</sup> « MALPIGHI, Marcello », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/marcello-malpighi\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/marcello-malpighi_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 23 mai 2024).

<sup>169</sup> BERTOLINI MELI D., 2011, p. 32-33.

cependant rien ne l'indique dans les manuscrits. De plus, les démonstrations privées étaient surtout destinées aux futurs médecins, ce qui n'est pas la vocation des élèves qui sont passés par les bancs du Collège anglais.

Enfin, si l'on s'attarde un instant sur le vocabulaire utilisé dans les traités d'anatomie du cours des jésuites anglais, on peut voir que le mot expérience, *experimentum* en latin, apparaît à plusieurs reprises. L'auteur du Ms. 410 fait référence à l'expérience de la *camera obscura* ou chambre obscure pour illustrer comment l'image d'un objet est perçue sur la rétine de l'œil<sup>170</sup> ou à celles menées sur l'action des poisons dans le traité sur l'odorat<sup>171</sup>. Dans le chapitre consacré à la digestion, les termes *experimentis* et *experientia* sont utilisés pour décrire la dissection du ventre d'un chien<sup>172</sup>. Le terme *experimento* est également utilisé pour discuter des expériences de Harvey sur la saignée<sup>173</sup>. Le mot *experientia* est encore utilisé concernant une expérience sur la propagation du son, lors de l'explosion d'un fusil ou d'un canon<sup>174</sup>, ainsi que pour décrire la façon dont les rayons visuels viennent toucher la rétine, comme dans un œil artificiel ou un œil de bœuf<sup>175</sup>. D'autres expériences sont également mentionnées par l'auteur du manuscrit sans que ce dernier utilise le terme d'expérience. C'est le cas, par exemple, des travaux de Harvey sur les ligatures<sup>176</sup>. L'auteur semble utiliser les termes *experimentum* et *experientia* de manière interchangeable. Pour le philosophe anglais Roger Bacon, l'*experientia* se réfère plutôt à l'expérience générale ou à la connaissance acquise par la pratique ou l'observation, tandis que l'*experimentum* désigne une expérience spécifique réalisée dans un cadre contrôlé pour tester une hypothèse, une manipulation artificielle de la nature<sup>177</sup>. Nous reviendrons évidemment sur ces expériences lorsque nous analyserons en détail le contenu des cours.

---

<sup>170</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 532-534.

<sup>171</sup> *Ibid.*, p. 565-566.

<sup>172</sup> *Ibid.*, p. 603-605.

<sup>173</sup> *Ibid.*, p. 624-626.

<sup>174</sup> *Ibid.*, p. 547.

<sup>175</sup> *Ibid.*, p. 514-515.

<sup>176</sup> *Ibid.*, p. 616-617.

<sup>177</sup> SIMON F., « Expérimenter : le laboratoire de la Nature », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 41-54.

#### 4. Étude codicologique et datation du Ms. 410

Le manuscrit Ms. 410 est composé de six cent quatre-vingt-huit pages ou trois cent quarante-quatre folios en vingt-deux cahiers, soit vingt-et-un cahiers de seize feuillets correspondant à un format in-16, et un dernier cahier de huit feuilles correspondant au format in-8. La couverture originale en cuir est en mauvais état. Sur le dos du manuscrit, on trouve l'inscription *Physica Tom II*. Les dimensions du manuscrit sont 16,5 cm de hauteur, 10,5 cm de largeur et 5 cm de profondeur. Le papier utilisé ne comporte pas de lignes pré-imprimées pour l'écriture, ce qui suggère une utilisation manuscrite sans guides visibles.

Le manuscrit présente des taches jaunes caractéristiques de son âge avancé, mais reste lisible. Il a été rédigé entièrement par une seule main et comporte une pagination. Il porte une marque d'appartenance *Ms. 410* au premier folio et l'ex-libris *Ad majorem Dei, Deipara, sanctorumque Ignatii et Xaverii gloriam Societatis* (à la plus grande gloire de Dieu, de la Mère de Dieu, et des Saints Ignace et François-Xavier pour la gloire de la Société) au dernier.

Puisque nous ne disposons d'aucune référence explicite quant à la date de rédaction du manuscrit Ms. 410, nous devons trouver des indices tels que des citations de personnes ou la mention de découvertes anatomiques, qui permettent de mieux circonscrire la période d'écriture du manuscrit. Ce dont nous sommes certains, c'est que l'auteur du Ms. 410 mentionne la découverte de l'anatomiste anglais James Keill sur la vitesse du sang, ainsi que ses calculs précis dans son traité sur la circulation sanguine. James Keill publie ses résultats dans son ouvrage *An Account of Animal Secretion, the Quantity of Blood in the Human Body, and Muscular Motion*<sup>178</sup>, en 1708. Le Ms. 410 est donc au moins postérieur à l'année 1708. De plus, il nous est apparu au fil de l'analyse des traités d'anatomie du Ms. 410 que l'auteur avait été fortement influencé par les *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues* du jésuite et professeur de mathématiques et de physique du Collège Louis Legrand à Paris, Noël Regnault. Le volume contenant les chapitres relatifs à l'anatomie de cette série de quatre ouvrages a été publié pour la

---

<sup>178</sup> KEILL James, *An account of animal secretion, the quantity of blood in the humane body, and muscular motion*, Londres, imprimé pour George Strahan au Golden Ball, 1708, p. 152.

première fois en 1729<sup>179</sup>. Le terminus post quem de la rédaction de l'ouvrage est donc 1729. En revanche, l'auteur du manuscrit demeure inconnu.

## 5. La composition du Ms. 410 et des thèses de physique

L'anatomie occupe une petite partie seulement des cours des jésuites anglais qui nous sont parvenus. En effet, les thèmes les plus représentés dans les cours sont l'astronomie, où sont discutés les systèmes de Ptolémée, de Tycho Brahe et de Copernic. Ensuite viennent les questions de physique générale, typiques des cursus aristotéliens, notamment sur la forme et la matière, les causes, l'infini et le continu, ainsi que la notion du vide. La géographie, ou l'étude du globe terrestre, occupe également une part importante du cursus, avec des thèmes sur les fleuves et les sources, la figure de la Terre, la minéralogie, les météores (phénomènes de l'atmosphère) et la botanique. L'étude de la gravitation universelle occupe une partie plus courte, de même que l'optique et les lois de la statique<sup>180</sup>.

Les cours suivent un format similaire, quel que soit le thème abordé, et chaque sujet est développé en mettant en avant les théories défendues par les jésuites anglais. Ensuite, une série de questions est soulevée concernant la théorie exposée, accompagnée de critiques auxquelles les jésuites anglais répondent. Il y a cependant quelques différences notables entre les thèmes, notamment dans l'usage de figures ou de schémas pour illustrer les cours. On trouve ainsi la mention de figures dans des cours d'optique, par exemple, pour expliquer comment la vision se forme<sup>181</sup>, mais pas pour le reste des cours d'anatomie. Nous ne retrouvons d'ailleurs que la mention du schéma et non la figure elle-même, qui devait se trouver ailleurs. Il se peut que les cours d'anatomie aient été illustrés par des schémas ou des gravures provenant d'autres ouvrages, mais il semble que nous n'en ayons pas conservé la trace et les jésuites anglais n'en font pas mention dans leurs cours. En revanche, nous conservons certaines figures dans la thèse de Nathaniel Sheldon, notamment sur l'optique<sup>182</sup>.

---

<sup>179</sup> REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues*. Tome 2, Paris, Frères Osmont, 1729.

<sup>180</sup> La composition exacte des manuscrits et la part que chaque discipline y occupe sont abordées dans les annexes du mémoire.

<sup>181</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 516.

<sup>182</sup> Voir Annexes.

Pour analyser les savoirs anatomiques enseignés aux élèves des jésuites anglais, nous nous basons sur trois traités présents dans le manuscrit Ms. 410. Le manuscrit est composé de neuf traités portant chacun sur des disciplines différentes. Page 1 -> page 86 : *Tractatus quintus : De gravitate* (Cinquième Traité : De la Gravité) ; page 86 -> page 176 : *Tractatus sextus : De statica et hydrostatica* (Sixième Traité : De la statique et l'hydrostatique) ; page 176 -> page 232 : *Tractatus septimus : De atmosphaera* (Septième Traité : De l'atmosphère) ; page 232 -> page 313 : *Tractatus Octavus : De Mundi Systemate* (Huitième Traité : Du Système du Monde) ; page 313 -> page 435 : *Tractatus Nonus : De mundi systemate Physico* (Neuvième Traité : Du système physique du monde) ; page 435 -> page 539 : *Tractatus Decimus : De Optica* (Dixième Traité : De l'Optique) ; page 539 -> page 566 : *Tractatus Undecimus : De audita, tractu, gustu, et odoratu* (Onzième Traité : De l'ouïe, du toucher, du goût et de l'odorat) ; page 566 -> page 645 : *Tractatus Duodecimus : De corpore humano* (Douzième Traité : Du corps humain) ; page 645 -> page 671 : Il n'y a aucune indication de changement de traité (pas de titre), mais les sujets abordés concernent la chimie, en particulier la production de poudre.

Ici, le cinquième traité (donc le premier traité de ce manuscrit) concerne la théorie de la gravitation universelle de Newton. Le septième traite de l'atmosphère, des sources et des fleuves. Les huitième et neuvième traités sur le système du monde mettent surtout en avant le système copernicien comme étant le système cosmologique le plus juste par rapport à ceux de Brahé et de Ptolémée. Ces traités contiennent également des explications et des commentaires liés à la question de la figure de la Terre et au phénomène des marées en lien avec la théorie de la gravitation newtonienne. Ainsi, ce sont les dixième, onzième et douzième traités qui retiennent notre attention pour notre étude. En effet, le dixième traité porte sur l'optique avec toute une section dédiée à l'organe de la vision, l'œil<sup>183</sup>. C'est cette section du traité qui sera étudiée. Les autres sections du traité font référence à la nature de la lumière, aux lois de réfraction et aux couleurs. Le onzième traité discute des quatre autres sens dans l'ordre suivant : l'ouïe, le toucher, le goût et l'odorat<sup>184</sup>. Le corps humain est étudié dans le douzième traité du cours et divisé en deux sections<sup>185</sup>. La première est dédiée à des observations anatomiques générales du corps humain, en partant de la tête

---

<sup>183</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 504-539.

<sup>184</sup> *Ibid.*, p. 539-566.

<sup>185</sup> *Ibid.*, p. 566-645.

pour arriver au ventre. La physiologie est discutée dans une seconde section intitulée *De Mechanicis Corporis*. Cette section est elle-même composée de trois articles portant d'abord sur le phénomène de digestion, ensuite sur la circulation sanguine, et enfin sur d'autres phénomènes corporels tels que la respiration ou la voix. Enfin, le dernier traité du manuscrit porte sur les phénomènes atmosphériques. La structure des traités du manuscrit Ms. 410 est généralement uniforme : ils se décomposent en sections, puis en articles abordant un thème spécifique.

Les autres références à l'anatomie proviennent des thèses de Jacob Dennis Nize en 1708 et de Nathaniel Sheldon en 1728. Le travail de Nize contient septante-huit commentaires : les premiers sont dédiés à la logique, suivis par la physique qui définit les différents systèmes physiques et leurs mouvements. Ensuite, l'auteur discute de la Terre et des phénomènes qui s'y produisent, comme le magnétisme, les marées et les vents. Vient ensuite la description du ciel et des astres. Les commentaires particulièrement intéressants pour nous sont ceux qui discutent de l'âme et des sens, à savoir les commentaires soixante-et-un à soixante-dix. Enfin, la thèse se termine sur des questions de métaphysique. La thèse de Nathaniel Sheldon est quant à elle composée de cinquante-deux commentaires divisés en huit parties. Les six premiers commentaires concernent les définitions de la philosophie, de la vérité, de la moralité et de la liberté et constituent la première partie de la thèse. La physique générale, définie comme « la science spéculative de la nature »<sup>186</sup>, occupe le reste de la thèse. Pour introduire la section sur la physique, sont définis : le système du monde, l'union de la forme et de la matière, la notion de fini et de continu, la question du vide, les principes de la dialectique selon Aristote, ainsi que la problématique de la génération de la vie. Ensuite, la première section traite des lois et théorèmes de la statique, du commentaire dix-sept au commentaire vingt-sept. Suivent ensuite les commentaires traitant des lois de la mécanique et de l'optique. À partir du commentaire quarante et un, c'est le système stellaire qui est discuté, donc les systèmes d'astronomie où le système copernicien est reconnu comme étant le plus juste. La partie suivante concerne l'âme et compte seulement deux commentaires. Enfin, le reste de la thèse est consacré à la métaphysique, définie comme « la science de l'être en tant qu'être »<sup>187</sup>. Les commentaires sélectionnés pour ce mémoire sont au nombre de six. Le premier, le commentaire quinze, aborde la génération

---

<sup>186</sup> SHELDON Nathaniel, *Op. cit.*, p. 3.

<sup>187</sup> *Ibid.*, p. 25.

d'un être vivant. Ensuite, dans la section consacrée à l'optique, les commentaires trente-huit, trente-neuf et quarante sont retenus pour leur traitement de l'anatomie de l'œil. Enfin, les commentaires quarante-sept et quarante-huit de la partie sur l'âme humaine traitent des cinq sens et sont également inclus.





## IV. L'anatomie et la physiologie du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle

### 1. Éléments généraux

La conception ancienne de la physiologie, héritée des travaux de Galien et d'Hippocrate, ainsi que des principes aristotéliens, reposait sur des bases théoriques profondément enracinées dans la pensée antique. Au cœur de cette conception se trouvait la théorie des humeurs, qui décrivait quatre fluides corporels fondamentaux : la bile jaune, la bile noire, le phlegme et le sang. De plus, ces humeurs possédaient des qualités : chaud et froid, sec et humide. Par exemple, la bile jaune est chaude et sèche, tandis que le phlegme est froid et humide. La santé et le tempérament d'une personne étaient déterminés par l'équilibre ou le déséquilibre de ces humeurs<sup>188</sup>. Bien que cette conception ait été remise en question et modifiée au fil du temps, elle a jeté les bases de la pensée médicale et philosophique occidentale pendant des siècles. Au XVI<sup>e</sup> siècle, l'émergence de l'anatomie moderne a été accélérée par les travaux d'André Vésale, notamment son ouvrage *De humani corporis fabrica* publié en 1543. Vésale, qui a eu l'opportunité d'étudier sur des cadavres humains, contrairement à Galien qui se limitait aux dissections d'animaux (il convient de rappeler ici que la dissection humaine était autorisée au Moyen Âge par l'Église), cherchait à établir un modèle canonique du corps humain, une structure idéale, et à corriger les erreurs de Galien. Il consigne ces nouvelles connaissances anatomiques à travers des illustrations détaillées représentant les organes ou des systèmes complets dans son ouvrage<sup>189</sup>. À la fin du Moyen Âge et durant la Renaissance, une redécouverte ainsi qu'une traduction de nombreux traités antiques ont également eu lieu, s'appuyant sur des sources byzantines et arabes. Ces textes constitutifs de l'humanisme médical ont fourni de nouvelles perspectives qui ont enrichi le corpus de connaissances anatomiques de l'époque<sup>190</sup>.

Au cours du même siècle, l'anatomie et la physiologie traditionnelles, telles qu'enseignées par Galien, ont été remises en question par les adeptes de l'iatrochimie,

---

<sup>188</sup> DEBRU-PONCET A., « Galénisme », in BLAY M. et HALLEUX R. (dir.), *Science classique XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Flammarion, 1998, p. 535-542.

<sup>189</sup> RABIER C., « Dissection : savoir du corps, savoir sur le corps » in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Op. cit.*, p. 87-89.

<sup>190</sup> OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine, Les milieux et les réseaux », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 229-257.

notamment Paracelse et Van Helmont, préconisant une approche basée sur la chimie et les éléments. L'alchimiste et médecin suisse Paracelse (1493-1541)<sup>191</sup> voulait mettre l'accent sur le rôle de l'alchimie comme pilier fondamental de son système médical. Selon lui, le corps fonctionne comme un laboratoire d'alchimie. Il soutenait que les métaux étaient composés de trois principes fondamentaux, les *tria prima* : le sel, le soufre et le mercure. Grâce à des opérations alchimiques telles que la distillation, la sublimation (opération chimique qui consiste à chauffer une substance solide jusqu'à ce qu'elle se transforme directement en vapeur sans passer par l'état liquide, puis à refroidir cette vapeur pour la retransformer en solide) ou la putréfaction, il était possible de purifier ces trois principes et de les recombinaison afin de produire de nouveaux médicaments<sup>192</sup>. De même, Jean Baptiste van Helmont (1580-1644)<sup>193</sup>, un médecin et alchimiste flamand, décrivait les fonctions corporelles comme des réactions chimiques d'effervescence, de fermentation et de putréfaction. Il proposa également de nouvelles méthodes pour la préparation de médicaments chimiques, inspirées des travaux de Paracelse, bien qu'il se soit démarqué de ce dernier sur certains points de sa théorie<sup>194</sup>. Il ne faut cependant pas représenter l'iatrochimie comme une « avancée » par rapport à la médecine galénique, mais comme un courant de pensée qui a cherché à expliquer le corps humain et son fonctionnement d'une manière différente, et qui a connu une forte influence sur la pensée médicale occidentale jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle.

L'iatrophysique ou l'iatromécanisme est une approche médicale plus tardive que l'iatrochimie, qui considère l'organisme humain comme une machine physique régie par des lois naturelles. Parmi les partisans de cette approche figure le Français René Descartes, qui a cherché à expliquer les processus physiologiques du corps humain en termes

---

<sup>191</sup> « Paracelse (1493-1541) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], <https://data.bnf.fr/fr/11918578/paracelse/> (page consultée le 24 mai 2024).

<sup>192</sup> Pour voir plus loin sur le sujet : DEBUS G. A., *The French Paracelsians: The Chemical Challenge to Medical and Scientific Tradition in Early Modern France*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002.

<sup>193</sup> LE ROY A., « Helmont (Jean-Baptiste van) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 8, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1884-1885, col. 902-921.

<sup>194</sup> OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine, Les milieux et les réseaux », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 229-257 ; JALOBÉANU D., « Iatrochemistry », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 883 ; COOK H. J., « The History of Medicine and the Scientific Revolution », in *Isis*, vol. 102, n° 1 (2011), p. 102-108 ; MARTELLI M., « Alchemy », in SGARBI M. (dir.), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 92-97 ; MORAN B. T., « A Survey of Chemical Medicine in the 17th Century : Spanning Court, Classroom, and Cultures », in *Pharmacy in History*, vol. 38, n° 3 (1996), p. 121-133.

mécaniques, comparant l'organisme à une machine complexe. Il a proposé que les organes et les tissus du corps fonctionnaient selon des principes mécaniques, tels que le mouvement des fluides ou la pression exercée par les muscles. Le mécanisme postule que l'on peut comprendre la fonction d'un organe en analysant sa structure. Selon cette perspective, les maladies et les troubles physiologiques étaient le résultat de dysfonctionnements mécaniques dans le corps, plutôt que de déséquilibres humoraux<sup>195</sup>. Le mécanisme en anatomie et physiologie a plusieurs ramifications principales. La première est que le mécanisme légitime la dissection. Pour mieux comprendre le fonctionnement de cet organisme, il faut le disséquer. Deuxièmement, le mécanisme incite à penser qu'une description plus détaillée d'un organe peut aider à mieux comprendre sa fonction. Enfin, cette doctrine établit la proportionnalité entre la cause et l'effet, notamment grâce aux lois de la dynamique, où l'on peut montrer que la taille, le volume, la forme et l'extension d'un organe ou de particules influent sur la mécanique du corps<sup>196</sup>. Il convient également de nuancer la séparation entre le mécanisme médical et le galénisme, car les anatomistes et les médecins de l'époque conservaient encore, non seulement le vocabulaire, mais aussi les concepts de Galien et d'Hippocrate. Ils essayaient de concilier les nouvelles observations avec le système antérieur. Par exemple, Harvey évoque les esprits vitaux dans le cœur, un concept galénique que nous explorerons davantage dans le chapitre consacré à la circulation sanguine.

L'invention du microscope au XVII<sup>e</sup> siècle a également eu un impact sur le développement de nouvelles théories, notamment grâce aux travaux des anatomistes italien Marcello Malpighi et néerlandais Antonie van Leeuwenhoek. Le microscope fut utilisé pour examiner les tissus biologiques. De nombreuses structures anatomiques furent découvertes, notamment les capillaires sanguins, les alvéoles pulmonaires, les cellules, les spermatozoïdes et les bactéries<sup>197</sup>.

---

<sup>195</sup> BYNUM, W. F., *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, p. 93 ; LINDEMANN M., *Medicine and Society in Early Modern Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010, p. 105.

<sup>196</sup> LAMBERT, J., « Mechanism and Surgery: Dionis' Anatomy (1690) », in GARBER, D. (dir.), *The Mechanization of Natural Philosophy. Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, vol. 282, Dordrecht, Springer, 2013, p. 263-283.

<sup>197</sup> DURAND G. et al., « Le début des Temps modernes (XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles) », in DURAND G. et al. (dir.), *Histoire de l'éthique médicale et infirmière*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 2018, p. 137-179 ; GRMEK M. D. et BERNABEO R., « La machine du corps », in GRMEK M. D. (dir.), *Histoire de la pensée médicale en Occident*, vol. 2, *De la Renaissance aux Lumières*, Paris, Seuil, 1997, p. 29-31.

## 2. Les universités de Leyde et de Louvain

Parmi les institutions avec lesquelles on peut comparer l'enseignement des jésuites anglais figure l'Université de Louvain. Au début du XVII<sup>e</sup> siècle, les médecins de la faculté de médecine de Louvain restent en grande partie attachés au galénisme, mais tiennent néanmoins compte des nouvelles observations<sup>198</sup>.

En 1637, René Descartes envoie son *Discours de la méthode* et trois essais, dont la *Dioptrique*, à l'Université de Louvain, espérant que ses idées soient intégrées dans l'enseignement. Cependant, ses espoirs sont rapidement déçus. Le professeur d'Écriture sainte, Libert Froidmont (1587-1653)<sup>199</sup>, critique sévèrement la *Dioptrique*, jugeant ses explications sur la vision trop mécaniques et grossières. Il déplore l'ambition de Descartes de tout expliquer par la taille, la forme et le mouvement des particules de matière, estimant cela indigne pour expliquer des phénomènes aussi nobles que la vie et la perception sensible, qui, selon lui, nécessitent des causes non matérielles telles que les « qualités » (nous reviendrons sur ces notions dans la partie dédiée à l'analyse des sens). Malgré ces critiques initiales, l'enseignement de la philosophie cartésienne débute à Louvain en 1648-1649 grâce à des professeurs comme Gerard Van Gutschoven (1615-1668)<sup>200</sup> et Arnold Geulincx (1624-1669)<sup>201</sup>. À la fin des années 1640, Louvain devient ainsi la première université catholique à enseigner publiquement les idées de Descartes. Cette période voit une montée en puissance des cartésiens, même si elle s'accompagne de luttes intenses entre partisans et opposants, qui se prolongent tout au long des années 1650 et au-delà. Durant les années 1660, Vopiscus Fortunatus Plemp (1601-1671)<sup>202</sup>, initialement opposé à Descartes, devient minoritaire alors que les cartésiens gagnent en influence. Plemp est néanmoins adhérent d'un galénisme modernisé. Il finira par accepter, par exemple, la théorie de la circulation sanguine de Harvey<sup>203</sup>. Néanmoins, des résistances persistent au sein des facultés de droit, de médecine et de théologie. En 1652, ces facultés

---

<sup>198</sup> OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C., VANDERSMISSSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 229-257.

<sup>199</sup> CEYSSSENS L., « Froidmont (Libert) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 34, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1967, col. 314-317.

<sup>200</sup> OTTO-BERNÈS A. C., « van Gutschoven (Gerard) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 2, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1990, p. 362-364

<sup>201</sup> REUSENS E. H. J., « Geulincx (Arnold) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 7, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1883, col. 691-693.

<sup>202</sup> MONCHAMP G., « Plemp (Vopiscus-Fortunatus) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 17, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1903, col. 803-806.

<sup>203</sup> OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 255.

publient les *Iudicia de philosophia cartesiana*, discréditant la philosophie moderne qui menace les fondements aristotéliens de la philosophie. Des modifications du programme de philosophie sont effectuées en 1658 pour renforcer l'enseignement de la psychologie aristotélicienne. Les opposants de Descartes sollicitent également les autorités à Bruxelles et à Rome pour mettre fin à l'enseignement cartésien. En 1662, après une lettre du nonce de Bruxelles Girolamo De Vecchi, la faculté de théologie de Louvain condamne la philosophie de Descartes. L'année suivante, ses œuvres sont inscrites à l'*Index librorum prohibitorum* (cette interdiction restera en vigueur jusqu'en 1966, année où le pape Paul VI abolit l'Index<sup>204</sup>). Cette condamnation par Louvain est la première émise par une université catholique, tandis que les universités d'Utrecht et de Leyde avaient déjà pris des mesures contre Descartes en 1642 et 1648. L'interdiction catholique de 1663 ralentit la diffusion des œuvres de Descartes, mais ses idées continuent de se propager, souvent en contournant les interdictions officielles. Par exemple, Guillaume Philippi (1600-1665)<sup>205</sup>, ancien professeur et promoteur de Geulincx, soutient Descartes dans ses ouvrages. La *Dioptrique* continue d'être étudiée pour ses aspects techniques, notamment sur les télescopes. Malgré les interdictions, les idées de Descartes continuent de prédominer dans les collèges. Un rapport de 1673 révèle que, bien que personne ne reconnaisse officiellement enseigner Descartes, plusieurs professeurs le font effectivement<sup>206</sup>.

À partir de la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle et au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, les cours à Louvain étaient également grandement influencés par l'anatomiste néerlandais de l'Université de Leyde, Hermann Boerhaave (1668-1738)<sup>207</sup>, qui occupa les quatre chaires de la faculté de médecine à Leyde : médecine théorique, médecine pratique, chimie et botanique. Il a proposé un modèle hydraulique du corps humain, le concevant comme constitué de tubes et de vaisseaux faits de membranes. Il comparait les organes du corps à des structures telles que des piliers, des leviers, des poulies et des soufflets. Pour lui aussi, la santé était un exercice d'équilibre, consistant à maintenir une pression des fluides appropriée dans les vaisseaux humains<sup>208</sup>. Boerhaave est surtout important pour la

<sup>204</sup> BUJANDA J. M. (de), *Index Librorum Prohibitorum, 1600–1966*, Genève, Librairie Droz, 2002, p. 281-282.

<sup>205</sup> MONCHAMP G., « Philippi (Guillaume) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 17, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1903, col. 335-338.

<sup>206</sup> MANTOVANI M., « The Anatomy of a Condemnation: Descartes's Theory of Perception and the Louvain Affair, 1637–1671 », in CELLAMARE D. et MANTOVANI M. (dir.), *Descartes in the Classroom : Teaching Cartesian Philosophy in the Early Modern Age*, Leyde, Brill, 2022, p. 343–383.

<sup>207</sup> « Hermann Boerhaave », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/en/persoon/00378555> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>208</sup> LINDEMANN M., *Op. cit.*, p. 83

médecine clinique, c'est-à-dire au chevet des patients. Il fondait les soins à ses malades sur la médecine d'Hippocrate qu'il articulait aux théories chimico-mécaniques du temps. Il cherchait à diagnostiquer une condition et donnait ensuite des conseils sur l'alimentation, le mode de vie et les remèdes. L'Université de Louvain est, au XVIII<sup>e</sup> siècle, le siège d'un débat entre une génération montante à la fibre mécaniste, combattue par une génération plus ancienne plus tournée vers l'iatrochimie<sup>209</sup>. Jean-François Favelet (1674-1743)<sup>210</sup>, professeur à Louvain, est défenseur de l'iatrochimie : sa médecine met donc l'accent sur les transformations chimiques dans les liquides du corps. La plus jeune génération, incarnée par Henri Joseph Rega (1690-1754)<sup>211</sup>, est résolument mécaniste. Pour Rega, on ne peut établir la cause d'une maladie qu'en considérant les corrélations entre les différents organes du corps. L'anatomiste s'inscrit dans le courant mécaniste de l'époque. L'auteur que Rega cite le plus est le médecin italien Giorgio Baglivi (1668-1707)<sup>212</sup>, qui est à l'origine du modèle de la fibre motrice, une unité de structure du corps qui possède des propriétés élastiques. Baglivi a repris ce concept de la mécanique et l'a adapté au corps humain. Il observe au microscope que le corps semble avoir une structure fibrillaire avec des exemples comme les fibres musculaires, les fibres capillaires et les fibres nerveuses. Enfin, vers la fin du siècle, les professeurs et médecins de l'Université de Louvain deviennent des vitalistes modérés, influencés par les travaux de von Haller et d'Hoffman. Les vitalistes attribuent aux vivants des propriétés physiologiques particulières, dont celles de l'irritabilité pour les fibres musculaires et de la sensibilité pour les fibres nerveuses<sup>213</sup>.

La philosophie médicale cartésienne a également influencé l'enseignement de la médecine aux Provinces-Unies dès la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. En effet, Henricus Regius (1598-1679)<sup>214</sup>, médecin à la faculté de médecine d'Utrecht, a introduit la philosophie de Descartes dans les universités néerlandaises. Il a inspiré un réseau de médecins cartésiens

---

<sup>209</sup> TILMANS-CABIAUX C., « La médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 365-370.

<sup>210</sup> JACQUES V., « Favelet (Jean-François) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 6, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1878 p. 912-918.

<sup>211</sup> VAN DEN CORPUT E., « Rega (Henri-Joseph) », in *Biographie Nationale de Belgique*, vol. 18, Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1905, p. 842-852.

<sup>212</sup> « Baglivi, Giorgio », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/giorgio-baglivi\\_%28Dizionario-Biografico%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/giorgio-baglivi_%28Dizionario-Biografico%29/) (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>213</sup> TILMANS-CABIAUX C., « La médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Op. cit.*, p. 370-372.

<sup>214</sup> « Regius, Henricus », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/persoon/34574670> (page consultée le 25 mai 2024).

et a contribué à la diffusion des idées du philosophe français. Un de ses étudiants, Theodoor Craanen (1634-1688)<sup>215</sup>, a enseigné la médecine et la philosophie, d'abord à l'Académie de Nimègue, puis au Statencollege de Leyde. Craanen a promu un concept mécaniste du corps humain, largement basé sur la philosophie cartésienne, tout en intégrant des influences comme William Harvey et Franciscus de le Boë Sylvius (1614-1672)<sup>216</sup>. Il a utilisé la médecine pour prouver les idées centrales de Descartes, notamment la théorie selon laquelle l'âme est reliée au corps humain par la glande pinéale. Craanen a étudié une maladie rare, la catalepsie, condition dans laquelle les patients ne peuvent pas bouger normalement, pour démontrer cette théorie. Ses disputations à Nimègue portaient sur la nature humaine et la connexion de l'âme avec le corps, témoignant de l'instruction approfondie des étudiants concernant les œuvres de Descartes, notamment les *Méditations*, les *Principes*, les *Passions de l'âme* et évidemment le *Traité de l'homme*. À cause du déclin de l'Académie de Nimègue, Craanen et Wittich ont rejoint l'Université de Leyde, où l'enseignement cartésien était interdit par des décrets de 1645 et 1656. L'Université de Leyde, reconnue pour son enseignement de la médecine, fut une étape importante de la *peregrinatio medica*, un tour effectué par les étudiants en médecine dans les meilleures facultés de médecine d'Europe, depuis la fin du XII<sup>e</sup> siècle<sup>217</sup>. Craanen, ayant refusé de se conformer à l'enseignement aristotélicien imposé, a dû renoncer à la philosophie. Il a été nommé à la chaire de médecine et y est resté jusqu'en 1686. Ses cours, publiés sous le titre *Oeconomia animalis*, montrent l'interaction entre le cartésianisme néerlandais et une tradition plus large de physiologie, notamment la théorie des fluides corporels. Craanen a affirmé que la compréhension de la nature humaine devait inclure à la fois l'explication anatomique du corps et la connaissance philosophique de l'âme, selon une méthode cartésienne. Il a suivi la compréhension cartésienne du corps comme une machine, vivant grâce à des organes et esprits mécaniques accomplissant les fonctions vitales, notamment la digestion par fermentation. Il a abordé divers sujets, de la circulation sanguine à la génération, récapitulant en grande partie les idées de Descartes. De même, ses positions sur les sensations semblent, dans une large mesure, simplement refléter les idées de

---

<sup>215</sup> « Craanen, Theodorus », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/persoon/02330831> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>216</sup> « de le Boe Sylvius, Frans », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/persoon/51418721> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>217</sup> KNOEFF R., « Dutch Anatomy and Clinical Medicine in 17th-Century Europe », in *European History Online (EGO)*, Mayence, Leibniz Institute of European History (IEG), 2012, [en ligne], <https://research.rug.nl/en/publications/dutch-anatomy-and-clinical-medicine-in-17th-century-europe> (page consultée le 25 mai 2024).



Descartes<sup>218</sup>. Dès le XVII<sup>e</sup> siècle donc, certains médecins néerlandais ont étudié et discuté des travaux de Descartes sur le corps humain.

Les études à la faculté de médecine de Leyde comportaient beaucoup de cours pratiques à partir de la fin du XVI<sup>e</sup> siècle sous l'impulsion de professeurs comme Pieter Pauw (1564-1617)<sup>219</sup> et Franciscus de le Boë Sylvius. Il fallait que les élèves suivent plus de dissections, mais étudiaient aussi la dissolution et la transmutation de plantes vivantes, de corps et de métaux. Les étudiants en médecine devaient également étudier au chevet des patients pour apprendre à distinguer les symptômes des maladies internes, à partir de l'urine et du pouls, et pouvoir prescrire des remèdes adéquats. Ils enseignaient la théorie de la circulation sanguine d'Harvey, notamment l'anatomiste Johannes van Horne (1621-1670)<sup>220</sup>. Il enseigna à ses élèves la physiologie mécaniste à travers des expérimentations et développa de nouvelles techniques d'injection pour les préparations anatomiques. Sylvius, lui aussi, avait adopté une conception mécaniste de la physiologie. Il était particulièrement intéressé par la circulation des liquides corporels tels que le sang, la lymphe ou le sérum, ainsi que par la manière dont les aliments étaient absorbés dans le sang. Il conservait encore des éléments d'iatrochimie dans sa pratique de la médecine et voyait le corps comme un laboratoire chimique où les réactions des substances causaient les mouvements du corps. Mais cette iatrochimie était basée sur la mécanique de Descartes, puisque les substances étaient composées de particules, tandis que le pompage du cœur était responsable de la circulation du sang dans le corps. Pour Sylvius, la maladie résultait d'une défaillance de la mécanique du corps plutôt que d'un déséquilibre des humeurs corporelles. Les maladies provenaient d'organes spécifiques ou de vaisseaux obstrués, et pouvaient être traitées en fluidifiant les fluides corporels. Finalement, c'est Hermann Boerhaave, connu surtout pour ses qualités de pédagogue, qui influencera l'enseignement de la faculté de médecine de Leyde au début du XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>221</sup>.

---

<sup>218</sup> CELLAMARE D., « Medicine and the Mind in the Teaching of Theodoor Craanen (1633–1688) », in CELLAMARE D. et MANTOVANI M. (dir.), *Op. cit.*, p. 199-230.

<sup>219</sup> « Paaw, Pieter », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/en/persoon/19059883> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>220</sup> « van Horne, Johannes », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/en/persoon/55145936> (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>221</sup> KNOEFF R., « Dutch Anatomy and Clinical Medicine in 17th-Century Europe », in *Op. cit.*, [en ligne], <https://research.rug.nl/en/publications/dutch-anatomy-and-clinical-medicine-in-17th-century-europe> (page consultée le 25 mai 2024).

### 3. La physiologie newtonienne en Angleterre

Comme les jésuites anglais du Collège de Liège l'avaient explicitement mentionné dans le *Florus Anglo-Bavaricus*, la « science expérimentale » était en vogue en Angleterre, ce qui justifiait l'usage de l'expérience dans les cours. Il est donc naturel de s'intéresser aux développements de la physiologie en Angleterre à la fin du XVII<sup>e</sup> et au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, afin de déterminer s'ils étaient intégrés dans les cours des jésuites anglais.

En Angleterre, seules les universités d'Oxford et de Cambridge délivraient des diplômes de médecine au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. La plupart des étudiants anglais préféraient étudier dans les universités du continent, telles que Padoue et Leyde, ou encore à l'Université d'Édimbourg en Écosse. Londres ne disposait pas d'une université, ce qui restreignait les liens entre les hôpitaux de la ville et les établissements universitaires. Ces liens existaient pourtant. Par exemple, les étudiants de l'Université de Cambridge étudiaient à l'hôpital Saint Thomas de Londres sous la direction du médecin Richard Mead (1673-1754)<sup>222</sup>. L'enseignement privé était également très répandu dans la capitale, tant dans les hôpitaux que dans les écoles. À Édimbourg, l'enseignement clinique se déroulait à l'Infirmierie Royale, grâce à l'initiative du médecin John Rutherford (1695-1779)<sup>223</sup>, qui avait suivi les cours de Boerhaave à Leyde<sup>224</sup>.

Les travaux de Newton avaient eu en Angleterre une influence importante en physiologie, notamment dans les travaux de Pitcairne, Cheyne ou Keill. En effet, Newton avait reconnu que son travail sur les forces, notamment celle de la gravité, pouvait avoir des implications en physiologie. Ainsi, dans son essai *De natura acidorum* en 1692, le scientifique anglais mentionne plusieurs exemples chimiques d'attractions à courte portée en physiologie, comme la fermentation, la putréfaction et la production chimique de chaleur. Les actions des acides et des sels étaient interprétées par Newton en termes de la forte force attractive des acides, source de leur grande réactivité chimique. Il postulait que les sels étaient des « particules d'acide combinées avec de la terre fine », pour expliquer une grande variété de phénomènes chimiques. En 1704, Newton publia l'*Opticks*, où il

---

<sup>222</sup> GUERRINI A. « Mead, Richard », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>223</sup> POWER D'A., « Rutherford, John », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>224</sup> LINDEMANN M., *Op. cit.*, p. 101-103.

initia un nouveau programme de recherche basé sur sa théorie de la matière particulaire dotée d'une force attractive. Il était également un peu plus explicite au sujet de l'éther comme base des attractions<sup>225</sup>.

Le premier médecin anglais à avoir utilisé les découvertes de Newton dans sa théorie de l'organisme fut Archibald Pitcairne (1652-1713)<sup>226</sup>. Après la publication des *Principia* en 1687, Pitcairne commença à formuler sa théorie de l'« iatromathématique », où il combinait les théories mécaniques du corps humain de ses prédécesseurs avec les forces à courte portée de Newton. Ensuite, avec James Keill (1673-1719)<sup>227</sup>, l'interprétation newtonienne de la physiologie atteint son apogée. Pour lui, la digestion résultait de la rupture de la cohésion des petites molécules qui composent les substances que nous consommons par l'action de la salive, des sucs de l'estomac et des fluides ingérés. Keill n'a pas immédiatement mentionné les forces d'attraction newtoniennes, qu'il adopta par la suite. Dans son ouvrage *Account of Animal Secretion* publié en 1708, Keill affirmait que le sang consistait en un fluide simple, dans lequel nageaient des corpuscules de forme et de taille variées, dotés de différents degrés de force attractive. Enfin, George Cheyne (1671-1743)<sup>228</sup>, avait repris de Newton l'idée de l'éther comme principe d'attraction. Il donna le compte rendu de sa théorie physiologique dans son *Essay on Regimen* en 1740. Il y définissait le corps comme « rien d'autre qu'un assemblage ou une texture de tuyaux, une machine hydraulique ». Pour lui, les fonctions physiologiques d'un animal ne pouvant être expliquées par les seules lois du mouvement, une cause première est nécessaire pour les comprendre. Cheyne conçoit cette cause comme une sorte de super-éther spirituel, dont les particules posséderaient un pouvoir d'attraction infini, leur permettant de pénétrer tous les tissus du corps humain<sup>229</sup>.

---

<sup>225</sup> GUERRINI A., « James Keill, George Cheyne, and Newtonian Physiology, 1690-1740 », in *Journal of the History of Biology*, vol. 18, n° 2 (1985), p. 247-248.

<sup>226</sup> GUERRINI A. « Pitcairne, Archibald », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-22320> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>227</sup> GUERRINI A. « Keill, James », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-15255> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>228</sup> GUERRINI A. « Cheyne, George », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-5258> (page consultée le 26 mai 2024).

<sup>229</sup> GUERRINI A., « James Keill, George Cheyne, and Newtonian Physiology, 1690-1740 », in *Op. cit.*, p. 247-266.

#### 4. Les ouvrages de Noël Regnault et de Pierre Dionis

Nous avons choisi de comparer les cours des jésuites anglais de Liège aux ouvrages écrits par Pierre Dionis (*Anatomie de l'homme suivant la circulation du sang et les nouvelles découvertes*) et Noël Regnault (*Entretiens physiques*). Cette décision a été motivée d'une part par la large diffusion de ces ouvrages en Europe, et d'autre part par leur présence dans le catalogue de la bibliothèque de l'Académie anglaise de Liège<sup>230</sup>, institution qui succède au Collège après la suppression de la Compagnie de Jésus en 1773. Bien que le contenu de ce catalogue ne corresponde pas toujours à celui des bibliothèques de l'ancien collège, fermées en 1773, il peut néanmoins fournir une indication sur le type d'ouvrages qui pouvaient s'y trouver. De plus, l'analyse des sections consacrées à l'anatomie dans le cours des jésuites anglais a révélé que ces ouvrages étaient effectivement utilisés par les pères du collège, comme nous le verrons plus loin dans notre analyse.

Pierre Dionis (1643-1718)<sup>231</sup> n'était pas médecin ni philosophe, mais chirurgien à une époque où la discipline de la chirurgie commençait à gagner en réputation malgré l'opposition du *Collège des médecins*, qui voyait les chirurgiens comme des rivaux. Malgré cette reconnaissance croissante, le métier de chirurgien restait mal défini. Il y avait une division entre les *chirurgiens barbiers*, qui pratiquaient la saignée, et les *chirurgiens jurés*, qui avaient une connaissance plus approfondie de l'anatomie. Dionis faisait partie de la seconde catégorie et cherchait à démontrer que les chirurgiens étaient aussi des experts en anatomie. Les *chirurgiens jurés* bénéficiaient du soutien du Roi Louis XIV, qui préférait souvent leur expertise à celle des médecins. En 1672, Pierre Dionis est nommé démonstrateur en anatomie et en chirurgie au *Jardin du Roi*, une institution créée en 1626 initialement comme un simple jardin, devenue un centre de recherche et d'enseignement en 1635. Il y avait trois chaires de démonstration : une en botanique, une en chimie et une en anatomie. Là-bas, Dionis enseignait la circulation du sang selon Harvey, alors que la Faculté de médecine de Paris avait condamné cette doctrine, car contraire aux enseignements de Galien. Pour Dionis, la découverte de la circulation sanguine avait relégué la physiologie et l'anatomie galénique au second plan. Il publia en 1690 son

---

<sup>230</sup> Regnault : *Librorum Bibliothecae Acad. Angliae*, Bibliothèque royale de Belgique, Ms. 9773 s.d., fol. L9r ; Dionis : *Librorum Bibliothecae Acad. Angliae*, *Op. cit.*, fol. L9v.

<sup>231</sup> « Pierre Dionis (1643-1718) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/en/12462161/pierre\\_dionis/](https://data.bnf.fr/en/12462161/pierre_dionis/) (page consultée le 28 avril 2024).

ouvrage *Anatomie de l'homme suivant la circulation du sang et les nouvelles découvertes*<sup>232</sup>, livre que nous utilisons dans le cadre de ce mémoire. Il s'agit d'une collection des démonstrations anatomiques que Pierre Dionis présentait à ses étudiants chirurgiens. Cet ouvrage fut réédité à plusieurs reprises, et la sixième édition française parut en 1780, près de cent ans après la première publication. Le livre a également été traduit dans plusieurs langues et a même été envoyé en Chine à la demande de l'empereur Kangxi. Le chirurgien français avait une approche mécaniste de l'anatomie et souhaitait montrer à ses étudiants que la fonction d'un organe pouvait être déterminée par sa structure, une idée que le philosophe René Descartes avait également tenté de démontrer trente ans plus tôt. Dans son œuvre, Dionis oppose constamment les « Anatomistes » aux « Anciens » et montre que la thèse mécaniste peut être prouvée par l'observation des mouvements dans le corps, bien que cette thèse soit loin de faire l'unanimité parmi les médecins et chirurgiens. Il considère surtout les démonstrations d'anatomie comme une préparation à la profession de chirurgien : l'anatomie était une science théorique et la chirurgie en était l'application<sup>233</sup>.

Noël Regnault (1683-1762) est un jésuite français. Il fut professeur de mathématiques et de physique au Collège jésuite Louis-le-Grand de Paris<sup>234</sup>. Les manuels jésuites de science publiés au XVIII<sup>e</sup> siècle contiennent toujours des considérations générales sur les objets et les principes de la physique et accordent une place importante aux démonstrations mathématiques et expérimentales. La plupart des collèges jésuites sont pourvus de laboratoires de physique dédiés à cet effet. De nombreuses expériences sont donc réalisées en classe, et même refaites en public. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, les jésuites brillent avant tout dans la diffusion scientifique. La Compagnie fournit des chercheurs et des techniciens, mais laisse le champ de l'innovation à d'autres acteurs. Les professeurs de ces collèges étaient des mathématiciens de formation courante et pouvaient également enseigner la physique au cours de leur carrière. Bien que les professeurs jésuites aient un rôle essentiel de pédagogue, ils différaient des grands érudits jésuites du siècle précédent par le fait qu'ils n'étaient pas nécessairement chercheurs eux-mêmes. Dès 1730, on

---

<sup>232</sup> DIONIS Pierre, *L'anatomie de l'homme suivant la circulation du sang, & les dernières découvertes*, Paris, Laurent d'Houry, 1690.

<sup>233</sup> LAMBERT, J., « Mechanism and Surgery: Dionis' Anatomy (1690) », in GARBER, D. (dir.), *Op. cit.*, p. 263-283.

<sup>234</sup> « Noël Regnault (1683-1762) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12218681/noel\\_regnault/](https://data.bnf.fr/fr/12218681/noel_regnault/) (page consultée le 28 avril 2024).

observe souvent dans leurs manuels un manque de véritable préoccupation pour la formalisation mathématique, alors même que cette formalisation était en cours à l'époque<sup>235</sup>. Cependant, une forte insistance sur l'observation et l'expérimentation est bien présente. Les manuels réservent également une large place à l'histoire de la physique<sup>236</sup>. C'est dans ce contexte que Noël Regnault rédige sa collection d'ouvrages intitulée *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe*<sup>237</sup> à partir de 1729. Il avait pour but de propager l'intérêt pour la physique en France. Il consignait les expériences menées en classe dans ses ouvrages. Ces expériences mettaient en lumière certains aspects contre-intuitifs des résultats scientifiques obtenus par l'expérimentation. Ses travaux abordaient pratiquement toutes les sciences expérimentales de l'époque et comportaient des réflexions épistémologiques sur le rôle de l'expérience et de la méthode dans la science. Ses cours étaient rédigés sous forme de dialogue entre deux personnages fictifs, Ariste et Eudoxe, afin de rendre ses ouvrages plus attrayants pour un large public. Regnault mettait également l'accent sur des phénomènes curieux et multipliait les exemples pour faciliter la lecture. Nous ne disposons pas de retranscriptions des cours de Regnault au Collège Louis-le-Grand, ce qui rend difficile d'évaluer leur similarité avec ses *Entretiens physiques*. Cependant, nous savons que ses ouvrages étaient utilisés dans d'autres universités européennes, comme l'Université de Graz en Suisse, un centre important de l'éducation jésuite. Il est également possible que ses ouvrages aient été utilisés au Collège des jésuites anglais de Saint-Omer, où les pères du Collège liégeois ont reçu une partie de leur formation. En effet, un cours de logique de Regnault datant de 1830 y a été retrouvé, ce qui indique une utilisation au moins après le rétablissement de la Compagnie en 1814<sup>238</sup>. Regnault était influencé par Descartes et faisait explicitement référence à lui, malgré les interdictions répétées d'enseigner le cartésianisme dans les collèges jésuites. Regnault visait à démontrer la nature mécaniste du monde ainsi que l'importance de ce mécanisme. On sait que le collège Louis-le-Grand possédait plusieurs éditions des œuvres de Descartes, notamment les *Principes de la philosophie*, une édition française et une édition latine du *Traité de l'Homme*, trois éditions des *Passions de l'âme* et deux éditions de sa

---

<sup>235</sup> PERRU O., « Teaching sciences during the 18th century: an education in experiment and reasoning », in *Op. cit.*, p. 351

<sup>236</sup> *Ibid.*, p. 348-354.

<sup>237</sup> REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. 4 Tomes*, Paris, Frères Osmont, 1729-1734.

<sup>238</sup> STORNI M., « Beyond Descartes: Noël Regnault and Eighteenth-Century French Cartesianism », in *Perspectives on Science*, vol. 32, n° 2 (2024), p. 236.

correspondance. Le professeur jésuite restait cependant attaché à des traditions de la Compagnie. Ainsi, il conservait certains concepts aristotéliens, notamment sur la question des corps en mouvement. Pour Regnault, l'Aristotélisme et le Cartésianisme étaient plus complémentaires qu'opposés. Il retrouvait, dans les écrits de Descartes, des traces des écrits antiques et médiévaux<sup>239</sup>. L'historiographie met davantage l'accent sur les aspects de physique et de mathématiques dans l'analyse des manuels de Regnault, laissant de côté les sections portant sur l'anatomie.

---

<sup>239</sup> *Ibid.*, p. 235-238.

## V. Analyse

### 1. Les sens

Les cinq sens externes sont examinés dans le manuscrit des jésuites anglais, mais ils ne sont pas tous inclus dans un seul traité malgré leur traitement commun dans le même document. La vue, qui occupe le plus de pages, est abordée dans le traité consacré à l'optique, tandis que les quatre autres sens : l'ouïe, le toucher, le goût et l'odorat, sont abordés dans un traité à part entière sur ces sens. On peut déjà voir que l'ordre dans lequel les sens sont abordés ne correspond ni à l'ordre instauré par Aristote dans le *De Anima*, qui cite la vue en premier lieu suivie de l'ouïe, de l'odorat, du goût et enfin du toucher<sup>240</sup>, ni à l'ordre de Descartes dans le *Traité de l'homme* ou dans les *Principia IV*, qui commence par le toucher, continue avec le goût, l'odorat et l'ouïe, et termine par la vue, à laquelle il ajoute les sens intérieurs<sup>241</sup> au nombre de quatre : la soif et la faim, qui sont les appétits naturels, et enfin la tristesse et la joie, qui sont les émotions des passions<sup>242</sup>. C'est également dans cet ordre que le jésuite français et professeur de mathématiques Noël Regnault développe les sens dans ses *Entretiens physiques*<sup>243</sup>. Descartes utilise un autre ordre dans son *Discours de la méthode* où il débute par la vue, puis l'ouïe, l'odorat, le goût et enfin le toucher<sup>244</sup>.

### A. La vue

#### 1) L'oeil

L'auteur du Ms. 410 rappelle d'abord des notions d'anatomie de l'œil. L'organe de la vision est composé d'abord de parties externes pour protéger des agressions extérieures. Les paupières sont des membranes qui recouvrent les yeux. Les cils sont des poils se situant à l'extrémité de ces paupières pour empêcher les particules de pénétrer dans les yeux, tandis que les sourcils empêchent la sueur de s'écouler vers les yeux. L'auteur poursuit sur les fonctions de l'œil : premièrement, il reçoit la lumière, ensuite, il reflète les

---

<sup>240</sup> ARISTOTE, *The Complete Works of Aristotle : The Revised Oxford Translation*, vol. 1, trad. anglaise BARNES J., Princeton, Princeton University Press, 2014, p. 671-692 ; AUCANTE V., *La philosophie médicale de Descartes*, Paris, Presses Universitaires de France, 2006, p. 257

<sup>241</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 257.

<sup>242</sup> *Ibid.*, p. 277-278.

<sup>243</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 235-292.

<sup>244</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 257.



émotions intérieures. Par exemple, les yeux peuvent briller, se concentrer, se fermer, sourire, mépriser, craindre, se fâcher, menacer<sup>245</sup>. Il y a donc une double perspective sur l'œil : celle d'un organe qui reçoit la lumière, objet d'anatomie<sup>246</sup>, et une autre qui affirme que les yeux sont ce qu'il y a de plus proche de l'esprit humain, fenêtre sur l'âme<sup>247</sup>. Le fait que ce soit la lumière qui soit reçue par l'œil fait référence aux nouvelles théories sur la vision, qui ont évolué de l'extramission (ou émission) à l'intromission. Dans les premières théories, les yeux émettent des rayons lumineux, ce qui génère la perception visuelle, tandis que les secondes théories soulignent que ce sont les objets qui émettent leur lumière et leur image, laquelle est reçue par l'œil et traitée par la faculté des sens. Les théories d'intromission deviennent dominantes à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle<sup>248</sup>.

L'auteur poursuit ensuite sur les glandes qui se situent près des yeux, comme la glande lacrymale. Cette glande sécrète du liquide lacrymal pour augmenter la capacité de larmoiement lorsque la chaleur augmente le flux sanguin. Il décrit ensuite les trois membranes et les trois liquides qui composent l'œil lui-même. La première de ces membranes est la sclérotique ou le blanc de l'œil. Elle est reliée à de nombreuses veines et peut parfois être rouge en raison de l'afflux de sang. La sclérotique est plus dure que les autres membranes et comparable à une coquille. La tunique choroïdienne est la seconde membrane, issue de la moelle épinière du nerf optique. Elle est perforée par un trou, la pupille. La dernière membrane est la rétine, la plus petite des trois, et se situe dans la cavité intérieure de l'œil. La rétine reçoit la lumière à travers la pupille. L'iris, quant à lui, est composé de motifs de couleurs en forme de cercle et entoure la pupille. Il peut dilater ou contracter la pupille grâce à ses muscles pour contrôler la quantité de lumière qui peut pénétrer dans l'œil. Après avoir décrit les membranes, ce sont les humeurs ou liquides de l'œil qui sont évoqués. La première de ces humeurs est l'humeur aqueuse, contenue dans la cornée. Ensuite vient l'humeur cristalline qui traverse les rayons lumineux et les focalise sur la rétine. Le vitré est la dernière des humeurs. Il est transparent et remplit la cavité interne de l'œil<sup>249</sup>.

---

<sup>245</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 504-505.

<sup>246</sup> LANGLEY E. F., « Anatomizing the early-modern eye: a literary case-study », in *Renaissance Studies*, vol. 20, n° 3 (2006), p. 342.

<sup>247</sup> CLARK S., *Vanities of the eye : vision in early modern European culture*, Oxford, Oxford University Press, 2009, p. 11.

<sup>248</sup> *Ibid.*, p. 17.

<sup>249</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 506-511.

L'auteur décrit ensuite plus en détail les fonctions du cristallin, de l'iris et de la choroïde. Le cristallin a une forme convexe à l'arrière et plat à l'avant chez les humains, ce qui a pour conséquence que les rayons lumineux qui le traversent convergent à un point plus éloigné dans l'œil, augmentant ainsi la distance entre le cristallin et la rétine chez l'humain par rapport aux poissons ou aux oiseaux. L'iris a pour fonction de réguler les rayons lumineux obliques qui pourraient altérer l'image de l'objet sur la rétine. La choroïde permet de bloquer la lumière indésirable et les réflexions latérales, de manière similaire à la couleur noire dans un télescope. Enfin, six muscles oculaires contrôlent le mouvement des yeux et deux nerfs optiques transportent les influx nerveux de l'œil au cerveau<sup>250</sup>. Les esprits animaux chez Descartes sont des particules très subtiles qui circulent dans les nerfs et remplissent les cavités des glandes du cerveau. Ils sont responsables de la transmission des mouvements corporels et des sensations à partir des organes sensoriels vers le cerveau et du cerveau vers les muscles et les glandes. Ils sont formés par la filtration du sang, donc ce qui affecte le sang affecte en contrepartie les esprits. Galien aussi se référait aux esprits animaux ; la principale différence entre Descartes et Galien réside dans leur conception de ceux-ci. Galien considérait les esprits animaux comme de l'air, le *pneuma*, qui circulait dans le corps, régissant à la fois les fonctions physiologiques et psychologiques, tandis que pour Descartes, les esprits animaux étaient des corpuscules matériels<sup>251</sup>. L'auteur du Ms. 410 ne revient jamais sur la définition des esprits animaux ni sur la façon dont ils se forment. Il est plus probable qu'il se réfère à la définition de Descartes plutôt qu'à celle de Galien, étant donné le nombre de fois où il contredit les théories des « Anciens » dans le cours, tandis qu'il reprend en grande partie celles de Descartes. Quant au reste de la description de l'anatomie de l'œil, elle est fidèle, tant dans la structure du texte que dans le vocabulaire utilisé, à ce que Regnault avait écrit dans son ouvrage les *Entretiens Physiques*<sup>252</sup> ainsi qu'à la section dédiée à l'organe de la vue dans le *Traité de l'homme*<sup>253</sup>.

---

<sup>250</sup> *Ibid.*, p. 511-512.

<sup>251</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 258-259.

<sup>252</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 284-287.

<sup>253</sup> DESCARTES René, *Traité de l'homme*, Paris, C. Angot, 1664, p. 37-47.

L'auteur du Ms. 410 poursuit son exposé sur l'endroit dans l'œil où se produit la vision. Il commence d'abord par réfuter les hypothèses selon lesquelles la vision aurait lieu dans le cristallin ou dans la choroïde :

« Non fieri visionem in crystallino: nam in crystallinum incidunt omnium pyramidum visualium gaze inter se permixtae: ideo ibi fieri non potest visio nisi confusissima. [...] Neque visio formatur in choroide, ut volunt Mario et Du Hamel. Nam hoc praeterquam quod hiatus habeat in ea parte, qua continuatur cum substantia medullari nervi optici, adeoque semper latere deberet ista pars, qua isti hiatus respondent, hoc inquam oritur tantum ex pia matre, et non ex ipsa cerebri substantia, adeoque non videtur esse organum spiritibus animalibus recipiendis idoneum. »<sup>254</sup>

La vision ne se déroule pas dans le cristallin, car la lumière transmise à l'œil le long de pyramides visuelles et provenant de toutes les directions se croise à cet endroit, ce qui entraînerait une vision floue. Il était cependant largement accepté que le cristallin était le lieu de la vision, jusqu'à ce que Johannes Kepler réfute cette idée. En effet, dans des textes traitant d'optique, c'était l'humeur cristalline qui recevait l'image et la transmettait au nerf optique. Le médecin français Jean Fernel (1497-1558)<sup>255</sup> ou encore le mathématicien et astronome italien Francesco Maurolico (1494-1575)<sup>256</sup> tenaient cette idée d'Aristote pour vraie<sup>257</sup>. L'auteur réfute également l'idée que la choroïde puisse être le site de la perception de l'image, car elle ne peut pas recevoir les esprits animaux : elle n'est pas connectée au nerf optique, mais seulement à la membrane de la pie-mère. Cette théorie était avancée par des savants comme Edmé Mariotte (1620-1684)<sup>258</sup>, scientifique nommé à l'Académie des Sciences et prêtre français. Mariotte soutient que la perception lumineuse se produit dans la choroïde plutôt que dans la rétine, après sa découverte d'une tache aveugle dans l'œil, nommée en son honneur. Une polémique s'ensuivra entre Mariotte et deux autres médecins

---

<sup>254</sup> « La vision ne se produit pas dans le cristallin, car toutes les pyramides visuelles se croisent dans le cristallin en se mélangeant avec les gaz. La vision ne peut donc pas se produire là-bas, sauf de manière très floue. [...] La vision ne se forme pas dans la choroïde, comme le soutiennent Mariotte et du Hamel. En effet, outre le fait qu'elle présente une ouverture dans la partie qui se connecte à la substance de la moelle du nerf optique, et que cette partie devrait toujours rester cachée là où ces ouvertures se trouvent, cela ne provient que de la Pie-mère et non de la substance même du cerveau. Par conséquent, elle ne semble pas être adaptée à recevoir les esprits animaux ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 512-514.

<sup>255</sup> « Jean Fernel (1497-1558) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12378991/jean\\_fernel/](https://data.bnf.fr/12378991/jean_fernel/) (page consultée le 26 avril 2024).

<sup>256</sup> « Maurolico, Francesco », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/> (page consultée le 20 avril 2024).

<sup>257</sup> CLARK S., *Op. cit.*, p. 18-19.

<sup>258</sup> « Edmé Mariotte (1620?-1684) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12286520/edme\\_mariotte/](https://data.bnf.fr/12286520/edme_mariotte/) (page consultée le 26 avril 2024).

français, Charles Perrault et Jean Pecquet, dont il sera question plus loin dans ce mémoire<sup>259</sup>. Jean-Baptiste du Hamel (1624-1706)<sup>260</sup>, premier secrétaire de l'Académie royale des sciences, est également mentionné dans le cours. Il écrit dans son œuvre *De Corpore Animato* qu'il fut convaincu par la démonstration de Mariotte à l'Académie, suggérant ainsi que la choroïde semblait être l'endroit où se formait la perception de l'image<sup>261</sup>. On retrouve encore dans cet extrait du Ms. 410 la même structure du texte que dans l'œuvre de Regnault qui réfute l'hypothèse que la choroïde ou le cristallin soit le siège de la perception de la vue<sup>262</sup>. Cependant, il ne mentionne que le nom de Mariotte et non celui de du Hamel. C'est donc dans la rétine que se produit la perception visuelle :

« Visionem formari in retina: ibi enim terminantur radii visuales, ut ab experientia patet et ut quivis videre potest in oculo artificiali aut ex evulso oculo bovino. Quia aptissima est retina substantia, utpote ex nervorum extremitatibus et numerosis fibrillis contexta, ad subtilissimas luminis impressiones percipiendas; maxime cum ex intima cerebri substantia propagetur et specialem cum ea habeat communicationem per plures nervi optici fibrillas, quibus deferuntur spiritus ad visionem necessari. »<sup>263</sup>

Elle se forme dans la rétine, car c'est à cet endroit que les rayons visuels aboutissent. On peut d'ailleurs l'observer dans un œil de bœuf ou un œil artificiel. De plus, la rétine est constituée de fibres nerveuses qui peuvent recevoir les impressions de la lumière et les transmettre au nerf optique. Johannes Kepler (1571-1630)<sup>264</sup> est un mathématicien et astronome allemand. Il est le premier à avoir théorisé la façon dont l'œil humain opérait, à la manière d'un instrument d'optique. Il le démontre dans son ouvrage *Astronomiae Pars Optica*<sup>265</sup> publié en 1604, que l'image des objets se forme dans la rétine et non dans le

<sup>259</sup> GRMEK M. D., « Un débat scientifique exemplaire: Mariotte, Pecquet et Perrault à la recherche du siège de la perception visuelle », in *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 7, n° 2 (1985), p. 217-221.

<sup>260</sup> « Jean-Baptiste Du Hamel (1624-1706) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/11990765/jean-baptiste\\_du\\_hamel/](https://data.bnf.fr/fr/11990765/jean-baptiste_du_hamel/) (page consultée le 26 avril 2024).

<sup>261</sup> DU HAMEL Jean-Baptiste, *De Corpore Animato, Livre II*, Paris, Estienne Michallet, 1673, p. 235

<sup>262</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 289-290.

<sup>263</sup> « En revanche, la vision se forme dans la rétine, car c'est là que se terminent les rayons visuels, comme l'expérience le montre, et comme n'importe qui peut le voir dans un œil artificiel ou dans un œil de bœuf vidé. La rétine est une substance très appropriée, étant constituée de fibres nerveuses et de petits filaments, pour percevoir les impressions lumineuses les plus subtiles, d'autant plus qu'elles se propagent depuis la substance la plus intime du cerveau et qu'elle entretient une communication spéciale avec celle-ci par le biais de plusieurs petites fibres du nerf optique, par lesquelles les esprits nécessaires à la vision sont transportés ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 514-515.

<sup>264</sup> « Johannes Kepler », in *World Biographical Information System Online (WBIS)*, [en ligne], <https://wbis.degruyter.com/index> (page consultée le 26 avril 2024).

<sup>265</sup> KEPLER J. *Astronomiae Pars Optica*, Francfort sur le Main, Claude de Marne, 1604.

cristallin<sup>266</sup>. Il construisit un œil artificiel afin d'étayer ses arguments<sup>267</sup>. Plus tard, le physicien et astronome jésuite allemand Christoph Scheiner (1575-1650)<sup>268</sup> arrivera à la même conclusion<sup>269</sup>.

L'auteur du cours des jésuites anglais continue sur la problématique de la double vision de l'objet, qui devrait apparaître dans la rétine de chaque œil :

« Duplicem esse visionem objecti, quod tamen non idcirco videtur duplex, quia hae visiones sunt accurate similes quoad repraesentationem ejusdem objecti, eodem situ partium, eodem loco, tempore, usu [...] Non potest objectum apparere duplex, quamdiu axium opticorum extremitates ad illud terminantur in eodem loco et puncto. Si autem axes optici ad idem punctum non terminantur, objectum apparebit duplex, ut facile advertes, si oculis in idem punctum intentis, digito oculorum alterum leviter attollas, ita ut axis illius opticus non amplius in idem punctum feratur, aut si inter oculum et objectum teneas digitum erectum, et simul utrumque axem in digitum dirigas. »<sup>270</sup>

Il est vrai qu'il y a une double vision de l'objet avec une image de celui-ci dans chaque rétine, cependant cela n'implique pas que l'on voit l'objet en double, car les deux images sont précisément similaires, alignées parfaitement, ce qui les fusionne dans notre perception. Cependant, si les axes visuels ne convergent pas exactement au même point, nous pouvons voir une double image, comme lorsque nous croisons légèrement un doigt devant un œil, perturbant l'alignement des axes visuels. De même, placer un objet entre l'œil et l'objet que nous regardons peut également causer une double vision si les axes visuels convergent vers l'objet et non vers le doigt. L'exemple du doigt qui vient perturber

---

<sup>266</sup> GRMEK M. D., « Un débat scientifique exemplaire: Mariotte, Pecquet et Perrault à la recherche du siège de la perception visuelle », in *Op. cit.*, p. 227.

<sup>267</sup> WADE N. J., « Visual Science in the Eighteenth Century », in WADE N. J. (dir.), *Destined for Distinguished Oblivion : The Scientific Vision of William Charles Wells (1757–1817)*, Dordrecht, Springer, 2003, p. 33-69.

<sup>268</sup> « Christoph Scheiner », in *World Biographical Information System Online (WBIS)*, [en ligne], <https://wbis.degruyter.com/index> (page consultée le 26 avril 2024).

<sup>269</sup> WADE N. J., « Visual Science in the Eighteenth Century », in WADE N. J. (dir.), *Op. cit.*, p. 33-69.

<sup>270</sup> « Il y a une double vision de l'objet, mais cela ne semble pas être la raison pour laquelle elle apparaît double, car ces visions sont précisément similaires dans la représentation du même objet, avec les mêmes parties dans la même position, au même endroit et au même moment. [...] l'objet ne peut pas apparaître double tant que les extrémités des axes optiques convergent au même endroit et au même point. Cependant, si les axes optiques ne convergent pas au même point, l'objet apparaîtra double comme vous le remarquerez facilement si vous croisez légèrement un doigt devant un œil tout en regardant le même point avec les deux yeux, de sorte que l'axe optique de l'un ne converge plus vers le même point, ou si vous placez un doigt droit entre l'œil et l'objet, et dirigez simultanément les deux axes vers le doigt ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 515-516.

la vision de l'objet et la rendre double provient certainement de l'ouvrage de Regnault<sup>271</sup>. Pour éviter de voir l'objet en double, il est essentiel que les axes optiques convergent toujours au même point. Descartes cite aussi le fait que l'on peut altérer la perception visuelle par le toucher du doigt et donc créer une perception de double vision<sup>272</sup>. Dans son ouvrage *La Dioptrique* publié en 1637, Descartes décrit une analogie entre la vision des objets et la perception des personnes aveugles qui utilisent leurs deux mains pour sentir les objets. Ainsi, un aveugle peut toucher un objet à sa droite avec sa main gauche et un autre objet à sa gauche avec sa main droite, en pensant qu'il s'agit du même objet. De la même manière, si nos yeux voient des images distinctes d'un même lieu, ils doivent en faire une seule image dans notre esprit<sup>273</sup>. Selon le philosophe français, la vision fonctionne de manière similaire au toucher, où la pression exercée par les images à l'arrière de l'œil transmet l'image de l'objet au cerveau<sup>274</sup>. C'est ainsi que se fait la comparaison entre la perception des objets par une personne aveugle via le toucher et la vision des objets. Il compare deux sens pourtant considérés comme éloignés l'un de l'autre : le toucher étant le dernier dans la hiérarchie des sens d'Aristote, tandis que la vue occupe la première place<sup>275</sup>.

La manière dont la vision est décrite dans le Ms. 410 est conforme à celle élaborée par Descartes dans le *Traité de l'homme*<sup>276</sup> et reprise dans les *Entretiens physiques*<sup>277</sup> par Regnault. Cependant, l'auteur du manuscrit Ms. 410 n'utilise pas la même notation dans les images qu'il présente (il ne reste dans le Ms. 410 que la trace des images notées « fig. », mais rarement les images elles-mêmes) et a construit un texte plus concis. Premièrement, des rayons lumineux sont émis de l'ensemble de l'objet vers l'œil. Le rayon qui vient frapper la cornée et les autres humeurs et membranes de manière perpendiculaire n'est pas réfracté et continue sa course jusqu'à atteindre la rétine. Les rayons obliques sont quant à eux réfractés, donc déviés une première fois par la cornée, puis ensuite par le cristallin pour converger vers un point spécifique sur la rétine. Ce processus génère une

<sup>271</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 337-338.

<sup>272</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 63. (1664)

<sup>273</sup> DESCARTES René, *La Dioptrique*, Leyde, Jan Maire, 1637, p. 58.

<sup>274</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 269.

<sup>275</sup> VON HOFFMANN V., « The Taste of the Eye and the Sight of the Tongue: the Relations between Sight and Taste in Early Modern Europe », in *The Senses and Society*, vol. 11, n° 2 (2016), p. 85.

<sup>276</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 37-47. (1664)

<sup>277</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 327-329.

structure pyramidale de lumière, qui finit par stimuler la rétine et engendrer la perception visuelle de l'objet observé en activant les nerfs connectés à la rétine<sup>278</sup>.

**Tableau I : La vision<sup>279</sup> :**

Descartes (p. 37-47)	Regnault (p. 327-329)	Ms. 410 (p. 528-531) (trad.)
<p>[...] tous les rayons. RNS, RLS &amp;c. s'assemblent iustement au: point S, &amp; empesche par mesme moyen, qu'aucun de ceux qui viennent des points T &amp; X &amp;c. n'y parviennent ; car elle assemble aussi tous ceux du point T enuiron le point V, ceux du point X enuiron le point Y, &amp; ainsi des autres ; au lieu que s'il ne se faisoit aucune refraction dans cet œil, l'objet R n'enuoyeroit qu'un: seul de ses rayons au point S, &amp; les autres s'épandroient ça &amp; là en tout l'espace V, Y; &amp; de mesme les points T &amp; X, &amp; tous ceux qui sont entre deux, enuoyeroient chacun vn de leurs rayons vers ce mesme point S. [...] Le changement de figure qui se fait en l'humeur crystalline, sert à ce que les objets qui sont à diuerses distances puissent peindre distinctement leurs images au fond de l'œil: car suiuant ce qui a esté dit au traité de la Dioptrique, si par exemple l'humeur LN est de telle figure, qu'elle fasse que tous les rayons qui partent du point R aillent iustement toucher le nerf au point S, la mesme humeur, sans estre changée, ne pourra faire que ceux du point T, qui est plus proche, ou du point X, qui est plus éloigné, y aillent aussi ; mais elle fera que le rayon TL ira vers H, &amp; T N vers G; &amp; au contraire que XL ira vers G, &amp; XN vers H, &amp; ainsi des autres. Si bien que pour représenter distinctement le point X, il est besoin que toute la figure de cette humeur NL se change, &amp; qu'elle deuienne vn peu plus platte, comme celle qui est marquée I ; Et pour représenter le point T, il est besoin qu'elle deuienne vn peu plus voûtée, comme celle qui est marquée F.</p>	<p>J'appelle Rayon de Lumière, Rayon simple, Rayon optique, toute ligne de Matière éthérée, qui passe au travers des humeurs de l'Oeil, &amp; produit une sensation 2. Le Rayon simple (<i>abcd</i> Fig 27. Qui vient tombe perpendiculairement sur l'Oeil &amp; les humeurs, &amp; qui traverse les centres de la Prunelle &amp; des humeurs, ne se rompt point, parce qu'il ne trouve pas plus de résistance d'un côté que de l'autre; rien qui le détourne &amp; c'est l'Axe optique l'Axe de la Vision. 3. Des Rayons simples, se forment les Pinceaux, les Pyramides, ou les Cônes (<i>ef, ad, gh</i>, opposés par la base. [...] Cela supposé de chaque point de l'objet, il part une pyramide, un cône ou pinceau, dont la base est dans la Prunelle, puisqu'il passe par chaque point de la Prunelle des rayons qui vont peindre sur la Rétine, chaque point de l'objet. Les rayons de chaque cône ou pinceau, vont ensuite se réunir sur un point de la Rétine, faisant un second cône opposé par la base au premier. En effet, les rayons simples (<i>ah, ac</i>), qui viennent tomber obliquement sur la surface courbe de l'humeur Aqueuse, passant de l'Air dans un milieu plus libre s'approchent de la perpendiculaire (<i>hi</i>) allant ensuite obliquement de l'humeur Aqueuse dans le Crystallin, convexe des deux côtés, &amp; qui est à l'égard de l'humeur Aqueuse, à peu près: comme le verre à l'égard de l'eau, ils vont dans un milieu plus facile encore, &amp; continuent de s'approcher de la perpendiculaire (<i>ki</i>). Du Crystallin, ils passent. obliquement obliquement dans l'humeur Vitrée [...] ils vont en le rapprochant toujours jusques à ce qu'ils se réunissent dans un point (<i>d</i>) sur la Rétine.</p>	<p>Pour expliquer comment la vision se forme dans l'œil, supposons un objet par exemple une flèche (Fig. 88a), à partir de chaque point duquel des rayons sont émis vers l'œil. Et ce qui est dit d'un point peut être dit de tous les autres, et donc de l'ensemble de l'objet. Supposons un point quelconque V:G:A à partir duquel sont émis des rayons AE, AB, AF et plusieurs autres rayons intermédiaires vers l'œil. Le rayon médian AD, qui frappe perpendiculairement la cornée et les autres humeurs et membranes, n'est pas réfracté, comme nous l'avons vu dans le cas de la réfraction de la lumière, et il continue en ligne droite jusqu'au point R. Les rayons AE et AF, frappant obliquement (au fond de l'œil) sur la surface convexe de la cornée EF, sont réfractés par celle-ci vers la perpendiculaire. [...] Ils se dirigent ensuite vers la surface postérieure du cristallin MN, où ils sont à nouveau réfractés loin de la perpendiculaire, car ils pénètrent dans un milieu plus dense. Par conséquent, ils deviennent encore plus convergents dans la même direction que cette perpendiculaire et convergent vers le corps ciliaire pour former une pyramide plus courte. [...] le sommet de la pyramide interne atteigne précisément la rétine, la rétine est ainsi affectée, et elle déplace l'extrémité d'une fibre, à partir de laquelle la rétine est constituée ; le point tombe sous le regard. En effet, la perception de ce mouvement causé par les rayons provenant du point A est la vision de ce point.</p>

<sup>278</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 516-519.

<sup>279</sup> Voir Annexes pour les illustrations utilisées dans le *Traité de l'homme* et les *Entretiens physiques*.

## 2) Remarques

Après avoir introduit le sens de la vision et l'œil, l'auteur du Ms. 410 se penche ensuite sur certains phénomènes liés à la vision. Il commence par aborder les défauts de la vision tels que la myopie, la presbytie et le strabisme, qui sont tous liés à un défaut de l'humeur cristalline. Premièrement, les myopes, qui ne peuvent pas discerner les objets éloignés, ont un cristallin trop bombé ou une rétine trop éloignée du cristallin. Pour améliorer leur vue, ils doivent utiliser des lentilles concaves afin que les rayons lumineux se rejoignent avant d'atteindre la rétine. Ensuite, les presbytes voient bien les objets proches, mais éprouvent plus de difficultés à discerner les objets lointains. Leur cristallin n'est pas suffisamment bombé ou leur rétine est trop proche du cristallin. Contrairement aux myopes, ils utilisent des lentilles convexes. Enfin, les strabiques sont ceux qui ne parviennent à voir les objets que lorsqu'ils croisent leurs yeux de manière à donner l'impression qu'un œil regarde dans une direction tandis que l'autre observe l'objet dans une autre direction. Le centre de leur cristallin ne se trouve pas sur l'axe optique, ni sur la ligne perpendiculaire qui passe par le centre de la pupille<sup>280</sup>. Les remarques sont proches de celles qu'écrivait Noël Regnault bien qu'il n'utilise pas les termes de myope du grec *mŷōps* (myope, qui a la vue basse)<sup>281</sup>, ou de presbyte, « qui a la configuration du cristallin plate », du grec *presbŷtēr* (vieillard)<sup>282</sup>. Il mentionne que les « vieillards » éprouvent des difficultés à voir les objets de très près mais peuvent mieux les voir à une certaine distance, tandis que ceux qui ont la vue courte voient distinctement les objets qui leur sont proches mais pas ceux qui sont éloignés. Il explique cela par le fait que le cristallin est trop convexe ou trop éloigné de la rétine, c'est pourquoi ils ont besoin d'un verre concave pour corriger leur vue<sup>283</sup>. On retrouve un argument identique dans l'ouvrage de Descartes alors qu'il traite des moyens de perfectionner la vision<sup>284</sup>, soulignant le fait que Regnault s'en est inspiré pour écrire son œuvre. Ces hypothèses résultent du travail de Descartes sur les mécanismes de la perception de la distance par l'œil, dont le premier est la modification de la « figure du corps de l'œil » au niveau des humeurs cristallines<sup>285</sup>. Il n'est cependant pas

---

<sup>280</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 520-523.

<sup>281</sup> « *mŷōps* », in *Gaffiot*, [en ligne], <https://gaffiot.fr/>, (page consultée le 23 avril 2024) ; « myope », in CORNEILLE T., *Le dictionnaire des arts et des sciences*, vol. 2, Paris, J. B. Coignard, 1694, p. 93.

<sup>282</sup> « *presbŷtēr* », in *Gaffiot*, [en ligne], <https://gaffiot.fr/>, (page consultée le 23 avril 2024) ; « presbyte », in CORNEILLE T., 1694, p. 265.

<sup>283</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 343-344.

<sup>284</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 73. (1664)

<sup>285</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 273.



le premier à s'être penché sur ce sujet, puisque des théories similaires avaient été proposées<sup>286</sup> par Kepler ou l'italien Giovanni Battista Della Porta (1535-1615)<sup>287</sup>. De même, on retrouve des explications de la myopie ou de la presbytie dans les écrits du mathématicien italien Francesco Maurolico, dont nous avons déjà évoqué le nom précédemment<sup>288</sup>.

La partie suivante du cours des jésuites anglais aborde précisément la manière dont l'œil perçoit la taille et le nombre des objets, en les illustrant par des expériences que les élèves auraient pu réaliser. La taille des objets est perçue par l'œil en fonction de l'angle qu'ils forment dans celui-ci. Plus l'angle est grand, plus l'objet semble occuper d'espace sur la rétine. Lorsque les yeux sont placés entre deux objets de tailles différentes mais parallèles, ces objets semblent avoir des tailles différentes en raison de la variation des angles sous lesquels ils sont perçus. Les objets plus éloignés paraissent plus petits, car ils sont vus sous un angle plus petit. Cela crée des illusions de perspective, où les murs d'un couloir semblent se rapprocher à plus grande distance, et où le plafond et le sol semblent converger<sup>289</sup>. Regnault explique également dans son ouvrage la perception de la taille des objets en fonction de l'angle de vision et donc de la distance entre l'observateur et l'objet<sup>290</sup>. Il utilise un argument similaire à celui de 'auteur du Ms. 410, mais parle plutôt de rangées d'arbres que de couloirs<sup>291</sup>. Descartes pense que l'on peut connaître la grandeur d'un objet en connaissant la distance entre l'observateur et l'objet ainsi que la situation de cet objet<sup>292</sup>. Il affirme que l'on ne peut pas directement déterminer la taille ou même la forme d'un objet en se basant uniquement sur l'angle visuel et sur la forme projetée dans la rétine, et que l'on peut facilement être trompé. Descartes préconise donc de se baser sur la connaissance ou l'opinion que l'on a de sa distance<sup>293</sup>. C'est aussi ce que l'auteur du Ms. 410 précise : la vision ne permet pas d'estimer la taille absolue des objets, mais seulement

---

<sup>286</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 273. ; LINDBERG D. C., *Theories of Vision from Al-kindī to Kepler*, Chicago, University of Chicago Press, 1976, p. 183.

<sup>287</sup> « Della Porta, Giambattista », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/> (page consultée le 23 avril 2024).

<sup>288</sup> SMITH M., *From Sight to Light, The Passage from Ancient to Modern Optics*, Chicago, University of Chicago Press, 2017, p. 339.

<sup>289</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 525.

<sup>290</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 339-341.

<sup>291</sup> *Ibid.*, p. 342.

<sup>292</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 49-50. (1664)

<sup>293</sup> HATFIELD G. et C., EPSTEIN W., « The Sensory Core and the Medieval Foundations of Early Modern Perceptual Theory », in *Isis*, vol. 70, n° 3 (1979), p. 375-376.

leur taille apparente, qui peut varier d'un individu à l'autre et aussi chez une même personne selon la disposition de ses yeux et selon la distance qui sépare l'observateur de l'objet<sup>294</sup>. Il prend comme exemple la perception de la taille d'une flamme à différentes distances en se demandant pourquoi la flamme paraît plus grande lorsqu'on en est plus éloigné. L'auteur explique que, à une certaine distance, la flamme agite fortement l'air et illumine intensément l'espace environnant. C'est pourquoi ceux qui sont éloignés ne peuvent pas distinguer la flamme elle-même de l'air éclairé par elle, contrairement à ceux qui sont plus proches et reçoivent directement sa lumière<sup>295</sup>. L'énoncé est à peu près identique à celui écrit dans l'ouvrage de Regnault, si ce n'est que le jésuite français utilise plusieurs cas de figure selon la distance et la position de la flamme<sup>296</sup>. Dans son ouvrage, Descartes illustre la différence de perception de la taille en fonction de la distance de l'observateur avec l'exemple de la taille des astres plutôt que celui des flammes. En effet, le Soleil ou la Lune peuvent nous paraître extrêmement petits, bien que nous sachions que cela n'est pas le cas. C'est en raison du fait que ces corps sont parmi les plus éloignés que nous connaissons<sup>297</sup>. L'auteur du Ms. 410 reprend aussi un argument similaire sur les astres<sup>298</sup>, de même que Regnault<sup>299</sup>.

Finalement, le nombre d'objets est identifié en observant comment les images de ces objets stimulent différentes zones de la rétine de façon intermittente. Chaque image prend une place unique sur la rétine, de la même façon que plusieurs billes touchées par une main sont perçues comme distinctes parce que les différentes parties de la main les touchent de manière séparée<sup>300</sup>. On peut encore remarquer la façon dont le toucher et la vue sont assimilés dans cette explication. Cependant, on ne retrouve pas d'extrait similaire dans les ouvrages de Descartes ou de Regnault. Pour Descartes, il n'existe que six qualités principales : la lumière et la couleur, qui sont des qualités propres à la vision, puis la situation, la distance, la taille et la forme, qui sont des qualités spatiales et peuvent donc

---

<sup>294</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 529-530.

<sup>295</sup> *Ibid.*, p. 532.

<sup>296</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 355-356.

<sup>297</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 66. (1664)

<sup>298</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 530.

<sup>299</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 342.

<sup>300</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 528-529.

être appréciées par le toucher<sup>301</sup>. Le nombre ne fait donc pas partie de ces qualités. Aristote, au contraire, compte parmi les « sensibles communs » (nous traiterons la question des qualités sensibles plus en détail dans la section dédiée au toucher) le mouvement, le repos, la forme, la taille et le nombre<sup>302</sup>. Nous ne savons pas encore précisément quelle source a inspiré l'auteur du manuscrit pour élaborer la théorie sur la détermination du nombre d'objets. Les jésuites anglais ont peut-être également cherché à adapter des théories modernes telles que la théorie de l'intromission de la vision ou celle de la rétine comme lieu de réception de l'image, en les appliquant à des concepts aristotéliens. Le mouvement est également traité par l'auteur du Ms. 410 ; cependant, il n'a rédigé que l'énoncé, mais pas sa solution<sup>303</sup>.

L'auteur du Ms. 410 poursuit ensuite sur la problématique de l'image inversée sur la rétine. Il cite l'expérience menée grâce à la *camera obscura*, qui démontre que lorsque les rayons lumineux traversent un petit trou et se croisent, ils forment une image inversée sur un mur ou un morceau de papier. L'expérience de la *camera obscura* sert d'analogie à la structure de l'œil, avec le cristallin et la rétine, et explique pourquoi les objets semblent inversés à l'arrière de l'œil<sup>304</sup>. L'expérience de la chambre obscure ou *camera obscura* est décrite dans l'ouvrage de Johannes Kepler, *Paralipomena*, publié en 1604. C'est une expérience à laquelle le mathématicien et astronome allemand a assisté dans la Kunstkammer de la ville de Dresde. La chambre obscure est une boîte close qui possède une petite ouverture munie d'une lentille par laquelle pénètrent les rayons diffusés par les objets extérieurs, formant ainsi une image sur un écran placé à une distance appropriée<sup>305</sup>. Dans le cas de l'expérience décrite par Kepler, la chambre obscure avait la taille d'une pièce. Les images qu'il pouvait observer alors qu'il était dans cette chambre noire étaient inversées, mais nettes et lumineuses. Kepler observe que les objets situés à une distance convenable de la lentille sont représentés de manière claire et précise sur le papier, mais de manière inversée. Cependant, lorsque l'œil se rapproche de la lentille, là où les images sont les plus nettes, les objets représentés sur le papier deviennent plus confus. Kepler utilisa

---

<sup>301</sup> HATFIELD G. et C., EPSTEIN W., « The Sensory Core and the Medieval Foundations of Early Modern Perceptual Theory », in *Op. cit.*, p. 375.

<sup>302</sup> CLARK S., *Op. cit.*, p. 14.

<sup>303</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 528.

<sup>304</sup> *Ibid.*, p. 532-534.

<sup>305</sup> « chambre noire », in *Larousse*, [en ligne], [https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/chambre\\_noire/185930](https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/chambre_noire/185930) (page consultée le 26 avril 2024)

cette expérience pour comprendre la formation de l'image dans l'œil, bien qu'il ne soit pas le premier à l'avoir fait ; della Porta avait également utilisé cette analogie<sup>306</sup>.

L'auteur du Ms. 410 explique pourquoi, malgré l'inversion des images sur la rétine, les objets ne nous paraissent pas inversés. Cela s'explique par le fait que les rayons lumineux provenant de la partie inférieure d'un objet frappent la partie supérieure de la rétine, et vice versa, ce qui donne l'impression que l'objet se trouve dans sa position naturelle. Cette perception est renforcée par d'autres sens, comme le toucher. Par exemple, en utilisant un bâton dans chaque main pour toucher deux objets différents, nous pouvons déterminer la position des objets. Cette observation, également notée par Descartes, montre comment la coordination des différents sens nous aide à percevoir le monde de manière cohérente<sup>307</sup>. C'est ici la seule fois où l'auteur du Ms. 410 cite directement le philosophe et mathématicien français. Descartes avait en effet démontré de manière définitive que l'image de l'objet se formait de manière inversée sur la rétine de l'œil<sup>308</sup>. Regnault traite aussi de l'inversion de l'image sur la rétine en l'illustrant également à l'aide de l'expérience de la chambre obscure<sup>309</sup>.

L'auteur du Ms. 410 conclut la section sur la vision en abordant des problèmes d'optique liés aux télescopes, microscopes et ombres. Nous ne discuterons pas de ces problèmes dans ce mémoire, car ils ne sont pas directement liés à l'anatomie ou aux sens.

## **B. L'ouïe**

Les quatre derniers sens sont abordés dans le onzième traité du manuscrit intitulé *De Audita, Tractu, Gustu, et Odoratu*, donc le traité sur l'ouïe, le toucher, le goût, et l'odorat.

### **1) L'oreille**

L'auteur du Ms. 410 entame ce traité en abordant l'ouïe. Il décrit d'abord l'anatomie de l'oreille, l'organe de l'audition. L'oreille est composée de plusieurs parties. La conque est à l'extérieur de l'oreille, elle collecte le son. Elle se termine par un petit tube qui

---

<sup>306</sup> DUPRÉ S., « Inside the "Camera Obscura": Kepler's Experiment and Theory of Optical Imagery », in *Early Science and Medicine*, vol. 13, n° 3 (2008), p. 219-244.

<sup>307</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 534-535.

<sup>308</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 270.

<sup>309</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 332-333.

débouche sur le tympan, une membrane solide et sèche. Le tympan est entouré par un anneau osseux formé de trois os : le marteau, l'enclume et l'étrier. Ces derniers permettent au tympan de se contracter ou de se détendre. Si l'on va plus loin que le tympan, on peut trouver une cavité où se trouvent deux ouvertures ou fenêtres qui permettent à cette cavité de communiquer avec le labyrinthe. C'est la dernière structure de l'oreille, formée de canaux sinueux. Enfin, la cochlée ou coquille est une structure en forme de spirale où viennent s'introduire les nerfs auditifs<sup>310</sup>. La description de l'oreille est proche de celle de Regnault<sup>311</sup>.

Pour l'auteur du Ms. 410, c'est la cochlée qui est responsable de l'ouïe, et non le tympan :

« Existimarunt aliqui tympanum verum esse audiendi organum. Videtur tamen quod hoc potius cochleae competat. Nam primo corpora dentibus constricta vehementiorem emittunt sonum, nempe sonus per cavitatem, qui responsus palato recta differtur in antrum illud, quod ultra tympanum situm esse diximus. »<sup>312</sup>

L'auteur mentionne que certains ont avancé l'idée que le tympan, et non la cochlée, était le véritable organe de l'ouïe. Cependant, l'auteur ne précise pas qui soutenait cette théorie, et cette remarque n'est pas mentionnée dans l'ouvrage de Regnault. Dans le manuel d'anatomie de Dionis, il est fait mention de l'utilisation de la « corde du tambour », où le terme « tambour » est employé comme synonyme du tympan. Dionis rapporte que les anatomistes ne sont pas unanimes quant à l'utilité de cette corde, qui est un petit muscle tendant la membrane du tympan. Certains estiment qu'elle contribue à la production de sons dans la membrane, tandis que d'autres pensent qu'elle est en réalité une branche du nerf de l'ouïe<sup>313</sup>. Parmi les anatomistes qui ont pensé que le tympan était l'organe principal de l'ouïe, on peut citer Girolamo Fabrici (Hieronymus Fabricius, 1533-1619)<sup>314</sup>,

<sup>310</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 539-540.

<sup>311</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 247-248.

<sup>312</sup> « Certains ont pensé que le tympan est l'organe auditif véritable. Cependant, il semble plutôt que cela appartienne à la cochlée. En effet, en premier lieu, les corps serrés par les dents émettent un son plus fort, à savoir un son à travers la cavité, qui, lorsqu'il est renvoyé directement au palais, est diffusé dans cette cavité que nous avons dit être située au-delà du tympan ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 540.

<sup>313</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 424-425.

<sup>314</sup> « Fabrici d'Acquapendente, Girolamo », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/girolamo-fabrici-d-acquapendente\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/girolamo-fabrici-d-acquapendente_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 28 avril 2024).

anatomiste italien et professeur à l'Université de Padoue, Helkia Crooke (1576-1648)<sup>315</sup>, médecin anglais à la cour du roi Charles Ier connu pour son ouvrage *Mikrokosmographia, a Description of the Body of Man* publié en 1615, ou encore l'anatomiste italien Giulio Cesare Casseri (1552-1616)<sup>316</sup>, auteur de *De Vocis Auditusque Organis* en 1600. Ces trois anatomistes suggéraient que le principal nerf auditif dédié à l'ouïe était celui qui menait au tympan, même si Crooke pensait également que le nerf qui se terminait dans la cochlée était impliqué. Ainsi, la sensation de l'ouïe se situerait non seulement dans le tympan, mais également dans le labyrinthe, à la fin duquel se trouve la cochlée<sup>317</sup>. On peut enfin mentionner René Descartes, qui voyait également le tympan comme l'organe de l'ouïe, car il est connecté aux nerfs auditifs<sup>318</sup>. La cochlée s'est imposée comme l'organe principal de l'ouïe avec les travaux des anatomistes italiens Gabriele Fallopio (1523-1562)<sup>319</sup> et Bartolomeo Eustachi (c. 1500/1510-1574)<sup>320</sup>, qui ont décrit avec plus de précision l'anatomie de l'oreille interne<sup>321</sup>. En 1672, dans son ouvrage *De anima brutorum*, l'anatomiste anglais Thomas Willis (1621-1675)<sup>322</sup> identifie la cochlée comme l'organe de l'audition. C'est aussi la conclusion à laquelle arrive le Français Guichard Joseph Du Verney (1648-1683)<sup>323</sup>, dans son ouvrage publié en 1683, *Traité de l'organe de l'ouïe*<sup>324</sup>.

L'auteur du Ms. 410 donne un argument venant étayer l'hypothèse de la cochlée comme organe de l'ouïe. Si l'on mâche quelque chose avec ses dents, on est capable de

---

<sup>315</sup> BIRKEN W., « Crooke, Helkiah », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-6775> (page consultée le 28 avril 2024).

<sup>316</sup> « Casseri, Giulio Cesare », in *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/enciclopedia/giulio-cesare-casseri/> (page consultée le 28 avril 2024).

<sup>317</sup> WARDHAUGH B., *Music, Experiment and Mathematics in England, 1653-1705*, Londres, Routledge, 2008, p. 69.

<sup>318</sup> DESCARTES René, « Les principes de la philosophie », in COUSIN V. (dir.), *Œuvres de Descartes*, vol. 3, Paris, Levrault, 1825, p. 506.

<sup>319</sup> « Fallopi, Gabriele », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/gabriele-falloppia\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/gabriele-falloppia_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 28 avril 2024).

<sup>320</sup> « Eustachi, Bartolomeo », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/bartolomeo-eustachi\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/bartolomeo-eustachi_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 28 avril 2024).

<sup>321</sup> WARDHAUGH B., *Op. cit.*, p. 64.

<sup>322</sup> MARTENSEN R. L., « Willis, Thomas », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-29587> (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>323</sup> « Joseph-Guichard Duverney (1648-1730) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12541801/joseph-guichard\\_duverney/](https://data.bnf.fr/fr/12541801/joseph-guichard_duverney/) (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>324</sup> GOUK P. et SYKES I., « Hearing Science in Mid-Eighteenth-Century Britain and France », in *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, vol. 66, n° 4 (2011), p. 527-528.

produire un bruit plus fort, qui est directement diffusé dans la cavité au-delà du tympan, où se situe la cochlée. C'est un argument qu'on ne trouve pas dans le livre de Regnault ni dans l'ouvrage de Dionis. En revanche, une explication similaire peut être trouvée dans l'ouvrage de Du Verney, mentionné ci-dessus. Alors qu'il traite de la fonction du tympan, l'anatomiste français démontre que les sourds atteints au niveau de cette membrane peuvent encore entendre des sons d'un instrument s'ils serrent le manche de ce dernier avec leurs dents. Du Verney explique que serrer le manche de l'instrument avec les dents crée une connexion plus directe entre l'os de la mâchoire, les os des tempes et les osselets de l'oreille interne. Cette connexion permettrait aux vibrations ou tremblements sonores de se propager plus efficacement à travers ces os, améliorant ainsi la perception du son<sup>325</sup>. Il est donc possible que l'auteur du Ms. 410 se soit inspiré directement de ce livre. L'auteur du Ms. 410 diffère également de Regnault. Ce dernier déclare que l'organe principal de l'ouïe est le nerf auditif, bien que ce soit au niveau de la cochlée que l'impression sonore atteint le nerf auditif<sup>326</sup>. Le jésuite anglais ne contredit pas cela, car il revient plus loin sur le nerf auditif. On peut cependant remarquer qu'il emploie une formulation différente de celle de Regnault et qu'il choisit ici de mettre en évidence l'endroit où le nerf « reçoit » la vibration sonore plutôt que le nerf en lui-même. Au cinquante-huitième commentaire dans la thèse de Jacob Denis Nize, publiée en 1708, l'auteur indique que l'audition se produit dans le nerf acoustique<sup>327</sup>, ce qui est plus proche de la formulation de Regnault.

## 2) Le son

L'auteur aborde ensuite, dans le reste du chapitre, la physique du son et en propose une définition :

« Ad auditum spectat sonus, vel ut illius actus vel objectum. De sono ut est facultatis audiendi actus, seu de ipsa auditione hic non agimus, sed unice de eo, quod extra animam est organumque auditus ita afficit, ut inde auditionis sensatio in anima oriatur [...] Sonus ex parte corporis sonori consistit in partium tremore et vibratione celeri; unde similis motus et tremor aeri communicatur ambienti, donec undulatione quadam ad organum auditus

---

<sup>325</sup> DU VERNEY Joseph-Guichard., *Traité de l'organe de l'ouïe*, Paris, Estienne Michallet, 1683, p. 89-91.

<sup>326</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 249.

<sup>327</sup> NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 27.

propagetur [...] Certum est, quod tremor aeris causatus a corpore sonante propagetur ad aurem, et in ea similem tremorem causet. »<sup>328</sup>

L'auteur du Ms. 410 distingue d'abord l'étude des principes mécaniques et physiologiques de la production et de la perception du son par l'organe de l'ouïe d'une part et l'étude de la sensation du son dans l'âme d'autre part. Il fait sans doute référence aux degrés des sens, au nombre de trois, que Descartes décrit dans ses *Méditations*. Ceux-ci s'inscrivent dans un « ordre ontologique » : le premier degré concerne uniquement le côté matériel, c'est-à-dire ce que les objets extérieurs provoquent dans les organes corporels. Le deuxième degré est à la fois matériel et spirituel, traitant de ce qui se produit directement après la stimulation des organes sensoriels. Enfin, le troisième degré est purement spirituel, étant situé dans l'âme et comprenant tous les jugements portés sur les choses qui nous entourent<sup>329</sup>. L'auteur du Ms. 410 montre que seuls les deux premiers degrés sont traités ici. Il rappelle donc que le son est produit par la vibration ou les tremblements de corps sonores, qui parviennent ensuite jusqu'à l'oreille via l'air environnant. Plus loin, il continue :

« [...] certe a fortiori sequitur eundem tremorem per varias aeris undulationes ad membranulam tympani propagatum illi debere communicari tremor autem ille membranulae impressus in aerem labyrintho inclusum necessario derivabitur, et per illum propagabitur ad cochleam, quam cum expansiones nervi acustici convestiant, in eas fiet similis impressio, quo demum ad nervi acustici originem seu cerebrum perveniens animam ad eam sensationem determinat, quo audito dicitur. »<sup>330</sup>

La vibration qui atteint l'oreille déclenche une vibration similaire à l'intérieur, se propageant au-delà du tympan, dans le labyrinthe rempli d'air, puis atteint la cochlée où se trouve le nerf acoustique. Le cerveau crée alors la sensation de l'ouïe pour l'âme. L'air

---

<sup>328</sup> « En ce qui concerne le son en tant qu'acte de la faculté d'entendre ou en tant qu'objet, nous ne discutons pas ici de l'audition elle-même, mais uniquement de ce qui est extérieur à l'âme et qui affecte l'organe de l'ouïe de manière à engendrer la sensation de l'ouïe dans l'âme [...] Le son, en partie, provient de la vibration rapide et du tremblement des parties du corps sonore. Ce mouvement et cette vibration similaires sont transmis à l'air environnant, se propageant ensuite vers l'organe auditif sous forme d'ondulations [...] Il est certain que la vibration de l'air provoquée par le corps qui sonne se propage jusqu'à l'oreille et y provoque une vibration semblable ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 540-544.

<sup>329</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 258-259.

<sup>330</sup> « [...] certainement, il s'ensuit à plus forte raison que cette même vibration, propagée à travers les diverses ondulations de l'air, doit être communiquée à la membrane tympanique, et que cette vibration, une fois imprimée sur la membrane, sera nécessairement transmise à l'air contenu dans le labyrinthe, et à travers lui se propagera vers la cochlée. Lorsque cela se produit, une impression similaire est créée sur les expansions du nerf acoustique, ce qui finalement, en atteignant l'origine du nerf acoustique ou le cerveau, détermine l'âme à cette sensation, ce qui est appelé l'ouïe ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 544-545.



situé dans le labyrinthe est une théorie qui fut déjà envisagée du temps d'Aristote. Dans le *De Anima*, le philosophe grec postule qu'il existe de l'air à l'intérieur de l'oreille et qu'il y reste bloqué. Cet air interne est mis en mouvement par les vibrations ou tremblements de l'air extérieur. Ce mouvement de l'air interne donne naissance à la faculté de l'ouïe<sup>331</sup>. Aristote avait repris l'idée d'air interne à des philosophes antérieurs comme Diogène d'Apollonie, philosophe du V<sup>e</sup> siècle avant J.-C.<sup>332</sup>. Cela correspond également à ce que décrit Descartes. En effet, selon lui, ce sont les vibrations de l'air qui se transmettent à la membrane du tympan (les travaux mentionnant l'importance de la cochlée dans ce processus auditif ne sont intervenus que plus tard, comme nous l'avons déjà noté), et sont ensuite communiquées à l'âme par le nerf auditif. C'est ainsi que nous sommes capables d'entendre des sons<sup>333</sup>. Pour Descartes, il semble que le phénomène sonore n'existe pas de manière indépendante et matérielle, mais soit plutôt une sensation, en tout cas à la lecture de ses premiers écrits. En revanche, lorsqu'il correspond avec Mersenne (1588-1648)<sup>334</sup>, mathématicien et religieux de l'Ordre des minimes, Descartes semble attribuer au son une existence matérielle dans les mouvements de l'air. Il convient également de noter que Descartes a peu écrit sur la physique du son et sur l'ouïe en général, surtout si l'on compare avec ses écrits sur la vision et l'optique<sup>335</sup>. On peut néanmoins dire qu'il accorde un primat à l'organe sensoriel plutôt qu'à la source du son et donc « privilégie le sentiment à l'objet senti »<sup>336</sup>. Il est très probable que l'auteur du manuscrit 410 ait tiré son inspiration de l'ouvrage de Noël Regnault, car les deux proposent la même explication du son comme une sensation créée à partir des vibrations de l'air dans l'organe auditif<sup>337</sup>.

L'auteur du Ms. 410 revient sur plusieurs problématiques concernant la physique du son, certaines d'entre elles étant reprises dans le livre de Regnault, comme celles concernant la musique, l'écho, ou la vitesse et la propagation du son. Pour la musique, on peut constater que le XVIII<sup>e</sup> siècle a apporté de nombreuses avancées dans le domaine de

---

<sup>331</sup> BASKEVITCH F., *Les représentations de la propagation du son, d'Aristote à l'Encyclopédie*, Thèse de doctorat en Histoire des Sciences et des Techniques, inédit, Université de Nantes, année académique 2007-2008, p. 18-19.

<sup>332</sup> *Ibid.*, p. 15.

<sup>333</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 35. (1664)

<sup>334</sup> « Marin Mersenne (1588-1648) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/11915715/marin\\_mersenne/](https://data.bnf.fr/11915715/marin_mersenne/) (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>335</sup> BASKEVITCH F., *Op. cit.*, p.163-167.

<sup>336</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 267.

<sup>337</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 250.

l'acoustique, ainsi que dans celui de la théorie musicale où la relation entre le son et la musique est étudiée. De nombreux traités sont publiés sur ces sujets<sup>338</sup>. L'auteur du Ms. 410 discute des tons et de la différence entre les notes de musique, qui dépendent du nombre de vibrations se produisant dans l'air. À mesure que le nombre de vibrations par unité de temps augmente, la note devient plus aiguë, et inversement. Une corde de musique effectue toutes ses vibrations, qu'elles soient petites ou grandes, en un laps de temps donné. Par conséquent, quelle que soit la manière dont une corde est jouée, elle produira le même son<sup>339</sup>. On retrouve les mêmes explications chez Regnault<sup>340</sup>. Descartes, dans son *Traité de l'homme*, consacre une partie de sa section sur l'ouïe et le son à la production des notes de musique. Il y explique les tons musicaux ainsi que les sons agréables et désagréables à l'oreille<sup>341</sup>. On peut donc constater que Regnault et l'auteur du Ms. 410 ont puisé leur inspiration pour leur section sur l'ouïe chez Descartes. L'auteur du Ms. 410 ne reprend pas certaines parties de l'ouvrage de Regnault, comme l'effet de la musique sur les malades. En effet, le jésuite français consacre un chapitre entier de son ouvrage aux différents effets du son, notamment l'effet de la musique sur le corps lorsqu'il est malade<sup>342</sup>. Ces points ne sont pas abordés dans le manuscrit des jésuites anglais à Liège, ni dans l'ouvrage de Descartes.

Concernant ensuite la propagation du son, elle se fait, selon l'auteur du Ms. 410, à la même vitesse que le son soit faible ou fort. Par exemple, les sons de deux canons qui tirent sont entendus simultanément. De même, les sons graves et aigus des instruments de musique sont aussi perçus rapidement<sup>343</sup>. Des expériences sur la vitesse du son ont été réalisées en utilisant le canon en Italie. L'Academia del Cimento de Florence, fondée quinze ans après la mort de Galilée pour honorer sa mémoire en suivant sa méthode expérimentale et en poursuivant ses recherches, a initié ces travaux à l'impulsion des frères Médicis, Léopold et Ferdinand II. Les premières tentatives de mesurer la vitesse du son remontent à 1656, réalisées par Vincenzo Viviani (1622-1703)<sup>344</sup> et Giovanni Alfonso

---

<sup>338</sup> GOUK P., SYKES I., *Op. cit.*, p. 507-509.

<sup>339</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 552-553.

<sup>340</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 263-268.

<sup>341</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 35-37. (1664)

<sup>342</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 275-280.

<sup>343</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 545-547.

<sup>344</sup> « Viviani, Vincenzo », in *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/enciclopedia/vincenzo-viviani/> (page consultée le 29 avril 2024).

Borelli (1608-1679)<sup>345</sup>. En 1666, les *Saggi di naturali esperienze*, édités par Lorenzo Magalotti (1637-1712)<sup>346</sup>, ont été publiés, relatant plusieurs expériences menées entre 1657 et 1665 par les savants de l'Académie de Florence. Parmi celles-ci, on trouve les *Esperienze intorno ai movimenti del suono*, des expériences sur les mouvements du son. La première expérience, intitulée « Sur le son traversant des espaces égaux dans des temps égaux », s'inspire des travaux de Gassendi<sup>347</sup> et vise à démontrer que le son se propage à une vitesse constante, indépendamment de son intensité et de sa hauteur. Les Florentins ont utilisé trois armes à feu de tailles différentes, produisant des sons plus ou moins forts et aigus. En mesurant la durée entre l'éclair du feu et la perception du son à l'aide d'un pendule, ils ont constaté que les sons parvenaient simultanément, concluant ainsi à la constance de la vitesse de propagation du son<sup>348</sup>. Chez Regnault, la vitesse de propagation du son est examinée à l'aide d'une expérience impliquant des billes ou des ballons d'air : le son se répand en tout point et en ligne droite<sup>349</sup>. Regnault ne mentionne pas l'expérience menée avec des canons. Ainsi, l'auteur du Ms. 410 n'a pas intégralement repris les explications des *Entretiens physiques* et préfère utiliser d'autres exemples pour illustrer les phénomènes sonores plutôt que ceux du jésuite français.

Enfin, pour l'écho et la réflexion du son, l'auteur du Ms. 410 l'explique comme un son réfléchi qui est reçu plus tard que le premier son. Il indique également que plus l'écho est reçu tardivement par rapport au premier son, plus le corps réfléchissant est éloigné de l'émetteur du premier son. L'auteur du Ms. 410 explicite ensuite cette théorie en prenant la réflexion de syllabes comme exemple. Ainsi, lorsque la distance entre le mur réfléchissant et la source sonore est telle que la réflexion du son arrive après que la source sonore ait émis une syllabe, cette syllabe est répétée et entendue par l'auditeur. Si le mur réfléchissant est plus éloigné de la source sonore, cela signifie que le son réfléchi mettra plus de temps à revenir, permettant ainsi à un plus grand nombre de syllabes d'être répétées et entendues par l'auditeur. En d'autres termes, plus le mur réfléchissant est éloigné, plus il y aura de

<sup>345</sup> « Borelli, Giovanni Alfonso », in *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-alfonso-borelli/> (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>346</sup> « Magalotti, Lorenzo », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/lorenzo-magalotti\\_%28Dizionario-Biografico%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/lorenzo-magalotti_%28Dizionario-Biografico%29/) (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>347</sup> « Pierre Gassendi (1592-1655) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12025039/pierre\\_gassendi/](https://data.bnf.fr/12025039/pierre_gassendi/) (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>348</sup> BASKEVITCH F., *Op. cit.*, p. 149-150.

<sup>349</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 255-256.

syllabes répétées et perçues par l'auditeur<sup>350</sup>. Regnault consacre également un paragraphe au phénomène de l'écho. Il évoque également une expérience menée dans le parc de Woodstock en Angleterre en 1677. Selon les résultats de cette expérience, il est possible d'entendre distinctement dix-sept syllabes d'une phrase prononcée le jour, tandis que vingt syllabes peuvent être entendues de nuit. Regnault explique cette différence par le fait que le soir, non seulement il fait plus silencieux, ce qui permet de mieux entendre les sons, mais l'air est également moins agité et transporte le son plus loin<sup>351</sup>. L'auteur du Ms. 410 ne décrit pas cette expérience dans son ouvrage ; il n'invoque les syllabes que pour différencier l'effet des surfaces réfléchissantes selon leur position par rapport à la source sonore.

Parmi les personnes ayant contribué à l'acoustique à l'époque moderne, on peut citer Marin Mersenne, que nous avons déjà mentionné précédemment. Il a rapporté dans son ouvrage *Harmonie universelle* des expériences sur l'écho, notamment sur l'influence des conditions atmosphériques et de l'heure de la journée sur le phénomène de l'écho. Il a également tenté de calculer la vitesse du son en se basant sur l'écho. Comme méthode, le mathématicien français comptait le nombre de syllabes qui pouvaient être entendues après les avoir prononcées<sup>352</sup>. Mersenne n'est pas le seul à avoir investigué l'écho ; certains savants jésuites s'en sont également préoccupés. L'astronome et mathématicien italien Giuseppe Biancani (1566-1624)<sup>353</sup>, les Allemands Athanasius Kircher (1602-1680) et Gaspar Schott (1608-1666)<sup>354</sup> en sont les plus fameux exemples. Biancani est l'instigateur de l'étude de l'écho qu'il nomme *echometria*, terme repris plus tard par Mersenne. Ces savants vont utiliser des analyses géométriques et des expériences acoustiques afin d'étudier ce phénomène. Comme Mersenne, Kircher utilise également l'écho pour tenter de mesurer la vitesse du son. Dans ses expériences, il demandait aussi de mesurer l'écho à différentes périodes de la journée pour étudier l'influence du temps ainsi que des

---

<sup>350</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 555-556.

<sup>351</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 257-258.

<sup>352</sup> BASKEVITCH F., *Op. cit.*, p. 144-148.

<sup>353</sup> « Biancani Giuseppe », in *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/enciclopedia/giuseppe-biancani%2F/> (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>354</sup> « Gaspar Schott », in *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], <https://portal.dnb.de/opac.htm?method=simpleSearch&cqlMode=true&query=nid%3D121882128> (page consultée le 29 avril 2024).

conditions météorologiques<sup>355</sup>. Il est ensuite difficile de rattacher les textes du Ms. 410 et de Regnault à l'un des auteurs évoqués précédemment, car aucun d'entre eux n'est mentionné dans les textes. Regnault mentionne seulement le *Journal des sçavans* (devenu *Journal des savants* après 1790), publié pour la première fois en 1665. Il s'agit du premier journal académique d'Europe. Dans ce journal, il est fait référence, dans une rubrique, au naturaliste anglais et professeur de chimie à l'Université d'Oxford, Robert Plot (1640-1696)<sup>356</sup>. Une seule phrase seulement traite de l'écho dans la rubrique, et elle concerne l'expérience menée à Woodstock<sup>357</sup>. Dans son ouvrage *Natural History of Oxford-shire* publié en 1677, Plot décrit cette expérience plus en détail. En effet, le naturaliste anglais semble toujours donner des précisions concernant la météo lors de ses observations, tout comme Kircher ou Mersenne, même si l'écho représentait pour Plot un objet de curiosité et non un instrument de mesure du son<sup>358</sup>. Il est donc possible que Regnault soit allé plus loin que le *Journal des sçavans* et ait lu l'ouvrage de Robert Plot.

## C. Le toucher

### 1) Les nerfs et la peau

Le prochain sens abordé est celui du toucher ou de l'attouchement ainsi que de l'organe du toucher, les nerfs de la peau. Cette section est très courte :

« Tactus est omnium sensuum latissime patiens, et per totum corpus ita diffusus, ut omnes illius partes imo etiam omnes alios sensus pervadat. Proprium tactus organum sunt propagines nervorum in toto corpore diffusae, et quo cuticulam inter et carnem desinunt, siquidem aptissimae sunt transmittendis ad cerebrum impressionibus factas ab objectis. Praecipue qualitates sensibiles ad tactum pertinentes sunt calor, frigus, durities, mollities, asperitas, levitas. Saepe impeditur et tardior redditur tactus propter

---

<sup>355</sup> VAN DER MIESEN, L., « Studying the echo in the early modern period: between the academy and the natural world », in *Sound Studies*, vol. 6, n° 2 (2020), p. 196-214.

<sup>356</sup> READER W., « Plot, Robert », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-1004338?rskey=J4PL5N&result=2> (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>357</sup> ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES, *Le Journal des sçavans*, Paris, Jean Cusson, 1677, p. 204.

<sup>358</sup> VAN DER MIESEN, L., « Studying the echo in the early modern period: between the academy and the natural world », in *Op. cit.*, p. 196-214.

obstructiones nervorum et fibrorum, per quas impeditur transitus spirituum malorum, sine quibus nullo exercetur sensatio. »<sup>359</sup>

L'auteur du Ms. 410 rappelle que le toucher est le sens le plus répandu, car les nerfs, qui constituent l'organe du toucher, sont présents partout sur le corps. Ces nerfs, situés entre la peau et la chair, transmettent au cerveau les impressions des objets touchés. Plusieurs qualités sensibles et leurs contraires sont associées au sens du toucher, parmi lesquelles on retrouve la chaleur et le froid, la dureté et la mollesse, la rugosité et la légèreté. L'auteur fait référence aux qualités tangibles, c'est-à-dire aux qualités propres au sens du toucher comme le froid, la chaleur, la dureté, la mollesse, etc. Ces qualités tangibles sont des sensibles propres d'abord décrites par Aristote, auxquelles il en ajoute d'autres comme la sécheresse et l'humidité. On entend par qualités propres des qualités sensibles, *sensibilia*, qui ne peuvent être perçues que par un des cinq sens externes de l'humain : par exemple, la couleur pour la vue, le son pour l'ouïe, l'odeur pour l'odorat et la saveur pour le goût. Le toucher est le seul sens à avoir plus d'une seule qualité sensible propre. À côté de ces qualités sensibles propres, Aristote décrit aussi cinq sensibles communs, c'est-à-dire des qualités sensibles perceptibles par plusieurs sens externes. Ces sensibles communs sont le mouvement, le repos, la forme, le nombre et la taille. La taille et le nombre sont seulement des sensibles communs au toucher et à la vue, car on ne peut juger de la taille d'un objet ou de son nombre qu'à l'aide de ces deux sens. Les trois autres sensibles communs le sont pour les cinq sens<sup>360</sup>. Bien que l'auteur du Ms. 410 utilise le terme de « qualité sensible », il est peu probable qu'il souscrive encore à la vision que les Aristotéliens ou les scolastiques avaient de ces qualités. L'auteur montre au cours de ce traité sur les sens que les sensations sont privilégiées par rapport aux objets ressentis, comme il l'a expliqué précédemment pour le son dans le sens de l'ouïe. Le jésuite anglais semble utiliser le vocabulaire d'Aristote, mais adhère aux théories cartésiennes. Pour conclure cette partie, l'auteur du Ms. 410 précise que le sens du toucher peut être perturbé

---

<sup>359</sup> « Le toucher est le sens le plus largement répandu, et il est si réparti dans tout le corps que toutes ses parties, voire même tous les autres sens, sont pénétrés par lui. L'organe propre au toucher est constitué par les ramifications des nerfs réparties dans tout le corps, et là où elles se terminent entre la peau et la chair, elles sont particulièrement aptes à transmettre au cerveau les impressions causées par les objets. Les qualités sensibles les plus importantes liées au toucher sont la chaleur, le froid, la dureté, la mollesse, la rugosité, la légèreté. Souvent, le toucher est entravé et rendu plus lent à cause des obstructions des nerfs et des fibres par lesquelles le passage des esprits animaux est entravé, sans lesquelles aucune sensation ne s'exerce ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 557-558.

<sup>360</sup> PASNAU R., « Sensible Qualities : The Case of Sound », in *Journal of the History of Philosophy*, vol. 38, n° 1 (2000), p. 27-29.

si les nerfs de la peau par où s'écoulent les esprits animaux sont obstrués. Dans ce cas, il n'est plus possible de ressentir des sensations.

Le texte du Ms. 410 est assez proche de celui de Regnault, qui explicite également les ramifications des nerfs dans la peau recevant les impressions sensibles. Regnault n'utilise pas le terme de « qualité sensible », mais celui de « sensations » pour décrire le froid, le chaud, la mollesse et la dureté. Il ne mentionne pas la rugosité ou la légèreté comme sensation, mais cite la douleur et le plaisir, ce qui le différencie du texte des jésuites anglais<sup>361</sup>. Descartes utilise les termes de « sentiment » et de « qualité » dans le *Traité de l'homme*. Pour décrire la douleur ou le chatouillement, la chaleur et le froid, il utilise (en tout cas dans la traduction française) le terme de « sentiment »<sup>362</sup>, tandis que l'humidité, la sécheresse et la pesanteur sont désignées comme des « qualités »<sup>363</sup>. Le philosophe français utilise sans doute les termes de manière interchangeable. Il semble que l'auteur du Ms. 410 utilise donc un vocabulaire plus proche de celui d'Aristote que ne le fait Regnault, bien que les deux suivent la théorie de Descartes.

## 2) Remarques

Plus loin, l'auteur du Ms. 410 continue son exposé sur le toucher en abordant deux cas de figure sur les altérations des sensations. Il explique que des sensations insensées peuvent être causées chez les ivrognes ou les colériques par des humeurs en ébullition qui causeraient l'obstruction des nerfs. De même, des humeurs froides peuvent obstruer les nerfs et provoquer une privation de sensations<sup>364</sup>. Ces deux remarques ne se trouvent pas dans les textes de Regnault ou de Descartes. Bien que Descartes évoque l'action des drogues qui ont pour effet d'assoupir certains membres du corps en agissant sur les nerfs et donc d'empêcher les sensations de parvenir au cerveau, il ne lie pas cette action à des humeurs froides<sup>365</sup>. Il associe toutefois la folie au dérèglement des humeurs et des mouvements cérébraux<sup>366</sup>. De même, Regnault aborde le phénomène du poisson torpille,

---

<sup>361</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 235.

<sup>362</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 29-30. (1664)

<sup>363</sup> *Ibid.*, p. 30-31.

<sup>364</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 558.

<sup>365</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 31. (1664)

<sup>366</sup> KAMBOUCHNER D., « Descartes: un monde sans fous ? Des Méditations Métaphysiques au Traité de l'Homme », in *Dix-septième siècle*, n° 247 (2010/2), p. 213-222.

un poisson capable d'engourdir les membres du corps lorsqu'on le touche<sup>367</sup>. Mais lui non plus ne lie pas l'action du poisson à celle d'humeurs froides. Il se pourrait donc que l'auteur du Ms. 410 ait trouvé ces informations dans un autre ouvrage que dans ceux de Descartes ou de Regnault. Il est aussi possible que les jésuites anglais aient repris certains éléments de la médecine galénique et les aient adaptés aux théories de Descartes. L'auteur du Ms. 410 mentionne les humeurs comme cause de l'obstruction des nerfs. Cela ne signifie pas spécialement qu'il se réfère à la bile noire et jaune, au phlegme et au sang (les quatre humeurs décrites par Hippocrate), comme nous le verrons plus loin, mais il utilise néanmoins ce terme de vocabulaire. Galien fait le lien entre des humeurs phlegmatiques, donc froides et humides, et l'*anoia*, une sorte de démence décrite par Galien comme une paralysie de la fonction cérébrale<sup>368</sup>. Également, dans l'ouvrage *Practica* attribué au pseudo-Arnaud de Villeneuve, ou Arnaldus de Villa Nova, médecin du XIII<sup>e</sup> siècle<sup>369</sup>, la paralysie est décrite comme une perte de sensibilité et de motricité des membres. Cette condition est expliquée par le fait qu'une humeur phlegmatique sature les nerfs et empêche le passage des esprits animaux<sup>370</sup>.

## D. Le goût

### 1) La langue

Après le sens du toucher, c'est le goût qui est abordé dans le cours des jésuites anglais. L'auteur du manuscrit commence par décrire la langue, l'organe du goût :

« Gustus organum in lingua praecipue reperitur. [...] ex hoc prodeunt papillae nervosae quamplures, quae reticularem membranam trajiciunt. In his proprium gustus organum videtur situm, cum aptissimae sint transmittendas impressiones factas a particulis sapidis ad cerebrum. Quia autem ejusmodi nervi etiam in aliis oris partibus, praecipue in palato, sparsi reperiuntur, hinc vires quibus exusta est lingua cibos ore lauratos aliquatenus degustant. Sapores explicari possunt per figuram, molem, motumque partium corporis saponi innatantium

<sup>367</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 236-237.

<sup>368</sup> PAPAVERAMIDOU N., « The ancient history of dementia », in *History of Neurology*, vol. 39 (2018), p. 2011-2016.

<sup>369</sup> « Arnaud de Villeneuve (1240?-1311) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12019524/arnaud\\_de\\_villeneuve/](https://data.bnf.fr/fr/12019524/arnaud_de_villeneuve/) (page consultée le 30 avril 2024).

<sup>370</sup> LOVICONI L., « Nerfs, sensibilité et motricité à la fin du Moyen Âge (XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle) : entre philosophie naturelle, théories physiologiques et pratique médicale », in *Revue d'histoire des sciences*, vol. 74 (2021/1), p. 7-40.



salivae. Etenim pro harum diversitate diversimode efficientur papillae nervosae, quae impressionem receptam ad cerebrum transmittentes animam ad diversos sapes percipiendos determinabunt. »<sup>371</sup>

L'organe du goût est la langue, qui est un muscle composé de fibres flexibles. Elle est formée par trois membranes où se situent des papilles nerveuses. Ces papilles sont présentées par l'auteur comme étant le véritable organe du goût, car elles semblent être les plus aptes à transmettre au cerveau les impressions causées par les aliments. Il existe aussi des nerfs dans le palais de telle sorte que des personnes privées de langue peuvent néanmoins goûter les aliments. Enfin, il explique la différence de saveur des aliments par la diversité des formes, tailles et mouvements des aliments. Les papilles nerveuses sont affectées différemment par ces derniers, ce qui provoque des saveurs particulières. Ces observations sont encore une fois certainement reprises des *Entretiens physiques* de Regnault. Regnault décrit l'anatomie de la langue et des papilles, l'organe principal du goût. Les variations des saveurs sont également expliquées par la diversité des aliments<sup>372</sup>. Regnault a repris les idées de Descartes, notamment sur les saveurs, bien qu'il ne cite pas les quatre principales espèces qui agissent sur le goût, énumérées dans le *Traité de l'homme*. En effet, selon Descartes, les papilles peuvent être affectées par des sels, des eaux aigres (acides), des eaux communes (douces) et des eaux-de-vie (alcool). Ces quatre types de substances, différenciés dans la taille et l'agitation de leurs particules, peuvent faire ressentir à l'âme des goûts fort dissemblables<sup>373</sup>. Le Ms. 410 ne comporte pas non plus la mention de ces espèces, mais suit le même raisonnement que Descartes.

## 2) Remarques

La section concernant le sens du goût se termine par des remarques sur les saveurs de certains aliments :

---

<sup>371</sup> « L'organe du goût se trouve principalement dans la langue. [...] De là, sortent de nombreuses papilles nerveuses qui traversent la membrane réticulaire. C'est dans celles-ci que l'organe du goût proprement dit semble être situé, car elles sont très adaptées à transmettre les impressions causées par les particules alimentaires au cerveau. Cependant, parce que de tels nerfs sont également dispersés dans d'autres parties de la bouche, en particulier dans le palais, il en résulte que les personnes privées de leur langue goûtent quelque peu les aliments avec la bouche. Les saveurs peuvent être expliquées par la forme, la taille et le mouvement des parties du corps chargées de sapidité en contact avec la salive. En effet, en raison de leur diversité, les papilles nerveuses sont affectées de différentes manières par les impressions reçues, transmettant ainsi à l'âme la perception de différentes saveurs ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 558-559.

<sup>372</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 238-240.

<sup>373</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 31-32. (1664)

« Primo, cur corpora quaedam sint insipida, ut aqua, quia scilicet aqua partes habet leviores, quae paucos sales continent, nec satis explicatos ut nervosas linguae papillas concutiant : corpora autem duriora nequeunt a saliva dissolvi, adeoque gustus organum non subeunt, sed primam tantum linguae membranam afficiunt. Secundo, cur aliis sapiant cibi, qui aliis displiceant, id enim efficit fibrorum diversitas, quo difficilius in aliis, in aliis facilius agitantur. Tertio, cur agriantibus omnia amarescant ; nempe propter bilem aut alium quemcumque humorem amarum toti affusum palato, vel in glandules contentum, ex quibus exprimitur, tum cibi teruntur dentibus. »<sup>374</sup>

À partir des informations données précédemment, l’auteur du manuscrit décrit comment certaines substances, comme l’eau, sont insipides. Ici, on est dans le troisième degré du sens qui concerne les jugements où les opérations mécaniques des organes influencent la sensation du goût dans l’âme<sup>375</sup>. Les substances insipides contiennent des particules légères et peu de sels, et n’excitent donc pas les papilles de la langue. Les préférences alimentaires diffèrent selon la texture et les fibres des aliments. En dernier lieu, les malades ayant de la bile ou des humeurs amères en bouche percevront les aliments comme amers. Dans son ouvrage, Regnault explique que l’insipidité des aliments résulte de leur incapacité à stimuler la langue, soit parce que leurs particules sont trop fines ou trop polies, soit au contraire trop grossières. Il évoque non seulement l’eau, mais aussi le verre, l’air ou le métal comme exemples de substances insipides. Il examine également l’impact des assaisonnements sur le goût en altérant la configuration des particules alimentaires, un aspect non abordé dans le cours des jésuites anglais. Regnault explique aussi la diversité des goûts par la différence de fibres des aliments et l’insipidité des aliments chez les malades par l’action de la bile dans la bouche<sup>376</sup>. L’auteur du Ms. 410 a donc largement repris les explications du livre de Noël Regnault qui n’ont pas la même approche que celles de Descartes. En effet, dans son traité, René Descartes évoque principalement la question de la saveur à travers l’exemple de la viande. Les particules de viande pénètrent dans les pores de la langue et laissent le sentiment d’un goût agréable.

---

<sup>374</sup> « Premièrement, pourquoi certaines substances sont insipides pour le corps, comme l’eau, car l’eau contient des particules légères, contient peu de sels et n’est pas suffisamment excitante pour agiter les papilles nerveuses de la langue. Cependant, les substances plus dures ne peuvent pas être dissoutes par la salive et donc ne stimulent que la membrane de la langue. Deuxièmement, pourquoi certains aliments plaisent à certaines personnes mais pas à d’autres, cela est dû à la diversité des fibres, ce qui rend certaines substances plus difficiles à traiter pour certaines personnes mais plus faciles pour d’autres. Troisièmement, pourquoi tous les aliments deviennent amers pour ceux qui sont malades, car cela est dû à la bile ou à d’autres humeurs amères qui coulent vers le palais, ou qui sont contenues dans les glandes, d’où elles sont exprimées, puis les aliments sont mâchés par les dents ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 560.

<sup>375</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 261.

<sup>376</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 240-241.

Ces mêmes particules passeront dans le sang à partir de l'estomac pour nourrir les différents organes du corps. Les particules d'autres aliments, trop prononcées ou trop fades en goût, ne peuvent pas pénétrer dans le sang, car elles sont soit trop molles, soit trop pénétrantes, selon le philosophe français. Ainsi, pour Descartes, seules les particules d'aliments bons au goût sont aptes à entrer dans l'estomac et à nourrir la personne. Cependant, il est possible que la viande, normalement agréable au goût, puisse devenir insipide sous l'action des sucs provenant de l'estomac qui se mélangent à la viande dans la bouche<sup>377</sup>. Pour Descartes, la perception des saveurs par l'âme dépend de la capacité des particules alimentaires à pénétrer dans le sang<sup>378</sup>. Cet argument ressemble étroitement à l'observation de Regnault sur l'action de la bile dans la bouche, rendant les aliments insipides, une idée également reprise par l'auteur du Ms. 410. Malgré cela, Descartes ne revient pas non plus, dans son traité, sur l'action des fibres dans la diversité des goûts chez les personnes. Les arguments présentés par Regnault et le Ms. 410 ne sont pas entièrement identiques, mais ils partagent une fois de plus la même démarche argumentative.

## E. L'odorat

### 1) Les narines

Le dernier sens abordé dans le cours des jésuites anglais est celui de l'odorat. L'auteur du cours commence par décrire les narines où se trouvent les nerfs responsables de ce sens :

« Nares, geminum nasi foramen, patent extrinsecus veluti duo canales, per quos odor cum aere, quem spiramus, in organum proprium olfactus incurrit. Terminantur nares intrinsecus osse quodam, quod propter similitudinem cum cribro et spongia appellatur os cribrosum et spongiosum. Hujus ossis matus et anfractus constrati sunt membranae in qua serpunt innumera nervorum propagines. membrana haec videtur proprium olfactus organum. Cum enim odores ex corporibus exhalantes in eam incurrant, nervosque et fibros, quibus insternitur, agitent, eas affectiones ad cerebrum seu nervorum originem

<sup>377</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 32-33. (1664)

<sup>378</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 261.

transmitti necesse est, et consequenter odoris sensationem in animam exoriri. »<sup>379</sup>

Les narines sont les deux ouvertures nasales par lesquelles l'air et les odeurs pénètrent dans deux canaux. L'os cribléux détermine la limite des narines. Cet os comporte des membranes parcourues par de nombreuses ramifications nerveuses. Ce sont ces membranes que l'auteur du Ms. 410 décrit comme étant l'organe propre de l'odorat. Les odeurs excitent les nerfs de ces membranes qui transmettent les impressions reçues au cerveau, où l'âme forme la sensation de l'odeur. Il confirme ensuite cette observation par le fait que les chiens de chasse, qui ont des membranes plus grandes, ont également un odorat mieux développé. Les observations sur l'organe de l'odorat dans le cours des jésuites anglais se retrouvent également dans le *Traité de l'homme*<sup>380</sup> et dans l'ouvrage de Regnault qui comprend aussi l'exemple des chiens de chasse<sup>381</sup>. La remarque suivante traite de l'odeur et de sa nature :

« Odor a Peripateticis dicebatur qualitas physica sensationi nostrae similis, quo corporibus odoriferis inhereret. Verum si ita esset uno eodemque odore homines omnes eodem modo deberent affici. Etenim natura odoris grati aut ingrati immutabilis est, neque a motu organorum penderet. E contra vero videmus odores aliquibus gratos ; aliis nocere ; unde patet sensationem odoris nasci ex certa commotione nervorum olfactoriorum, quo pro varietate organi varia esse potest. »<sup>382</sup>

Ici, l'auteur du Ms. 410 rappelle succinctement la théorie des Péripatéticiens, c'est-à-dire les philosophes de l'École fondée par Aristote à Athènes en 335 avant J.-C.<sup>383</sup>. Dans ce

---

<sup>379</sup> « Les narines, deux ouvertures nasales, s'ouvrent vers l'extérieur comme deux canaux par lesquels l'air avec les odeurs pénètre dans l'organe propre à l'odorat. Les narines se terminent à l'intérieur par un os particulier, qui est appelé os cribléux et spongieux en raison de sa ressemblance avec un tamis et une éponge. Sur cet os, des membranes et des cavités sont construites, dans lesquelles serpentent de nombreuses ramifications nerveuses. Cette membrane semble être l'organe propre à l'odorat. En effet, lorsque les odeurs émanant des objets pénètrent dans cette membrane et y agitent les nerfs et les fibres qui la tapissent, il est nécessaire que ces affections soient transmises au cerveau ou à l'origine des nerfs, et par conséquent, la sensation de l'odeur se forme dans l'âme ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 560-561.

<sup>380</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 33-34. (1664)

<sup>381</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 241-242.

<sup>382</sup> « Pour les Péripatéticiens l'odeur était définie comme une qualité physique similaire à notre sensation, qui résiderait dans les corps odorants. Cependant, si cela était vrai, alors tous les êtres humains réagiraient de la même manière à une odeur donnée. En effet, la nature d'une odeur agréable ou désagréable est immuable et ne dépend pas du mouvement des organes. En revanche, nous constatons que certains parfums plaisent à certains et nuisent à d'autres ; c'est ainsi que la sensation de l'odeur semble naître d'une certaine stimulation des nerfs olfactifs, ce qui peut varier en fonction de la diversité des organes ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 562.

<sup>383</sup> BARNES J., *Aristotle: A Very Short Introduction*, Oxford, Oxford University Press, 2000, p. 9-14 ; FURLEY D., « Peripatetic School », in HORNBLLOWER S. et SPAWFORTH A. (dir.), *The Oxford Classical Dictionary*, 3e éd., Oxford, Oxford University Press, 2003, p. 1141.

traité, l'auteur utilise exceptionnellement le terme « Péripatéticiens » plutôt que « Anciens » ou « Veteres » en latin, ce qui est plus précis, car il se réfère à Aristote et aux philosophes aristotéliens. Pour Aristote, l'odeur est une qualité sensible propre à l'odorat, tout comme les qualités tangibles sont propres au toucher, comme nous l'avons abordé précédemment. Les péripatéticiens la considèrent comme une qualité physique, une émanation des objets<sup>384</sup> et non pas une sensation causée dans l'âme par les impressions des particules sur les nerfs. L'auteur du Ms. 410 conteste cette vision en soulignant que si l'odeur était véritablement une qualité physique des objets, alors toutes les personnes confrontées à une même odeur devraient avoir la même réaction, ce qui n'est pas le cas. Ainsi, l'odeur est une sensation qui dépend de l'anatomie et de la physiologie de la personne qui la perçoit.

Plus loin dans le cours, l'auteur du Ms. 410 traite de la cause de l'odeur. Ce sont les émanations des corps odorants qui influencent la sensation olfactive. Ces émanations sont composées de particules, conformément à la théorie de Descartes<sup>385</sup>. Certaines activités vont soit entraver soit favoriser les émanations des corps odorants et donc l'odeur. Par exemple, la chaleur contribue à favoriser les émanations des corps odorants et donc donne une odeur plus forte, tandis que le froid fait l'inverse : il empêche la dispersion des particules des corps odorants et réduit la sensation d'odeur<sup>386</sup>. On retrouve ces mêmes explications sur les effets du froid et de la chaleur dans l'ouvrage de Regnault<sup>387</sup>.

## 2) Remarques

L'auteur du Ms. 410 revient ensuite sur différents phénomènes liés à l'odorat. Il faut par exemple apporter de l'air aux narines afin de pouvoir ressentir une odeur. De plus, l'auteur rappelle que certaines substances humides peuvent dégager des odeurs lorsque cette humidité est chauffée par l'air. Une fois l'humidité évaporée, rien ne se dégage plus du corps odorant. Certaines substances peuvent également devenir odorantes si elles font l'objet d'une friction rigoureuse. Le même phénomène se produit lors de la combustion de

---

<sup>384</sup> NICOLAS B., « Penser les facultés sensorielles : Théophraste et les étonnantes leçons olfactives de la peau », in PROST F. et WILGAUX J. (dir.), *Penser et représenter le corps dans l'Antiquité*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2006, p. 43-59 ; JOHANSEN T. K., « Aristotle on the Sense of Smell », in *Phronesis*, vol. 41, n° 1 (1996), p. 8.

<sup>385</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 34. (1664)

<sup>386</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 562-563.

<sup>387</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 242-243.

ces substances. Ensuite, l'auteur répète le fait que les différences d'odeurs proviennent à la fois de la diversité des particules qui vont frapper l'organe de l'odorat, mais également de la configuration de ce dernier qui varie selon les individus<sup>388</sup>.

On peut trouver des remarques du même type dans l'ouvrage de Noël Regnault. Il cite l'exemple des fleurs qui ne dégagent plus autant d'odeurs après de grandes chaleurs, car les particules se sont évaporées. Le moment idéal pour les sentir se produit lorsque l'air est modérément chaud<sup>389</sup>. Cela correspond à ce que disait l'auteur du Ms. 410 concernant le lien entre l'humidité et les odeurs, bien qu'il ne reprenne pas l'exemple de la fleur. Le jésuite français explique également la diversité des odeurs par la différence des corpuscules qui émanent des corps odorants. Les grosses particules répandent une odeur désagréable, tandis que les particules plus petites et plus fines laissent une odeur plus agréable<sup>390</sup>. Il n'aborde pas en revanche les liens entre combustion ou friction d'une substance et les odeurs qui s'en dégagent.

Par la suite, le texte explore la question des substances odorantes, se demandant si elles se réduisent lorsqu'elles émettent une odeur :

« In hac sententia id unum difficultatem aliquam creare potest, nempe oportere corpora odorantia, dum odorem emittunt, perpetuo imminui, quod tamen non semperprehenditur. Verum sunt corpore quodam quo dum odorem emittunt, manifesto minuuntur ; Tumus enim ex iis conspicus est, et pondus etiam sensibilibiter decrescit [...] Sed sunt alia corpora odorantia, quorum pondus vix minui deprehenditur ; quia scilicet licet innumera emittant corpuscula, ea tamen sunt summe exilia. »<sup>391</sup>

Il serait cohérent de supposer que les substances odorantes diminuent après avoir émis une odeur. Il prend l'exemple des fleurs et des herbes qui sont très parfumées lorsqu'elles sont fraîches, mais perdent du poids lorsqu'elles se dessèchent et deviennent

---

<sup>388</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 563-564.

<sup>389</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 243-244.

<sup>390</sup> *Ibid.*, p. 244.

<sup>391</sup> « Dans cette opinion, il peut y avoir une certaine difficulté, à savoir que les substances odorantes, lorsqu'elles émettent une odeur, doivent nécessairement diminuer en permanence, ce qui n'est cependant pas toujours observé. Cependant, il existe des substances corporelles, par lesquelles lorsqu'elles émettent une odeur, elles diminuent manifestement ; un gonflement est alors visible en elles, et leur poids diminue également de manière perceptible. [...]. Cependant, il existe d'autres substances odorantes dont le poids diminue à peine, car bien qu'elles émettent d'innombrables petites particules, celles-ci sont extrêmement légères ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 564-565.

inodores. Cependant, ce n'est pas nécessairement le cas. Certaines substances ne perdent presque pas de poids alors qu'elles dégagent une odeur. Cela est dû au fait que les particules qu'elles émettent sont extrêmement légères. Dans son ouvrage *Entretiens physiques*, Regnault mentionne également que les corps qui dégagent une odeur douce peuvent conserver leur fragrance plus longtemps, car ils n'émettent que des particules légères<sup>392</sup>.

Enfin, la section sur l'odorat se termine sur les poisons, qui sont des particules qui, une fois inhalées, perturbent le corps humain au point d'interrompre les fonctions vitales. Des substances odorantes peuvent avoir cet effet<sup>393</sup>. L'auteur du Ms. 410 n'explique pas le mécanisme de ces poisons. Regnault, quant à lui, est plus complet. Il explique que les odeurs peuvent blesser voire tuer, en prenant le cas du serpent à sonnette qui est tué par l'odeur du pouliot sauvage, un type de menthe. L'odeur de la plante agit en bouchant les conduits de respiration ou en fermentant avec le sang, provoquant la mort de l'animal<sup>394</sup>.

## F. Conclusion

Dans le Ms. 410, l'auteur décrit les cinq sens externes de l'humain en s'appuyant sur les théories de René Descartes ainsi que sur les récentes découvertes en anatomie. Par exemple, il est établi que la perception visuelle se situe dans la rétine et non dans le cristallin, et que la cochlée, et non le tympan, est l'organe principal de l'ouïe. Ces découvertes sont le fruit des travaux de scientifiques tels que Marin Mersenne, Johannes Kepler ou encore Guichard Joseph Du Verney, qui ne sont pas cités par l'auteur à l'exception de Kepler.

L'auteur du Ms. 410 rejette à plusieurs reprises également l'idée des qualités physiques des éléments comme le son ou l'odeur héritée d'Aristote, privilégiant les sensations aux objets ressentis. L'auteur peut toutefois garder un vocabulaire des aristotéliens, comme lorsqu'il mentionne les qualités sensibles du toucher, par exemple. De plus, il semble que les jésuites anglais ont adapté des théories et des opinions modernes des sens à des concepts aristotéliens, en plus d'en reprendre à certains endroits le

---

<sup>392</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 244.

<sup>393</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 565-566.

<sup>394</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 245-246.

vocabulaire. L'auteur du Ms. 410 décrit, par exemple, comment se produit la perception du nombre, sensible commun chez Aristote, mais pas chez Descartes, par le sens de la vue. Il y a donc des traces de cette ancienne médecine dans le Ms. 410, même si les jésuites anglais font des efforts pour expliquer les sens humains de manière « naturelle » sans invoquer les qualités physiques.

Dans sa structure, le cours des jésuites anglais reprend à la fois une description de l'anatomie des organes des sens ainsi que des digressions sur des questions de physique du son, des odeurs ou de la lumière, par exemple. L'auteur illustre également les points théoriques par des expériences que les élèves du collège anglais auraient probablement pu réaliser, telles que celles sur la propagation du son, la chambre obscure ou l'œil artificiel. Certaines de ces expériences sont directement reprises du cours du jésuite Noël Regnault, tandis que d'autres ne le sont pas. Il y a également certaines parties du traité de Regnault qui sont manquantes dans le Ms. 410 ; cela signifie que l'auteur s'est surtout inspiré des sections liées aux sens humains de Regnault sans en faire un copier-coller pour autant.

En revanche, aucun des deux jésuites n'aborde le rôle de la mémoire et de l'imagination dans la perception sensorielle, tel que décrit par Descartes. Par exemple, dans le cas de la vue, la perception de la distance d'un objet peut être influencée par le souvenir de sa forme et de sa taille. Ce mécanisme repose à la fois sur la mémoire, puisqu'il s'agit d'un objet déjà vu dans le passé, et sur l'imagination, qui permet d'estimer la distance à laquelle se trouve l'objet<sup>395</sup>. Peut-être ont-ils laissé l'influence de la mémoire et de l'imagination de côté par souci de simplicité. Après tout, ils ont adopté le reste des concepts de Descartes relatifs aux sens.

---

<sup>395</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 274-275.





## 2. L'anatomie

Le douzième traité du cours est intitulé « De Corpore Humano ». Il est décomposé en quatre parties distinctes. La première traite des notions générales d'anatomie du corps humain. La deuxième partie aborde le fonctionnement de la digestion, tandis que la circulation sanguine est expliquée dans la troisième partie. Enfin, une quatrième partie, assez courte, traite de divers « mécanismes corporels » tels que les mouvements du corps ou la formation de la voix. L'analyse de ces trois dernières parties sera plus poussée que celle qui aborde des notions générales du corps humain, car elles nous permettront de savoir comment les jésuites anglais de Liège avaient assimilé les diverses théories de leur époque sur la circulation sanguine, la respiration et la digestion. Dans cette section du traité, notre objectif principal est d'analyser tout d'abord sa structure globale ainsi que les influences qui ont contribué à sa conception. Nous examinerons plus en détail les passages où le traité aborde des découvertes récentes en anatomie ou fait référence à des conceptions anciennes du corps humain.

### A. Notions générales

L'auteur du traité commence par faire une brève entrée en matière sur les êtres vivants :

« Corpora viventia a philosophis vocantur, quo succus organa ipsorum permeantibus, seu ut loquuntur introsumptis vegetantur, aluntur, et crescunt. Duo sunt hujusmodi corporum genera, planta vir et animalia : Planta terrae inherentes succos, quibus aluntur inde per radices excipiunt, neque alio sine periculo transferri possunt : animalia vero, quo cibum ore exceptum in stomachum dimittunt, certo terrae loco non affiguntur, sed quaquaversum sine dispendio moventur. Quare cum inter corpora animata humanum eminent tunc specie et elegantia exteriori, tum etiam artificiosa partium internarum structura, hujus descriptionem aggrediemur. »<sup>396</sup>

Pour les « philosophes » (l'auteur du manuscrit ne donne aucun nom et on ne sait pas s'il se réfère ici à des philosophes modernes ou anciens), les êtres vivants sont caractérisés

---

<sup>396</sup> « Les êtres vivants sont appelés ainsi par les philosophes, car ils sont vivifiés, nourris et grandissent grâce aux sucs qui traversent leurs organes, ou comme ils disent, qui sont pris à l'intérieur. Il y a deux types de ces corps : les plantes et les animaux. Les plantes, enracinées dans la terre, absorbent les sucs par leurs racines pour se nourrir, et elles ne peuvent pas être transférées ailleurs sans danger. En revanche, les animaux, après avoir ingéré de la nourriture par la bouche, la font passer dans leur estomac, et ils ne sont pas fixés à un endroit précis, mais peuvent se déplacer librement sans danger. C'est pourquoi, parmi les corps animés, le corps humain se distingue par son apparence extérieure élégante et sa structure interne complexe, nous allons donc maintenant le décrire ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 566-567.

par le fait qu'ils se nourrissent et grandissent, et sont « vivifiés » par l'action de suc dans leurs organes. L'auteur décrit ensuite deux types de corps vivants : les plantes et les animaux, qu'il différencie par le fait que les plantes ne savent pas se mouvoir, tandis que les animaux peuvent se déplacer d'un endroit à l'autre pour chercher de la nourriture. Les animaux, tout comme les plantes, se nourrissent de nutriments. Enfin, il y a le corps humain qui, selon l'auteur du Ms. 410, se distingue des animaux par son apparence plus élégante et sa structure interne complexe. L'auteur n'utilise donc pas l'argumentaire d'Aristote pour différencier la plante de l'animal et de l'être humain. Selon le philosophe grec, il y aurait dans le monde trois types d'âmes ou trois modes de l'âme : le premier est l'âme nutritive, qui est commune à tous les êtres vivants, car tous doivent se nourrir et se reproduire. Les animaux possèdent une âme supplémentaire : l'âme perceptive, car ils sont doués de sens et de perception, ce que les plantes ne possèdent pas. Enfin, il y a l'être humain qui possède la dernière forme d'âme et est le seul être vivant à la posséder : l'âme rationnelle. Ces trois types d'âmes sont décrits par Aristote dans le livre II du *De Anima*<sup>397</sup>. Bien que la conception des types d'âmes d'Aristote soit absente du Ms. 410, on en retrouve la trace dans les thèses publiées par le Collège des jésuites anglais. En effet, dans une thèse publiée en 1708 sous la direction de Vaughan, l'élève Jacob Denis Nize décrit les trois modes de l'âme en ces termes :

« Anima est triplex ; vegetativa in plantis, sensitiva in brutis, rationalis in homine: nam non nisi ridicule numerantur ab Atomistis & Cartesianis bruta inter melioris notae machinas ; cûm ratio physice certa, communisque omnium persuasio contrarium evincat ; ipsaque operationes brutorum maxime obvias, juxta leges mechanicas explicare nequeant. Anima non residet in glandula pineali tantum, ut fingit Cartesius ; sed in omnibus corporis partibus in quibus exercet operationem vitalem : unde etiam capilli, ungues, & dentes animantur. »<sup>398</sup>

<sup>397</sup> AGUTTER P. S. et WHEATLEY D. N., « Aristotle's Biology », in AGUTTER P. S. et WHEATLEY D. N. (dir.), *Thinking about Life, The history and philosophy of biology and other sciences*, Dordrecht, Springer, 2008, p. 95-96.

<sup>398</sup> « L'ÂME est tripartite ; végétative dans les plantes, sensitive dans les animaux, rationnelle dans l'homme : car il est ridicule de les compter parmi les machines de meilleure qualité selon les atomistes et les cartésiens, puisque la raison physiquement certaine et la croyance commune de tous démontrent le contraire ; et les opérations les plus évidentes des animaux ne peuvent être expliquées que par des lois mécaniques. L'âme ne réside pas seulement dans la glande pinéale, comme le prétend Descartes, mais dans toutes les parties du corps où elle exerce une opération vitale : c'est pourquoi même les cheveux, les ongles et les dents sont animés ». NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 25.

Jacob Denis Nize décrit donc l'âme comme étant tripartite : végétative chez les plantes, sensitive pour les animaux, et enfin rationnelle pour l'homme. Il contredit l'idée des cartésiens et des atomistes selon laquelle le comportement des animaux pourrait être entièrement expliqué par des lois et processus mécaniques. Selon ce commentaire, l'âme est présente dans toutes les parties du corps, y compris les ongles, les dents ou les cheveux. Sa description des êtres vivants est donc aristotélicienne, tandis que la description du Ms. 410 semble se rapprocher plus de la conception cartésienne des êtres vivants. Descartes pensait que l'activité des plantes et des animaux était entièrement due à l'organisation de leur corps, tandis que l'être humain était le seul à posséder une âme<sup>399</sup>.

La variation entre le texte du Ms. 410 et celui de la thèse pourrait s'expliquer par leur contexte respectif de rédaction. Tout d'abord, la thèse a été publiée en 1708, tandis que le manuscrit Ms. 410 a très probablement été rédigé après les années 1730. Il est donc possible que les conceptions des professeurs sur ces questions aient évolué avec le temps. De plus, la thèse a été imprimée et probablement diffusée à l'extérieur du collège, tandis que le manuscrit était utilisé uniquement à l'intérieur des murs de l'établissement. Par conséquent, il pourrait y avoir des différences entre l'enseignement dispensé aux élèves et ce qui était jugé digne de publication. Enfin, il est également envisageable que l'auteur du Ms. 410 ait abordé plus en détail les trois types d'âmes dans le cours précédant la rédaction du manuscrit. Après tout, l'auteur ne nie pas l'existence des trois modes de l'âme.

Si l'on compare l'introduction du chapitre portant sur l'anatomie du Ms. 410 avec celui écrit par Regnault, on peut trouver des différences. En effet, Regnault ne débute pas le chapitre en abordant l'essence d'un être vivant ou les différences qui existent entre animaux, plantes et humains. Le jésuite français s'émerveille des attraits de l'intérieur du corps humain, de sa machination et cite des termes avec lesquels le lecteur va se familiariser au fil de sa lecture du chapitre<sup>400</sup>. L'auteur du Ms. 410 a donc ajouté la partie introductive sur l'être vivant.

---

<sup>399</sup> DESCARTES René, *Traité de l'homme*, trad. anglaise de HALL T. S., Cambridge, Harvard University Press, 1972 [1662], p. XLII.

<sup>400</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 146-148.

Il continue ensuite en définissant des termes d'anatomie en commençant par la description des os. L'auteur traite ensuite du cartilage, des ligaments, des fibres, des nerfs, de la chair, des veines et des artères, et termine par les muscles et les glandes<sup>401</sup>. Cette suite correspond peu ou prou à celle décrite dans l'ouvrage de Regnault<sup>402</sup>, à la différence que les informations sur les éléments du corps sont plus disséminées dans l'ouvrage du jésuite français que dans celui des jésuites anglais. Ainsi, si on prend l'exemple des os, le Ms. 410 décrit le nombre exact d'os dans le corps humain, soit deux cent quarante-neuf, dans la partie où sont énumérés les termes d'anatomie abordés ci-dessus<sup>403</sup>. Noël Regnault préfère énumérer les termes anatomiques en les introduisant à l'aide d'une brève définition, et y revenir plus loin dans son texte de manière détaillée. Le jésuite français écrit bien qu'il y a deux cent quarante-neuf os dans le corps humain, mais il les mentionne à un autre endroit du chapitre, avant d'aborder l'anatomie de la tête<sup>404</sup>.

Regnault ne dit en revanche pas dans quel ouvrage il puise ces informations. On peut retrouver les mêmes données dans l'ouvrage d'anatomie de Pierre Dionis. Pour reprendre l'exemple des os, le chirurgien français consacre tout un chapitre de son ouvrage à décrire tous les os du corps humain et donne également leur nombre exact, soit deux cent quarante-neuf au total<sup>405</sup>. Il est donc envisageable que Noël Regnault se soit inspiré du livre de Dionis paru en 1690. Pourtant, il ne le cite qu'à une seule reprise dans les *Entretiens physiques*<sup>406</sup>, dans la partie dédiée à l'anatomie de l'œil, et plus spécifiquement aux humeurs contenues dans l'œil, que nous avons pu analyser précédemment.

Le texte du Ms. 410 se poursuit en abordant les parties du corps en commençant par les parties supérieures vers les parties inférieures. L'auteur commence par décrire la tête en détaillant les os du crâne, qui entourent le cerveau et le cervelet. Il aborde ensuite les couches et les membranes qui forment le crâne. Ces membranes sont au nombre de deux : la Dure-mère, plus résistante, qui recouvre la surface interne du crâne, et la Pie-mère, qui

---

<sup>401</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 567-572.

<sup>402</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 148-149.

<sup>403</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 568.

<sup>404</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 157.

<sup>405</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 148-149.

<sup>406</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 285.

est plus proche du cerveau et également plus douce<sup>407</sup>. Encore une fois, la structure du texte et les informations qu'il contient rappellent celles présentes dans le texte de Regnault<sup>408</sup>.

Suivent ensuite les parties dédiées au cerveau et au cervelet. Dans le texte de Regnault, la partie concernant le cerveau se situait après la partie consacrée à la tête<sup>409</sup>, tandis que le cervelet était justement abordé à deux endroits du chapitre, une première fois en même temps que le cerveau, puis une dernière fois après la partie sur la tête<sup>410</sup>. L'auteur du Ms. 410 a donc choisi un ordre différent, mais garde les mêmes renseignements. Il décrit les deux parties du cerveau, la partie supérieure qui est le cerveau proprement dit et la partie inférieure qui correspond au cervelet. Le cerveau est divisé en deux hémisphères et constitué de deux substances, cendrée et corticale, correspondant aux matières grise et blanche actuelles. Il décrit également le corps calleux qui lie les deux hémisphères<sup>411</sup>. Plus loin, l'auteur du Ms. 410 aborde la question de la glande pinéale :

« Hic etiam, scilicet in initio canalis, qui e tertio ventriculo in quartum ducit, posita est glandula pinealis : constat hac substantia dura subflava, tenuique membrana contexta ; illius moles pisi exigui magnitudinem non excedit : in hac Cartesius animae sedem constituit. »<sup>412</sup>

L'auteur se contente ici de dire que la glande pinéale est l'une des glandes présentes dans le cerveau. Il en décrit les caractéristiques et rappelle que c'est l'endroit où l'âme entre en contact avec le corps selon Descartes. En effet, pour le philosophe français, la glande pinéale, située dans le cerveau, joue un rôle crucial dans sa conception de l'interaction entre le corps et l'esprit. Il considère que cette glande est le siège de l'interaction entre l'âme et le corps. Descartes la décrit comme étant le point de jonction entre le physique et le mental, où les signaux physiologiques sont transformés en

---

<sup>407</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 567-572.

<sup>408</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 157-158.

<sup>409</sup> *Ibid.*, p. 155-156.

<sup>410</sup> *Ibid.*, p. 158.

<sup>411</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 572-575.

<sup>412</sup> « À cet endroit, précisément à l'entrée du canal qui mène du troisième au quatrième ventricule, se trouve la glande pinéale : elle est constituée d'une substance dure de couleur jaune pâle, entourée d'une fine membrane ; sa taille ne dépasse pas celle d'un petit pois. René Descartes a situé l'âme à cet endroit ». *Ibid.*, p. 574-575.

expériences subjectives<sup>413</sup>. L’auteur du cours ne dit pas s’il adhère à cette théorie ; seul est mentionné le fait que la théorie fut élaborée par Descartes. Si on regarde à présent ce qu’il en est dit dans le livre de Regnault, la glande pinéale est abordée une première fois dans la partie dédiée au cerveau. Regnault décrit simplement les caractéristiques de la glande : elle a la forme d’une pomme de pin, elle est de couleur jaunâtre et couverte d’une membrane déliée<sup>414</sup>. Il ne parle, en revanche, pas de la fonction qu’elle peut avoir dans cette partie. Il revient sur la glande plus tard dans son texte, dans une partie liée aux problèmes d’anatomie. Là, le jésuite français est en désaccord avec Descartes. Pour Regnault, le siège de l’âme dans le corps n’est pas la glande pinéale mais le centre ovale, une structure du cerveau où les nerfs aboutissent<sup>415</sup>. Cette théorie provient de l’anatomiste français et docteur en médecine de l’Université de Montpellier, Raymond Vieussens, né à Le Vigan en 1641 et mort en 1715 dans la ville de Montpellier<sup>416</sup>. Son nom est cité par Regnault. Il a publié ses découvertes sur le centre ovale et son rôle dans la connexion entre l’âme et le corps dans son ouvrage *Neurographia Universalis* en 1684<sup>417</sup>. Les jésuites anglais n’ont, quant à eux, pas repris la théorie de Vieussens dans leur cours.

L’auteur du Ms. 410 termine la section ayant trait à la tête en expliquant les nerfs qui trouvent leur origine dans la moelle épinière et qui s’étendent tout le long de la colonne vertébrale, ainsi que le cervelet qui se situe dans la partie inférieure et postérieure de la tête. Le cervelet est séparé du cerveau par la membrane de la Dure-mère ; il est également plus petit que le cerveau et plus solide<sup>418</sup>. On peut retrouver ces informations dans les *Entretiens physiques*. Regnault énumère néanmoins le nombre précis de nerfs qui s’échappent de la moelle épinière : il y a dix paires de nerfs qui sortent de la moelle allongée et trente paires de la moelle spinale<sup>419</sup>. L’auteur du manuscrit Ms. 410 mentionne simplement que dix paires de nerfs émergent de la moelle allongée, sans aborder la moelle spinale.

---

<sup>413</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 86-87 (1662). ; DESCARTES René, *Passions de l’âme*, éd. ADAM C. et TANNERY P., vol. XI, Paris, Léopold Cerf, 1909 [1649], p. 351-353.

<sup>414</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 156.

<sup>415</sup> *Ibid.*, p. 197.

<sup>416</sup> « Raymond Vieussens (1641-1715) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/10647744/raymond\\_vieussens/](https://data.bnf.fr/10647744/raymond_vieussens/) (page consultée le 10 avril 2024)

<sup>417</sup> VIEUSSENS Raymond, *Neurographia Universalis*, Lyon, Jean Certe, 1685, p. 13 et 128-131.

<sup>418</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 575-576.

<sup>419</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 158.

Après avoir décrit l'anatomie de la tête, l'auteur poursuit par le tronc qu'il divise en une partie inférieure et supérieure. La partie supérieure est appelée le thorax et la partie inférieure, le ventre ou l'abdomen. Il décrit alors la colonne vertébrale qui soutient les autres parties du corps et dénombre les vertèbres. La colonne vertébrale est parcourue de haut en bas par la moelle épinière jusqu'à l'os sacré, attaché au coccyx. Sont détaillés ensuite les os du thorax : le sternum, les clavicules et enfin les côtes. On rappelle que les côtes remplissent les fonctions suivantes : former la cage thoracique, protéger les organes du thorax et servir de point d'attache à plusieurs muscles<sup>420</sup>.

L'auteur continue ensuite par décrire les organes de la poitrine. Il aborde en premier lieu le diaphragme qui sépare le ventre de la poitrine. Son rôle, dans la respiration, est d'augmenter et de diminuer la capacité de la poitrine lors de l'inspiration et de l'expiration. Le fonctionnement du diaphragme sera plus longuement étudié dans le chapitre du mémoire sur la circulation sanguine. Après le diaphragme, l'auteur se penche sur la plèvre, qui est une membrane dense recouvrant la cage thoracique et les organes qui s'y trouvent. Cette membrane se replie pour créer le médiastin, une paroi située sous les poumons, qui divise la cavité thoracique en deux parties. L'auteur poursuit ensuite sur la trachée-artère et l'œsophage. La trachée-artère est formée par des anneaux cartilagineux et deux membranes, et sert à transporter l'air vers les poumons. Elle part de la racine de la langue avant de se diviser en deux branches au niveau des poumons, puis en de nombreuses branchioles. L'œsophage permet le passage des aliments vers l'estomac. Il descend du pharynx, traverse la cage thoracique et atteint l'estomac. Il produit aussi des sucs qui aident à la digestion des aliments<sup>421</sup>.

Le prochain organe décrit est le cœur. Il est enveloppé par la membrane du péricarde et par le liquide séreux qui lui fournit de l'humidité, lui permettant ainsi d'être plus souple et flexible. Le cœur est composé de deux types de fibres, externes et internes. L'auteur du Ms. 410 se penche alors sur les vaisseaux sanguins. Premièrement, la veine cave qui comporte trois valves qui poussent le sang hors du ventricule et empêchent son retour. La question des valves et de leur rôle dans la circulation sera abordée dans le chapitre du mémoire sur la théorie de Harvey. Deuxièmement, la veine pulmonaire qui transporte le

---

<sup>420</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 576-578.

<sup>421</sup> *Ibid.*, p. 578-582.



sang des poumons vers le ventricule gauche. La veine pulmonaire contient également deux valves, ayant la même fonction que les valves de la veine cave. En troisième lieu vient l'artère aorte qui est formée de cartilage. Elle reçoit le sang du ventricule gauche et le propulse vers les autres organes du corps. L'artère pulmonaire n'est pas abordée dans cette partie du cours, mais l'auteur du Ms. 410 la mentionne à plusieurs reprises dans son chapitre sur la théorie de la circulation sanguine. Il traite ensuite des oreillettes du cœur, qui sont proches de l'ouverture de la veine cave pour l'oreillette droite et de la veine pulmonaire pour l'oreillette gauche. Enfin, les derniers organes de la poitrine explicités sont les poumons, qui sont des agglomérations de petites vésicules parcourues par les ramifications des artères et des veines<sup>422</sup>. Le rôle des poumons ainsi que celui du cœur est traité dans la partie du cours dédiée à la circulation sanguine.

La description de la poitrine donnée dans le Ms. 410 est similaire à celle donnée dans les *Entretiens physiques*. Regnault divise également le tronc en une partie supérieure et une partie inférieure séparées par le diaphragme. L'auteur énumère ensuite les différents organes et os qui se trouvent dans la poitrine, sans toutefois les décrire davantage<sup>423</sup>. Effectivement, ces organes et os sont décrits à différents endroits du chapitre et ne sont pas énumérés comme dans l'exemple du nombre d'os donné précédemment. Regnault décrit successivement la structure du cœur, de la trachée-artère, des poumons, du diaphragme et de l'œsophage<sup>424</sup> avant de passer en revue les parties qui composent la poitrine. Les explications fournies et le vocabulaire utilisé dans le Ms. 410 concernant tous ces organes sont similaires à ceux présents dans l'ouvrage de Regnault. Par exemple, Regnault décrit les poumons comme étant « un amas de petites vessies entrelacées de rameaux, de veines et d'artères »<sup>425</sup>. L'auteur du Ms. 410 a donc adopté le vocabulaire et les explications de Regnault, mais a réorganisé la structure générale du texte pour regrouper toutes les informations concernant un seul organe en un seul endroit, plutôt que de les disperser. Il suit cette même démarche pour la partie sur le ventre, la partie inférieure du tronc.

---

<sup>422</sup> *Ibid.*, p. 582-589.

<sup>423</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 158-160.

<sup>424</sup> *Ibid.*, p. 149-152.

<sup>425</sup> *Ibid.*, p. 151.

L'auteur du Ms. 410 aborde ensuite les organes du ventre. Il écrit que l'estomac est communément appelé le « ventricule », et est situé en dessous du diaphragme entre le foie et la rate. L'estomac est composé de trois membranes, comme c'est le cas pour l'œsophage, et comporte deux ouvertures. L'ouverture inférieure, nommée le pylore, permet à la nourriture de quitter l'estomac pour atteindre les intestins. L'intestin est une continuation de l'estomac. Il s'agit en fait d'un tube membrané qui parcourt une grande partie du corps. Cette extension permet à la nourriture partiellement digérée, le chyme, de rester plus longtemps dans les intestins. Les intestins sont divisés en intestin grêle et gros intestin, bien qu'ils ne forment au final qu'un seul corps. Parmi les premiers, on retrouve le duodénum, le jéjunum et l'iléon. Le duodénum est ainsi nommé, car il mesure douze pouces de long et débute au niveau du pylore. L'iléon est plus proche de l'os iliaque, au niveau du bassin, d'où il tire son nom. Le premier intestin gros ou épais est le cæcum. L'auteur du Ms. 410 indique que son utilité est inconnue selon Bartholin<sup>426</sup>. L'auteur cite ici l'anatomiste danois Thomas Bartholin (1616-1680)<sup>427</sup>. Il est reconnu pour ses découvertes sur le système lymphatique. Ce dernier commentaire sur l'utilité du cæcum selon Bartholin ne figure pas dans le livre de Regnault, qui se contente de mentionner le nom de l'intestin<sup>428</sup>. On retrouve en revanche cette information dans l'ouvrage de Pierre Dionis<sup>429</sup>. L'auteur du Ms. 410 s'est donc probablement inspiré des deux ouvrages pour rédiger son traité sur l'anatomie. Après le cæcum, l'auteur décrit le côlon, qui est le plus long des gros intestins et qui tient son nom des douleurs coliques. Enfin, le dernier gros intestin est le rectum. Le mésentère est une membrane qui est attachée à la première vertèbre lombaire et associée aux intestins. Le mésentère est parcouru par de nombreuses veines lactées, ou vaisseaux lymphatiques<sup>430</sup>. L'auteur du Ms. 410 se penche plus longuement sur ces dernières :

« Vena lacteae sic appellantur, quia excipiunt partem sibi concocti defaecatiorem, quo chylus dicitur et cujus color est albus. Venae lacteae duplicis sunt generis, primario et secundario. Primae sunt, quo chylum ex intestinis in glandulas quaspiam devehint, quarum plurimo per mesenterio

<sup>426</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 589-592.

<sup>427</sup> « Thomas Bartholin (1619-1680) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/fr/12389110/thomas\\_bartholin/](https://data.bnf.fr/fr/12389110/thomas_bartholin/) (page consultée le 5 avril 2024).

<sup>428</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 152.

<sup>429</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 181-182.

<sup>430</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 592-593.

sparso sunt ; posteriores chylum ex glandulis iisdem deferunt in receptaculum  
Pecheti : hoc autem nomen ex eo detraxit, quod primus id detexerit Pechetis  
medicus percelebris. »<sup>431</sup>

L'auteur du cours décrit les vaisseaux lymphatiques, qui reçoivent leur nom de la couleur blanche du chyle, la substance produite par la digestion et destinée à pénétrer le sang. Ces vaisseaux sont de deux types : les premiers sont appelés les vaisseaux lymphatiques primaires et transportent le chyle vers les différentes glandes présentes dans la membrane du mésentère, tandis que les vaisseaux lymphatiques secondaires transportent le chyle de ces glandes jusqu'au réservoir de Pecquet, nommé d'après l'anatomiste français Jean Pecquet<sup>432</sup>, qui l'a découvert. Le chyle poursuit sa route vers la veine sous-clavière gauche, puis la veine cave, et atteint enfin le ventricule droit du cœur<sup>433</sup>.

Les vaisseaux lymphatiques (veines lactées) ont été découverts par l'anatomiste et médecin italien Gaspare Aselli (1581-1626)<sup>434</sup>. Dans son œuvre posthume *De lactibus sive lacteis venis*, publiée pour la première fois en 1627, le professeur de médecine de l'Université de Pavie détaille ses vivisections menées sur des animaux, au cours desquelles il découvre des vaisseaux blancs dont il ignorait l'utilité. Il met en évidence que les vaisseaux contenaient en réalité du chyle. À tort, il croyait avoir découvert le chemin par lequel le chyle des intestins se rendait au foie, comme le concevait Galien<sup>435</sup>. Les travaux de Jean Pecquet, mentionnés par l'auteur du Ms. 410, vont réfuter l'idée que le chyle rejoignait le foie à partir des intestins. L'anatomiste français décrit en 1651, dans son ouvrage *Experimenta nova anatomica*, comment le chyle arrive dans la veine sous-clavière à partir d'un réceptacle jusqu'alors inconnu, auquel il donne son nom : la citerne du chyle ou le réservoir de Pecquet<sup>436</sup>. Enfin, les recherches concernant les vaisseaux lymphatiques

---

<sup>431</sup> « Les veines lactées sont ainsi appelées car elles reçoivent une partie du chyle, qui est de couleur blanche. Il existe deux types de veines lactées, primaires et secondaires. Les premières transportent le chyle des intestins vers certaines glandes dispersées dans le mésentère, tandis que les secondes transportent le chyle des mêmes glandes vers le réservoir de Pecquet. Ce dernier terme provient du nom du médecin Pecquet qui l'a découvert en premier ». *Ibid.*, p. 593.

<sup>432</sup> « Jean Pecquet (1622-1674) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/13010977/jean\\_pecquet/](https://data.bnf.fr/13010977/jean_pecquet/) (page consultée le 5 avril 2024).

<sup>433</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 593-594.

<sup>434</sup> « Aselli, Gaspare », in *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/gaspare-aselli\\_\(Enciclopedia-Italiana\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/gaspare-aselli_(Enciclopedia-Italiana)/) (page consultée le 5 avril 2024).

<sup>435</sup> BERTOLINI MELI D., « Early Modern Experimentation on Live Animals », in *Journal of the History of Biology*, vol. 46, n° 2 (2013), p. 202-204.

<sup>436</sup> *Ibid.*, p. 209-210.

vont s'accroître<sup>437</sup> avec des anatomistes tels que le Danois Thomas Bartholin et le Suédois Olaus Rudbeck (1630-1702)<sup>438</sup>. Il sera encore question du système lymphatique et de la circulation du chyle dans le prochain chapitre du mémoire concernant la digestion.

Après avoir décrit les vaisseaux lymphatiques, l'auteur du manuscrit Ms. 410 se tourne vers les organes impliqués dans la digestion. Le foie, situé sous le diaphragme et reposant sur l'estomac, se distingue par sa couleur rouge et sa division en deux lobes par une fissure traversée par la veine ombilicale. La vésicule biliaire, attachée au foie, produit la bile essentielle à la digestion des aliments dans le duodénum. Ensuite, la rate est décrite comme une masse de membranes formant plusieurs cellules, généralement sombre et de forme variable, avec un rôle présumé dans la purification du sang. Viennent ensuite les reins, constitués d'amas de glandes, de nerfs et de vaisseaux, chargés de filtrer le sang et de sécréter l'urine évacuée dans la vessie par les uretères, deux larges conduits communiquant avec celle-ci. L'auteur décrit également le pancréas, composé d'une grande quantité de glandes qui produisent le suc pancréatique, déversé dans le duodénum pour faciliter la digestion des aliments. Enfin, il évoque les membranes de l'épiploon, ou omentum, qui recouvrent et protègent les intestins, ainsi que le péritoine, enveloppant toutes les parties de l'abdomen pour éviter les frottements entre les organes<sup>439</sup>.

Comme pour les parties précédentes concernant la tête et la poitrine, l'auteur du Ms. 410 s'est inspiré des *Entretiens physiques*, où les organes du ventre sont énumérés après ceux de la tête et de la partie supérieure du tronc<sup>440</sup>. Le jésuite français les décrit cependant plus tôt dans son chapitre<sup>441</sup>.

## B. Conclusion

L'auteur du Ms. 410 a largement utilisé les informations des *Entretiens physiques* de Noël Regnault pour rédiger la première section de son douzième traité. Cependant, il en a adapté la structure du texte. Alors que Regnault dispersait les informations dans son

---

<sup>437</sup> *Ibid.*, p. 210.

<sup>438</sup> « Olof Rudbeck (1630-1702) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12158039/olof\\_rudbeck/](https://data.bnf.fr/12158039/olof_rudbeck/) (page consultée le 5 avril 2024).

<sup>439</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 594-598.

<sup>440</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 160-161.

<sup>441</sup> *Ibid.*, p. 152-155.

chapitre, l'auteur du Ms. 410 a regroupé les informations concernant un même organe à un seul endroit. Cependant, ce dernier n'a pas mentionné les jambes et les bras, contrairement au jésuite français<sup>442</sup>.

L'auteur du manuscrit a incorporé les découvertes les plus récentes sur le corps humain, notamment celles concernant le système lymphatique découvert par les anatomistes Thomas Bartholin, Jean Pecquet et Gaspare Aselli. Cependant, seul le nom de Pecquet est mentionné dans le cours. L'auteur du Ms. 410 ne semble pas non plus reprendre la façon dont Aristote différenciait les êtres vivants, c'est-à-dire en fonction du mode d'âme qu'ils possédaient. Il semble privilégier une approche plus mécaniste et indique que la différence entre les plantes et les animaux relève du fait que ces derniers peuvent se mouvoir tandis que les premiers en sont incapables. Enfin, bien que les jésuites anglais aient intégré les théories et conceptions plus récentes sur le fonctionnement du corps humain, ils se montrent plus prudents sur d'autres théories comme l'hypothèse de Descartes selon laquelle l'âme siégerait dans la glande pinéale. L'auteur du Ms. 410 évoque simplement l'idée du philosophe sans émettre de jugement à son égard.

Il est également notable que les textes de Regnault et du Ms. 410 tirent largement leur inspiration du livre d'anatomie de Pierre Dionis, tant dans leurs explications que dans leur vocabulaire. Comme Dionis, Regnault et l'auteur du Ms. 410 détaillent les caractéristiques de l'organe présenté, sa position par rapport à d'autres organes, sa taille, sa forme, sa fonction ou son utilité, les expériences ayant pu être menées sur cet organe, ainsi que les connexions entre cet organe et le reste du corps. Cependant, les deux jésuites sont évidemment moins complets que le chirurgien français, qui consacre tout un ouvrage à l'anatomie du corps humain et pas seulement deux ou trois chapitres.

---

<sup>442</sup> *Ibid.*, p. 162.

### 3. La digestion

Après avoir dressé une vue d'ensemble synthétique de l'anatomie du corps humain, l'auteur du manuscrit revient sur plusieurs fonctions physiologiques dites « mécaniques », telles que la digestion, la circulation du sang et la respiration. L'auteur indique clairement que ces fonctions peuvent être expliquées par le mouvement du corps et de ses organes :

« Illas corporis functiones dicimus mechanicas, quibus ab artificiosa partium structura naturaliter fluere videntur, neque in illarum productione ullus intervenit voluntatis actus. »<sup>443</sup>

C'est de la structure des parties du corps, principalement des organes, que proviennent les fonctions mécaniques telles que la respiration, les mouvements du cœur et des vaisseaux, ainsi que la digestion. Cette phrase semble suggérer que les jésuites anglais ont adopté certains principes de l'iatromécanisme, ou tout du moins les ont conciliés avec les théories du corps humain héritées de Galien et d'Hippocrate.

#### A. Explication de la digestion

La première fonction corporelle mécanique décrite dans le traité sur le corps humain des cours des jésuites est la digestion. Avant de détailler le processus de la digestion, l'auteur du Ms. 410 en expose la fonction, une conception qui aurait été en accord avec les idées de Galien. La fonction de la digestion est de nourrir le corps après que la « substance » a été utilisée par les organes. La digestion sert à réapprovisionner le corps avec de nouveaux apports qui proviennent des aliments ingérés<sup>444</sup>. Depuis l'Antiquité, le rôle de la digestion consistant à nourrir le corps est reconnu. En effet, il était reconnu que sans les nutriments, la survie humaine était impossible. Ces nutriments devaient être transformés par la digestion pour être ensuite assimilés par les différents organes du corps. Cependant, cette transformation était comprise par Hippocrate et ensuite par Galien comme une deuxième cuisson des aliments. Ils utilisaient les termes de *Coctio* ou *Concoctio* pour décrire le processus par lequel la chaleur, que Galien considérait comme une faculté

---

<sup>443</sup> « Nous appelons ces fonctions corporelles 'mécaniques' car elles semblent découler naturellement de la structure ingénieuse des différentes parties du corps, sans qu'aucun acte de volonté n'intervienne dans leur réalisation ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 598

<sup>444</sup> *Ibid.*, p. 598-599.

naturelle des organes, venait cuire ces aliments<sup>445</sup>. Bien que l'on retrouve le terme de *Concoctio* à trois reprises dans le Ms. 410<sup>446</sup>, l'auteur du manuscrit met surtout en avant le rôle des sucs et des mouvements des muscles ou des organes dans la digestion. Il réfute d'ailleurs l'idée que la chaleur joue un rôle important dans la digestion, comme nous le verrons plus loin. Ainsi, l'auteur semble soutenir des hypothèses plus mécanistes de la digestion tout en conservant un vocabulaire hérité de l'Antiquité. Il est également important de souligner que le processus de digestion a toujours été lié, en médecine, à l'hygiène et à la diététique. La bonne santé d'un individu dépendait d'une bonne digestion<sup>447</sup>. Selon Galien et ses successeurs, la digestion remplit deux autres fonctions : séparer les matériaux utiles des inutiles et expulser les excréments<sup>448</sup>. Les jésuites anglais se réfèrent plutôt à la première de ces trois fonctions, mais ne mentionnent pas les deux autres.

L'auteur du manuscrit continue à décrire le processus de la digestion en plusieurs étapes, correspondant aux lieux de passage des aliments. Il commence donc par la bouche, reconnaissant dans cet extrait le rôle des dents dans la mastication des aliments. Vient ensuite la salive, produite par les glandes salivaires, qui sert à diluer la nourriture et constitue ainsi l'étape préliminaire de la digestion<sup>449</sup>. Il y a deux types d'actions dans la digestion : d'abord la trituration des aliments par le mouvement des dents et l'action de la salive, produite par une glande, la glande salivaire dans ce cas-ci. Le parcours des aliments continue dans l'œsophage. Dans cette deuxième phase du processus de digestion, les aliments sont à la fois poussés par le mouvement des organes, la langue et la gorge, et en partie digérés par les sucs de la glande de l'œsophage. Ces deux types d'actions digestives sont donc présents à tous les stades de la digestion<sup>450</sup>.

---

<sup>445</sup> WILLIAMS E. A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460-465.

<sup>446</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 591, 594 et 602.

<sup>447</sup> WILLIAMS E. A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460-465.

<sup>448</sup> HOLLERBACH T., « Sanctorius's Galenism », in HOLLERBACH T. (dir.), *Sanctorius Sanctorius and the Origins of Health Measurement*, Dordrecht, Springer, 2023, p. 35-96.

<sup>449</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 599-600.

<sup>450</sup> *Ibid.*, p. 600-601.

Après l'œsophage, la nourriture est à nouveau digérée dans l'estomac :

« Cibi sic dentibus triti et humore coëliquiscentes in stomachum demissi, alio iterum liquore, qui ex ispis etiam stomachi glandulis continuo stillat, magis et magis diluuntur et comminuuntur cumque insuper motus reciprocus diaphragmatis ex respiratione ortus similis stomacho, cui incumbit motum contractionis et dilationis tribuat alimenta in stomacho contenta motu continuo agitantur ; quo fit ut saliva et succi dissolventes in omnes eorum poros sese facilius insinuent. »<sup>451</sup>

Dans l'estomac, les aliments sont mélangés aux sucs gastriques qui continuent à décomposer la nourriture. L'action de ces sucs est aidée par le mouvement du diaphragme lors de la respiration. Ainsi, agités en continu, les aliments sont plus facilement pénétrés par la salive et les sucs gastriques. Enfin, les aliments achèvent leur digestion dans les intestins :

« [...] ubi succo pancreatico et bili admixtus denuo perficitur, partesque tenuiores a crassioribus secreto liquor deveniunt candidus lacti similis, qui chylus dicitur. Hic in orificia venarum lactearum, quae primario dicuntur et intestinis gracilibus inseruntur, sese insinuat : ex his fluit in glandulos mesenterii unde per venas lacteas secundarias receptaculum Pecqueti et canalem thoraceum in venam subclavariam sinistram. »<sup>452</sup>

Après avoir été transformés en une masse plus liquide, les aliments sont poussés vers les intestins grâce au mouvement péristaltique. Après la salive, les sucs de l'œsophage et les sucs gastriques, ce sont la bile et le suc pancréatique qui terminent le processus de digestion et transforment les aliments en chyle, un liquide à l'aspect laiteux produit dans les intestins. Ce chyle s'écoule dans les vaisseaux lymphatiques ou veines lactées. Il atteint ensuite le réservoir de Pecquet avant d'arriver dans la veine sous-clavière gauche.

---

<sup>451</sup> « Après que les aliments ont été broyés par les dents, mélangés à la salive et dirigés vers l'estomac, un autre liquide, provenant des glandes de l'estomac lui-même, continue à les diluer et à les décomposer progressivement. De plus, les mouvements alternés du diaphragme, provenant de la respiration, exercent sur l'estomac une action similaire, à laquelle est attribué le mouvement de contraction et de dilatation des aliments contenus dans l'estomac, qui sont ainsi continuellement agités. Cela permet à la salive et aux sucs digestifs de mieux pénétrer dans tous les pores des aliments ». *Ibid.*, p. 601.

<sup>452</sup> « Là [dans les intestins], ils sont à nouveau mélangés avec le suc pancréatique et la bile, ce qui complète le processus de digestion. Les parties les plus fines de la nourriture sont converties en un liquide blanc ressemblant au lait appelé chyle. Le chyle s'infiltre dans les orifices des vaisseaux lymphatiques primaires des intestins, également appelés vaisseaux lactéaux. À partir de là, il coule dans les glandes du mésentère, puis dans les vaisseaux lymphatiques secondaires, atteignant le réservoir de Pecquet et le canal thoracique, où il se jette dans la veine sous-clavière gauche ». *Ibid.*, p. 601-602.



Le processus de digestion décrit dans le cours des jésuites anglais de Liège s'inspire encore des ouvrages de Pierre Dionis et de Noël Regnault. Dans son ouvrage, le premier consacre un chapitre *aux parties qui servent à la chylickation*<sup>453</sup>. Le chirurgien français présente ainsi la digestion de manière résolument cartésienne, c'est-à-dire en l'expliquant mécaniquement. Ce sont les sucs produits par les glandes des organes qui agissent sur les aliments avec l'aide de la chaleur venant du cœur, les décomposent et les séparent de la même manière que l'acide décompose le métal. L'action de ces sucs digestifs est facilitée par l'agitation des organes dans lesquels passent les aliments<sup>454</sup>. Ces deux types d'actions sont, comme nous l'avons vu précédemment, présents à chaque étape de la digestion, de la bouche aux intestins, dans le manuscrit Ms. 410. Regnault adhère lui aussi à une vision mécanique de la digestion, comme les jésuites anglais et Dionis. Il décrit le processus de digestion en détaillant les étapes où les aliments sont broyés dans la bouche et dilués une première fois par la salive jusqu'à la formation du chyle dans les intestins<sup>455</sup>. La structure du texte du Ms. 410 est en cela plus proche de l'ouvrage de Regnault que de celui de Dionis. En effet, dans l'ouvrage de Dionis, la partie sur la digestion s'insère dans une description détaillée de tous les organes qui contribuent à la digestion<sup>456</sup>. Ce n'est pas le cas dans le Ms. 410, où la description des organes est séparée de l'explication du processus digestif. Nous présentons dans le tableau suivant une comparaison des textes des trois auteurs.

---

<sup>453</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 160-190.

<sup>454</sup> WILLIAMS E. A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460-465 ; CLERICUZIO A., « Chemical and mechanical theories of digestion in early modern medicine », in *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, n° 2 (2012), p. 333-334.

<sup>455</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p.181-183.

<sup>456</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 174-176.

**Tableau II : La digestion :**

Dionis (p. 174-176).	Regnault (p. 181-183)	Ms. 410 (p. 612-614) (trad.)
<p>[...] puisqu'il n'y a qu'à sçavoir, (pour l'expliquer d'une maniere mécanique &amp; naturelle ) que les membranes internes de l'œsophage &amp; du ventricule sont toutes parsemées de glandes qui y versent continuellement un suc acide, qui est un dissolvant aussi puissant à l'égard des alimens, que l'eau forte l'est à l'égard des métaux: cependant il ne faut pas s'imaginer que ces glandes soient l'unique source de ce dissolvant, y en ayant une autre dans les glandes parotides d'où naissent de petits ruisseaux de salive, qui coulant par les conduits salivaires vont se rendre dans la bouche, pour y détrempier les alimens, &amp; y commencer leur fermentation par l'esprit acide [...] Les alimens les plus solides étant devenus par ce moyen tres liquides dans l'estomac, cette liqueur qu'on nomme chyle ne pouvant remonter par l'œsophage a cause de son sphincter, &amp; du diaphragme qui comprime l'estomac, coule par le pilore dans les intestins, où elle est encore perfectionnée par la bile &amp; par le suc pancreatique, comme nous vous le ferons voir par la suite en parlant des veines lactées.</p>	<p>Ensuite le mouvement de la langue qui se retire, sous la pression de l'Air extérieur, font tomber les alimens dans l'Esophage, qui les humecte aussi par les Acides exprimés de ses glandes, &amp; les pousse dans l'Estomac par un mouvement vermiculaire, qui va de haut en bas. Leur propre poids aide à les y porter. Alors le suc acide, qui a causé la faim, tourne son action contre les alimens, il les pénètre, les incise, les divise, les digère avec le secours de la chaleur, &amp; de l'air intérieur, qui étant dilaté par la chaleur, rompt les petites prisons, ou il le trouve; de maniere que les alimens ne paroissent plus qu'une espèce de liqueur grisatre. Les faisceaux de fibres à peu près circulaires &amp; concentriques, dont le fond de l'Estomac est tapissé, venant à le contracter par l'efficace de leur ressort, après avoir été étendu par le poids des alimens, relevent le fond de l'estomac en l'applatissant, &amp; rapprochent les alimens du Pilore. Le Diaphragme, qui s'étend dans la dilatation des poumons, presse, retrécit l'étendue de l'estomac, &amp; contribue à rapprocher les alimens du Pilore. Le Suc grisâtre est obligé de sortir par le Pilore, &amp; d'entrer dans les intestins grêles. [...] Ce qu'il y a de plus brisé, de plus liquide, est un Suc blanc &amp; huileux, doux, fort semblable à du lait, &amp; c'est ce qu'on nomme le Chyle [...] le Chyle est pouffé par les mêmes forces dans les orifices des veines lactées premières ou radicales, qui vont aboutir aux glandes du mésentère. La pression de l'air, au moment même que le Diaphragme se releve, peut faire entrer du chyle dans ces petites veines. Delà, les veines lactées secondaires, le portent dans le Réservoir de Pequet, d'où il monte poussé par la même force dans la veine souclaviere gauche [...]</p>	<p>Après que les aliments ont été broyés par les dents, mélangés à la salive et dirigés vers l'estomac, un autre liquide, provenant des glandes de l'estomac lui-même, continue à les diluer et à les décomposer progressivement. De plus, les mouvements alternés du diaphragme, provenant de la respiration, exercent sur l'estomac une action similaire, à laquelle est attribué le mouvement de contraction et de dilatation des aliments contenus dans l'estomac, qui sont ainsi continuellement agités. Cela permet à la salive et aux sucs digestifs de mieux pénétrer dans tous les pores des aliments [...] Lorsque les aliments ont été suffisamment digérés dans l'estomac et sont devenus une masse plus liquide, le mouvement péristaltique, également appelé mouvement vermiculaire, les pousse à travers le pylore et dans les intestins ils sont à nouveau mélangés avec le suc pancréatique et la bile, ce qui complète le processus de digestion. Les parties les plus fines de la nourriture sont converties en un liquide ressemblant au lait appelé chyle. Le chyle s'infiltre dans les orifices des vaisseaux lymphatiques primaires des intestins, également appelés veines lactées. À partir de là, il coule dans les glandes du mésentère, puis dans les vaisseaux lymphatiques secondaires, atteignant le réservoir de Pecquet et le canal thoracique, où il se jette dans la veine sous-clavière gauche.</p>

L'auteur du Ms. 410 poursuit son développement en abordant la sanguification, c'est-à-dire la transformation du chyle en sang :

« [...] et ex hac demum in dextra cordis ventriculum derivatur, ubi sanguinis naturam paulatim induit. Porro in his venis vasis valvula reperiuntur ita aptato,

ut aditum praebeant chylo, ab intestinis versus cor fluenti, reditum vero per viam eandem negent. »<sup>457</sup>

Le sang est créé lorsque le chyle, substance qui résulte de la digestion, prend le chemin du cœur via les vaisseaux lymphatiques. Ces vaisseaux contiennent des valvules qui empêchent le chyle de refluer vers les intestins. Les jésuites anglais ont adopté la perspective moderne sur la formation du sang. Celui-ci n'est pas créé dans le foie, mais résulte de la transformation du chyle qui s'écoule dans le ventricule droit du cœur. C'est d'ailleurs ce qui est écrit par l'auteur du Ms. 410 plus loin dans son exposé :

« Veteres quidam chylum alia ferri via ensebant, ex intestinis, per veno cava ramulos, in venam postam, indeque in jecur derivari [...] Verum experimentis saepius repetitis falsitatem hujus opinionis detexerunt recentiores anatomici. Nam secta ventre canis ante 3 aut 4 horas bene pasti observarunt in mesenterio venas lacteas albo liquore nempe chylo turgentes ; hos si manu premantur, liquorem emittunt in receptaculum Pecheti, ex receptaculo Pecheti in canalem thoracicum, et inde in venam suclaviam. »<sup>458</sup>

L'auteur du Ms. 410 démontre l'inexactitude de la théorie ancienne sur la production du sang. C'était Galien qui avait introduit l'idée que le chyle était transformé en sang dans le foie<sup>459</sup>. La théorie est d'ailleurs toujours défendue par Descartes dans le *Traité de l'homme*<sup>460</sup>. Le philosophe français n'a pas pu être influencé par les découvertes de Pecquet sur le réservoir de chyle, également connu sous le nom de réceptacle de Pecquet, en 1651, ni par les travaux de Bartholin sur le système lymphatique en 1652, car ces avancées sont survenues trop tard pour lui<sup>461</sup>. Ici, l'auteur du Ms. 410 ne fait pas référence à Galien spécifiquement, mais simplement aux « Anciens », comme il le fait dans le reste du traité, mais il n'aura échappé à aucun contemporain qu'il s'agissait là d'une idée

---

<sup>457</sup> « [...] il [le chyle] est acheminé vers le ventricule droit du cœur, où il prend progressivement la nature du sang. Les vaisseaux lymphatiques sont équipés de valves spécialement conçues pour permettre au chyle de passer des intestins au cœur tout en empêchant son retour ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 602.

<sup>458</sup> « Certains anciens suggéraient que le chyle pouvait suivre un autre chemin en passant par la veine cave, puis en atteignant le foie [...] Par de nombreuses expériences répétées, les anatomistes modernes ont démontré l'erreur de cette opinion. En effet, après avoir bien nourri l'estomac d'un chien il y a environ 3 ou 4 heures, ils ont observé dans le mésentère des veines lactées remplis d'un liquide blanc, à savoir le chyle. Si on les presse avec la main, ils libèrent ce liquide dans le réceptacle de Pecquet, puis du réceptacle de Pecquet dans le canal thoracique, et de là dans la veine sous-clavière ». *Ibid.*, p. 603-604.

<sup>459</sup> WILLIAMS E.A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460.

<sup>460</sup> CLERICUZIO A., « Chemical and mechanical theories of digestion in early modern medicine », in *Op. cit.*, p. 334.

<sup>461</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 8. (1662)

galénique. Il prouve ensuite le fait que le chyle atteint bien le cœur après s'être écoulé dans le réceptacle de Pecquet, le canal thoracique et enfin dans la veine sous-clavière, en s'appuyant sur une expérience menée par des anatomistes sur des chiens après les avoir nourris. On peut en effet observer lors d'une dissection le parcours effectué par le chyle dans les vaisseaux lymphatiques ou veines lactées. Cette expérience est également présente dans les ouvrages de Regnault<sup>462</sup> et de Dionis, qui réfute justement « le sentiment des Anciens » sur l'utilité des veines lactées<sup>463</sup>. Cependant, Regnault est plus complet dans le récit qu'il donne de l'expérience. Il nomme en plus un des anatomistes qui l'a effectuée, l'Anglais Richard Lower, ce que n'avaient fait ni Dionis ni l'auteur du cours des jésuites anglais. Cette méthode de vivisection sur les chiens est également présente dans les travaux de l'anatomiste Gaspare Aselli (1581-1626), qui a pratiqué une vivisection sur un chien quelques heures après son repas, ce qui lui a permis de découvrir les veines lactées. Jean Pecquet (1622-1674) a également étudié les veines lactées et a découvert le réservoir de Pecquet lors d'une vivisection sur un chien. En 1652, l'anatomiste danois Thomas Bartholin (1616-1680) a travaillé sur le réseau de vaisseaux lymphatiques, là aussi par vivisection. Bartholin a observé que la visibilité du canal thoracique était optimale quatre heures après le dernier repas de l'animal, tandis que les vaisseaux lymphatiques, délicats comme des toiles d'araignée, étaient mieux visibles six heures après le repas<sup>464</sup>.

L'auteur du manuscrit Ms. 410 rejette ensuite l'explication de la digestion proposée par les théories anciennes :

« Ex dictis intelliges primo plures esse digestionis causas, et non unicam ut volebant veteres, nativum scilicet stomachi et partium vicinarum calorem. [...] Et vero non a solo stomachi calore digestionem fieri probat experientia, qua constat animalia quaedam, ut canes, lupos non tantum alimenti molliore, sed etiam ossa spatio 3 vel 4 horarum digere, cum tamen in aqua ebulliente indissoluta maneant. »<sup>465</sup>

---

<sup>462</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 183-184.

<sup>463</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 187-188.

<sup>464</sup> BERTOLONI MELI D., *Op. cit.*, p. 34-38.

<sup>465</sup> « D'après ce qui précède, vous comprendrez premièrement qu'il y a plusieurs causes de la digestion, et non une seule, comme le prétendaient les Anciens, à savoir la chaleur naturelle de l'estomac et des parties voisines. [...] En réalité, l'expérience prouve que la digestion ne résulte pas uniquement de la chaleur de l'estomac, car on sait que certains animaux, tels que les chiens et les loups, parviennent à digérer non seulement la partie molle des aliments, mais aussi les os en l'espace de 3 ou 4 heures, alors qu'ils restent intacts dans l'eau bouillante ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 604-605.

L'auteur du Ms. 410 s'oppose dès lors aux théories des « Anciens », qui ne voyaient dans la digestion qu'une seule et unique cause, la chaleur naturelle de l'estomac. En effet, Aristote, Hippocrate et Galien considéraient tous la digestion comme un processus similaire à la cuisson des aliments<sup>466</sup>. Galien est celui qui ira le plus loin dans l'élaboration d'une théorie, avec l'idée que chaque phase de la digestion avait des « facultés » spécifiques responsables d'attirer les aliments, de les retenir en place, de les assimiler s'ils étaient appropriés et de les repousser s'ils étaient inappropriés<sup>467</sup>. Ces facultés ne sont plus reprises dans les théories des iatomécaniciens, qui contestent les fondements des théories galéniques et sont dès lors absentes également du cours des jésuites anglais. L'auteur du Ms. 410 prouve alors l'inexactitude de la position antique en montrant que l'eau bouillante ne parvient pas à ronger les os, alors qu'ils peuvent être digérés par les chiens et les loups. La chaleur seule ne peut donc être responsable de la digestion. Encore une fois, on peut retrouver cette démonstration dans l'ouvrage de Dionis<sup>468</sup> et de Regnault<sup>469</sup>, confirmant ainsi leur influence sur les jésuites anglais.

Différentes théories de la digestion ont été testées au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle en utilisant diverses méthodes expérimentales. Par exemple, le Français Jacques Vaucanson (1709-1782)<sup>470</sup>, membre de l'Académie royale des sciences, souhaitait démontrer que la digestion était avant tout un phénomène chimique à l'aide d'automates qu'il avait lui-même créés. En 1739, Vaucanson avait conçu un automate de canard qui digérait les aliments par dissolution, prouvant ainsi son hypothèse. Un autre scientifique français et membre de l'Académie des sciences, René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757)<sup>471</sup> soutenait la position opposée, à savoir que la digestion était due à une opération de broyage des aliments, à leur trituration dans l'estomac. Il expérimentait sur des animaux vivants, principalement des oiseaux, mais aussi des chiens et des chèvres. Le chercheur français

---

<sup>466</sup> WILLIAMS E.A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460 ; HOLLERBACH T., « Sanctorius's Galenism », in HOLLERBACH T. (dir.), *Op. cit.*, p. 35-96.

<sup>467</sup> WILLIAMS E.A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 460.

<sup>468</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 175.

<sup>469</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 186-187.

<sup>470</sup> « Jacques Vaucanson (1709-1782) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12039996/jacques\\_vaucanson/](https://data.bnf.fr/12039996/jacques_vaucanson/) (page consultée le 13 juin 2024).

<sup>471</sup> « René Antoine Ferchault Réaumur (seigneur de, 1683-1757) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12278440/rene\\_antoine\\_ferchault\\_reaumur/](https://data.bnf.fr/12278440/rene_antoine_ferchault_reaumur/) (page consultée le 13 juin 2024).

expérimentait en faisant ingérer à ses oiseaux du métal ou du verre contenant de la viande ou de l'orge, pour vérifier si ces matériaux pouvaient être brisés par le mouvement de l'estomac, ce qui s'est avéré être le cas<sup>472</sup>.

Des questions relatives à l'action des sucs dissolvants sont ensuite discutées dans le cours, notamment le rôle qu'ils jouent dans la sensation de faim et de soif. La sensation de faim est provoquée par les liquides dissolvants qui irritent les parois de l'estomac, tandis que la sensation de soif se manifeste lorsque de la vapeur chaude s'échappe de l'estomac et assèche la gorge<sup>473</sup>. Descartes explique les sensations de faim et de soif par l'action des sucs dissolvants dans l'estomac dans le *Traité de l'homme*<sup>474</sup>. Pierre Dionis et Noël Regnault reprennent également cette explication dans leurs livres<sup>475</sup>.

Les sucs solvants sont de nouveau invoqués par l'auteur du Ms. 410 pour expliquer pourquoi un excès de nourriture nuit au corps : la raison est que la quantité de sucs dissolvants est trop faible pour digérer toute la nourriture, laissant une partie des aliments se corrompre dans l'estomac. L'auteur explique également que les enfants sont plus sensibles à la sensation de faim, car leurs sucs digestifs sont plus agressifs que ceux des personnes plus âgées<sup>476</sup>. Ces observations ne sont pas présentes dans l'ouvrage de Dionis, mais reposent sur la même méthode explicative. En revanche, elles sont présentes dans l'ouvrage de Regnault<sup>477</sup>.

## **B. La composition du sang**

Enfin, l'auteur du Ms. 410 conclut la section sur la digestion en évoquant le sang et sa composition :

« Sanguis est substantia fluida et viscosa, partim constans ex globulis rubris,  
[...] ad dum extra effusus frigescit, sponte in duas fluidorum species secernitur,

---

<sup>472</sup> SPARY E., *Eating the Enlightenment: Food and Sciences in Paris, 1670–1760*, Chicago, University of Chicago Press, 2012, p. 42-48.

<sup>473</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 605-606.

<sup>474</sup> CLERICUZIO A., « Chemical and mechanical theories of digestion in early modern medicine », in *Op. cit.*, p. 333.

<sup>475</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 170 ; REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 180-181.

<sup>476</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 606-607.

<sup>477</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p.191.

quarum una rubra est et fibrosa, qua in massam coalescit, et cruor dicitur ; altera, quo serum dicitur, pellucida est, et fluidatem suam retinat frigescens. Seri proportionem ad totius sanguinis massam determinavit Boyleus esse ut 13 ad 15. »<sup>478</sup>

On peut donc constater dans cet extrait que les jésuites anglais avaient intégré dans leur cours la récente découverte des globules rouges. Jan Swammerdam (1637-1680)<sup>479</sup>, naturaliste néerlandais et Marcello Malpighi sont les premiers à avoir montré l'existence des globules rouges dans le sang dans la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle grâce à l'utilisation du microscope, mais c'est le microbiologiste néerlandais Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723)<sup>480</sup>, qui les décrit le mieux en 1674<sup>481</sup>. L'auteur du Ms. 410 ne mentionne pas les noms des découvreurs des globules rouges. Le cours aborde également la composition du sang telle qu'elle est décrite par Robert Boyle (1627-1691)<sup>482</sup>, philosophe naturel irlandais, dans son ouvrage *Memoirs for the Natural History of Human Blood* en 1684<sup>483</sup> : celui-ci est composé de deux substances : un liquide rouge qui coagule une fois à l'extérieur des vaisseaux sanguins, et un autre liquide, le sérum, qui reste clair. Les proportions données par les jésuites reflètent celles de l'ouvrage de Boyle. Ces observations sur la composition du sang et les globules rouges ne se trouvent pas dans le manuel d'anatomie de Pierre Dionis ni dans l'ouvrage de Regnault. Les jésuites anglais ont donc intégré ces découvertes via d'autres textes, sans doute ceux de Boyle et de Leeuwenhoek. On sait que Leeuwenhoek est connu des jésuites anglais car il est mentionné dans la thèse de Nathaniel Sheldon publiée en 1728<sup>484</sup>.

---

<sup>478</sup> « Le sang est une substance fluide et visqueuse, composée en partie de globules rouges [...] Cependant, une fois qu'il est répandu à l'extérieur, il se refroidit et se sépare spontanément en deux types de fluides. L'un est rouge et fibré, qui coagule pour former ce que l'on appelle le sang, tandis que l'autre, appelé le sérum, est clair et conserve sa fluidité en refroidissant. La proportion du sérum par rapport à la masse totale du sang a été déterminée par Boyle comme étant de 13 à 15 ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 607-608.

<sup>479</sup> « Jan Swammerdam (1637-1680) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12179831/jan\\_swammerdam/](https://data.bnf.fr/12179831/jan_swammerdam/) (page consultée le 19 mars 2024).

<sup>480</sup> « Van Leeuwenhoek, Anthony », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/en/persoon/33666593> (page consultée le 19 mars 2024).

<sup>481</sup> ERIKSEN C. B., « Leeuwenhoek, Antonie van », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 1068-1070 ; ERIKSEN C. B., « Microscopy in Early Modern Natural Philosophy », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 1-12.

<sup>482</sup> HUNTER M., « Boyle, Robert », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-3137?rskey=81IVA0&result=2> (page consultée le 18 mars 2024).

<sup>483</sup> KNIGHT H. et HUNTER M., « Robert Boyle's Memoirs for the Natural History of Human Blood (1684): Print, Manuscript and the Impact of Baconianism in Seventeenth-Century Medical Science », in *Medical History*, vol. 51, n° 2 (2007), p. 145-164.

<sup>484</sup> SHELDON Nathaniel, *Op. cit.*, p. 7-8.

## C. Conclusion

Les jésuites anglais ont adopté une vision de la digestion proche de celle de Descartes et des iatromécaniciens, où le mouvement des organes (la trituration) et surtout l'action des liquides solvants ou liqueurs (la fermentation), jouent un rôle crucial dans la digestion des aliments. L'auteur du Ms. 410 ne mentionne pas René Descartes dans l'article sur la digestion. Ils critiquent les théories des « Anciens », en réfutant l'idée que la chaleur naturelle soit la cause de la digestion. Cependant, il faut rappeler que les théories de Descartes se rapprochaient en certains points de celles de Galien, qui mentionnait déjà la trituration des aliments dans son ouvrage *De Usu Partium*, par exemple<sup>485</sup>.

Le cours des jésuites anglais prend comme références l'ouvrage de Regnault ainsi que celui de Pierre Dionis. Il est évident que l'ouvrage du jésuite français publié en 1729 reprend des explications, des formules et du vocabulaire du manuel de Dionis, publié en 1690. En revanche, Regnault ne reprend pas les références aux théories antiques d'anatomie de Dionis, contrairement à ce que fait l'auteur du Ms. 410 lorsqu'il traite des « Anciens ». Ce terme d'« Anciens » est celui utilisé par le chirurgien français. De plus, certaines formulations de phrases du Ms. 410 sont également plus proches de celles de Dionis que de Regnault. Les jésuites anglais se sont inspirés à la fois de Dionis et de Regnault sans jamais les citer. On peut également noter que le cours aborde les découvertes des anatomistes Antonie van Leeuwenhoek, Marcello Malpighi et Jan Swammerdam sur la composition du sang et la question des globules rouges, bien que leurs noms ne figurent pas dans le manuscrit.

De plus, nous avons constaté que l'auteur du Ms. 410 a illustré les théories de la digestion en mentionnant des dissections et vivisections réalisées sur des animaux, notamment des chiens, par les anatomistes des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. Ces récits d'expérimentations amènent les élèves à apprécier la découverte du réseau des veines lactées ou la remise en question de l'opinion des médecins antiques sur la cause de la digestion.

---

<sup>485</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 152-155.



Enfin, il est à noter que les jésuites anglais ne semblent pas s'intéresser à la théorie de Robert Boyle sur la digestion, qui met également l'accent sur la fermentation<sup>486</sup>, bien que l'auteur du cours cite le travail de Boyle sur la composition du sang. Les jésuites anglais se réfèrent principalement aux théories d'anatomie et de physiologie de Descartes et de ses successeurs français.

---

<sup>486</sup> CLERICUZIO A., « Chemical and mechanical theories of digestion in early modern medicine », in *Op. cit.*, p. 334-335.

## 4. La circulation du sang

### A. Notions générales

Après avoir traité de manière synthétique de l'anatomie du corps humain et du mécanisme de la digestion, c'est la théorie de la circulation sanguine qui est abordée. En introduction de ce segment, le cours rappelle la théorie de la sanguification élaborée par Galien :

« Veteres existimabant cum a jecore proficisci, quasi ex officina [...]. In hoc ventriculo, ut putabant vertebatur in sanguinem arteriosum, sive spiritum vitalem, qui pulmones per venam pulmononarem peteret, et per aortam per totum corpus spargeretur. »<sup>487</sup>

Il est rappelé que bien que le fait que le sang s'écoule dans les veines et les artères soit connu depuis longtemps, le fonctionnement précis de la circulation sanguine n'est connu que depuis peu. L'auteur du Ms. 410 explicite ensuite de manière résumée la théorie de Galien sur la production du sang, sans jamais citer l'auteur gréco-romain. En effet, il parle encore des « Anciens » quand il s'y réfère. Selon ces « Anciens », le sang est produit dans le foie, et une partie de celui-ci est amenée jusqu'au cœur où il se transforme en esprit vital, qui est ensuite répandu dans le reste du corps par l'aorte. On remarque que le cours des jésuites n'aborde ni le concept de *pneuma*, l'air absorbé dans les poumons, ni la manière dont le sang est distribué à travers le corps via la faculté d'attraction commune aux organes selon les médecins antiques<sup>488</sup>. Ainsi, les élèves voient un résumé très bref de la théorie de Galien, qui leur est peut-être déjà familière.

La croyance des anciens est d'ailleurs battue en brèche par l'auteur du manuscrit par la suite. L'auteur réfute l'idée que le flux sanguin est lent dans les artères, une conséquence de la théorie de Galien selon laquelle le sang coule du centre du corps vers les extrémités, où il est consommé par l'organisme. Cette réfutation est une conséquence de l'observation du flux sanguin dans les artères. L'auteur dément également l'idée que la cloison entre les

---

<sup>487</sup> « Les Anciens pensaient qu'il [le sang] provenait du foie, comme s'il sortait d'une fabrique [...]. Dans ce ventricule [droit], pensaient-ils, il était converti en sang artériel, ou en esprit vital, qui se dirigeait vers les poumons par la veine pulmonaire, puis se répandait dans tout le corps par l'aorte ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 608-609.

<sup>488</sup> HOLLERBACH T., « Sanctorius's Galenism », in HOLLERBACH T. (dir.), *Op. cit.*, p. 35-96.

deux ventricules, à savoir le septum ventriculaire ou médium, est poreuse et laisse donc passer le sang<sup>489</sup>. Pour Galien, il était nécessaire que le septum ventriculaire soit poreux pour permettre au sang d'entrer dans le ventricule gauche, car il considérait que les systèmes veineux et artériel étaient séparés<sup>490</sup>. Harvey démontrera que le septum medium est en fait plus dense et compact que la majorité des organes du corps, et ne permet donc pas ce transfert de sang d'un ventricule à l'autre<sup>491</sup>. Enfin, il montre que les valves des veines ne permettent pas au sang de refluer du cœur vers les autres organes, mais au contraire poussent le sang vers le cœur, démontrant ainsi l'inexactitude de la théorie de Galien<sup>492</sup>. Après ces quelques lignes, on s'aperçoit que les jésuites anglais du Collège de Liège ne défendent plus l'idée de la circulation ouverte, qui avait pourtant été au centre de la médecine occidentale jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle avec la publication de la théorie de la circulation sanguine de William Harvey. Ils critiquent ouvertement Galien en parlant d'une « erreur » des « Anciens », critiques que l'on peut retrouver dans l'ouvrage de Dionis<sup>493</sup>.

Suite à la réfutation de la théorie de Galien, l'auteur du cours approfondit les notions relatives aux vaisseaux sanguins, aux veines et aux artères. Bien qu'elles aient déjà été expliquées dans la partie concernant les parties du corps humain, elles sont ici détaillées davantage, notamment en ce qui concerne les ramifications des vaisseaux sanguins et leurs destinations dans le corps humain. L'artère aorte est divisée en deux parties : l'aorte ascendante et l'aorte descendante. La première se subdivise ensuite en artères subclavières, axillaires, choroides et cervicales, tandis que la seconde se ramifie en artères cœliaques, mésentériques, rénales, musculaires et iliaques. De même, la veine cave est subdivisée en veine cave supérieure et veine cave inférieure<sup>494</sup>. Ces informations sur les ramifications des vaisseaux sanguins et le vocabulaire associé ne sont pas présents dans l'ouvrage de Harvey, *De Motu Cordis*, mais elles se trouvent dans les ouvrages de Dionis<sup>495</sup> et de Regnault<sup>496</sup>.

<sup>489</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 608-610.

<sup>490</sup> THIENE G., ZAMPIERI F. et ZANATTA A., « Circulation of Blood in Renaissance Medicine », in SGARBI M. (dir.), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Dordrecht, Springer 2018, p. 1-3.

<sup>491</sup> HARVEY William, *An Anatomical Disquisition on the Motion of the Heart & Blood in Animals*, trad. anglaise WILLIS R., Londres, J. M. Dent & Co, 1906, p. 19-20. (L'ouvrage de Robert Willis comprend non seulement la traduction du *De Motu Cordis* publié en 1628 mais également celle des deux disquisitions adressées au médecin galéniste Jean Riolan publiées en 1649 ainsi que diverses lettres de Harvey).

<sup>492</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 610.

<sup>493</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 314-315.

<sup>494</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 610-612.

<sup>495</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 320-322.

<sup>496</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 167-169.

L'auteur continue ses explications sur le mouvement des parties du cœur, à savoir les ventricules et les oreillettes :

« Tertio, cor gemino agitur motu, unus dicitur systole, alter diastole. Per systolem contrahuntur cordis ventriculis ejus macrone ad basim accedente, per diastolem iterum dilatantur, apice cordis recedente a basi [...] Unde etiam cordis auriculi [...] esse supra diximus, suum habent contractionis et dilatationis motum. »<sup>497</sup>

Le cours reprend les explications de Harvey sur le fonctionnement du cœur, à savoir qu'il possède deux mouvements : la dilatation, appelée diastole, et la contraction, appelée systole. Ces mouvements se font de manière alternée entre les ventricules et les oreillettes (atrium) : quand les premiers se dilatent, les autres se contractent, et vice-versa. Ce double mouvement dans le temps a été observé par Harvey, tandis que d'autres anatomistes tels que le Français Jean Riolan (1580-1657)<sup>498</sup> ou le Suisse Gaspard Bauhin (1560-1624)<sup>499</sup> voyaient quatre mouvements distincts dans le temps, chacun correspondant à une partie du cœur<sup>500</sup>. La cause du mouvement du cœur n'est pas abordée dans le Ms. 410, mais elle l'est dans les *Entretiens physiques* de Regnault. Ce dernier évoque les mouvements du cœur, la diastole et la systole : la diastole, qui correspond à l'extension du cœur, est due à la fermentation du sang dans le cœur, qui étend les parois du cœur, tandis que la systole, qui correspond à la contraction de l'organe, est due au ressort du cœur<sup>501</sup>. L'explication selon laquelle la fermentation est à l'origine de la diastole est introduite pour la première fois par Descartes<sup>502</sup>.

---

<sup>497</sup> « Troisièmement, le cœur fonctionne grâce à un double mouvement, l'un appelé la systole et l'autre la diastole. Pendant la systole, les ventricules cardiaques se contractent en rapprochant leur extrémité apicale de la base du cœur, et pendant la diastole, ils se dilatent à nouveau, l'extrémité apicale du cœur s'éloignant de la base [...] Les oreillettes du cœur [...] ont leur propre mouvement de contraction et de dilatation ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 612-613.

<sup>498</sup> « Jean Riolan (1580-1657) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12080075/jean\\_riolan/](https://data.bnf.fr/12080075/jean_riolan/) (page consultée le 20 mars 2024)

<sup>499</sup> « Gaspard Bauhin (1560-1624) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12541889/gaspard\\_bauhin/](https://data.bnf.fr/12541889/gaspard_bauhin/) (page consultée le 20 mars 2024).

<sup>500</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 31.

<sup>501</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 171-172.

<sup>502</sup> BOANTZA V. D., « Fermentation », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 667-682.

## B. Circulation sanguine continue

Après avoir présenté l'anatomie du cœur et son fonctionnement, l'auteur du manuscrit Ms. 410 détaille les preuves qui permettent de conclure qu'il y a bien une circulation sanguine continue dans le corps. Il en donne trois. La première concerne les valves disposées dans le cœur et les veines qui empêchent le reflux du sang :

« [...] in utroque cordis ventriculo ad venarum et arteriarum ostia plures valvulae ita comparatae sunt, ut sanguis ex corde per arterias fluere possit in alias corporis partes, et ab aliis corporis partibus per venas in cor reflueri [...] Pariter in aliis venis et arteriis similes dispositae sunt valvulae ; in arteriis scilicet illo quo sanguinem ex corde tantum fluentem transmittunt, refluenti vero obsistunt. »<sup>503</sup>

Les valves dans les veines et dans le cœur ont pour fonction d'empêcher le sang de refluer vers les extrémités du corps, dans le cas des valves veineuses, et vers le cœur, dans le cas des valves cardiaques. Le fait que ces valves empêchent le sang de refluer est une preuve concluante en faveur de la théorie de la circulation sanguine. Dans le cours des jésuites, les valves cardiaques et veineuses sont abordées dans le même paragraphe, alors que dans l'ouvrage de William Harvey, les valves sont traitées à des endroits différents. Les valves veineuses sont abordées dans le treizième chapitre du *De Motu Cordis*<sup>504</sup>, où Harvey détaille leur localisation. Il en conclut que leur fonction est d'empêcher le reflux du sang, ce qui prouve que le sang circule. Quant aux valves cardiaques, elles sont plus longuement mentionnées dans l'introduction de l'ouvrage<sup>505</sup>.

Le deuxième argument avancé dans le cours en faveur de la circulation sanguine est que celle-ci est nécessaire pour éviter que le sang ne stagne dans les artères et ne les rompe :

« Etenim sanguis sic emissus nec potest in arteriis remanere, necesse in aliis stagnare corporis partibus, nec per arterias ad cor redire non solum quia sic sanguine continuo accedente brevi intumescerent arteriae et disrumpentur non

---

<sup>503</sup> « [...] dans chaque ventricule cardiaque, il y a plusieurs valves disposées de telle manière que le sang puisse sortir du cœur à travers les artères vers d'autres parties du corps et retourner de ces parties du corps au cœur à travers les veines [...] De la même manière, des valves similaires sont disposées dans d'autres veines et artères ; dans les artères, elles transmettent uniquement le sang qui coule depuis le cœur, mais empêchent le reflux ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 614-615.

<sup>504</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 78-84.

<sup>505</sup> *Ibid.*

secundum, nam sanguine extra vasa effuso et stagnante, brevi et ipso partes corporis, quibus adjacet putrescerent. »<sup>506</sup>

Cet argument est présent dans le *De Motu Cordis*. Harvey mentionne que le sang est obligé, par la disposition et le fonctionnement des valves, de circuler dans les artères du corps, sous peine de stagner et de rompre les vaisseaux qui le contiennent<sup>507</sup>. Cette preuve ne peut être avancée qu'avec une compréhension du fonctionnement des valves.

Enfin, la dernière preuve de la circulation du sang avancée par le professeur jésuite concerne les expériences faites par Harvey sur les ligatures :

« Si animali vivo ita detrahatur pellis, ut vena quacumque et arteria vicina conspicuae fiant, deinde utraque arcana ita separetur, ut submissis filis vinciri seorsim queat, vena inter ligaturam et cor exhaurietur et flavescet, inter ligaturam vero et artus extremos intermescet et si in eo statu venam aperueris inter cor et ligaturam exigua tantum sanguinis effluet copia [...] est contra vero arteria sic ligata intra cor et ligaturam immodice intumescet, et si secetur, plurimus erumpet sanguis. »<sup>508</sup>.

L'auteur du cours décrit ici une expérience faite par Harvey au chapitre XI du *De Motu Cordis*, qui concerne des ligatures au niveau du bras. Cette expérience vise à démontrer que le sang passe des artères aux veines et non l'inverse, prouvant ainsi que la circulation du sang dans le corps a bien lieu. Harvey utilisait la vivisection lors de ses expériences. Contrairement à d'autres anatomistes qui étudiaient des structures anatomiques nouvellement découvertes comme les veines lactées, Harvey se concentrait sur un système bien identifié, celui du cœur et du sang, en explorant principalement les mouvements et les processus du système sanguin<sup>509</sup>. Harvey montre donc deux types de

---

<sup>506</sup> « En effet, le sang ainsi émis ne peut ni rester dans les artères, nécessairement il stagne dans d'autres parties du corps, ni revenir par les artères et le cœur, non seulement parce que les artères gonfleraient rapidement avec l'afflux continu de sang et se rompraient, mais aussi parce que le sang, une fois sorti des vaisseaux et stagnant, ferait rapidement pourrir les parties du corps adjacentes ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 615-616.

<sup>507</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 80.

<sup>508</sup> « Si à un animal vivant la peau est retirée de telle manière que n'importe quelle veine et l'artère voisine deviennent visibles, ensuite chacune est séparée soigneusement de telle sorte qu'elles puissent être liées séparément avec des fils placés dessous, la veine entre la ligature et le cœur se videra et deviendra pâle, mais entre la ligature et les extrémités des membres elle se gonflera, et si dans cet état vous ouvrez la veine entre le cœur et la ligature, une petite quantité de sang seulement s'écoulera. [...] En revanche, l'artère ainsi ligaturée entre le cœur et la ligature gonflera démesurément, et si elle est coupée, une grande quantité de sang jaillira ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 616-617.

<sup>509</sup> BERTOLONI MELI D., *Op. cit.*, p. 34.

ligatures faites au niveau du bras d'un individu : une première très serrée, puis une seconde moyennement serrée<sup>510</sup>. Une ligature très serrée a pour effet de vider la veine et de gonfler l'artère entre la ligature et le cœur, tandis que de l'autre côté de la ligature, l'artère sera vide, mais la veine gardera néanmoins du sang. Pour ce type de ligature, aucun pouls ne peut plus être perçu et la température de la main diminue, bien que son apparence reste la même. C'est cette ligature serrée qui est décrite dans les cours des jésuites anglais lorsque l'on parle du gonflement de l'artère dans l'extrait ci-dessus. Ces derniers ne mentionnent cependant pas que le pouls ne peut plus être ressenti et ne disent rien sur l'apparence et la température de la main. Harvey, dans son ouvrage, mentionne un autre type de ligature, la ligature moyennement serrée, qui permet au sang de s'écouler dans l'artère (le pouls est toujours perceptible) entre la ligature et l'extrémité du bras, ce qui entraîne un gonflement de la veine entre l'extrémité du bras et la ligature et rend la main gonflée et bleue. Ce type de ligature n'est pas explicité par l'auteur du manuscrit Ms. 410. Enfin, le cours mentionne le lien entre cette expérience de la ligature et la pratique de la phlébotomie. En effet, la saignée est pratiquée dans la veine entre la main et la ligature, et non entre la ligature et le cœur, car celle-ci empêche le sang de couler dans la partie supérieure de la veine. Cet argument provient également du chapitre XI du *De Motu Cordis*<sup>511</sup>. Ces arguments sont également présents chez l'anatomiste néerlandais et professeur à l'Université de Leyde Johannes Walaeus (1604/1607-1649)<sup>512</sup>, qui a reproduit les expériences de ligature de Harvey en réalisant la vivisection d'un chien<sup>513</sup>. On peut donc observer avec ce passage que les jésuites anglais se sont approprié la matière et les arguments de Harvey, mais enseignent une version beaucoup plus condensée de son ouvrage.

Parmi les arguments avancés par Harvey pour prouver sa théorie de la circulation sanguine figure le fait que la quantité de sang pompée par le cœur est bien trop importante pour que celui-ci soit produit par le foie et ingéré par les organes, comme ses prédécesseurs le pensaient. Harvey avait réalisé, pour étayer sa position, des mesures de la quantité de sang expulsé par le cœur lors de ses contractions, qui sont décrites dans son ouvrage<sup>514</sup>.

---

<sup>510</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 68-73.

<sup>511</sup> *Ibid.*, p. 73-74.

<sup>512</sup> « Walaeus, Johannes », in *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/en/persoon/00647279> (page consultée le 29 avril 2024).

<sup>513</sup> BERTOLONI MELI D., *Op. cit.*, p. 34-35.

<sup>514</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 78-84.

Ces considérations sur la quantité de sang dans le cœur ne sont présentes dans le cours des jésuites anglais de Liège que dans la partie dédiée à la vitesse du sang dans les artères et les veines, comme nous le verrons par la suite, mais pas dans celle concernant les preuves de la circulation sanguine. Les arguments avancés par l'auteur du Ms. 410 sont en fait encore une fois proches de ceux de l'ouvrage de Regnault, qui démontre la circulation en s'appuyant sur le positionnement des valves dans les vaisseaux et l'expérience de la ligature<sup>515</sup>.

### **C. Le parcours du sang**

Après avoir établi les arguments en faveur de la circulation sanguine, l'auteur du manuscrit s'attache à décrire cette circulation et ses points de passage dans le corps humain, en commençant par l'expulsion du sang du ventricule gauche du cœur. De là, le sang suit deux chemins : une partie se dirige vers la tête et les bras en empruntant les artères axillaires, carotides et cervicales. L'autre partie est dirigée vers les organes du bas du corps via les artères cœliaques, mésentériques, rénales et iliaques. Le sang revient vers le cœur par la veine cave, qui propulse le sang dans l'oreillette droite du cœur puis dans le ventricule droit. Le sang passe ensuite dans l'artère pulmonaire pour être transporté vers les poumons. Le circuit se termine lorsque le sang retourne vers le cœur après avoir traversé la veine pulmonaire<sup>516</sup>.

La manière dont le parcours du sang est expliqué dans le cours ne correspond pas à celle employée par Harvey dans son ouvrage. Dans les chapitres VI et VII du *De Motu Cordis*, qui traitent du transport du sang entre les ventricules du cœur et de sa circulation dans les poumons, le vocabulaire utilisé n'est pas aussi précis concernant le nom des vaisseaux que celui du cours des jésuites. Harvey s'attache également à dresser des comparaisons entre la circulation chez l'être humain et celle des animaux, et il détaille également la circulation dans les fœtus<sup>517</sup>. Ces considérations ne sont pas présentes dans le Ms. 410.

---

<sup>515</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 165-167.

<sup>516</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 618-620.

<sup>517</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 42-55.



En revanche, le passage du cours des jésuites présente une similitude marquée non seulement dans sa structure, mais aussi dans le vocabulaire utilisé pour décrire les vaisseaux, avec les passages du manuel d'anatomie de Pierre Dionis et de l'ouvrage de Noël Regnault. En effet, dans son ouvrage, Pierre Dionis décrit la circulation dans un court passage de son chapitre sur l'anatomie de la poitrine<sup>518</sup>. Le passage dans le Ms. 410 ainsi que Noël Regnault<sup>519</sup> reproduisent le vocabulaire et la structure de la première partie de ce segment de manière très similaire, comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessous. Cependant, les ouvrages de Regnault et de Dionis ne sont encore une fois pas cités dans le Ms. 410.

---

<sup>518</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 320-322.

<sup>519</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 175-180.

**Tableau III : Le parcours du sang :**

Dionis (p. 320-322)	Regnault (p. 175-180)	Ms. 410 (p. 630-632) (trad.)
<p>Le sang sortant avec impetuosité du ventricule gauche, est poussé par la contraction du cœur dans la grande artere ; la portion la plus subtile de ce sang monte en haut par le tronc superieur de l'aorte, &amp; se distribue aux bras par les arteres axillaires, &amp; à la teste par les arteres carotides &amp; cervicales. Au contraire la portion la plus grossiere descend en bas par le rameau inferieur de cette même artere, &amp; le distribue a toutes les parties qui sont au dessous du cœur par les arteres cœliaques, mesenteriques, émulgentes, permatiques, iliaques, &amp; par une infinité d'autres rameaux. Le sang étant donc porté &amp; disribué tant en haut qu'en bas par les deux troncs de l'aorte à toutes les parties du corps, il sort par les extremités des petites arteres, &amp; s'extravase pour nourrir toutes ces parties [...] le sang qui a esté distribué à la teste, revient au cœur par les vènes jugulaires, &amp; celui des bras par les axillaires dans les soûclavieres, &amp; de là dans le tronc superieur de la vène cave. Il en est de même aussi à l'égard du sang qui a esté distribué aux parties inferieures ; il retourne au cœur par les iliaques, &amp; par toutes les vènes du bas ventre, qui aboutissent au tronc inferieur &amp; ascendant de la vène cave; &amp; ainsi tout le sang tant des parties superieures, que des inferieures se rencontre &amp; se joint ensemble dans la vène cave, &amp; va le dégorger dans l'oreille droite du cœur, &amp; de là dans le ventricule droit, d'ou il ressort aussitôt par la contraction du cœur, qui l'oblige d'entrer dans l'artere du poumon, ne pouvant retourner dans la vène cave, à cause de la disposition de ses valvules triglochines [...] d'où il est encore rapporté à la source par de tres-petites vènes dans de plus grosses, &amp; de ces plus grosses enfin dans le tronc superieur &amp; inferieur de la vène cave, pour recommencer sans cesse cette circulation [...]</p>	<p>Le sang jetté dans l'Aorte abondamment &amp; avec violence par la contraction du ventricule gauche, sans pouvoir refluer à cause de la situation des valvules, qui s'opposent à son retour, élargit d'abord l'Artère ; mais l'Artère le resserrant par l'efficace de son ressort, seconde la force &amp; la direction que le sang a reçue en sortant du Cœur, pour monter &amp; descendre par les deux troncs de l'Aorte. Le tronc supérieur le porte aux bras par les Artères axillaires, &amp; jusques à la Tête par les Carotides &amp; les Cervicales. Le tronc inférieur le verse dans le foye &amp; la rate par les Artères cœliaques ; dans les Intestins &amp; le Mésentère, par les mésentériques; dans les reins par les émulgentes; dans les flancs par les iliaques ; dans les cuisses &amp; les jambes par les crurales ; &amp; dans toutes les parties inférieures du corps, par des millions de rameaux. [...] Le Sang, qui n'est point changé par la nutrition dans la substance du corps, &amp; qui cède toujours à l'impulsion du cœur &amp; des artères, est repris par les veines capillaires, qui aboutissent à de plus grosses, &amp; reporté des bras par les veines axillaires, &amp; souclavières; de la tête par les jugulaires, dans la veine-cave Descendante, qui le verse dans le ventricule droit du cœur ; des jambes &amp; des cuisses, par les veines crurales ; des flancs, du mésentère, &amp;c par les iliaques, par la veine-porte, dans la veine-cave Ascendante, qui le rend dans le même ventricule. Les veines l'y portent d'autant plus aisément, que leurs valvules l'empêchent de refluer. La contraction du ventricule droit le jette dans l'artère Pulmonaire, qui le distribue dans les Poumons, [...] L'Air reçu dans le sang, le rafraîchit, luy donne une fluidité modérée, le dispose à fermenter de nouveau dans le ventricule gauche, où la veine des Poumons le rend.</p>	<p>Le sang est expulsé du ventricule gauche du cœur lors de sa contraction et ne pénètre dans l'aorte. Une partie plus fine du sang est dirigée vers le haut ; elle traverse la branche supérieure de l'aorte où elle est distribuée dans les bras par le biais des artères axillaires, puis dans la tête par les artères carotides et cervicales. En revanche, une partie plus épaisse du sang est dirigée vers le bas ; elle traverse la branche inférieure de l'aorte où elle est distribuée dans toutes les parties situées en dessous du cœur par le biais des artères cœliaques, mésentériques, rénales, iliaques, et d'autres petites branches. [...] Ainsi, le sang qui a été distribué dans la tête retourne au cœur par les veines jugulaires, tandis que celui qui a été distribué dans les bras revient au cœur par les veines axillaires, puis par la veine cave supérieure. De la même manière, en ce qui concerne le sang qui a été distribué dans les parties inférieures du corps, il retourne au cœur par les veines iliaques et toutes les autres veines de la partie inférieure du ventre, convergeant vers la partie inférieure ou ascendante de la veine cave. Ainsi, tout le sang des parties supérieures et inférieures du corps conflue dans la veine cave, qui se jette dans l'oreillette droite ou le ventricule droit du cœur. De là, il est expulsé dans l'artère pulmonaire, mais il ne peut pas refluer dans la veine cave en raison de la disposition des valves cardiaques. Après avoir recueilli ce sang, l'artère pulmonaire le transporte vers les poumons, le diffusant dans toute leur substance, puis le renvoyant dans les branches de la veine pulmonaire, qui le ramène ensuite à l'oreillette gauche du cœur.</p>

## D. Le rôle de la circulation sanguine

Dans le *De Motu Cordis*, Harvey admettait qu'il ne comprenait pas encore la fonction de la circulation sanguine, un problème qui lui sera d'ailleurs reproché par ses adversaires comme Riolan, par exemple<sup>520</sup>. Néanmoins, il avait émis des hypothèses, notamment que la circulation sanguine permettait aux différentes parties du corps d'être nourries par un sang plus chaud et plus spirituel. Ce sang se refroidit et se détériore après être entré en contact avec les organes, et ce n'est qu'une fois revenu au cœur que le sang retrouve de la chaleur. Ainsi, la finalité de la circulation est d'envoyer le sang maintenir les parties du corps animées de la chaleur du cœur et de ses esprits vitaux<sup>521</sup>. En effet, bien qu'Harvey ait remis en question la théorie de Galien sur le fonctionnement du sang dans le corps, retirant au foie sa primauté, il conservait certains éléments de la théorie ancienne, comme l'idée que le cœur produit l'« esprit vital » qui anime le corps en transmettant la chaleur et la pulsation du sang<sup>522</sup>.

Bien que l'auteur du Ms. 410 reprenne cette idée de Harvey selon laquelle la finalité de la circulation sanguine est la nutrition des parties du corps, il va plus loin en distinguant trois fonctions de la circulation. La première de ces fonctions est d'éviter au sang de stagner et donc de devenir putride. Cet argument avait déjà été avancé précédemment comme preuve de la circulation du sang. Ensuite, vient la fonction de nutrition, la circulation permettant au sang d'aller nourrir et faire croître les différentes parties du corps humain. Cet argument est le plus proche de celui avancé par Harvey. Enfin, la circulation permet d'éliminer les différents composants du sang lorsqu'il traverse les organes. Le sang y dépose alors les substances et composants nécessaires aux fonctions des organes<sup>523</sup>. Si l'on compare ce passage du manuscrit avec l'ouvrage de Pierre Dionis, on remarque encore des similitudes dans la forme du texte et les arguments employés. Pour Dionis, la circulation permet au sang de ne pas se corrompre, de le purifier de ses excréments et de le rendre plus propre à nourrir les différentes parties du corps<sup>524</sup>. Regnault aborde la fonction

---

<sup>520</sup> GUERRINI A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Journal of the History of Biology*, vol. 46, n° 2 (2013), p. 244.

<sup>521</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 86-89.

<sup>522</sup> GIGLIONI G., « Reading Galen's *De Naturalibus Facultatibus* in the Early Modern Period », in CAMPOSAMPIERO M. F. et SCRIBANO E. (dir.), *Galen and the Early Moderns*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 9-35.

<sup>523</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 621-622.

<sup>524</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 322.

nutritive de la circulation sanguine, qui transporte les composants nécessaires au bon fonctionnement des organes du corps<sup>525</sup>. Il ne traite cependant pas des deux autres fonctions, ce qui laisse penser que l'auteur du Ms. 410 s'est ici plutôt inspiré de l'ouvrage de Dionis.

### E. La vitesse du sang

La vitesse du sang dans les vaisseaux a fait l'objet de calculs, notamment ceux de James Keill (1673-1719), frère du mathématicien John Keill. Il entre à l'Université d'Édimbourg en 1688 où il étudie la philosophie. Plus tard, il se forme en chimie à Paris et à l'Université de Leyde. Il obtient un diplôme en médecine de l'Université d'Aberdeen en 1699. James Keill est connu pour son ouvrage *Anatomy of the Human Body Abridged*, publié en 1698<sup>526</sup>. Il appartient au courant des iatromécaniciens, aux côtés d'anatomistes et médecins renommés tels que Lorenzo Bellini, Giovanni Borelli, Pitcairne, et des scientifiques comme Boyle. Ils appliquèrent au corps humain les principes de la mécanique développés par Galilée, ses successeurs et surtout Newton. Ils expliquèrent ainsi le mouvement des muscles, les fonctions physiologiques telles que la respiration ou encore la digestion. James Keill, quant à lui, utilisa les principes de la dynamique des fluides de Newton pour décrire la vitesse du sang dans le corps humain dans son ouvrage paru en 1708, *On Account of Animal Secretion*, comme nous l'avons vu dans la partie introductive de ce mémoire<sup>527</sup>.

Les calculs de Keill sont en partie intégrés dans le manuscrit Ms. 410 :

« Quod ex cognita aortae diametro determinari possit, quanta sit sanguinis in ulla fluente velocitas ; quo juxta calculum D. Keill, est, ea, qua intra 1' pedes 52 percurrere possunt. Observandum tamen est, non eandem esse sanguinis in arteriis fluentis velocitatem [...] »<sup>528</sup>

---

<sup>525</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 164.

<sup>526</sup> GUERRINI A., « Keill, James », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-15255> (consulté le 20 mars 2024)

<sup>527</sup> GUERRINI A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 247-248.

<sup>528</sup> « Ce qui, à partir du diamètre connu de l'aorte, peut être déterminé, combien est la vitesse du sang fluant en elle ; laquelle selon le calcul de M. Keill, est celle avec laquelle il peut parcourir 52 pieds en 1 minute. Cependant, il faut observer que la vitesse du sang coulant dans les artères n'est pas la même [...] ». *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 624.

L'auteur du cours introduit la question de la vitesse du sang après avoir expliqué son lien avec la quantité de sang pompée par le cœur. Il reprend les résultats trouvés par Keill : la vitesse du sang est de 52 pieds par minute dans l'aorte<sup>529</sup>. La vitesse du sang diminue à mesure que les vaisseaux sanguins se ramifient et se rétrécissent, ce qui entraîne une vélocité beaucoup plus faible dans les petites veines par rapport aux artères. Ainsi, le sang qui reflue vers le cœur est moins rapide que celui qui s'en échappe. On peut donc constater avec cet extrait que les jésuites anglais ont intégré à leur programme des découvertes faites sur la circulation sanguine après celles de William Harvey. Les découvertes de Keill ne sont d'ailleurs pas mentionnées dans les ouvrages de Dionis et de Regnault. Ce constat sera nuancé par la suite, notamment en ce qui concerne la question des capillaires découverts par Malpighi en 1661.

## **F. Les critiques de Harvey**

Après la publication du *De Motu Cordis* en 1628, de nombreuses critiques seront portées à l'encontre de la théorie de Harvey. Ces critiques portent surtout sur la finalité de la circulation sanguine, l'explication de la fièvre, les liens ou anastomoses entre les veines et les artères, et l'application thérapeutique de la théorie.

Le critique le plus important de William Harvey est l'anatomiste français et doyen de la Faculté de médecine de Paris, Jean Riolan fils, que nous avons déjà mentionné précédemment. Il est connu pour avoir défendu la méthode thérapeutique de Galien, qui est la marque de fabrique de l'Université de Paris face aux adeptes de la médecine chimique de l'Université de Montpellier. Cette méthode thérapeutique, appelée aussi *Methodus medendi*, était basée sur l'idée que la maladie était attribuée à un déséquilibre des quatre humeurs dans le corps : le phlegme, le sang, la bile jaune et la bile noire, chacune ayant des qualités différentes (chaudes, froides, humides ou sèches). Ainsi, tout traitement visait à corriger ce déséquilibre et à restaurer une balance entre les humeurs. En pratique, cela signifie qu'une maladie devait être soignée par son contraire ; par exemple, un remède froid était administré pour atténuer un excès d'humeur chaude<sup>530</sup>.

---

<sup>529</sup> KEILL James, *Op. cit.*, p. 152.

<sup>530</sup> DEBRU-PONCET A., « Galénisme », in BLAY M. et HALLEUX R. (dir.), *Op. cit.*, p. 541

Un autre traitement visant à rééquilibrer les humeurs est la phlébotomie, plus communément appelée la saignée, car elle permettait d'enlever un surplus de sang et donc de contrer le déséquilibre des humeurs. La phlébotomie servait de traitement à un grand nombre de pathologies comme la péripneumonie, la pleurésie, l'épilepsie, etc. Jean Riolan fils s'est donc opposé à la théorie de la circulation de Harvey parce qu'elle remettait selon lui en cause la méthode thérapeutique, principalement la pratique de la saignée<sup>531</sup>. En réalité, c'est surtout la saignée locale qui est remise en cause par la circulation. La saignée locale servait à rediriger du sang d'une partie à une autre du corps. Cela avait du sens dans un système ouvert comme celui de Galien, car le sang n'était pas uniforme dans tout le corps et possédait des qualités différentes. En revanche, la circulation sanguine uniformise le sang dans tout le corps, car il s'agit du même sang qui circule à travers toutes les parties (Harvey distinguait encore entre le sang artériel et le sang veineux). La saignée générale, destinée à réduire la quantité de sang dans le corps ou à éliminer les substances toxiques qui y étaient présentes, conservait encore sa pertinence après Harvey. D'ailleurs, le médecin anglais a toujours soutenu la saignée de manière générale et cette pratique est restée en usage jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle<sup>532</sup>. Dans son ouvrage, Regnault vante les mérites de la saignée sur les mêmes bases que Harvey. La phlébotomie sert à diminuer la quantité de sang dans le corps si le volume est déjà trop important. Un volume de sang anormalement élevé dilate les vaisseaux et est la cause de maladies ; la saignée permet donc d'éviter cet excès de sang<sup>533</sup>. La saignée n'était pas seulement une pratique thérapeutique, mais aussi une méthode utilisée pour étudier la nature du sang. Par exemple, les médecins anglais Thomas Willis et Richard Lower, que nous avons déjà cités, ont tous deux pratiqué la phlébotomie sur un chien afin d'observer la différence de couleur du sang selon le vaisseau duquel il provenait : le sang artériel étant plus clair et le sang des veines plus foncé. Ces expériences ont conduit Richard Lower et Robert Hooke à découvrir que ce sont les poumons qui sont responsables de ce changement de coloration, et non le cœur<sup>534</sup>. Nous reviendrons sur ce sujet dans la partie liée à la respiration.

---

<sup>531</sup> DESSI C., « Jean Riolan fils et la défense de la méthode thérapeutique de Galien », in *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, vol. 13, n° 2 (2006), p. 195-215 ; Guerrini A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 227-254.

<sup>532</sup> KURIYAMA S., « Interpreting the History of Bloodletting », in *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, vol. 50, n° 1 (1995), p. 11-46.

<sup>533</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 210.

<sup>534</sup> VERWAAL R. E. et MANNING G., « Blood: From Humor to Hematology », in JALOBÉANU D. et WOLFE, C. (dir.), *Op. cit.*, p. 184-196.

Aucun des noms mentionnés ci-dessus n'est cité dans le cours des jésuites anglais, qui indique simplement que « certains anciens médecins ont contesté » la théorie de Harvey<sup>535</sup>. Le Ms. 410 expose donc la pratique de la saignée comme la première des trois critiques générales formulées à l'encontre de la circulation sanguine. Son auteur soulève plusieurs points abordés par les critiques de Harvey, qui prétendent démontrer l'incompatibilité de la circulation sanguine avec l'expérience de la phlébotomie :

« Primo, circulatione sanguinis non congruit phlebotomio experimento : nam primo ratio nulla adferri poterit, cur sanguinem emittendum potius secetur veno quam arteria. [...] in doloribus capitis vena cephalica, in jecoris affectibus basilica. [...] Sanguis in venis contentus differt in multis a sanguine arteriarum; quod tamen admissa sanguinis circulatione intelligi non potest [...] »<sup>536</sup>

L'auteur du manuscrit fait remarquer qu'une critique courante de la circulation sanguine est que ses défenseurs ne peuvent pas expliquer pourquoi, lors d'une saignée, les chirurgiens choisissent généralement de saigner une veine plutôt qu'une artère. Étant donné que le sang suit un circuit fermé, il n'y a pas, pour les auteurs de la critique, de différence entre le sang artériel et celui des veines, donc aucune raison de choisir une veine plutôt qu'une artère pour pratiquer la saignée. Les autres points soulevés ici par les opposants de Harvey suivent la même logique. Selon eux, il n'est pas possible d'expliquer pourquoi les chirurgiens choisissent une veine plutôt qu'une autre lorsqu'ils pratiquent la saignée si le sang est le même dans tout le circuit. Enfin, ces opposants affirment qu'il existe de nombreuses différences entre le sang des veines et celui des artères et que ces différences ne peuvent être expliquées avec la circulation.

Pour chacun de ces arguments, l'auteur du Ms. 410 propose une réfutation basée sur les opinions de Harvey concernant la nature du sang et des humeurs :

---

<sup>535</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 624.

<sup>536</sup> « Premièrement, la circulation du sang ne concorde pas avec l'expérience de la phlébotomie : en effet, d'abord, aucune raison ne peut être apportée pour expliquer pourquoi pour émettre du sang, il vaut mieux couper une veine qu'une artère [...] dans les douleurs à la tête, la veine céphalique est choisie, dans les affections du foie, la basilique [...] Le sang contenu dans les veines diffère en de nombreux points du sang des artères ; cependant, il ne peut pas être compris que cela se produit grâce à la circulation du sang [...] ». *Ibid.*, p. 624-626.

« [...] primo quia venae magis prominent et conspicuae sunt, arteria vero profundius in carne abduntur. Secundo venae profundiores sunt et ampliores, quam arteriae, adeo minus est pericule, ne citius subiter fugiant [...] Tertio quia sanguis in arteriis est fervens, subtilis et spirituosus, in venis autem jam tepidior, aescens, et multa illuvie per spongiosos viscerum et carnum meatus collecta permictione deo jam deterior [...] venae illis partibus affectis vicinae sunt, communicationemque, habent cum illis magis directam, unde vitiosi humores ex illis, majori copia collecti [...] »<sup>537</sup>

Les réfutations présentées dans le cours démontrent que la théorie de la circulation s'accorde avec la pratique de la saignée, comme Harvey le pensait également. Ainsi, le choix de saigner une veine plutôt qu'une artère s'explique d'abord par des raisons pratiques : les veines sont plus visibles et moins profondes dans le corps, facilitant ainsi l'accès pour les interventions chirurgicales.

Ensuite, l'auteur rappelle qu'il existe bien des différences entre le sang des veines et celui des artères, la circulation du sang ne changeant pas ce fait-là. L'auteur jésuite utilise le même vocabulaire qu'Harvey dans *De Motu Cordis*<sup>538</sup> pour décrire les deux types de sang : le sang artériel est décrit comme plus spirituel, plus subtil et chaud, alors que le sang dans les veines est déjà tiède et acide. Harvey souscrivait toujours à la théorie de Galien selon laquelle le sang transmettait l'esprit vital, c'est-à-dire la chaleur qui anime le corps, même s'il doutait que le sang et cet esprit vital soient des choses distinctes<sup>539</sup>. Puisque le sang des veines est celui qui est moins nutritif et plein d'impuretés, il y a donc une raison de préférer effectuer la saignée à partir de la veine plutôt que de l'artère pour enlever ces impuretés.

Enfin, concernant le choix d'une veine spécifique pour effectuer la saignée, qui perd son sens dès lors qu'un sang identique coule partout dans le corps, l'auteur répond que ce choix est déterminé par la proximité de l'organe affecté. En effet, les veines proches des

---

<sup>537</sup> « [...] premièrement, parce que les veines sont plus saillantes et plus visibles que les artères, qui sont profondément enfouies dans la chair ; deuxièmement, parce que les veines sont plus profondes et plus larges que les artères, de sorte qu'il y a moins de danger qu'elles soient soudainement coupées [...] Troisièmement, parce que le sang dans les artères est plus chaud, plus subtil et plus spirituel, tandis que dans les veines, il est déjà plus tiède, plus acide et altéré par de nombreuses impuretés collectées à travers les passages spongieux des viscères et de la chair [...] les veines sont plus proches des parties affectées en question, et qu'elles communiquent plus directement avec elles, d'où les humeurs viciées sont collectées en plus grande quantité [...] ». *Ibid.*, p. 626-629.

<sup>538</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 56-57.

<sup>539</sup> *Ibid.*, p 15.



organes malades récoltent leurs humeurs contaminées ; il est donc logique de saigner ces veines où la concentration des humeurs défectueuses est plus élevée. Les humeurs auxquelles se réfère l'auteur du Ms. 410 ne sont pas les quatre humeurs de la théorie d'Hippocrate, reprise par Galien, à savoir le phlegme, le sang, la bile jaune et noire comme cités plus tôt. L'auteur fait en fait référence à toutes les sécrétions produites par les glandes et qui sont réparties dans les organes afin qu'ils remplissent leur fonction<sup>540</sup>. Cette façon de décrire les humeurs peut être retrouvée dans le traité d'anatomie de Pierre Dionis, où chaque organe ou glande produit une sécrétion ou humeur, utile ailleurs dans le corps. Quant à Harvey, il ne mentionne qu'à de rares occasions la théorie des humeurs de Galien et affirme simplement que le sang peut circuler efficacement à travers tout le corps sans causer de désordre ni de confusion parmi les humeurs<sup>541</sup>. En conclusion, la pratique de la saignée n'est pas un argument valide pour discréditer la théorie de la circulation selon l'auteur du Ms. 410.

La deuxième critique générale évoquée dans le cours contre la théorie de la circulation concerne la circulation du sang entre les artères et les veines et donc les connexions entre ces vaisseaux :

« Oritur enim extremitates arteriarum continuantur cum venis, quia suum sanguinem non potest carni cedere in nutrimentum, nec potest dici quod transeat per anastomoses, sive tales conjunctiones inter venas et arterias, ut aliquis hiatus pateat, ut communiter fatentur recentiores. Denique dici nequit, quod sanguis extra vasa effluxus transeat per poros carnis, quia nimia copia deberet putrescere. »<sup>542</sup>

Selon les détracteurs de la circulation, il est impossible que le sang passe des artères aux veines. Ceux-ci insistent sur le fait que les deux solutions proposées pour expliquer comment le passage du sang entre les deux types de vaisseaux pourrait se produire ne sont pas possibles. Ces solutions sont, premièrement, les anastomoses ou connexions directes entre les veines et les artères, et deuxièmement, l'idée que le sang traverse les pores de la

---

<sup>540</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 629.

<sup>541</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 122-123.

<sup>542</sup> « Car les extrémités des artères se poursuivent avec les veines, car leur propre sang ne pourrait pas céder à la chair pour se nourrir, et on ne peut pas dire qu'il passe par des anastomoses, ou de telles connexions entre les veines et les artères, comme l'admettent communément les auteurs plus récents. Enfin, on ne peut pas dire que le sang s'écoule en dehors des vaisseaux à travers les pores de la chair, car il devrait pourrir en grande quantité ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 629.

chair pour rejoindre les artères. Le manque de preuve en faveur de l'une ou de l'autre constitue une critique qu'on peut retrouver chez Riolan, même s'il ne s'agissait pas de la principale objection qu'il portait à l'encontre de la circulation sanguine<sup>543</sup>.

L'auteur du Ms. 410 répond à ces objections. Il rappelle d'abord l'expérience de la ligature de Harvey, explicitée plus tôt, qui démontre que le sang passe bel et bien des veines aux artères<sup>544</sup>. Ensuite, l'auteur se penche sur les deux solutions proposées pour expliquer le passage du sang :

« Verum non ita facile est determinare qua ratione hoc fiat, an scilicet venae et arteriae capillares inter se continentur et anastomoses habent, ut censent aliqui cum Pecqueto; vel an per apertas arteriarum extremitates in poros carnis sanguis effluat, indeque in hiantia venularum orificia derivetur. Quod quidem probabilius videtur tum propter rationem in objectione allatam, tum etiam quia ubicunque caro purgatur, sanguis protinus exsiliat. »<sup>545</sup>

Ici, l'auteur du manuscrit semble favoriser les pores dans la chair comme lieu de passage du sang plutôt que des capillaires. Cette solution est celle soutenue par Harvey. Cela est surprenant quand on prend en considération le fait que les capillaires sanguins ont été découverts par le médecin et anatomiste italien Marcello Malpighi. Il est né en 1628, l'année de parution du *De Motu Cordis*, et est mort en 1694. Il a étudié la médecine à l'université de Bologne à partir de 1649 et a obtenu son diplôme en 1653. Il est connu pour son usage du microscope dans le cadre de ses études d'anatomie, ainsi que pour ses avancées en embryologie. Malpighi a contribué à perfectionner la théorie de la circulation de Harvey grâce à la découverte des capillaires qui servent de lien entre les artères et les veines lors de ses études sur les poumons. Il a publié ses résultats dans son ouvrage *De pulmonibus observationes anatomicae* en 1661<sup>546</sup>. On voit donc que les jésuites anglais n'avaient pas intégré dans leur cours la découverte des capillaires, alors qu'ils mentionnent

---

<sup>543</sup> GUERRINI A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 240.

<sup>544</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 630.

<sup>545</sup> «Cependant, il n'est pas facile de déterminer de quelle manière cela se produit, à savoir si les veines et les artères sont connectées entre elles par des capillaires et des anastomoses, comme le soutiennent certains avec Pecquet ; ou si le sang s'écoule à travers les extrémités ouvertes des artères dans les pores de la chair, puis est dérivé dans les orifices béants des veinules. Cela semble plus probable en raison de l'argument présenté dans l'objection, ainsi que parce que partout où la chair est purgée, le sang jaillit immédiatement ». *Ibid.*, p. 630-631.

<sup>546</sup> « Malpighi, Marcello », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/marcello-malpighi\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/marcello-malpighi_(Dizionario-Biografico)/) (page consultée le 18 mars 2024).

les travaux de l'anatomiste anglais James Keill sur la vitesse du sang, publiés en 1708, presque cinquante ans plus tard. Il faut noter que ni Dionis ni Regnault ne font allusion dans leurs ouvrages respectifs à la question des capillaires, ce qui pourrait expliquer leur absence dans le Ms. 410. Pourtant, les calculs de Keill sont également absents de leurs ouvrages, mais se retrouvent quand même dans le Ms. 410.

Enfin, la dernière objection mentionnée porte sur l'explication de la fièvre. En effet, s'il y a bien une circulation sanguine, alors les personnes souffrant de fièvre devraient expérimenter de manière cyclique le retour de la fièvre.

De nombreuses théories sur la fièvre circulent aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. Dans *De Motu Cordis*, Harvey écrit un passage sur la fièvre. Selon lui, elle est causée par une « cause morbide », sorte de matière qui se maintient dans les vaisseaux autour du cœur et des poumons et bloque le sang. Ce blocage rend le patient essoufflé. Pour Harvey, c'est l'augmentation de chaleur qui dilue cette matière et augmente le pouls ainsi que la température du corps<sup>547</sup>. La plupart des anatomistes de l'époque voyaient la fièvre non plus comme une maladie en soi, mais comme une réaction de l'organisme cherchant à éliminer une matière morbide. Ce point de vue n'est pas abordé dans le Ms. 410. L'idée de fermentation comme cause de la fièvre est présente chez de nombreux médecins, comme Jean-Baptiste van Helmont (1580-1644)<sup>548</sup> ou Thomas Willis (1621-1675), médecin anglais de l'Université d'Oxford<sup>549</sup>, mais ils en avaient une interprétation différente. Pour van Helmont, les ferments sont des agents psycho-physiques, tandis que pour Willis, ce sont des agents purement matériels, c'est-à-dire des particules dont le mouvement entraîne des réactions chimiques dans le corps. Selon ce dernier, la fièvre résultait d'une activité irrégulière des particules de soufre et d'une mauvaise assimilation de la nourriture par le corps<sup>550</sup>.

---

<sup>547</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 90-91.

<sup>548</sup> LE ROY A., « Helmont (Jean-Baptiste van) », in *Op. cit.*, col. 902-921.

<sup>549</sup> MARTENSEN R. L., « Willis, Thomas », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-29587> (page consultée le 22 mars 2024).

<sup>550</sup> CLERICUZIO A., « 'Febris non est morbus, sed bellum contra morbum'. A Study of Seventeenth-Century Theories of Fever », in CLERICUZIO A., PECERE P. et WOLFE C. T. (dir.), *Mechanism, Life and Mind in Modern Natural Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 83-102.

À cette objection, l’auteur du manuscrit détaille une explication sur l’origine de la fièvre tout en affirmant qu’il ne s’agit que d’une hypothèse. Il rappelle en premier lieu que personne n’a encore proposé de théorie satisfaisante pour expliquer la fièvre. L’auteur souligne que les « Anciens » n’ont pas résolu ce problème, sans toutefois mentionner Galien ni expliciter sa théorie sur la fièvre. Selon Galien, la fièvre résulte d’une augmentation de chaleur au niveau du cœur, entraînant un pouls accéléré. Galien distinguait plusieurs types de fièvres en fonction de la présence d’autres complications<sup>551</sup>. L’hypothèse avancée dans le cours des jésuites anglais suggère qu’une substance fiévreuse, provenant des glandes du corps humain, atteindrait les veines et les artères. Cette substance ou ferment ralentit alors le sang et provoque les premiers symptômes de la fièvre : la sensation de froid et un pouls plus lent. Une fois que ce ferment se dilue dans le sang, la vitesse de celui-ci augmente et provoque la chaleur, d’où la fièvre. Le sang étant plus rapide, le pouls le devient aussi<sup>552</sup>.

L’auteur du manuscrit ne cite pas d’où il tire son explication, mais on retrouve l’argument sous une formulation similaire dans les *Entretiens physiques*. En effet, selon Regnault, la fièvre est causée par un chyle trop aigre qui se répand dans les vaisseaux et diminue le flux sanguin. Quand le sang commence à digérer le chyle, la fermentation, que Descartes assimile à l’action des liqueurs et qu’il compare à l’effet de l’acide sur le métal<sup>553</sup>, augmente et la chaleur aussi, ce qui provoque la fièvre<sup>554</sup>. L’auteur du Ms. 410 dit seulement que la fièvre est causée par un ferment, il ne dit rien de l’implication du chyle. L’explication de la fièvre donnée par Regnault provient du médecin de l’Académie Royale des Sciences de Paris et médecin du roi Louis XV, Jean-Claude-Adrien Helvétius (1685-1755)<sup>555</sup>.

Pour chacune des critiques de la théorie de Harvey, l’auteur du Ms. 410 offre une réfutation. Ainsi, les élèves des jésuites anglais ont accès aux objections faites à la circulation sanguine ainsi qu’aux réponses qui y sont apportées.

---

<sup>551</sup> *Ibid.*, p. 83-102.

<sup>552</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 632-633.

<sup>553</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 152.

<sup>554</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 204-205.

<sup>555</sup> « Jean-Claude-Adrien Helvétius (1685-1755) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/en/12462041/jean-claude-adrien\\_helvetius/](https://data.bnf.fr/en/12462041/jean-claude-adrien_helvetius/) (page consultée le 19 mars 2024).

## G. Le pouls artériel

Le dernier point discuté dans le chapitre consacré à la circulation sanguine concerne le pouls artériel et son origine :

« Pulsum arteriorum oriri ex affluxu sanguinis per cordis systolem in arterias expelli : eo enim facto membranae arteriarum flexibiles distendi debent, suoque elaterio sese denuo restituere, sanguinemque versus partes corporis exteriores propellere. »<sup>556</sup>

Le pouls artériel est décrit comme provenant de la contraction du cœur, ou la systole. Il n'est pas mentionné dans le cours qu'il s'agit spécifiquement du ventricule gauche qui est responsable du pouls, seulement qu'il se produit lors de la systole. Le sang qui sort du cœur est reçu dans les artères qui se dilatent pour propulser le sang. Le fait que le cœur (le ventricule gauche dans ce cas-ci) se contracte en même temps que les artères se dilatent est une découverte de William Harvey<sup>557</sup>, qui contredit la pensée commune de l'époque. Galien pensait, en effet, que le pouls artériel était une propriété intrinsèque du vaisseau. Contrairement aux passages précédents, l'auteur du manuscrit ne fait pas ici référence aux « Anciens », mais se contente de rendre compte de l'explication donnée par Harvey.

Enfin, l'auteur décrit six différences dans le pouls artériel qui sont attribuables à différents rythmes cardiaques. Le pouls artériel peut être fort ou faible, lent ou rapide, et régulier ou irrégulier. Un pouls fort est la conséquence d'un flux de sang abondant, tandis que le pouls faible est dû à des obstructions dans les vaisseaux sanguins ou à un manque de chaleur. Le pouls est lent lorsque rien n'obstrue les vaisseaux et que tout est calme, mais il devient rapide après que le cœur a été stimulé par un afflux de sang trop important ou par une chaleur excessive. Enfin, lorsque le cœur bat à un rythme constant, le pouls est régulier. Il devient en revanche irrégulier si le cœur est affecté par différentes humeurs<sup>558</sup>. Ces remarques sur la variabilité du pouls ne sont pas présentes dans le *De Motu Cordis* de Harvey, mais on peut retrouver dans les réponses qu'il apporte à Riolan une remarque sur l'origine du pouls artériel. Harvey compare le flux sanguin dans les artères au mouvement

---

<sup>556</sup> « Le pouls des artères provient du flux sanguin expulsé dans les artères pendant la systole cardiaque. Lorsque le sang est reçu dans les artères, les membranes flexibles des artères doivent se dilater, puis se rétablir à nouveau grâce à leur élasticité naturelle, propulsant ainsi le sang vers les parties extérieures du corps ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 633-634.

<sup>557</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 19-20.

<sup>558</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 634-635.

de l'eau propulsée à travers un tuyau par le piston d'une pompe. Chaque coup de piston produit un jet d'eau perceptible, tout comme chaque contraction du cœur produit un flux de sang à travers les artères. Et pour chaque coup de piston, comme pour chaque contraction du cœur, on peut discerner la force de l'impulsion, son amplitude, son irrégularité ou sa régularité. Cela ramène aux différences du pouls artériel de manière schématique<sup>559</sup>.

## H. La respiration

La problématique de la respiration et de la fonction des poumons est un sujet qui a largement été abordé par William Harvey une fois qu'il avait découvert les principes de la circulation sanguine. Pourtant, dans le cours des jésuites, la question de la respiration ne se trouve pas dans l'article dédié à la circulation sanguine, mais dans celui dédié aux mécanismes corporels, dernier article du traité sur le corps humain. Nous avons tout de même décidé de traiter la problématique de la respiration dans la partie dédiée à la circulation sanguine pour éviter de diviser la discussion sur la circulation en deux parties distinctes. L'auteur du manuscrit commence par expliquer le processus de la respiration :

« Respiratio duplicem complectitur. Motus primus est inspiratio qua aer in pulmones introducitur : alter est expiratio, qua idem aer e pulmonibus emittitur. Hos motus causant imprimis musculi intercostales et diaphragma. »<sup>560</sup>

L'auteur explique que la respiration comprend les mouvements de l'inspiration et de l'expiration. Ces mouvements sont provoqués par l'action des muscles intercostaux et du diaphragme. Dans le cas de l'inspiration, les muscles intercostaux se contractent, le diaphragme descend et les côtes se soulèvent, permettant à l'air d'être aspiré dans les poumons. La description des mouvements de la respiration dans le manuscrit est encore proche de celle donnée dans les ouvrages de Regnault<sup>561</sup> et de Dionis<sup>562</sup>. L'air pénètre ensuite dans les alvéoles pulmonaires en passant par la trachée<sup>563</sup>.

---

<sup>559</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 164.

<sup>560</sup> « La respiration comprend deux mouvements. Le premier est l'inspiration, par lequel l'air est introduit dans les poumons. Le second est l'expiration, par lequel le même air est expulsé des poumons. Ces mouvements sont principalement provoqués par les muscles intercostaux et le diaphragme ». *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 635-636.

<sup>561</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 179.

<sup>562</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 335.

<sup>563</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 637.

Il est intéressant de voir que l'auteur du manuscrit rend compte de la découverte de ces alvéoles pulmonaires. Elles furent mises en lumière en 1661 par l'anatomiste italien Marcello Malpighi<sup>564</sup>, dont il a déjà été question dans la partie concernant le passage du sang entre les artères et les veines. Malpighi avait découvert que ce passage se faisait via des capillaires et non pas via les pores de la chair. L'auteur du manuscrit n'avait pas pris en compte cette découverte et maintenait que l'explication la plus probable du passage du sang entre les artères et les veines restait les porosités de la chair. L'omission des capillaires par l'auteur du Ms. 410, tout en citant les alvéoles, peut s'expliquer par l'inspiration du cours des jésuites anglais qui se base sur les enseignements de Regnault et de Dionis, qui évoquent les vésicules pulmonaires sans mentionner les capillaires<sup>565</sup>. L'auteur poursuit en expliquant l'expiration comme le moment où l'air est expulsé des poumons, qui sont compressés par les côtes et le diaphragme. Le parcours de l'air décrit dans le cours des jésuites anglais reflète celui découvert par Malpighi : l'air passe dans les vésicules pulmonaires à travers la trachée, sans passer directement par le ventricule gauche<sup>566</sup>.

La découverte de la circulation a également remis en question le rôle de la respiration tel qu'il était envisagé par Galien et ses successeurs. William Harvey pensait que la respiration servait à refroidir le sang<sup>567</sup>. Il croyait également aussi que les poumons avaient pour fonction de purifier le sang en expulsant les substances toxiques lors de l'expiration<sup>568</sup>. Enfin, il avançait l'hypothèse que le sang subit des changements lorsqu'il traverse les poumons<sup>569</sup>. Ces fonctions des poumons sont expliquées dans le Ms. 410. Ainsi, la respiration refroidit le sang et augmente sa fluidité. En effet, le sang qui atteint les poumons par l'artère pulmonaire est d'une couleur très foncée, tandis que celui qui retourne vers le cœur par la veine pulmonaire est plus clair et rose<sup>570</sup>. Richard Lower

---

<sup>564</sup> WILSON L. G., « The Transformation of Ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century », in *Isis*, vol. 51, n° 2 (1960), p. 164.

<sup>565</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 325-330 ; REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 179.

<sup>566</sup> WILSON L. G., « The Transformation of Ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 165.

<sup>567</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 122.

<sup>568</sup> *Ibid.*, p. 145.

<sup>569</sup> *Ibid.*, p. 48.

<sup>570</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 636.

(1631-1691)<sup>571</sup>, anatomiste et médecin anglais, a étudié le changement de couleur du sang après avoir traversé les poumons en 1669 dans son ouvrage *Tractatus de Corde*. Il démontra que le sang dans l'artère pulmonaire, donc celui qui se dirigeait vers les poumons, était le même que celui dans les veines, tandis que le sang rouge des artères était identique à celui qui s'écoulait dans la veine pulmonaire en direction du cœur. Lower venait donc de démontrer l'importance de l'air frais dans le processus de purification du sang. C'est donc des poumons et non du cœur que dépend la fluidité du sang<sup>572</sup>. Cependant, Richard Lower n'est pas cité par l'auteur du Ms. 410.

Enfin, l'auteur du manuscrit invoque une dernière fonction de la respiration. La respiration favoriserait la circulation du sang en pressant les canaux veineux et artériels, ce qui aiderait à propulser le sang :

« Tertio, promovet sanguinis circuitionem. Nam si aeris accessu non distendantur pulmonis vesiculae, flavescent ; tuncque canaliculi venae et arterae pulmonaris ita secum invicem complicantur, ut sanguini desit libera ad fluendum via, unde animal suffocatur. »<sup>573</sup>

Il est à noter ici que l'auteur du cours n'utilise pas le terme de capillaire mais de canaux veineux, « canaliculi venosi », restant fidèle à sa position sur le processus du passage du sang entre les artères et les veines développée précédemment. Regnault insiste également, dans son livre, sur le rôle de la respiration pour refroidir le sang et le fluidifier. De plus, il affirme que les poumons aident le sang à circuler<sup>574</sup>. Sans le mouvement des poumons, la circulation ne pourrait pas avoir lieu.

L'auteur du cours termine ce passage sur la respiration en abordant une critique commune sur le rôle de la respiration dans la circulation sanguine. En effet, selon certains,

---

<sup>571</sup> SIMPSON M. B., « Richard Lower », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-17091?rskey=SIwVk1&result=1> (page consultée le 1er avril 2024).

<sup>572</sup> BIRKENHEAD C., « On The Motion Of Blood In The Veins », in *The British Medical Journal*, vol. 3, n° 5774 (1971), p. 552 ; WILSON L. G., « The Transformation of Ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 167-168.

<sup>573</sup> « Troisièmement, elle favorise la circulation sanguine. Car si les vésicules pulmonaires ne sont pas dilatées par l'arrivée d'air, elles jaunissent. À ce moment-là, les petits canaux veineux et artériels des poumons se replient si étroitement les uns sur les autres que le sang n'a pas de voie libre pour circuler, ce qui provoque l'étouffement de l'animal ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 637.

<sup>574</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 193-194.



la respiration ne jouerait aucune fonction dans la circulation sanguine. Ils prennent en exemple le fœtus qui ne respire pas et qui pourtant possède une circulation sanguine. L'auteur jésuite offre une réfutation à cet argument. Il concède tout d'abord que la respiration ne joue aucun rôle dans la circulation sanguine du fœtus, mais il démontre par la suite que cela ne permet pas de tirer de conclusions sur la circulation chez un adulte. En effet, la circulation chez le fœtus est différente de celle des adultes. Chez le fœtus, il existe des trous dans les quatre vaisseaux sanguins principaux : l'artère aorte, la veine cave, l'artère pulmonaire et la veine pulmonaire. Ces trous sont formés par deux canaux : le premier transmet le sang de la veine cave vers la veine pulmonaire par le foramen ovale, tandis que l'autre canal, appelé le *ductus arteriosus*, transmet le sang de l'artère pulmonaire à l'artère aorte (ce terme n'est pas utilisé par l'auteur du manuscrit qui se contente de dire qu'il s'agit d'un canal reliant ces deux artères). Ces deux canaux fonctionnent tant que l'enfant se trouve dans l'utérus. Une fois l'enfant né, ces canaux deviennent caducs et cessent de fonctionner lorsque le nouveau-né commence à respirer<sup>575</sup>. Cette explication est fournie par William Harvey<sup>576</sup>. Pour parvenir à ce résultat, l'anatomiste anglais avait pratiqué de nombreuses dissections, vivisections et expériences sur des animaux, notamment sur des fœtus de poulet à différents stades de développement. Il utilisait des lentilles grossissantes pour prendre des mesures de ces fœtus et fournissait des comptes rendus de ses observations<sup>577</sup>. Ses successeurs, dont Regnault, ont adopté ces théories<sup>578</sup>. L'auteur du Ms. 410 n'a fait que la reprendre ici. Ainsi, pour ce qui est de la respiration et de ses fonctions, les jésuites anglais ont abandonné les théories de Galien au profit des théories plus modernes qui découlent de la découverte de la circulation sanguine par William Harvey.

## I. Conclusion

Les jésuites du Collège anglais de Liège dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle ont adopté la théorie de la circulation sanguine de Harvey et la défendent dans leur cours face aux diverses critiques qui lui ont été adressées. Ils se sont inspirés pour réaliser la section sur la circulation sanguine des textes de Dionis et de Regnault, mais sans doute également

---

<sup>575</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 637-638.

<sup>576</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 165-166.

<sup>577</sup> EKHOLM K. J., « Harvey's and Highmore's Accounts of Chick Generation », in *Early Science and Medicine*, vol. 13, n° 6 (2008), p. 570-571.

<sup>578</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 173-175.

des ouvrages de William Harvey. Le Ms. 410 fait référence aux théories anciennes, une caractéristique que l'on retrouve chez Dionis mais pas chez Regnault, comme pour la digestion. En revanche, d'autres considérations reprises dans le cours des jésuites anglais comme l'origine du pouls artériel ou la vélocité du sang dans les vaisseaux sanguins ne se retrouvent pas dans l'ouvrage de Noël Regnault ni dans celui de Dionis.

Des différences de structure existent entre les textes de Regnault et de Dionis d'une part et celui du Ms. 410 d'autre part, ainsi que des thèmes qui sont évoqués dans un traité mais pas dans l'autre. Regnault est généralement plus complet dans ses explications. Par exemple, sur la circulation du sang dans le fœtus, il inclut le rôle joué par le cordon ombilical dans la nutrition du fœtus, entre autres<sup>579</sup>. Plus loin dans son exposé, Regnault indique que la différence de taille du cœur impacte le courage : un homme avec un cœur de grande taille serait moins courageux qu'un homme avec un petit cœur. En effet, dans un cœur de petite taille, la chaleur est plus concentrée et les esprits sont plus agités, ce qui cause davantage d'agitation dans le cerveau et explique leur courage accru<sup>580</sup>. C'est une affirmation que l'on retrouve déjà chez Aristote dans la section qu'il dédie au cœur dans son livre *De Partibus Animalium*<sup>581</sup>. En revanche, l'auteur du Ms. 410 ne mentionne jamais ce genre d'affirmation. Regnault et ses contemporains continuent à faire référence aux Anciens tout en adoptant des théories nouvelles. Ainsi, ils concilient les découvertes expérimentales avec les enseignements des autorités de l'Antiquité.

On note également que tous les questionnements de l'époque concernant la circulation sanguine ne se retrouvent pas dans le Ms. 410. Le manuscrit traite bien du rôle de la respiration dans la circulation sanguine, mais il ne discute pas de la fonction du cœur ni de la cause de son mouvement, sujets pourtant sources de désaccord parmi les anatomistes de l'époque, notamment entre William Harvey et René Descartes<sup>582</sup>. Pour Harvey, le cœur fonctionne comme une pompe où la contraction, ou systole, représente sa phase active. En revanche, pour Descartes, le cœur est plutôt assimilé à une sorte de vessie ou de réceptacle, dont la chaleur provient du ferment à l'intérieur de ses pores. Descartes

---

<sup>579</sup> *Ibid.*, p. 173-175.

<sup>580</sup> *Ibid.*, p. 196.

<sup>581</sup> ARISTOTE, *The complete works of Aristotle : the revised Oxford translation*, trad. anglaise BARNES J., Princeton, Princeton University Press, 1984, p. 1040.

<sup>582</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 187-228.

ne fait pas de distinction hiérarchique entre la systole et la diastole ; il attribue le mouvement du cœur au sang contenu à l'intérieur de celui-ci<sup>583</sup>. Selon Harvey, le cœur joue un rôle crucial dans la circulation en propulsant le sang à travers le corps. Cependant, il accorde également une primauté au sang dans la hiérarchie des organes, car c'est le sang qui constitue la première partie de l'embryon à se former<sup>584</sup>. Regnault, dans son ouvrage, adopte l'approche de Descartes concernant la cause du mouvement du cœur, plutôt que celle de Harvey. L'absence de discussion sur la cause du mouvement dans le Ms. 410 pourrait indiquer une préférence pour l'explication de Harvey plutôt que celle de Descartes. On retrouve également dans le manuscrit un vocabulaire similaire à celui utilisé par Harvey, tel que l'idée du sang « chaud et subtil », absente chez Descartes et Regnault, ce qui renforce cette hypothèse.

Les jésuites anglais ont également intégré les découvertes des successeurs de Harvey, telles que l'existence des alvéoles pulmonaires découvertes par Malpighi, les calculs de James Keill sur la vitesse du sang dans les vaisseaux, et les observations de Richard Lower sur la couleur du sang à la sortie des poumons. Ils n'ont cependant pas mentionné toutes les nouvelles découvertes, le cas le plus flagrant étant celui des capillaires sanguins qui servent de connexions entre les artères et les veines. L'auteur du Ms. 410 indique dans son cours que cette connexion entre les vaisseaux est mieux expliquée par l'idée que le sang artériel traverse les porosités de la chair pour rejoindre les veines. Cette idée fut préférée par William Harvey, mais est dépassée dès la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. La question des capillaires sanguins n'est pas évoquée dans les textes de Dionis et de Regnault, ce qui pourrait expliquer leur absence au sein du manuscrit des jésuites anglais.

On peut souligner aussi que certains des aspects expérimentaux de la découverte de Harvey sont absents dans le cours, notamment les dissections que le praticien anglais a réalisées sur des animaux<sup>585</sup>, alors qu'elles sont abordées dans les *Entretiens physiques*<sup>586</sup>. La pratique d'anatomie comparée n'est pas évoquée dans la partie sur la circulation

---

<sup>583</sup> BOANTZA V. D., « Fermentation », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Op. cit.*, p. 667-682.

<sup>584</sup> HARVEY William, *Op. cit.*, p. 34.

<sup>585</sup> SALTER A., « William Harvey and the Way of the Artisan », in GAL O. et CHEN-MORRIS R. (dir.), *Science in the Age of Baroque*, Dordrecht, Springer, 2012, p. 197-213 ; BASSO C., MARRONE D. et THIENE G., « Harvey, William », in SGARBI M. (dir.), *Op. cit.*, p. 1489-1497 ; GUERRINI A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Op. cit.*, p. 227-254.

<sup>586</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 166-167.

sanguine du manuscrit (où sont évoquées les expériences du cours). En revanche, d'autres expériences sont abordées dans le cours, telles que celle des ligatures qui sert à démontrer la véracité de la théorie de la circulation sanguine de Harvey. Généralement, cette expérience était réalisée sur des animaux vivants. Ensuite, l'auteur du Ms. 410 fait mention de l'expérience de la saignée ou phlébotomie pour réfuter les objections apportées contre la théorie de Harvey par ses détracteurs.

Enfin, la théorie de la circulation sanguine fut largement acceptée en Europe du vivant de William Harvey, y compris par les jésuites. Le professeur Noël Regnault, dont l'ouvrage a fortement influencé l'auteur du Ms. 410 dans la rédaction des chapitres sur l'anatomie, en est un exemple. Par conséquent, il est difficile d'affirmer que les jésuites du Collège anglais de Liège se démarquent de manière significative du reste de la Compagnie et des autres institutions européennes sur ce sujet.



## 5. Les mécanismes corporels

Le dernier article du traité d'anatomie aborde des questions liées aux mécanismes corporels. Quatre problématiques sont abordées dans cet article : la respiration, que nous avons traitée dans la partie liée à la circulation sanguine, les mouvements liés au diaphragme, la formation de la voix et les mouvements du corps.

### A. Le rire, le soupir, le hoquet, l'éternuement et la toux :

L'auteur du Ms. 410 traite des phénomènes physiologiques liés aux mouvements du diaphragme, tels que le rire, le hoquet, la toux, l'éternuement et le soupir, et leur apporte une explication :

« Primo : Si diaphragma titillent spiritus animales, aut motu tremulo succutiunt, simul costa porro diaphragma et costo tremulo motu succuti nequeunt, quin pulmones repetitis nicibus aerem emittant per laryngem; aer vero inde subsultim erumpens sonos reddit intercisos et repetitos, quales cachinnos appellamus [...] Secundo : Singultus et suspirium fiunt, cum majori vi aer adducitur, et regeritur; moderatior est aeris adductio in suspiriis quam in singultibus. Tertio: Sternutatio accidit, quando succusso vehementer diaphragmate aer in sursum guttur expulsus vi magna per nares erumpit, et humores superfluos excutit. Quarto : Tussis habetur, quando depresso diaphragmate, pulmones sese maxime distendunt. »<sup>587</sup>

L'auteur du Ms. 410 aborde cinq effets différents qui découlent des mouvements du diaphragme. Ainsi, le rire est provoqué par un mouvement saccadé du diaphragme stimulé par les esprits animaux (rappelons qu'il s'agit de substances corporelles qui circulent dans les nerfs et sont responsables des mouvements du corps et des sensations, selon Descartes)<sup>588</sup>. Ces mouvements saccadés du diaphragme entraînent les côtes dans un mouvement similaire. L'air est donc expulsé des poumons de façon répétée, ce qui produit le rire. Cette description se rapproche de celle de Regnault, pour qui les esprits animaux

---

<sup>587</sup> « Premièrement : Si le diaphragme est chatouillé par les esprits animaux, ou s'il est secoué par un mouvement tremblant, alors les côtes et le diaphragme secoués par ce mouvement tremblant ne peuvent être secoués simultanément ; ainsi, les poumons, par des soubresauts répétés, expulsent de l'air à travers le larynx ; l'air ainsi expulsé produit des sons intermittents et répétés, que nous appelons des rires [...] Deuxièmement, les hoquets et les soupirs surviennent lorsque de l'air est aspiré avec une force accrue et retenu. L'aspiration de l'air est plus modérée dans les soupirs que dans les hoquets. Troisièmement, l'éternuement se produit lorsque de l'air est expulsé violemment vers le haut de la gorge, à travers les narines, en raison d'une forte contraction du diaphragme. Cela éjecte les humeurs superflues. Quatrièmement, la toux se produit lorsque le diaphragme est abaissé et que les poumons se dilatent au maximum ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 639-640.

<sup>588</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 230-231.

gonflent les vaisseaux du diaphragme, qui se baisse et s'élève alternativement. Les poumons suivent ce mouvement et laissent échapper des sons entrecoupés, produisant ainsi le rire<sup>589</sup>. On retrouve une explication similaire dans *Les Passions de l'âme* de Descartes, bien que ce dernier inclue également le mouvement des muscles du visage dans l'action de rire<sup>590</sup>, ce que ne font pas l'auteur du Ms. 410 et Regnault. Descartes associe également l'action du rire au sentiment de joie, mais seulement lorsque ce sentiment est modéré<sup>591</sup>. L'auteur du Ms. 410 ne mentionne pas la cause du rire, seulement son explication mécanique, tandis que Regnault associe le rire à la joie, mais le considère surtout comme une des diverses manifestations de la voix. Le fait que le rire soit consécutif d'un élan de joie est secondaire<sup>592</sup>.

Le rédacteur du Ms. 410 est plus bref dans sa description du soupir et du hoquet : ils sont dus à une forte aspiration d'air qui est ensuite retenue. Regnault est, quant à lui, plus complet dans la description du hoquet, mais ne dit rien des soupirs. Dans son ouvrage, il explique que le hoquet se produit lorsque l'air est chassé violemment des poumons par le mouvement du diaphragme et qu'il se heurte à l'épiglotte<sup>593</sup>. Descartes n'évoque pas le hoquet dans *Les Passions de l'âme*, mais il donne une explication aux soupirs. Ceux-ci se manifestent lorsque l'on est en proie à la tristesse. Descartes explique mécaniquement le soupir de manière similaire à l'auteur du Ms. 410 : l'air est poussé rapidement par le mouvement du diaphragme et des muscles de la poitrine<sup>594</sup>.

L'auteur du Ms. 410 conclut avec l'éternuement et la toux, qui servent à expulser des humeurs superflues. On éternue lorsque l'air est expulsé par les narines suite à une forte contraction du diaphragme, tandis que l'on tousse lorsque le diaphragme remonte les poumons dilatés et éjecte l'air qui s'y trouvait. Pierre Dionis relie également l'éternuement et la toux au mouvement du diaphragme<sup>595</sup>, tandis que Regnault et Descartes ne les mentionnent pas.

---

<sup>589</sup> REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. Tome 4*, Paris, Frères Osmont, 1733, p. 147-148.

<sup>590</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 420. (1649)

<sup>591</sup> *Ibid.*, p. 420.

<sup>592</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 147-148.

<sup>593</sup> *Ibid.*, p. 148.

<sup>594</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 427-428. (1649)

<sup>595</sup> DIONIS Pierre., *Op. cit.*, p. 325-330 ; REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 504.

Descartes n'est pas le premier à évoquer ces phénomènes, puisque des allusions à l'éternuement, à la toux, au hoquet et au rire se trouvent déjà dans les textes d'Aristote, notamment dans ses *Problemata*, une collection de textes attribuée à l'école péripatéticienne fondée par Aristote, bien que son authenticité soit sujette à débat. Aristote explique l'éternuement (et le rhume) comme suit : lorsqu'une personne est trop humide et refroidie, la chaleur interne augmente et se déplace vers la tête. L'humidité suit cette chaleur, remplissant les conduits nasaux, ce qui provoque des éternuements pour expulser l'air ainsi que les humeurs légères et piquantes<sup>596</sup>. Le rire se produit lorsque les personnes relâchent la tension dans leur corps, notamment au niveau de la bouche, permettant à l'air de s'échapper lentement à travers une ouverture large. Aristote ne fait pas spécifiquement référence au diaphragme<sup>597</sup>. Le hoquet est une affection liée aux poumons. Pour le philosophe grec, il est provoqué par la constriction de la respiration et par l'accumulation d'humidité dans la région des poumons<sup>598</sup>. Ainsi, des distinctions sont observées avec les textes de Regnault ou de l'auteur du Ms. 410, notamment en ce qui concerne l'absence d'implication du diaphragme dans ces phénomènes. De plus, Aristote relie le hoquet ou l'éternuement à des qualités telles que la chaleur, le froid ou l'humidité, une approche que l'on ne retrouve pas chez Regnault ou les jésuites anglais. Leurs écrits se rapprochent ainsi davantage de ceux de Descartes.

## B. La voix

L'auteur du Ms. 410 poursuit ensuite avec la formation de la voix et les organes qui y participent :

« Existimabant veteres tracheam arteriam esse proprium vocis organum, et in ea produci varios ejus sonos. Verum hodie agnoscunt omnes tracheam esse canalem tantum deferendo aeri designatum, vocem autem efformari per solam glottidis dilatationem et contractionem. »<sup>599</sup>

---

<sup>596</sup> ARISTOTE, *The Complete Works of Aristotle : The Revised Oxford Translation*, vol. 2, trad. anglaise BARNES J., Princeton, Princeton University Press, 2014, p. 1390.

<sup>597</sup> *Ibid.* p. 1396

<sup>598</sup> *Ibid.*, p. 1515.

<sup>599</sup> « Les Anciens pensaient que la trachée était l'organe vocal propre et qu'elle produisait divers sons. Cependant, de nos jours, tout le monde reconnaît que la trachée n'est qu'un canal destiné à transporter l'air et que la voix est formée uniquement par la dilatation et la contraction de la glotte ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 641.



L'auteur revient sur le rôle joué par la trachée, qui, selon les « Anciens », était l'organe responsable de la voix. Cette opinion était déjà celle d'Hippocrate, qui pensait que la trachée et les poumons étaient responsables de la voix, tandis que la langue et les lèvres contribuaient à l'articulation. Aristote, quant à lui, affirmait que la voix est produite lorsque l'air se frotte à la trachée et au larynx. Plus tard, Galien, considéré comme le fondateur de la science de la voix ou de la phoniatrie, fut le premier à décrire l'anatomie du larynx, le comparant à une flûte. Ainsi, Galien voit le larynx comme l'organe principal de la voix, le *principalissimum organum vocis*. Pour lui, la trachée prépare la voix pour le larynx<sup>600</sup>. Cette théorie va perdurer longtemps ; dans son ouvrage, Pierre Dionis décrit également la voix comme l'une des fonctions de la trachée<sup>601</sup>.

Pour l'auteur du Ms. 410, il s'agit d'une erreur, la trachée étant simplement un canal destiné à transporter l'air ; l'organe principal de la voix est en réalité la glotte. C'est le médecin et scientifique français Denis Dodart (1634-1707)<sup>602</sup>, qui va proposer cette théorie au début du XVIII<sup>e</sup> siècle dans son ouvrage *Mémoire sur les causes de la voix de l'homme*. Selon Dodart, la trachée ne sert en fait qu'à fournir de l'air à la glotte, qui est le seul organe de la voix. Les sons produits dépendent des vibrations de cet organe<sup>603</sup>. Les jésuites anglais ont pu trouver encore cette description dans l'ouvrage de Noël Regnault, bien que ce dernier ne dise toujours rien sur le point de vue des médecins antiques<sup>604</sup>.

L'auteur continue sur l'utilité des autres organes dans la formation de la voix. Par exemple, le rôle des narines et du palais est de réfléchir le son. Si les narines sont bouchées, le son produit n'est pas agréable à l'oreille et ne s'entend pas aussi bien<sup>605</sup>. Regnault décrit lui aussi, dans ses explications, que l'agrément de la voix dépend du son qui réfléchit dans la bouche et les narines. Il est plus complet dans ses explications. En effet, le jésuite français décrit en détail l'effet de boucher ou non ses narines lorsque l'on

---

<sup>600</sup> VON LEDEN H., « A Cultural History of the Larynx and Voice », in HAMDAN A.-L., SATALOFF R. T. et HAWKSHAW M. J. (dir.) *Traits of Civilization and Voice Disorders A Cultural History of the Larynx and Voice*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 5-78.

<sup>601</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 325-330.

<sup>602</sup> « Denis Dodart (1634-1707) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12460024/denis\\_dodart/](https://data.bnf.fr/12460024/denis_dodart/) (page consultée le 18 avril 2024).

<sup>603</sup> VON LEDEN H., « A Cultural History of the Larynx and Voice », in HAMDAN A.-L., SATALOFF R. T. et HAWKSHAW M. J. (dir.), *Op. cit.*, p. 5-78.

<sup>604</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 280-281.

<sup>605</sup> *Physicae t. II*, *Op. cit.*, p. 641.

parle<sup>606</sup>. Il faut également noter que Regnault traite de la question de la formation de la voix dans une partie de l'ouvrage dédiée aux problèmes du son et à l'organe de l'ouïe, tandis que l'auteur du Ms. 410 aborde la voix dans le chapitre sur le corps humain. Le jésuite anglais n'a donc pas copié la structure de l'ouvrage de Regnault, mais s'est servi de son texte pour ensuite élaborer le sien.

L'auteur du Ms. 410 revient également sur les calculs de Denis Dodart et sur sa description de la glotte :

« Observandum est minorem glottidis diametrum, quamvis sit unius tantum lineae per contractionem dividi in partes 9632, quot sunt vario vocis inflexiones juxta calculum Domini Dodart, qui varietates vocis repetit ex diversa glottidis contractione. »<sup>607</sup>

Le professeur du Collège anglais cite le nom du médecin français, mais pas le nom de son ouvrage. La glotte est un organe qui mesure seulement un millimètre, mais qui est pourtant composé de nombreuses parties, neuf mille six cent trente-deux au total. La voix varie en fonction de l'endroit où l'air percute la glotte. Regnault cite également le médecin français, mais seulement dans le cadre de l'explication sur la fonction des narines dans la formation de la voix<sup>608</sup>. Il ne traite pas, dans son livre, des différentes parties de la glotte. Il est donc probable que les jésuites anglais aient été en possession du livre écrit par Denis Dodart, dont ils ont repris les données. Le médecin français parle effectivement des parties de la glotte, au nombre de neuf mille six cent trente-deux en tout. Il explique également la manière dont il est arrivé à ce résultat ainsi que les différences qui existent entre ces parties et le son qu'elles produisent. Il fait de nombreuses allusions à des instruments de musique au cours de son exposé<sup>609</sup>. L'auteur du manuscrit n'est pas allé plus loin dans la description de la glotte ; il a simplement introduit le nom de Dodart dans le texte et présenté l'une de ses découvertes.

---

<sup>606</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 281-282.

<sup>607</sup> « Il faut observer que le diamètre de la glotte est très petit, bien qu'il puisse être divisé en 9632 parties par la contraction d'une seule ligne, selon le calcul de Monsieur Dodart, qui répète les variations de la voix en fonction de différentes contractions de la glotte ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 641-642.

<sup>608</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 282.

<sup>609</sup> DODART Denis, *Mémoire sur les causes de la voix de l'homme*, [s.l.], 1703, p. 25-27.

L'auteur termine ce passage concernant la voix en abordant la fonction des lèvres, de la langue et des dents dans son élaboration. Ces organes sont utiles pour modifier le son et créer des voyelles et des consonnes. On n'est pas capable de prononcer des mots sans eux<sup>610</sup>. Regnault aborde l'action des lèvres et des dents dans le quatrième volume des *Entretiens physiques*, mais de façon très concise<sup>611</sup>. Il est plus probable que l'auteur du Ms. 410 ait repris des éléments de l'ouvrage de Pierre Dionis pour ce passage, qui discute du rôle des lèvres, de la langue et de la forme de la bouche dans la prononciation des lettres<sup>612</sup>.

### C. Les mouvements spontanés du corps

La dernière section du traité sur le corps humain est consacrée aux mouvements spontanés du corps ainsi qu'au rôle des muscles :

« Praecipuum motus spontanei organum esse musculus. Hic enim, prout inflatur, subeuntibus per nervos spiritibus animalibus, trahit ad se os, cui annectitur. Aut prout alio transierunt spiritus, remittitur, et tractum prius os ad pristinum situm redit. Observandum autem est unicuique ossi, quod moveri solet, additum esse musculorum par, quorum alter diciter alterius antagonista, eo quod contrario inserviat motui. Facile quidem intelligitur, cum musculus in longum porrectus inflatur : fibras ejus tendi, et quo latior fit, eo magis longitudinem ejus minui ; Ac proinde os, cui tendine annexus est musculus, eam in partem abduci, in qua inflatus est musculus [...] »<sup>613</sup>

L'auteur du Ms. 410 explique dans son cours que le mouvement du corps est dû à l'action des muscles. Les esprits animaux, que nous avons déjà abordés à plusieurs reprises dans ce mémoire, influencent la contraction ou le relâchement des muscles. Ces muscles attirent alors les os auxquels ils sont attachés lorsque les esprits animaux les traversent, et se relâchent une fois que les esprits animaux sont absents à nouveau. De plus, les os qui bougent sont toujours associés à une paire de muscles afin que des mouvements opposés soient possibles. L'os est toujours attiré par le muscle qui se contracte, car le muscle

<sup>610</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 642.

<sup>611</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 144.

<sup>612</sup> DIONIS Pierre, *Op. cit.*, p. 325-330.

<sup>613</sup> « Le principal organe du mouvement spontané est le muscle. Celui-ci, en effet, selon qu'il est gonflé par les esprits animaux qui passent à travers les nerfs, attire vers lui l'os auquel il est attaché. Ou bien, lorsque les esprits passent ailleurs, il se relâche et l'os revient à sa position initiale. Il convient également de remarquer que chaque os qui est habituellement mobile est accompagné d'une paire de muscles, dont l'un est le contradicteur de l'autre, car il sert au mouvement opposé. On comprend facilement que lorsque le muscle est gonflé en ligne droite : ses fibres se tendent, et plus il devient large, plus sa longueur diminue ; ainsi, l'os auquel le muscle est attaché par le tendon est déplacé dans la direction où le muscle est gonflé [...] ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 643.

devient alors plus court et tire l'os avec lui. Ces explications sont tirées des *Passions de l'âme* de Descartes qui décrit les mouvements des muscles en raison de l'action des esprits animaux dans le réseau de nerfs<sup>614</sup>. Descartes a cherché à décrire de manière mécanique la chaîne causale qui relie les mouvements aux perceptions en étudiant le fonctionnement des nerfs et des muscles. C'est un thème présent dans de nombreux traités du philosophe français<sup>615</sup>. Il est plus probable cependant que l'auteur du Ms. 410 se soit inspiré encore une fois de l'ouvrage de Regnault pour rédiger cette partie, même si le jésuite français reprend le schéma explicatif de Descartes. Regnault décrit le fonctionnement du cerveau et du réseau de nerfs dans le corps de manière brève. L'âme peut remuer le corps en envoyant des esprits animaux dans les muscles<sup>616</sup>.

Enfin, on voit plus clairement l'influence de Regnault dans le passage suivant qui traite des vessies ou poches situées le long des muscles :

« Non pauci sunt, qui fibros, ex quibus constant muscoli, calescere censent ex catena vesiculorum seu utriculorum, a quorum aliis in alios dantur meatus. Jam si contingat, flatum subire eos utriculos, omnes vehemuntur inflabuntur, poteruntque flotu durante mirum in modum musculum intendere, et veluti indurare, quo fiat ut sat magna pondera possit sustinere : sic videmus maxima pondere vesica imposita, si infletur, attalli. »<sup>617</sup>

L'auteur relate l'idée de certains qui estiment que les fibres musculaires s'étendent le long d'une chaîne de vessies. Ces vessies, une fois remplies d'air, permettent au muscle de s'endurcir et de porter des poids très lourds. Regnault décrit également ces vessies présentes dans les muscles<sup>618</sup> et évoque une expérience selon laquelle des personnes sont capables de supporter une enclume de six cent livres sur leur poitrine pendant qu'elle est régulièrement martelée. Regnault explique le phénomène par le gonflement de la poitrine et des poumons, qu'il décrit comme des vessies. Si les poumons sont remplis d'air, ils sont

<sup>614</sup> DESCARTES René, *Op. cit.*, p. 335-336. (1649)

<sup>615</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 229-296.

<sup>616</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 176-177.

<sup>617</sup> « Il n'y en a pas peu qui estiment que les fibres dont les muscles sont constitués proviennent de la chaîne des vésicules ou des petites vessies, à partir desquelles sont données des passages d'une à l'autre. Maintenant, s'il arrive que les petites vessies soient remplies de gaz, toutes sont vigoureusement gonflées, elles pourront ainsi, par une sorte de flottement étonnant, tendre le muscle et le rendre comme durci, de sorte qu'il puisse supporter des poids assez importants : ainsi nous voyons qu'une vessie chargée d'un poids très lourd, si elle est gonflée, résiste ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 644.

<sup>618</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 177.

capables de supporter des poids importants, car l'air à l'intérieur des poumons et la masse de l'enclume sont en équilibre<sup>619</sup>. Il s'agit d'une explication tirée des principes de physique des fluides. William Croone, médecin anglais (1633-1684)<sup>620</sup>, est celui qui a mis en avant cette théorie du mouvement des muscles, qui repose sur des vessies ou des poches qui se remplissent d'air, dans son traité *On the Reason of the Movement of Muscles* publié en 1664<sup>621</sup>. Ni Regnault ni l'auteur du Ms. 410 ne citent pour autant son nom ou son ouvrage.

## D. Conclusion

Cette dernière partie du traité sur le corps humain est un peu plus brouillonne. Il semble que le père jésuite ait souhaité donner d'autres exemples à ses élèves de mécanismes apparents dans le corps humain, sans véritablement chercher à les lier entre eux ou à réaliser une succession d'arguments cohérents. Cette partie traite d'abord de la respiration, qui a un lien plus évident avec la théorie de la circulation sanguine, c'est pourquoi nous avons décidé de l'aborder dans le chapitre du mémoire précédent.

L'auteur du manuscrit décrit ensuite les prochains thèmes du chapitre en les abordant sous un angle cartésien. On peut clairement observer que les jésuites anglais de Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle ont adopté le point de vue du philosophe français dans le cas des mouvements des muscles et du diaphragme (dont dépendent le rire, l'éternuement, le soupir, ...) Ils ont intégré une théorie plus récente sur le mouvement du muscle introduite par le médecin anglais William Croone, qui n'est pas cité dans le Ms. 410, sans pour autant se départir du modèle explicatif global de Descartes. On retrouve ce même type de combinaison dans l'ouvrage de Regnault, dont l'auteur du Ms. 410 s'est certainement inspiré pour la rédaction de cette partie du cours également.

Concernant la formation de la voix, l'auteur du Ms. 410 démontre que la théorie de Galien et de ses prédécesseurs est erronée. La trachée n'est donc pas l'organe de la voix. Il s'appuie plutôt sur les recherches de Denis Dodart sur la glotte, qu'il considère comme

---

<sup>619</sup> *Ibid.*, p. 212.

<sup>620</sup> BEALE M., « Croone, William », in *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/display/10.1093/ref:odnb/9780198614128.001.0001/odnb-9780198614128-e-1011808> (page consultée le 18 avril 2024).

<sup>621</sup> WILSON L. G., « William Croone's Theory of Muscular Contraction », in *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 16, n° 2 (1961), p. 158-178.

étant l'organe principal dans la formation de la voix. Comme pour les autres thèmes, le père jésuite de Liège s'est certainement inspiré du texte de Noël Regnault, sauf à deux instances. Premièrement, le jésuite français n'aborde pas dans ses ouvrages le nombre de parties qui composent la glotte. L'auteur du manuscrit a sans doute pris cette donnée du livre de Dodart ou d'un autre ouvrage que celui de Regnault, démontrant que le jésuite français n'est pas leur unique source d'informations. De plus, Regnault ne dit rien de la conception des anatomistes antiques sur la formation de la voix, tandis que l'auteur du Ms. 410 l'introduit brièvement.



## VI. Analyse transversale

### 1. La place de Descartes chez les jésuites anglais

Dans les thèses publiées par les jésuites anglais, on remarque une forte hostilité à l'égard de René Descartes et de son système. Ainsi, on peut lire dans la thèse de Nathaniel Sheldon publiée en 1728 :

« Physica est scientia naturae speculatrix, in cujus principia defudit philosophorum labor. Errant Alchymistae & Sophiae mechanicae affertores. A veritate Cartesio remotior nemo: in fabula tamen nulli secundus. »<sup>622</sup>

Les pères anglais et leurs élèves contestent donc le système de Descartes et le réfutent même complètement. Jacob Dennis Nize écrivait également dans sa thèse, en 1708, que le « système de Descartes est complètement poétique et n'est pas cohérent en lui-même »<sup>623</sup>. Il se réfère surtout aux positions de physique générale du philosophe français, notamment concernant la matière. Dans la même thèse, Descartes est critiqué pour ses explications sur le phénomène du magnétisme. Selon Nize, Descartes n'explique en rien les propriétés du magnétisme<sup>624</sup>. Les pères du Collège anglais sont au XVIII<sup>e</sup> siècle d'ardents défenseurs du système de Newton. En effet, on peut lire dans le Ms. 410 que la méthode à suivre est celle d'Archimède, de Galilée, de Torricelli et de Newton<sup>625</sup>. Cela peut s'expliquer par le fait que Newton, contrairement à Descartes, s'était contenté de traiter des questions de physique particulière, et n'avait pas cherché à créer un système de physique générale qui pouvait concurrencer le système aristotélicien. Newton cherchait à résoudre, grâce aux mathématiques, des lois qui s'appliquent aux phénomènes observés<sup>626</sup>. L'auteur du Ms. 410 avait d'ailleurs indiqué concernant la gravitation universelle :

« Sic denique clarissimus Newtonus neglecta gravitatis causa quam sibi ignotam esse fateri non dubitat, et ad ipsum effectum unice attendens phaenomena fere omnia, tum quae in caelestibus suspicimus corporibus, tum

---

<sup>622</sup> « La Physique est la science spéculative de la nature, sur la base de laquelle repose le travail des philosophes. Les alchimistes errent et les partisans de la mécanique de la sagesse aussi. Personne n'est plus éloigné de la vérité que Descartes : pourtant, dans la fiction, il n'a pas d'égale ». SHELDON Nathaniel, *Op. cit.*, p. 4.

<sup>623</sup> NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 7

<sup>624</sup> *Ibid.*, p. 17.

<sup>625</sup> *Physicae t. II*, p. 29.

<sup>626</sup> OPSOMER C., « Un foyer d'études sous l'Ancien Régime : le Collège des Jésuites anglais de Liège », in *Op. cit.*, p. 22-23 et 26-32.



quae in terris cernimus dilucide et accuratissime exponit. Hanc igitur et nos de gravitate philosophandi methodum amplexi, omitta scilicet ulteriore illius causae inquisitione satis habebimus proprietates, phaenomena, legesque demonstrasse, et obiter mechanica rejecisse principia, a quibus oriri non possunt ii, quos cernimus, effectus »<sup>627</sup>

Les pères anglais adoptent donc la manière de fonctionner de Newton, c'est-à-dire sans chercher à connaître la cause du phénomène, et contredisent les principes mécanistes du système de physique de Descartes. On constate que les jésuites anglais avaient adopté Newton avant qu'il ne soit véritablement connu en France. Ce n'est qu'en 1732 que Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, mathématicien et philosophe français, défendit la physique newtonienne, alors que la physique cartésienne commençait seulement à détrôner la physique scolastique dans les universités françaises<sup>628</sup>.

Malgré ce rejet de la physique de Descartes, on peut voir que les professeurs du Collège s'inspirent de ses travaux et de l'ouvrage du professeur cartésien Regnault pour rédiger leurs traités d'anatomie. Descartes est même mentionné à une reprise, comme nous l'avons vu, dans le traité d'optique où l'auteur du Ms. 410 cite la théorie de la vision de Descartes et l'approuve. Il semble donc que les jésuites anglais n'aient pas de problème à citer Descartes ou à reprendre certaines de ses théories si celles-ci ne viennent pas perturber l'édifice aristotélicien. Cette appropriation ne semble cependant pas complète, comme on a pu le voir dans le cas du mouvement du cœur. Descartes l'associe à un phénomène de fermentation (alors qu'Harvey voit le cœur comme une pompe), explication reprise dans les *Entretiens physiques* mais absente du Ms. 410.

Si l'on prend l'exemple de l'âme, nous avons pu voir que les jésuites anglais enseignaient toujours la conception de l'âme d'Aristote selon ses trois modes : nutritif, sensoriel et rationnel<sup>629</sup>, que Descartes rejetait. Pour le philosophe français, seule l'âme

---

<sup>627</sup> « Ainsi l'illustre Newton néglige la cause de la gravitation qu'il n'hésite pas à déclarer inconnue mais en ne considérant que ses effets, il expose de façon précise et limpide pratiquement tous les phénomènes, aussi bien ceux que nous observons dans les corps célestes que ceux que nous voyons sur terre. C'est la manière de philosopher que nous adopterons à propos de la gravitation : nous omettrons la recherche ultérieure de sa cause, nous nous contenterons de démontrer ses propriétés, ses phénomènes et ses lois et de rejeter les principes mécanistes qui ne peuvent pas produire les effets que nous constatons ». *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 29.

<sup>628</sup> STORNI M., « Beyond Descartes: Noël Regnault and Eighteenth-Century French Cartesianism », in *Op. cit.*, p. 230-231.

<sup>629</sup> NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 25.

rationnelle existait et était liée au corps via la glande pinéale. L'auteur du Ms. 410 fait mention de cette conception sans dire en revanche s'il y adhère<sup>630</sup>, tandis que Jacob Dennis Nize réfute complètement cette idée<sup>631</sup>. Selon Descartes encore, l'humanité est la seule à être dotée d'une âme rationnelle, tandis que les animaux ne possèdent pas cette capacité et fonctionnent donc comme des machines<sup>632</sup>. C'est une position que l'on retrouve encore contestée par les pères anglais et leurs élèves jusqu'en 1772 :

« At hic mirari subit, quid aliquibus Philosophis in mentem venerit, ut doctrinam hanc ad bruta etiam animalia extendentes, explosam toties, totiesque apertae falsitatis convictam Cartesii opinionem tanto ardore propugnandam assumant, inanisque Materialismi, quam sibi immerito efformarunt umbra exterriti brutum animal, horologii instar, suis infructum rotulis, chordis & ponderibus pro libitu assingant. »<sup>633</sup>

L'auteur de la thèse réfute la position de Descartes, selon laquelle les animaux fonctionnent comme des horloges. Les jésuites anglais maintiennent une ligne thomiste sur le thème de l'âme, édictée par le troisième général de l'Ordre, Francisco Borgia, entre 1564 et 1572. Cette ligne inclut les positions suivantes : l'âme rationnelle est la seule forme substantielle du corps, chaque être humain possède une seule et unique âme, et cette âme est immortelle. Cette interprétation de la philosophie d'Aristote a été développée par Thomas d'Aquin qui a concilié la théologie chrétienne avec les doctrines du philosophe grec<sup>634</sup>. En effet, sans cette réinterprétation par Thomas d'Aquin, les principes édictés par Aristote dans le *De Anima* ne pourraient pas être conciliables avec la foi chrétienne. Les philosophes Averroès et Pomponazzi avaient remarqué qu'Aristote semblait contredire la doctrine catholique. Selon le philosophe grec, il y aurait une seule âme commune à

---

<sup>630</sup> *Physicae t. II, Op. cit.*, p. 574-575.

<sup>631</sup> NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 25.

<sup>632</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 293.

<sup>633</sup> « Et ici vient naturellement la question : qu'est-ce qui a bien pu venir à l'esprit de certains philosophes pour défendre avec tant d'ardeur l'opinion de Descartes, maintes fois réfutée et clairement démontrée comme fausse, en étendant cette doctrine même aux animaux bruts ? Effrayés par l'ombre vaine du matérialisme qu'ils ont injustement formée, ils attribuent à l'animal brut, à la manière d'une horloge, des roues, des cordes et des poids qui lui sont complètement inutiles selon leur bon vouloir ». DE GRUMSEL D'EMAL Hubert, *Op. cit.*, p. 12.

<sup>634</sup> ARIEW R., « Descartes and the Jesuits: Doubt, Novelty, and the Eucharist », in FEINGOLD M. (dir.), *Op. cit.*, p. 162.

l'ensemble de l'humanité et non une pour chaque individu. De plus, l'immortalité de l'âme ne découlerait pas des écrits d'Aristote<sup>635</sup>.

La théorie de l'animal-machine est vivement critiquée dans les cercles religieux et par la hiérarchie catholique. Les jésuites sont souvent des critiques virulents des théories cartésiennes, car celles-ci remettent en cause leur enseignement, comme cela a été observé dans les cours des jésuites anglais. Cette animosité a valu la mise à l'index des ouvrages du philosophe français en 1663, témoignant d'une véritable volonté dans l'ordre de restreindre la diffusion des thèses cartésiennes. En plus de la mise à l'index, la Congrégation générale des jésuites a interdit l'enseignement du cartésianisme en 1682, 1696 et 1706, notamment la théorie cartésienne de la relation entre l'âme et le corps ainsi que celle de l'animal-machine. Lorsqu'un jésuite s'affichait publiquement comme cartésien ou soutenait la thèse de l'animal-machine, les conséquences pouvaient être terribles, comme en témoigne le cas du père Yves-Marie André (1675-1764)<sup>636</sup>. Pour avoir défendu la vision de Descartes sur l'âme en 1706, il a été muté de collège en collège et interdit d'enseigner en 1713, ayant même été emprisonné à la Bastille pendant un temps. Une animosité similaire peut être observée chez d'autres ordres religieux tels que les oratoriens et les bénédictins. En revanche, l'acceptation des thèses mécanistes était tolérée tant qu'elle ne remettait pas en question les doctrines théologiques sur l'âme. Le jésuite Ignace-Gaston Pardies (1636-1673)<sup>637</sup>, adepte du mécanisme, cherchait à rester fidèle à l'aristotélisme et au thomisme. Il tentait de trouver un compromis entre les cartésiens et les anti-cartésiens, évitant à la fois d'adhérer aux thèses cartésiennes qui attribuaient aux animaux une âme matérielle tout en refusant de leur accorder une âme spirituelle égale à celle des hommes. Pardies proposait alors la notion d'« âme mitoyenne », immatérielle mais corporelle, rejetant la distinction radicale entre matière et esprit des cartésiens et réaffirmant la doctrine d'Aristote. Il ne reconnaissait aux animaux qu'une connaissance sensible, c'est-à-dire le mode sensitif de l'âme, sans capacité de réflexion<sup>638</sup>. Noël Regnault, dans ses

---

<sup>635</sup> SIMMONS A., « Jesuit Aristotelician Education : The *De anima* Commentaries », in O'MALLEY J., BAILEY G. A., HARRIS S. J. et FRANK KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 1999, p. 523-524.

<sup>636</sup> « Yves-Marie André (1675-1764) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12180932/yves-marie\\_andre/](https://data.bnf.fr/12180932/yves-marie_andre/) (page consultée le 20 mai 2024).

<sup>637</sup> « Ignace-Gaston Pardies (1636-1673) », in *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], [https://data.bnf.fr/12174258/ignace-gaston\\_pardies/](https://data.bnf.fr/12174258/ignace-gaston_pardies/) (page consultée le 20 mai 2024).

<sup>638</sup> BARATAY E. « Des clercs opposés à Descartes », in BEDON M. et LANTOINE J-L. (dir.), *L'homme et la brute au XVII<sup>e</sup> siècle : Une éthique animale à l'âge classique ?*, Lyon, ENS Éditions, 2022, p. 67-82.

*Entretiens physiques*, n'a d'ailleurs jamais explicitement adhéré aux théories de l'âme de Descartes. Pourtant, il reprend la théorie de Vieussens, qui considère que le centre ovale est la partie du cerveau où se loge l'âme humaine et non pas la glande pinéale décrite par Descartes. Cela pourrait indiquer que Regnault accepte au moins la distinction opérée par Descartes entre l'âme et le corps. D'ailleurs, il indiquera en 1734 que « la Nature commence là-bas à produire chez les animaux qui n'ont pas de raison, des mouvements que la Raison conçoit à peine » et semble donc, comme Descartes ou Malebranche, réduire la vie animale au mouvement. Les interdictions, promulguées par la Compagnie, d'enseigner le cartésianisme étaient loin d'être toujours effectives<sup>639</sup>.

Il est important de noter que Descartes et ses œuvres sont profondément ancrés dans le système de connaissances de son époque. En effet, il est impossible de comprendre le travail du philosophe sans tenir compte des références qu'il avait, notamment chez les jésuites, puisqu'il a suivi leur enseignement au Collège de La Flèche pendant huit ans. Bien que rare, Descartes faisait parfois explicitement référence à des ouvrages écrits par des jésuites, par exemple sur des thèmes comme la causalité. Il n'était donc pas, selon les mots d'Hegel, « un esprit audacieux qui a repris le sujet depuis le tout début et a constitué à nouveau les fondements sur lesquels repose la philosophie »<sup>640</sup>.

## 2. Thèmes manquants

Parmi les thèmes qui ne se retrouvent pas dans le Ms. 410 se trouve la génération de la vie et donc le développement du fœtus. On trouve cependant des traces dans les thèses des étudiants, comme ici dans la thèse de Nathaniel Sheldon en 1708 :

« GENERATIO in communi est productio entis ex subjecto. Generatio viventis est origo viventis a vivente a principio conjuncto in similitudinem naturae [...] Omnia animalia formantur ex animalculo, ut experimentis evincit solertissimus naturae indagator Lewenhookius. Hinc infer formam sensitivam precedere insuersionem animae rationalis. »<sup>641</sup>

<sup>639</sup> PERRU O., « Teaching sciences during the 18th century: an education in experiment and reasoning », in *Op. cit.*, p. 348-354.

<sup>640</sup> GATTO A., « Descartes and the Jesuits », in CASALINI C. (dir.), *Op. cit.*, p. 405-425.

<sup>641</sup> « La GÉNÉRATION en général est la production de l'être à partir d'un sujet. La génération d'un être vivant est l'origine de cet être vivant d'un être vivant ayant un principe conjoint en similitude de nature. [...] Tous les animaux se forment à partir d'un animalcule, comme le démontrent les expériences du sagace enquêteur de la nature, Lewenhook. Il en résulte que la forme sensitive précède l'infusion de l'âme rationnelle ». SHELDON Nathaniel, *Op. cit.*, p. 7-8.

Les jésuites anglais semblent encore favoriser un compromis entre des doctrines thomistes et des théories modernes de la formation de l'embryon, comme celles développées par l'anatomiste néerlandais Antonie van Leeuwenhoek. Au XIII<sup>e</sup> siècle, Thomas d'Aquin avait en effet développé l'idée que l'âme humaine ne peut pas être produite lors de la génération ou par un pouvoir qui se trouverait dans la semence. Il considérait que Dieu accordait une âme rationnelle seulement aux humains, et ce, au quarantième jour de développement. Il fallait donc que l'embryon se soit développé physiquement avant de recevoir l'âme. En revanche, l'embryon possédait déjà une forme sensitive de l'âme, selon Thomas d'Aquin<sup>642</sup>. Comme cela est rappelé dans la thèse de Nathaniel Sheldon, qui affirme que la forme sensitive précède l'infusion de l'âme rationnelle. D'autre part, il est mentionné de l'animalcule, un terme utilisé pour la première fois par Leeuwenhoek dans sa lettre « Sur les protozoaires », où il étudiait en fait les spermatozoïdes. Il s'agit en fait d'une traduction vers l'anglais réalisée par le secrétaire de la Royal Society, Henry Oldenburg, pour rendre compte des mots néerlandais de Leeuwenhoek en 1677<sup>643</sup>. Il est possible que les jésuites anglais aient enseigné les théories de Leeuwenhoek, mais aucun de leurs cours ne nous est parvenu. Dans la thèse de Sheldon, l'anatomiste néerlandais est d'ailleurs très estimé, étant qualifié de « sagace enquêteur de la nature »<sup>644</sup>.

On retrouve aussi cet attachement aux principes thomistes et aristotéliens dans la thèse de Jacob Denis Nize, qui affirme que le cœur est l'organe qui se forme en premier, comme le décrivait le philosophe grec<sup>645</sup>. On savait déjà cette opinion erronée depuis Galien, qui démontra par l'observation que le cœur n'a sans doute pas de fonction dans les premiers stades du développement de l'embryon. En effet, ce dernier est surtout composé de membranes, d'artères et de veines<sup>646</sup>. Le fait que le cœur soit mentionné comme le premier organe de l'embryon, alors que c'est une erreur reconnue, semble contradictoire

---

<sup>642</sup> EBERL J. T., « Aquinas's Account of Human Embryogenesis and Recent Interpretations », in *Journal of Medicine and Philosophy*, vol. 30, n° 4 (2005), p. 379-394.

<sup>643</sup> LANE N., « The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals' », in *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological sciences*, vol. 370, n° 1666 (2015), [en ligne], <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0344> (page consultée le 10 juin 2024).

<sup>644</sup> SHELDON Nathaniel, *Op. cit.*, p. 8.

<sup>645</sup> NIZE Jacob Denis, *Op. cit.*, p. 9.

<sup>646</sup> TEKIN K., « Ancient Philosophy and Scientific Method: Aristotle and Galen on the Role of the Heart in the Construction of the Embryo », in *Entelekyia Logico-Metaphysical Review*, vol. 7, n° 2 (2023), p. 1-9.

avec le fait que les jésuites enseignaient à leurs élèves des théories modernes concernant la circulation sanguine dans le fœtus, comme nous l'avons vu précédemment. Pourtant, on retrouve cette même affirmation dans certaines des thèses de Descartes sur le développement de l'embryon et du fœtus. En effet, Descartes écrit en 1648, dans la *Description du corps humain*, que le cœur est le premier organe formé, suivi des poumons et du cerveau, conformément donc aux thèses d'Aristote. En revanche, le moteur de la génération pour Descartes est la dilatation de la semence et non l'âme végétative d'Aristote. Dans d'autres thèses publiées en 1637, il affirme que les poumons et le foie se forment avant le cœur et le cerveau, thèse que l'on retrouve chez l'anatomiste italien Aranzi ou Arantius (1529-1589)<sup>647</sup>. Quant à la question de l'union du corps et de l'âme chez le fœtus, elle n'est jamais abordée frontalement par le philosophe français. Il dit simplement que « c'est une question de fait, qui ne peut être éclaircie par la raison » et suggère que l'union se fait aux premiers instants de la vie<sup>648</sup>.

Enfin, une dernière thématique absente du Ms. 410 et des thèses est la thérapeutique, c'est-à-dire la présentation de remèdes pour différentes maladies, comme celles exposées dans les *Entretiens physiques* de Noël Regnault. En effet, le jésuite français consacre tout un chapitre à l'explication de certaines maladies et maux, ainsi qu'à la manière la plus appropriée de les traiter. Par exemple, il préconise de boire de l'eau pour les maux de tête et du café pour les migraines. Il mentionne également les bienfaits du tabac pour soulager les maux de tête, recommande d'utiliser de la bétoune (une plante médicinale) et du sel pour les saignements de nez, et du vinaigre ou du vin pour les maux de dents. Pour apaiser les symptômes de la goutte, il conseille de boire régulièrement du lait<sup>649</sup>. Cette collection de remèdes et solutions, que Regnault tire en grande partie du *Journal des savants* que nous avons déjà mentionné concernant les expériences sur l'écho faites en Angleterre, pourrait avoir été ajoutée pour informer le grand public sur de nouveaux traitements. L'auteur du Ms. 410 a probablement estimé que l'inclusion de ces remèdes dans son cours n'était pas nécessaire.

---

<sup>647</sup> « Aranzio, Giulio Cesare », in *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], [https://www.treccani.it/enciclopedia/giulio-cesare-aranzi\\_%28Dizionario-di-Medicina%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/giulio-cesare-aranzi_%28Dizionario-di-Medicina%29/) (Dizionario-Biografico)/ (page consultée le 25 mai 2024).

<sup>648</sup> AUCANTE V., *Op. cit.*, p. 298-302.

<sup>649</sup> REGNAULT Noël, *Op. cit.*, p. 218-235.



## VII. Conclusion

Au terme de ce mémoire, nous souhaitons d'abord revenir sur les objectifs initialement posés. Le premier concernait la structure et le contenu des cours d'anatomie dispensés par les jésuites anglais de Liège, du début du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à la suppression de la Compagnie de Jésus en 1773. Il s'agissait de comprendre la place de l'enseignement de l'anatomie dans les cours des jésuites, un ordre où la pratique et l'enseignement de la médecine étaient interdits. Ensuite, nous nous sommes interrogés sur l'appropriation par les professeurs du collège des nouvelles connaissances en anatomie et en physiologie développées au XVII<sup>e</sup> siècle et au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, ainsi que sur l'utilisation de l'expérience dans leurs cours. Enfin, il s'agissait de comparer le contenu des cours avec celui enseigné dans les facultés de médecine en Europe de la fin du XVII<sup>e</sup> au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, particulièrement aux Pays-Bas méridionaux et en Angleterre, ainsi que dans d'autres établissements jésuites, afin de voir si les jésuites anglais de Liège se distinguaient de ces institutions.

Premièrement, nous avons relevé que l'auteur du Ms. 410 mentionne peu de scientifiques et d'anatomistes dans son cours. Parmi ses sources d'inspiration figure sans doute l'ouvrage du chirurgien français Pierre Dionis publié en 1690, bien que ce dernier ne soit jamais cité dans le traité. La source la plus évidente et certainement la plus utilisée est le deuxième tome des *Entretiens physiques*, publié en 1729 par le jésuite français Noël Regnault, professeur de mathématiques au Collège jésuite Louis-le-Grand à Paris et adhérent à la philosophie cartésienne. En effet, notre analyse a montré que la structure des traités d'anatomie et des sens du Ms. 410, ainsi que le vocabulaire et les sujets abordés, sont très similaires au contenu de l'ouvrage de Regnault. Enfin, il est probable que le rédacteur du Ms. 410 se soit également appuyé sur d'autres ouvrages contemporains pour réaliser son cours. On peut penser aux travaux de Denis Dodart sur la voix, de James Keill sur la vitesse du sang ou de Robert Boyle sur la composition du sang, puisque ces sujets n'étaient pas évoqués par Dionis et Regnault dans leurs livres. Il n'est pas non plus exclu que le rédacteur se soit inspiré directement des œuvres de Descartes ou de Harvey.

Deuxièmement, l'analyse des chapitres d'anatomie des cours dispensés par les jésuites au Collège anglais de Liège a révélé que ces derniers abordaient une multitude de thèmes et de sujets, à l'exception notable du thème de la génération (qui pourrait cependant



avoir été traité dans un autre manuscrit aujourd'hui disparu). Les jésuites anglais avaient intégré les théories les plus récentes concernant le corps humain. En effet, l'auteur du manuscrit Ms. 410 s'est employé, tout au long des traités d'anatomie, à démontrer la fausseté des anciennes opinions anatomiques et physiologiques, telles que les facultés naturelles des organes. Il a, en revanche, soutenu des théories plus modernes, comme celle de la circulation sanguine de Harvey, ou les positions mécanistes des cartésiens sur la digestion et les sens humains, en abandonnant ainsi l'idée des qualités sensibles des aristotéliciens. Cependant, il convient de noter que certains traits du galénisme médical persistent dans le vocabulaire et les théories défendues par les pères du collège, tout comme ils subsistent chez leurs contemporains. Le terme « humeurs » est par exemple toujours utilisé par l'auteur du manuscrit, mais également par des personnalités telles que René Descartes ou Pierre Dionis, bien qu'ils désignent autre chose que les quatre humeurs décrites par Hippocrate. L'auteur du Ms. 410 reprend également le vocabulaire de William Harvey concernant le sang artériel, décrit comme plus chaud et subtil, idée découlant de la théorie des esprits vitaux de Galien. Il est important de rappeler que la plupart des médecins du XVII<sup>e</sup> siècle et du début du XVIII<sup>e</sup> s'efforçaient souvent de concilier les nouvelles découvertes physiologiques avec les enseignements des praticiens antiques.

Un autre fait notable concerne l'acceptation des thèses médicales de René Descartes. L'analyse du Ms. 410 a en effet démontré que les jésuites anglais avaient intégré bon nombre de thèses du philosophe français, malgré le fait que ce dernier ait été répudié par l'Ordre de Saint Ignace et son enseignement proscrit (la Compagnie de Jésus comptait cependant des adhérents à la philosophie cartésienne, parmi lesquels figure Noël Regnault). On retrouve d'ailleurs dans les thèses et les cours de physique du Collège anglais de nombreuses réfutations et commentaires négatifs sur le système cartésien. Cependant, une hypothèse de Descartes qui se trouve discréditée par les professeurs du collège est sa conception de l'âme et sa connexion avec le corps humain via la glande pinéale dans le cerveau. Les jésuites anglais conservent d'Aristote et de Saint Thomas d'Aquin la conception d'une âme composée de trois modes : nutritive, sensitive et rationnelle, pour les plantes, les animaux et les humains, seuls à posséder une âme rationnelle.

Troisièmement, il apparaît que les jésuites anglais de Liège ont approfondi l'étude de l'anatomie au-delà des prescriptions habituelles de la Compagnie de Jésus, qui stipulent normalement que les jésuites ne doivent pas se pencher sur des matières anatomiques. Pourtant, les jésuites anglais ne semblent pas se distinguer de manière significative par rapport à d'autres jésuites du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle, tels que Gaspard Schott, Christophe Scheiner ou Honoré Fabri, qui ont également rédigé des ouvrages sur le sujet. En ce qui concerne l'appropriation des nouvelles connaissances en anatomie et en physiologie, il est manifeste que les théories sur la circulation du sang ou de la lymphe dans le corps humain étaient déjà intégrées par les missionnaires jésuites en Chine. Les mêmes références, Dionis et Bartholin, étaient utilisées tant par les jésuites anglais que par les missionnaires en Chine. Il faut aussi souligner que l'auteur du Ms. 410 ne se réfère jamais, dans ses chapitres sur l'anatomie, à un membre interne à la Compagnie. Toutes les mentions renvoient à des auteurs externes, bien que l'auteur du Ms. 410 se soit néanmoins servi de l'ouvrage du jésuite Regnault pour rédiger son cours.

Nous avons pu également constater que les jésuites anglais ne se démarquaient pas réellement de l'enseignement de l'anatomie dispensé dans les universités des Pays-Bas méridionaux et des Provinces-Unies. En effet, les théories de Descartes, ou plutôt le mécanisme en physiologie, étaient enseignés par certains professeurs des universités de Louvain et de Leyde dès la fin du XVII<sup>e</sup> siècle et au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, comme Boerhaave, Sylvius et Rega, bien qu'ils aient conservé des éléments d'iatrochimie dans leur pensée médicale. Même des professeurs adeptes du galénisme au XVII<sup>e</sup> siècle, tels que Plempius, avaient finalement reconnu la véracité des thèses de Harvey sur la circulation sanguine. Bien qu'ils aient défendu et adopté Newton et sa physique dans plusieurs de leurs cours, les jésuites anglais ne semblent pas non plus avoir intégré les idées de la physiologie newtonienne dans leurs cours, à l'exception des calculs de James Keill sur la vitesse du sang, qui ne figuraient pas dans les ouvrages de Regnault. Leurs cours d'anatomie ne font aucune référence aux effets des forces à courte portée sur les particules et les fluides du corps humain. Il ne semble donc pas y avoir une grande influence des théories physiologiques provenant d'Angleterre ou des Pays-Bas méridionaux dans le manuscrit Ms. 410.

Quatrièmement, nous ne savons pas si les expériences décrites tout au long des traités d'anatomie, telles que celles sur la saignée, les ligatures, la chambre obscure ou d'autres, étaient également réalisées par les élèves du collège. En effet, aucun objet ayant appartenu au Collège anglais ne nous est parvenu aujourd'hui, tandis que les descriptions des visiteurs du collège mentionnent des instruments d'astronomie ou de mécanique, mais aucun instrument pouvant servir à des expériences anatomiques, comme un microscope par exemple. Il reste possible que de telles expériences, telles que des dissections ou vivisections, aient pu être réalisées par les professeurs ; néanmoins, aucun élément ne permet de l'affirmer avec certitude. Il faut également noter que l'anatomie occupe une place minoritaire dans le cursus de physique du collège. D'autres thèmes, comme l'astronomie, la gravitation, la statique ou encore la mécanique, occupent des places plus importantes dans les manuscrits de physique qui nous sont parvenus. Parmi les professeurs ayant enseigné au Collège anglais, aucun n'était médecin. Ils avaient tous suivi un cursus similaire dans les autres maisons et institutions de la province anglaise de la Compagnie.

Pour conclure, il semble donc que les traités d'anatomie dans les cours de physique des jésuites du Collège anglais de Liège avaient pour principal objectif de fournir un aperçu des connaissances modernes en anatomie et en physiologie, tout en conservant les enseignements théologiques des thomistes. Les élèves du collège, destinés aux missions en Angleterre, au Pays de Galles et dans les colonies de l'empire britannique, devaient être éduqués sur des sujets de philosophie et de physique, y compris l'anatomie, mais sans devenir des experts, puisqu'ils n'étaient pas destinés à devenir médecins. Il est important de mentionner à nouveau le fait qu'il existait sans doute d'autres manuscrits de physique rédigés par les jésuites du Collège anglais de Liège, qui ne nous sont pas parvenus, et qui auraient pu nuancer les résultats obtenus. D'autres types de sources comme les instruments scientifiques du collège n'ont pas pu être mobilisés non plus, car ces derniers furent dispersés après l'arrivée des troupes françaises à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Les conclusions de ce mémoire sont donc obtenues à partir d'un corpus de sources incomplet.

Enfin, il nous semble opportun de rappeler que seule une petite partie du corpus de sources disponibles a été exploitée dans ce mémoire, en l'occurrence les traités d'anatomie et sur les sens humains. En ce qui concerne les cours de physique, il reste possible d'explorer les traités sur la gravitation, la mécanique, l'hydrographie, la figure de la Terre

ou la cosmologie, qui constituent la grande majorité de ces cours. De plus, l'Université de Liège conserve plus de cinquante manuscrits ayant appartenu au Collège anglais de Liège ou à l'Académie anglaise qui lui a succédé après la suppression de l'Ordre en 1773. Ces manuscrits concernent principalement les disciplines des mathématiques, de la logique, de la philosophie, du droit, de la métaphysique et de la théologie. Il y a donc encore de belles perspectives pour ceux qui souhaiteraient étudier plus en détail l'histoire intellectuelle des jésuites anglais à partir de leurs cours.



## VIII. Bibliographie

### 1. Sources

- ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES, *Le Journal des sçavans*, Paris, Jean Cusson, 1677.
- ARISTOTE, *The complete works of Aristotle : the revised Oxford translation*, trad. anglaise BARNES J., Princeton, Princeton University Press, 1984.
- ARISTOTE, *The Complete Works of Aristotle : The Revised Oxford Translation*, 2 vol., trad. anglaise BARNES J., Princeton, Princeton University Press, 2014
- BONFIOLI MALVEZZI Alfonso, *Viaggio in Europa e altri scritti, a cura di Sandro Cardinali e Luigi Pepe*, Ferrare, Università Degli Studi, 1988.
- DE GRUMSEL D'EMAL Hubert, *Conclusiones ex Universa Philosophia*, Veuve de Silvestre de Bourguignon, 1772.
- DE SAUMERY Pierre-Lambert, *Les Délices du Païs de Liège*, I, Liège, Kints, 1738.
- DESCARTES René, *La Dioptrique*, Leyde, Jan Maire, 1637.
- DESCARTES René, *Passions de l'âme*, éd. ADAM C. et TANNERY P., vol. XI, Paris, Léopold Cerf, 1909 [1649].
- DESCARTES René, « Les principes de la philosophie », in COUSIN V. (dir.), *Œuvres de Descartes*, vol. 3, Paris, Levrault, 1825.
- DESCARTES René, *Traité de l'homme*, Paris, C. Angot, 1664.
- DESCARTES René, *Traité de l'homme*, trad. anglaise de HALL T. S., Cambridge, Harvard University Press, 1972 [1662], p. XLII.
- DIONIS Pierre, *L'anatomie de l'homme suivant la circulation du sang et les dernières découvertes*, Paris, Laurent d'Houry, 1690.
- DODART Denis, *Mémoire sur les causes de la voix de l'homme*, [s.l.], 1703, p. 25-27.
- DORRINGTON Théophile, *Observations concerning the Present State of Religion in the Romish Church, with some Reflections upon them, made in a Journay through some Provinces of Germany in the year 1698*, Londres, the Rose in St. Paul's Church-Yard, 1699.
- DU HAMEL Jean-Baptiste, *De Corpore Animato, Livre II*, Paris, Estienne Michallet, 1673.
- DU VERNEY Joseph-Guichard., *Traité de l'organe de l'ouïe*, Paris, Estienne Michallet, 1683
- *Florus Anglo-Bavaricus serenissimo principi*, Liège, Streel, 1685.

- GALILEO GALILEI, « Lettre à Madame Christine de Lorraine, Grande-Duchesse de Toscane » (trad. française RUSSO F.), in *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs Applications*, vol. 17, n° 4 (1964), p. 338-368.
- HARVEY William, *An Anatomical Disquisition on the Motion of the Heart & Blood in Animals*, trad. anglaise WILLIS R., Londres, J. M. Dent & Co, 1906.
- KEILL James, *An account of animal secretion, the quantity of blood in the humane body, and muscular motion*, Londres, imprimé pour George Strahan au Golden Ball, 1708.
- KEPLER J. *Astronomiae Pars Optica*, Francfort sur le Main, Claude de Marne, 1604.
- KINGLSEY Thomas, *Physica*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 408, 1741.
- *Librorum Bibliothecae Acad. Angliae*, Bibliothèque royale de Belgique, Ms. 9773 s.d.
- LOYOLA I., *Constitutions de la Compagnie de Jésus, vol. 1*, Paris, Desclée de Brouwer, 1966.
- NIZE Jacob Denis, *Conclusiones ex Universa Philosophia*, Liège, G. H. Streel, 1708.
- *Physicae liber tertius de mundi systemate*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 407, s.d.
- *Physica particularis lib II*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 409, 1751.
- *Physicae t. II*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 410, s.d.
- REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. 4 Tomes*, Paris, Frères Osmont, 1729-1734.
- REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. Tome 2*, Paris, Frères Osmont, 1729.
- REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe ou Physique nouvelle en dialogues. Tome 4*, Paris, Frères Osmont, 1733.
- SEMMES Joseph, *Physica tradita a R.P. Semmes. Tomus tertius*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 411, 1773.
- SHELDON Nathaniel, *Conclusiones ex Universa Philosophia*, Liège, Guillaume Barnabé, 1728.
- VIEUSSENS Raymond, *Neurographia Universalis*, Lyon, Jean Certe, 1685.

## 2. Instruments de travail

- AUDENAERT W. et MORLION H. (dir.), *Prosopographia Iesuitica Belgica Antiqua (PIBA). A Biographical Dictionary of the Jesuits in the Low Countries (1542-1773)*, 4 vol., Louvain, Filosofisch en theologisch college, 2000.
- *Bibliothèque Nationale de France, Data BNF*, [en ligne], <https://data.bnf.fr/>.
- *Biographie Nationale de Belgique*, 44 vol., Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1866-1986.
- CORNEILLE T., *Le dictionnaire des arts et des sciences*, vol. 2, Paris, J. B. Coignard, 1694.
- *Deutsche National Bibliothek, DNB*, [en ligne], [https://www.dnb.de/DE/Home/home\\_node.html](https://www.dnb.de/DE/Home/home_node.html).
- *Dizionario Biografico degli Italiani, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/>.
- DUBOIS J., MITTERAND H. et DAUZAT A. (dir.), *Grand dictionnaire étymologique et historique du français*, Nouvelle édition mise à jour et Enrichie., Paris, Larousse, 2022.
- *Dutch Biography Portal*, [en ligne], <http://www.biografischportaal.nl/>.
- *Enciclopedia, Treccani*, [en ligne], <https://www.treccani.it/>.
- ERNOUT A., *Dictionnaire étymologique de la langue latine : histoire des mots*, Quatrième édition augmentée d'additions et de Corrections nouvelles., Paris, Klincksieck, 1994.
- *Gaffiot*, [en ligne], <https://gaffiot.fr/>.
- « GEMCA, Group for Early Modern Cultural Analysis », in *Université catholique de Louvain, Faculté de Philosophie, Arts et Lettres*, [en ligne], <https://uclouvain.be/fr/instituts-recherche/incal/gemca/presentation.html>.
- « Jesuitica Project », in *KU Leuven*, [en ligne], <https://jesuitica.be/>.
- « Jesuit Studies », in *Brill*, [en ligne], [https://www2.brill.com/Jesuit\\_Studies](https://www2.brill.com/Jesuit_Studies).
- *Larousse*, [en ligne], <https://www.larousse.fr/>.
- *Oxford Dictionary of National Biography, Oxford DNB*, [en ligne], <https://www.oxforddnb.com/>.
- « TACITROOTS », in *Università degli Studi di Milano Statale*, [en ligne], <https://sites.unimi.it/tacitroots/>.
- WORCESTER T. (dir.), *The Cambridge Encyclopedia of the Jesuits*, Cambridge, Cambridge University Press, 2017.
- *World Biographical Information System Online (WBIS)*, [en ligne], <https://wbis.degruyter.com/index>.



### 3. Travaux

- AGUTTER P. S. et WHEATLEY D. N., « Aristotle's Biology », in AGUTTER P. S., et WHEATLEY D. N. (dir.), *Thinking about Life, The history and philosophy of biology and other sciences*, Dordrecht, Springer, 2008, p. 89-98.
- ANAGNOSTOU S. et MÜLLER M., « Joseph Zeitler- auf den Spuren eines bayerischen Apothekers in Chile », in *Geschichte der Pharmazie. Beilage zur Deutschen Apotheker Zeitung*, vol. 56, n° 1 (2004), p. 16-23.
- ANAGNOSTOU S., « Jesuit missionaries in Spanish America and the transfer of medical-pharmaceutical knowledge », in *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 52, n° 148 (2002), p. 176–197.
- ANAGNOSTOU S., « Jesuits in Spanish America: contributions to the exploration of the American materia medica », in *Pharmacy in History*, vol. 47, n° 1 (2005), p. 3–17.
- ANAGNOSTOU S., « Mission und Heilkunde. Das Heilmittelversorgungssystem der Jesuiten in den Missionen Spanisch-Amerikas », in *Neue Zeitschrift für Missionswissenschaft*, vol. 57, n° 4 (2001), p. 241-259.
- ANDRETTA E., « Médecine, médecins et papauté au XVIIe siècle », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M., *Europe des Sciences et des techniques XVe-XVIIIe siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016, p. 467-471.
- ARIEW R., « Descartes and the Jesuits: Doubt, Novelty, and the Eucharist », in FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, p. 157-194.
- ASEN D., « 'Manchu Anatomy': Anatomical Knowledge and the Jesuits in Seventeenth and Eighteenth-Century China », in *Social history of medicine : the journal of the Society for the Social History of Medicine*, vol. 22, n° 1 (2009), p. 23-44.
- AUCANTE V., *La philosophie médicale de Descartes*, Paris, Presses Universitaires de France, 2006.
- BABOI O., « Healing the Jesuit Body: Sharing Medical Knowledge in 17th-Century China », in BRACHT F., CONCEICAO G.C. et POLONIA A. (dir.), *Connecting Worlds: Production and Circulation of Knowledge in the First Global Age*, Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, 2018, p. 248-268.
- BAKER T., « Christoph Scheiner's The Eye, that is, The Foundation of Optics (1619): The Role of Contrived Experience at the Intersection of Psychology and Mathematics », in

- NEWMAN W. R. et SCHICKORE J. (dir.), *Elusive Phenomena, Unwieldy Things*, Dordrecht, Springer, 2024, p. 21-54.
- BALDWIN M., « Pious Ambition: Natural Philosophy and the Jesuit Quest for the Patronage of Printed Books in the Seventeenth Century », in FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and The Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, p. 285-330.
  - BARATAY E. « Des clercs opposés à Descartes », in BEDON M. et LANTOINE J-L. (dir.), *L'homme et la brute au XVIIe siècle : Une éthique animale à l'âge classique ?*, Lyon, ENS Éditions, 2022, p. 67-82.
  - BARNES J., *Aristotle: A Very Short Introduction*, Oxford, Oxford University Press, 2000.
  - BASKEVITCH F., *Les représentations de la propagation du son, d'Aristote à l'Encyclopédie*, Thèse de doctorat en Histoire des Sciences et des Techniques, inédit, Université de Nantes, année académique 2007-2008.
  - BASSO C., MARRONE D. et THIENE G., « Harvey, William », in SGARBI M. (dir.), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2018, p. 1489–1497.
  - BEALES A. C. F., *Education under Penalty. English Catholic education from the Reformation to the Fall of James II 1547-1689*, Londres, University of London, 1963.
  - BERMEO J. L. et al. (dir.), « JESUITS AND SCIENCE : The Limits of Reason », in *Artes de México*, vol. 82 (2007), p. 73-96.
  - BERTOLINI MELI D., « Early Modern Experimentation on Live Animals », in *Journal of the History of Biology*, vol. 46, n° 2 (2013), p. 199-226.
  - BERTOLINI MELI D., *Mechanism, Experiment, Disease : Marcello Malpighi and Seventeenth-Century Anatomy*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2011.
  - BERTUCCI P., *Artisanal Enlightenment: Science and the Mechanical Arts in Old Regime France*, New Haven, Yale University Press, 2017.
  - BERTUCCI P., « Enlightened Secrets : Silk, Industrial Espionage, and Intelligent Travel in 18th-century France », in *Technology and Culture*, vol. 54, n° 4 (2013), p. 820-852.
  - BERTUCCI P. et COURCELLE O., « Artisanal Knowledge, Expertise, and Patronage in Early Eighteenth-Century Paris: The Société Des Arts (1728-36) », in *Eighteenth-Century Studies*, vol. 48, n° 2 (2015), p. 159-179.
  - BIRKENHEAD C., « On The Motion Of Blood In The Veins », in *The British Medical Journal*, vol. 3, n° 5774 (1971), p. 551-557.
  - BOANTZA V. D., « Fermentation », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2020, p. 667-682.
  - BOUMEDIENE S., « Jesuit recipes, Jesuit receipts: the Society of Jesus and the introduction of exotic materia medica into Europe », in NEWSON L. A. (dir.), *Cultural*

- Worlds of the Jesuits in Colonial Latin America*, Londres, University of London Press, 2020, p. 229-254.
- BOULEY B., *Pious Postmortems : Anatomy, Sanctity, and the Catholic Church in Early Modern Europe*, Philadelphie, University of Pennsylvania Press, 2017.
  - BRAGIOLI M., « Le prince et les savants : la civilité scientifique au XVII<sup>e</sup> siècle », in *Annales, Histoire, sciences sociales*, vol. 50, n° 6 (1995), p. 1417-1453.
  - BRAGIOLI M., *Galileo, Courtier : The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.
  - BRIGGS J. C., « Bacon's Science and Religion », in PELTONEN M. (dir.), *The Cambridge Companion to Bacon*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p. 172–199.
  - BRIOIST P., « The Royal Society and the Académie des Sciences in the First Half of the Eighteenth Century », in CHARLE C., VINCENT J. et WINTER J. (dir.), *Anglo-French Attitudes : Comparisons and transfers between English and French intellectuals since the eighteenth century*, Manchester, Manchester University Press, 2007, p. 63-77.
  - BROCKLISS L. W. B., « Aristotle, Descartes and the New Science: Natural Philosophy at the University of Paris 1600-1740 », in *Annals of Science*, vol. 38, n° 1 (1981), p. 33-69
  - BROCKLISS L. W. B., « Curricula », in DE RIDDER-SIMOENS H., *A History of the University in Europe - Volume 2: Universities in Early Modern Europe (1500–1800)*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p. 565-619.
  - BROCKLISS L. W. B., *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries, A Cultural History*, Oxford, Clarendon Press, 1987.
  - BROCKLISS L. W. B., « Harvey, Torricelli and the institutionalization of new ideas in seventeenth-century France », in DETEL W. et ZITTEL C. (dir.), *Ideals and Cultures of Knowledge in Early Modern Europe*, Berlin, Walter de Gruyter, 2002, p. 115-134.
  - BROCKLISS L. W. B., « Medicine », in BROCKLISS L. W. B., *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries, A Cultural History*, Oxford, Clarendon Press, 1987, p. 391-441.
  - BROCKLISS L. W. B., « Philosophy : Physics », in BROCKLISS L. W. B., *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries, A Cultural History*, Oxford, Clarendon Press, 1987, p. 337-381.
  - BROCKLISS L. W. B., « Pierre Gauthruche et l'enseignement de la philosophie de la nature dans les collèges jésuites français vers 1650 », in GIARD L. (dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, Presses Universitaires de France, 1995, p. 187-219.

- BROCKLISS L. W. B., « Science, the Universities, and other Public Spaces: Teaching Science in Europe and the Americas », in LINDBERG D. C., PORTER R. et NUMBERS R. L. (dir.), *The Cambridge History of Science*, vol. 4, Cambridge, Cambridge University Press, 2003, p. 44-86.
- BROCKLISS L. W. B., « The Moment of No Return: The University of Paris and the Death of Aristotelianism », in *Science & Education*, vol. 15, n° 2-4 (2006), p. 259-278.
- BUJANDA J. M. (de), *Index Librorum Prohibitorum, 1600–1966*, Genève, Librairie Droz, 2002.
- BURSON J. et WRIGHT J. (dir.), *The Jesuit Suppression in Global Context. Causes, Events, and Consequences*, Cambridge, Cambridge University Press, 2015.
- BYNUM W. F., *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.
- BYNUM W. F. et PORTER R. (dir.), *Dictionary of the History of Science*, Princeton, Princeton University Press, 1984.
- CABRANES A., « Évangélisation, science et empire au tournant du siècle (fin du XVII<sup>e</sup>-début du XVIII<sup>e</sup> siècle). Le *Florilegio medicinal* (1713) du frère jésuite Juan de Esteyneffer : un vade-mecum de médecine pour les missions de la Nouvelle-Biscaye », in CENTRE DE RECHERCHES SUR LES MONDES AMÉRICAINS, *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, 2017, [en ligne], <http://journals.openedition.org/nuevomundo/70839> (page consultée le 15 juin 2024).
- CARVALHO DA SILVA P. J., « La médecine de l'âme: trois cas de convergences entre psychologie aristotélicienne et savoirs médicaux dans l'ancienne Compagnie de Jésus (Europe et Nouveau Monde) », in *Mélanges de l'École française de Rome. Italie et Méditerranée*, vol. 117, n° 1 (2005), p. 351-369.
- CASALINI C., « Rise, Character, and Development of Jesuit Education: Teaching the World », in ZUPANOV I. (dir.), *The Oxford Handbook of the Jesuits*, Oxford, Oxford University Press, 2019, p. 153-176.
- CELLAMARE D., « Medicine and the Mind in the Teaching of Theodoor Craanen (1633–1688) », in CELLAMARE D. et MANTOVANI M. (dir.), *Descartes in the Classroom : Teaching Cartesian Philosophy in the Early Modern Age*, Leyde, Brill, 2022, p. 199-230.
- CHADWICK H., *St Omers to Stonyhurst, a history of two centuries*, Londres, Burns & Oates, 1962.
- CLARK S., *Vanities of the eye : vision in early modern European culture*, Oxford, Oxford University Press, 2009.

- CLERICUZIO A., « Chemical and mechanical theories of digestion in early modern medicine », in *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, n° 2 (2012), p. 329-337.
- CLERICUZIO A., « 'Febris non est morbus, sed bellum contra morbum'. A Study of Seventeenth-Century Theories of Fever », in CLERICUZIO A., PECERE P. et WOLFE C. T. (dir.), *Mechanism, Life and Mind in Modern Natural Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 83-102.
- COHEN F., *The Scientific Revolution : An Historiographical Inquiry*, Chicago, University of Chicago Press, 1994.
- CONRAD L. et al. (dir.), *The Western Medical Tradition*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.
- COOK H. J., « The History of Medicine and the Scientific Revolution », in *Isis*, vol. 102, n° 1 (2011), p. 102–108.
- CUNNINGHAM A. et WILLIAMS P., *The Laboratory Revolution in Medicine*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.
- DAINVILLE F., *L'éducation des jésuites (XVI<sup>e</sup> -XVIII<sup>e</sup> siècles)*, Paris, Éditions de Minuit, 1978.
- DAXECKER F., « Christoph Scheiner's eye studies », in *Documenta Ophthalmologica*, vol. 81 (1992), p. 27-35.
- DEBUS G. A., *The French Paracelsians: The Chemical Challenge to Medical and Scientific Tradition in Early Modern France*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002.
- DEBRU-PONCET A., « Galénisme », in BLAY M. et HALLEUX R. (dir.), *Science classique XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Flammarion, 1998, p. 535-542.
- DEKONINCK R., GUIDERDONI A. et SMEESTERS A. (dir.), *Otto van Veen, Physicae et theologiae conclusiones (1621)*, Turnhout, Brepols, 2017.
- DELFOSSE A., « La Compagnie de Jésus à Liège. Aperçu historique », in *Revue de la société liégeoise de musicologie*, vol. 27 (2008), p. 13-22.
- DELVAUX H., *Dictionnaire biographique de la province de Liège*, vol. 2, Liège, Félix Oudart, 1845.
- DEMOUSTIER A., JULIA D., ALBRIEUX L., PRALON-JULIA D. et COMPERE M-M. (dir.), *Ratio Studiorum, Plan raisonné et institution des études dans la Compagnie de Jésus*, Paris, Belin, 1997.

- DESSI C., « Jean Riolan fils et la défense de la méthode thérapeutique de Galien », in *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, vol. 13, n° 2 (2006), p. 195-215.
- DOYLE J. P., *Conimbricenses. Some Questions on Signs*, Milwaukee, Marquette University Press, 2001.
- DUHEM P., *Sauver les apparences. Sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*, Paris, Hermann, 1908.
- DUMAS G., *Santé et société à Montpellier à la fin du Moyen Âge*, Leyde, Brill, 2015.
- DUMINUCO V. J. (dir.), *The Jesuit Ratio Studiorum: 400th Anniversary Perspectives*, New York, Fordham University Press, 2000.
- DUPRÉ S., « Inside the "Camera Obscura": Kepler's Experiment and Theory of Optical Imagery », in *Early Science and Medicine*, vol. 13, n° 3 (2008), p. 219-244.
- DURAND G. et al., « Le début des Temps modernes (XVIIe et XVIIIe siècles) », in DURAND G. et al. (dir.), *Histoire de l'éthique médicale et infirmière*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 2018, p. 137-179.
- EBERL J. T., « Aquinas's Account of Human Embryogenesis and Recent Interpretations », in *Journal of Medicine and Philosophy*, vol. 30, n° 4 (2005), p. 379-394.
- EKHOLM K. J., « Harvey's and Highmore's Accounts of Chick Generation », in *Early Science and Medicine*, vol. 13, n° 6 (2008), p. 568-614.
- ELAZAR M., *Honoré Fabri and the Concept of Impetus: A Bridge Between Conceptual Frameworks*, Dordrecht, Springer, 2011.
- ELKANA Y. et GOODFIELD J., « Harvey and the problem of the 'capillaries' », in *Isis*, vol. 59, n° 196 (1968), p. 61-73.
- EPSTEIN W. et HATFIELD G. C., « The Sensory Core and the Medieval Foundations of Early Modern Perceptual Theory », in *Isis*, vol. 70, n° 3 (1979), p. 363-384.
- ERIKSEN C. B., « Leuwenhoek, Antonie van », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2020, p. 1068-1070.
- ERIKSEN C. B., « Microscopy in Early Modern Natural Philosophy », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2020, p. 1-12.
- FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003.
- FEINGOLD M. (dir.), *The New Science and Jesuit Science: Seventeenth Century Perspectives*, Dordrecht, Kluwer Academic, 2003.

- FEIYA T., «The Evolution of European Missionaries' Views on Chinese Medicine», in *Chinese Studies in History*, vol. 46, n° 2 (2015), p. 58–87.
- FINDLEN P., « Microscopic Musings: Athanasius Kircher and the Roman Plague of 1656–57 », in *Harvard Library Bulletin*, 2022, [en ligne], <https://harvardlibrarybulletin.org/microscopic-musings-athanasius-kircher-and-roman-plague> (page consultée le 24 mai 2024).
- FINDLEN P., *Possessing Nature: Museums, Collecting, and Scientific Culture in Early Modern Italy*, Berkeley, University of California Press, 1994.
- FU L. « Medical missionaries to China: the Jesuits », in *Journal of Medical Biography*, vol. 19, n° 2 (2011), p. 73-79.
- FURLEY D., « Peripatetic School », in HORNBLOWER S. et SPAWFORTH A. (dir.), *The Oxford Classical Dictionary*, 3e éd., Oxford, Oxford University Press, 2003, p. 1141.
- GATTO A., « Descartes and the Jesuits », in CASALINI C. (dir.), *Jesuit Philosophy on the Eve of Modernity*, Leyde, Brill, 2019, p. 405-425.
- GIARD L., « Au premier temps de la Compagnie de Jésus : du projet initial à l'entrée dans l'enseignement », in GANTY É., HERMANS M. et SAUVAGE P. (dir.), *Tradition jésuite. Enseignement, spiritualité, mission*, Bruxelles, Lessius, 2002, p. 11-45.
- GIARD L., « Le devoir d'intelligence, ou l'insertion des jésuites dans le monde du savoir », in GIARD L. (dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, Presses Universitaires de France, 1995, p. XI-LXXIX.
- GIARD L., « Les collèges jésuites des anciens Pays-Bas et l'élaboration de la Ratio studiorum », in FAESEN R. et KENIS L. (dir.), *The Jesuits of the Low Countries: Identity and Impact (1540-1773). Proceedings of the International Congress at the Faculty of Theology and Religious Studies, KU Leuven (3-5 December 2009)*, Louvain, Peeters, 2012 (Bibliotheca Ephemeridum Theologicarum Lovaniensium – 251), p. 83-108.
- GIARD L. (dir.), *Les jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, Paris, Presses Universitaires de France, 1995.
- GIARD L. et VAUCELLES L., (dir.), *Les jésuites à l'âge baroque. 1540-1640*, Grenoble, Jérôme Millon, 1996.
- GIGLIONI G., « Reading Galen's *De Naturalibus Facultatibus* in the Early Modern Period », in CAMPOSAMPIERO M. F. et SCRIBANO E. (dir.), *Galen and the Early Moderns*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 9-35.
- GILEAD T., « The Role of Education Redefined: 18th century British and French educational thought and the rise of the Baconian conception of the study of nature », in *Educational philosophy and theory*, vol. 43, n° 10 (2011-2012), p. 1020-1034.

- GOLVERS N., « Philippe Couplet, S. J. (1623-1693) and the authorship of *Specimen medicinae sinensis* and some other Western writings on Chinese medicine », in *Medizinhistorisches Journal*, vol. 35, n° 2 (2000), p. 175-182.
- GOLVERS N., « The Jesuits in China and the Circulation of Western Books in the Sciences (17th-18th Centuries): The Medical and Pharmaceutical Sections in the SJ Libraries of Peking », in *East Asian Science, Technology & Medicine*, vol. 34 (2011), p. 15-85.
- GORMAN M., *The Scientific Counter-Revolution: the Jesuits and the Invention of Modern Science*, New York, Bloomsbury Academic, 2020.
- GOUK P. et SYKES I., « Hearing Science in Mid-Eighteenth-Century Britain and France », in *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, vol. 66, n° 4 (2011), p. 505-545.
- GRENDLER P. F., « Pedagogical Practices and Classroom Culture », in GRENDLER P. F. (dir.), *Jesuit Schools and Universities in Europe, 1548–1773*, Leyde, Brill, 2018, p. 33-38.
- GRENDLER P. F., « Philosophy in Jesuit Schools and Universities », in CASALINI C. (dir.), *Jesuit Philosophy on the Eve of Modernity*, Leyde, Brill, 2019, p. 11-33.
- GRENDLER P. F., « The Curriculum », in GRENDLER P. F. (dir.), *Jesuit Schools and Universities in Europe, 1548–1773*, Leyde, Brill, 2018, p. 15-19.
- GRENDLER P. F., « The Jesuit Professorships », in GRENDLER P. F. (dir.), *The University of Mantua, the Gonzaga, and the Jesuits, 1584-1630*, Baltimore, John Hopkins University Press, 2009, p. 198-226.
- GRENDLER, « The Upper School: Philosophy and Theology », in GRENDLER P. F. (dir.), *Jesuit Schools and Universities in Europe, 1548–1773*, Leyde, Brill, 2018, p. 23-27.
- GRMEK M. D. et BERNABEO R., « La machine du corps », in GRMEK M. D. (dir.), *Histoire de la pensée médicale en Occident, vol.2, De la Renaissance aux Lumières*, Paris, Seuil, 1997, p. 29-31.
- GRMEK M. D., *Histoire de la pensée médicale en Occident, vol. 2, De la Renaissance aux Lumières*, trad. française Bardinet Broso M-L., Paris, Seuil, 2014.
- GRMEK M. D., « Un débat scientifique exemplaire: Mariotte, Pecquet et Perrault à la recherche du siège de la perception visuelle », in *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 7, n° 2 (1985), p. 217-221.
- GUÉRIN P., « Les jésuites anglais au Séminaire épiscopal de Liège », in DELVILLE J. P. et al. (dir.), *Le Grand Séminaire de Liège 1592-1992*, Liège, Bibliothèque du Grand Séminaire, 1992, p. 79-95.



- GUÉRIN P., « Étudiants de philosophie chez les jésuites anglais de Liège », in *Bulletin trimestriel du Cercle historique de Fléron*, n° 13 (septembre 1992), p. 95-98.
- GUÉRIN P., « Le coutumier des jésuites anglais de Liège 1633 », in *Bulletin Archéologique Liégeois*, n° 100 (1988), p. 215-223.
- GUÉRIN P., *Les jésuites du Collège wallon durant l'ancien régime*, 2 vols, Liège, Société des Bibliophiles liégeois, 1999.
- GUÉRIN P., « Oppositions de l'Université de Louvain à l'enseignement supérieur des jésuites à Liège au XVII<sup>e</sup> siècle », in *Actes du 4<sup>e</sup> Congrès de l'association des cercles d'histoire et d'archéologie de Belgique (Herbeumont, 1994)*, vol. I, Namur, Société archéologique de Namur, 1996, 120-122.
- GUÉRIN P., « Permanence de l'esprit des Jésuites à l'Académie anglaise de Liège », in *Actes du 3<sup>e</sup> Congrès de l'association des cercles d'histoire et d'archéologie de Belgique (Namur, 1988)*, vol. III, Namur, Société archéologique de Namur, 1988, p. 227-238.
- GUERRINI A., « Experiments, Causation, and the Uses of Vivisection in the First Half of the Seventeenth Century », in *Journal of the History of Biology*, vol. 46, n° 2 (2013), p. 227-255.
- GUERRINI A., « James Keill, George Cheyne, and Newtonian Physiology, 1690-1740 », in *Journal of the History of Biology*, vol. 18, n° 2 (1985), p. 247-248.
- HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Histoire des sciences en Belgique, des origines à 1815*, Bruxelles, Crédit Communal, 1998.
- HANSON M. et POMATA G., « Medicinal Formulas and Experiential Knowledge in the Seventeenth-Century Epistemic Exchange between China and Europe », in *Isis*, vol. 108, n° 1 (2017), p. 1-25.
- HARDING S. (dir.), *The Postcolonial Science and Technology Studies Reader*, Durham, Duke University Press, 2011.
- HAVELANGE C., « Médecine traditionnelle ou exercice illégal de l'art de guérir? Les empiriques liégeois au XIX<sup>e</sup> siècle », in *Revue Médicale de Liège*, vol. XXXVIII, n° 22 (1983), p. 859-868.
- HAVELANGE C., « Médecins et charlatans à Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle. Quelques éléments d'interprétation », in GOSSIAUX P.-P., STRIVAY L., HAVELANGE C., VERLAINE F. et JANSSENS P. (dir.), *Colloque international Magie, sorcellerie et cultures populaires de Liège (mai 1985)*, Liège, p. 1-16.
- HAVELANGE C., « Pléthore et art de guérir. Le malaise des médecins liégeois au XIX<sup>e</sup> siècle », in *Revue Médicale de Liège*, vol. XXXIX, n° 19 (1984), p. 675-695.

- HERMANS M., « La fondation des collèges jésuites dans les Pays-Bas et la principauté de Liège, et l'intervention des pouvoirs urbains », in *Cahiers du Centre de Recherches en Histoire du Droit et des Institutions*, vol. 29 (2008), p. 9-31.
- HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M., *L'Europe des sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016.
- HOLLERBACH T., « Sanctorius's Galenism », in HOLLERBACH T. (dir.), *Sanctorius Sanctorius and the Origins of Health Measurement*, Dordrecht, Springer, 2023, p. 35-96.
- HOLT G., *The English Jesuits 1650–1829 : A Biographical Dictionary*, Londres, Catholic Record Society, 1984.
- HOLT G., « The English Jesuits at Liège and Chèvremont », in *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, vol. 100 (1988), p. 111-127.
- HOLT G., *St Omers and Bruges Colleges, 1593–1773: A Biographical Dictionary*, Londres, Catholic Record Society, 1979.
- HOURS B., « Introduction : les jésuites, Lyon et les Lyonnais », in FOUILLOUX É. et HOURS B. (dir.), *Les jésuites à Lyon*, Lyon, ENS Éditions, 2005, p. 7-13.
- HUNEMAN, P., « How Late-Eighteenth-Century Physiologists Understood the Living World and Their Task », in HUNEMAN, P. (dir.), *Death, Perspectives from the Philosophy of Biology*, Londres, Palgrave Macmillan, 2023, p. 41-63.
- JALOBÉANU D., « Iatrochemistry », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 883.
- JOHANSEN T. K., « Aristotle on the Sense of Smell », in *Phronesis*, vol. 41, n° 1 (1996), p. 1-20.
- JULIA D., « Généalogie de la "Ratio studiorum" », in GIARD L. et VAUCELLES L., (dir.), *Les jésuites à l'âge baroque. 1540-1640*, Grenoble, Jérôme Millon, 1996, p. 115- 130.
- KAMBOUCHNER D., « Descartes: un monde sans fous? Des Méditations Métaphysiques au Traité de l'Homme », in *Dix-septième siècle*, n° 247 (2010/2), p. 213-222.
- KEMPENEERS T., *Études des ouvrages à caractère scientifique de la bibliothèque des Jésuites wallons de Liège*, mémoire de master en histoire, inédit, Université de Liège, année académique 2005-2006.
- KNIGHT H. et HUNTER M., « Robert Boyle's Memoirs for the Natural History of Human Blood (1684): Print, Manuscript and the Impact of Baconianism in Seventeenth-Century Medical Science », in *Medical History*, vol. 51, n° 2 (2007), p. 145-164.

- KNOEFF R., « Dutch Anatomy and Clinical Medicine in 17th-Century Europe », in *European History Online (EGO)*, Mayence, Leibniz Institute of European History (IEG), 2012, [en ligne], <https://research.rug.nl/en/publications/dutch-anatomy-and-clinical-medicine-in-17th-century-europe> (page consultée le 25 mai 2024).
- KOYRÉ A., *Etudes galiléennes*, Paris, Hermann, 1939.
- KUHN T. S., *La structure des révolutions scientifiques*, Chicago, University of Chicago Press, 2012 [1962].
- KURIYAMA S., « Interpreting the History of Bloodletting », in *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, vol. 50, n° 1 (1995), p. 11-46.
- KUSUKAWA S., *The Transformation of Natural Philosophy: the case of Philip Melanchthon. Ideas in Context*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.
- KUSUKAWA S., *A Wittenberg University Library Catalogue of 1536. Libri Pertinentes*, Cambridge, LP Publications, 1995.
- LAMBERT, J., « Mechanism and Surgery: Dionis' Anatomy (1690) », in GARBER, D. (dir.), *The Mechanization of Natural Philosophy. Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, vol. 282, Dordrecht, Springer, 2013, p. 263-283.
- LANE N., « The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals' », in *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological sciences*, vol. 370, n° 1666 (2015), [en ligne], <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0344> (page consultée le 10 juin 2024).
- LANGLEY E. F., « Anatomizing the early-modern eye : a literary case-study », in *Renaissance Studies*, vol. 20, n° 3 (2006), p. 340-355.
- LATTIS, J. M., *Between Copernicus and Galileo : Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, Chicago, University of Chicago Press, 2010.
- LINDBERG D. C., *Theories of Vision from Al-kindī to Kepler*, Chicago, University of Chicago Press, 1976.
- LINDEMANN M., *Medicine and Society in Early Modern Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
- LOACH J., « Revolutionary Pedagogues? How Jesuits used Education to Change Society », in O'MALLEY J., GAUVIN A., HARRIS S. et KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits II. Cultures, sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 2006, p. 66-85.
- LONG P. O., « Trading Zones in Early Modern Europe », in *Isis*, vol. 106, n° 4 (2015), p. 840-847.

- LOVICONI L., « Nerfs, sensibilité et motricité à la fin du Moyen Âge (XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle) : entre philosophie naturelle, théories physiologiques et pratique médicale », in *Revue d'histoire des sciences*, vol. 74 (2021/1), p. 7-40.
- MANNING G. (dir.), *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, Leyde, Brill, 2012.
- MANTOVANI M., « The Anatomy of a Condemnation: Descartes's Theory of Perception and the Louvain Affair, 1637–1671 », in CELLAMARE D. et MANTOVANI M. (dir.), *Descartes in the Classroom : Teaching Cartesian Philosophy in the Early Modern Age*, Leyde, Brill, 2022, p. 343–383.
- MARTELLI M., « Alchemy », in SGARBI M. (eds), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 92-97.
- MARTIN A. L., *Plague? Jesuit accounts of the epidemic disease in the 16th Century*, Kirksville, Sixteenth Century Journal Publishers, 1996.
- MCCOOG T. M., « The Establishment of the English Province of the Society of Jesus », in *Recusant History*, vol. 17, n° 2 (1984), p. 121-139.
- MILLONES-FIGUEROA L. et LEDEZMA D. (dir.), *El saber de los Jesuitas. Historias naturales y el Nuevo Mundo*, Madrid, Vervuert-Iberoamericana, 2005.
- MORAN B. T., « A Survey of Chemical Medicine in the 17th Century: Spanning Court, Classroom, and Cultures », in *Pharmacy in History*, vol. 38, n° 3 (1996), p. 121–133.
- NICOLAS B., « Penser les facultés sensorielles : Théophraste et les étonnantes leçons olfactives de la peau », in PROST F. et WILGAUX J. (dir.), *Penser et représenter le corps dans l'Antiquité*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2006, p. 43-59.
- NUTTON V. et PORTER R. (dir.), *The History of Medical Education in Britain*, Leyde, Brill, 1995.
- OLSON R. G., *Science & Religion, 1450–1900 : From Copernicus to Darwin*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2004.
- O'MALLEY J., GAUVIN A., HARRIS S. et KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits. Cultures, sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 1999.
- O'MALLEY J., GAUVIN A., HARRIS S. et KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits II. Cultures, sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 2006.
- O'MALLEY J., « The Distinctiveness of the Society of Jesus », in *Journal of Jesuit Studies*, vol. 3, n° 1 (2016), p. 1-16.
- O'MALLEY J., *The First Jesuits*, Cambridge, Cambridge, Harvard University Press, 1993.
- O'MALLEY J., *The first Jesuits*, Cambridge, Harvard University Press, 1998.

- O'MALLEY J., *The Jesuits. A History from Ignatius to the Present*, Lanham, Rowman & Littlefield, 2014.
- OPSOMER C. et HALLEUX R., « Les sciences naturelles, la chimie et la médecine, Les milieux et les réseaux », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Histoire des sciences en Belgique de l'antiquité à 1815*, Bruxelles, Crédit communal, 1998, p. 229-257.
- OPSOMER C., « La science au service de l'apostolat: l'enseignement des jésuites anglais à Liège aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles », in *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, vol. 52, n° 148 (2002), p. 212-226.
- OPSOMER C., « Un foyer d'études sous l'Ancien Régime: le Collège des Jésuites anglais de Liège », in *Bulletin de la Classe des lettres et des sciences morales et politiques de l'Académie royale de Belgique*, vol. 12, n° 1-6 (2001), p. 11-39.
- ORNSTEIN M., *The Role of Scientific Societies in the Seventeenth century*, Chicago, University of Chicago Press, 1928.
- PAPAVERAMIDOU N., « The ancient history of dementia », in *History of Neurology*, vol. 39 (2018), p. 2011-2016.
- PASNAU R., « Sensible Qualities : The Case of Sound », in *Journal of the History of Philosophy*, vol. 38, n° 1 (2000), p. 27-40.
- PAVUR C. (dir.), *The Ratio Studiorum: The Official Plan for Jesuit Education*, Saint Louis, The Institute of Jesuit Sources, 2005.
- PERRU O., « Teaching sciences during the 18th century: an education in experiment and reasoning », in *Conexão Ciência*, vol. 12, n° 2 (2017), p. 348-354.
- PIPPIN ASPAAS, *Maximilianus Hell (1720–1792) and the eighteenth-century transits of Venus: a study of Jesuit science in Nordic and Central European contexts*, Thèse de doctorat, inédit, Université de Tromsø, année académique 2011-2012.
- PONCELET A., *Histoire de la Compagnie de Jésus dans les anciens Pays-Bas*, 2 vol. Bruxelles, Académie royale de Belgique, 1927.
- POPLIMONT C., *La Belgique héraldique: recueil historique, chronologique, généalogique et biographique complet de toutes les maisons nobles reconnues de la Belgique*, vol. 10, Paris, Henri Carion, 1867.
- PORTER R. (dir.), *Eighteenth-century science*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.
- PORTER R., *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, New York, Fontana Press, 1999.

- RABIER C., « Dissection : savoir du corps, savoir sur le corps » in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Europe des Sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016, p. 87-89.
- RABIN S. J., « Early Modern Jesuit Science. A Historiographical Essay », in *Journal of Jesuit Studies*, vol. 1 (2014), p. 88-104.
- RADELET DE GRAVE P. et DHOMBRES J. (dir.), *Une mécanique donnée à voir : les thèses illustrées défendues à Louvain en juillet 1624 par Grégoire de Saint-Vincent S.J.*, Turnhout, Brepols, 2008.
- RAVEL A. L. P., *Jésuites et médecine*, Lyon, Imprimerie Catholique, 1880.
- REINARZ J., « The transformation of medical education in eighteenth-century England: International developments and the West Midlands », in *History of Education*, vol. 37, n° 4 (2008), p. 549-566.
- ROBERTS L., SCHAEFFER S. et DEAR P. (dir.), *The Mindful Hand : Inquiry And Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation*, Amsterdam, Edita, 2007.
- ROMANO A., « Entre collèges et académies, esquisse de la place des jésuites dans les réseaux européens de la production scientifique (XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle) », in LAUDIN G. et ODON-HUREL D. (dir.), *Académies et sociétés savantes en Europe (1650-1800)*, Paris, Honoré Champion, 2000, p. 387-407.
- ROMANO A., *La Contre-Réforme mathématique. Constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance (1540-1640)*, Rome, École française de Rome, 1999.
- ROMANO A., « Les jésuites et la science moderne. Contribution à l'analyse de l'antijésuitisme scientifique des Lumières », in FABRE P-A et MAIRE C. (dir.), *Les antijésuites : Discours, figures et lieux de l'antijésuitisme à l'époque moderne*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2010, p. 329-349.
- ROMANO A., « Modernité de la Ratio studiorum, (plan raisonné des études) : genèse d'un texte normatif et engagement dans une pratique enseignante », in GANTY É., HERMANS M. et SAUVAGE P. (dir.), *Tradition jésuite. Enseignement, spiritualité, mission*, Bruxelles, Lessius, 2002, p. 47-83.
- ROMANO A., « Monde catholique, sciences et savoirs », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Europe des Sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016, p. 451-459.

- ROMANO A., *Rome et la Science moderne, entre Renaissance et Lumières*, Rome, Publications de l'École française de Rome, 2009.
- ROMANO C., « Les trois médecines de Descartes », in *Dix-septième siècle*, n° 217 (2002), p. 675-696.
- RUPERT HALL A., *The Scientific Revolution 1500-1800 : The Formation of Modern Scientific Attitude*, Londres, Longmans, Green and Co, 1954.
- SAINT-MAURICE CABANY E., *Notice nécrologique sur M. le baron Armand-Charles-Herman-Joseph van den Steen de Jehay*, Paris, Plon Frères, 1847.
- SALTER A., « William Harvey and the Way of the Artisan », in GAL O. et CHEN-MORRIS R. (dir.), *Science in the Age of Baroque*, Dordrecht, Springer, 2012, p. 197-213
- SANDER C., « Medical Topics in the De anima Commentary of Coimbra (1598) and the Jesuits' Attitude towards Medicine in Education and Natural Philosophy », in *Early Science and Medicine*, vol. 19, n° 1 (2014), p. 76-101.
- SAND R., *Vers la médecine sociale*, Liège, Desoer, 1948.
- SCAGLIONE A., *The Liberal Arts and the Jesuit College System*, Amsterdam, John Benjamins Publishing Company, 1986.
- SCHMITT C. B., *Aristotle and the Renaissance*, Cambridge, Harvard University Press, 1983.
- SHAPIN S., SCHAFFER S., *Leviathan and the Air-Pump*, Princeton, Princeton University Press, 1985.
- SIEBERT H., « Kircher and his Critics : Censorial Practice and Pragmatic Disregard in the Society of Jesus », in FINDLEN P. (dir.), *Athanasius Kircher : the Last Man who Knew Everything*, New York, Routledge, 2004, p. 79-104.
- SIEVERNICH M., « Vision und Mission in der Neuen Welt Amerika bei José de Acosta », in SIEVERNICH M. et SWITEK G. (dir.), *Ignatianisch. Eigenart und Methode der Gesellschaft Jesu 2*, Vienne, Herder, 1990, p. 293-331.
- SIMMONS A., « Jesuit Aristotelician Education : The *De anima* Commentaries », in O'MALLEY J., BAILEY G. A., HARRIS S. J. et FRANK KENNEDY T. (dir.), *The Jesuits: Cultures, Sciences, and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 1999, p. 522-527.
- SIMON F., « Expérimenter : le laboratoire de la Nature », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Europe des Sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016, p. 41-54.

- SIMON F., « 'Protestantismes et « révolution scientifique' : Merton, thèse, antithèse, synthèse », in HILAIRE-PÉREZ L., SIMON F. et THÉBAUD-SORGER M. (dir.), *Europe des Sciences et des techniques XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle : un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2016, p. 445-450.
- SIRAISSI N., *Medicine and the Italian universities : 1250-1600*, Leyde, Brill, 2001.
- SMITH M., *From Sight to Light, The Passage from Ancient to Modern Optics*, Chicago, University of Chicago Press, 2017.
- SONDERVORST F. A., *Histoire de la médecine belge*, Bruxelles, Séquoia, 1981.
- SPARY E., *Eating the Enlightenment: Food and Sciences in Paris, 1670–1760*, Chicago, University of Chicago Press, 2012.
- STEWART L., *The Rise of Public Science: Rhetoric, technology, and natural philosophy in Newtonian Britain, 1660–1750*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992.
- STORNI M., « Beyond Descartes: Noël Regnault and Eighteenth-Century French Cartesianism », in *Perspectives on Science*, vol. 32, n° 2 (2024), p. 230-261.
- TATON R., *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Editions Hermann, 1964.
- TEKIN K., « Ancient Philosophy and Scientific Method: Aristotle and Galen on the Role of the Heart in the Construction of the Embryo », in *Entelekya Logico-Metaphysical Review*, vol. 7, n° 2 (2023), p. 1-9.
- THIENE G., ZAMPIERI F. et ZANATTA A., « Circulation of Blood in Renaissance Medicine », in SGARBI M. (dir.), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Dordrecht, Springer 2018, p. 1-3.
- THONAR E., *La constitution de la bibliothèque du collège des jésuites wallons. Un indicateur de l'accommodation jésuite*, mémoire de master en histoire, inédit, Université de Liège, année académique 2021-2022.
- TILMANS-CABIAUX C., « La médecine », in HALLEUX R., OPSOMER C. et VANDERSMISSEN J. (dir.), *Histoire des sciences en Belgique de l'antiquité à 1815*, Bruxelles, Crédit Communal, 1998, p. 365-379.
- UDÍAS A., *Jesuit Contribution to Science : A History*, Dordrecht, Springer, 2015.
- VALADEZ F. M. et O'MALLEY C. D., « James Keill of Northampton, physician, anatomist and physiologist », in *Medical History*, vol. 15, n° 4 (1971), p. 317-335.
- VAN BERKEL K., VAN HELDEN A., PALM L., *A history of science in the Netherlands: survey, themes and reference*, Leyde, Brill, 1999.



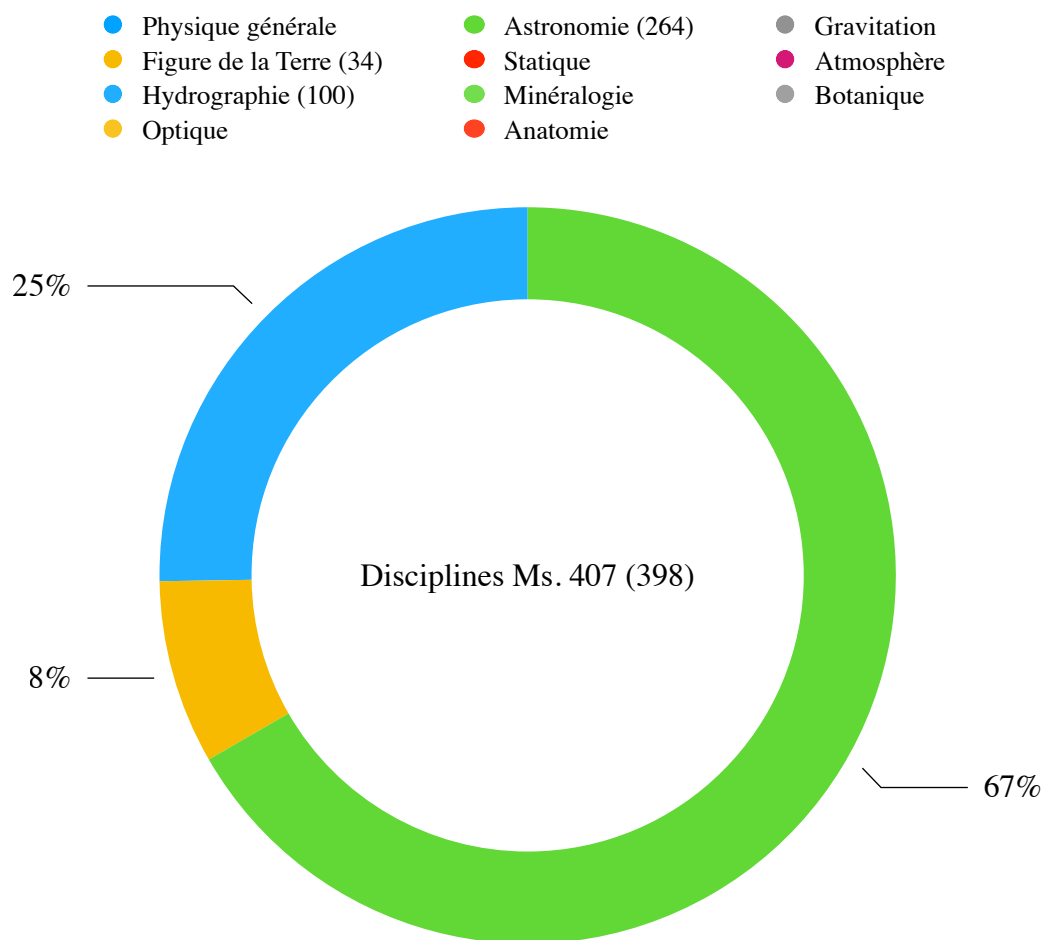
- VAN DAMME S. (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs, tome 1. De la renaissance au Lumières*, Paris, Le Seuil, 2015 .
- VAN DAMME S., *Le temple de la sagesse : savoirs, écriture et sociabilité urbaine, Lyon, XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, École des hautes études en sciences sociales, 2005.
- VAN DER MIESEN, L., « Studying the echo in the early modern period: between the academy and the natural world », in *Sound Studies*, vol. 6, n° 2 (2020), p. 196–214.
- VANPAEMEL G., « Filip Verheyen (1648-1710) en de geneeskunde te Leuven op het einde van de zeventiende eeuw », in *Periodiek. Tweemaandelijks tijdschrift van het Vlaams geneesherenverbond*, vol. 44 (1989), p. 77-85.
- VANPAEMEL G., « Jesuit Science in the Spanish Netherlands », in FEINGOLD M. (dir.), *Jesuit Science and The Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, p. 389-432.
- VAUCELLES L., « Introduction », in GIARD L. et VAUCELLES L. (dir.), *Les jésuites à l'âge baroque, 1540-1640*, Grenoble, Jérôme Millon, 1996, p. 13-21.
- VERWAAL R. E. et MANNING G., « Blood: From Humor to Hematology », in JALOBÉANU D. et WOLFE, C. T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2022, p.184-196.
- VON LEDEN H., « A Cultural History of the Larynx and Voice », in HAMDAN A.-L., SATALOFF R. T. et HAWKSHAW M. J. (dir.), *Traits of Civilization and Voice Disorders A Cultural History of the Larynx and Voice*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 5-78.
- VON HOFFMANN V., « The Taste of the Eye and the Sight of the Tongue: the Relations between Sight and Taste in Early Modern Europe », in *The Senses and Society*, vol. 11, n° 2 (2016), p. 83-113.
- WADE N. J., « Visual Science in the Eighteenth Century », in WADE N. J. (dir.), *Destined for Distinguished Oblivion : The Scientific Vision of William Charles Wells (1757–1817)*, Dordrecht, Springer , 2003, p. 33-69.
- WALLACE W. A., *Galileo and his Sources. The Heritage of the Collegio Romano in Galileo's Science*, Princeton, Princeton University Press, 1984.
- WARDHAUGH B., *Music, Experiment and Mathematics in England, 1653-1705*, Londres, Routledge, 2008.
- WEBSTER E. (dir.), *The Curious Eye: Optics and Imaginative Literature in Seventeenth-Century England*, Oxford, Oxford University Press, 2020.
- WHITEHEAD M., *English Jesuit Education: Expulsion, Suppression, Survival and Restoration, 1762-1803*, New York, Taylor and Francis, 2016.

- WHITEHEAD M., *Students at the Académie Anglaise de Liège 1773-1794. A working list based on the Liege Account Book in the Archives of Stonyhurst College*, Lancashire, University of Hull, 2000.
- WILLIAMS E. A., « Digestion in Early Modern Science and Medicine », in JALOBÉANU D. et WOLFE C.T. (dir.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, Dordrecht, Springer, 2022, p. 460-465.
- WILSON L. G., « The Transformation of Ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century », in *Isis*, vol. 51, n° 2 (1960), p. 161-172.
- WILSON L. G., « William Croone's Theory of Muscular Contraction », in *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 16, n° 2 (1961), p. 158-178.
- WOLFE C. T. Et GAL O. (dir.), *The Body as Object and Instrument of Knowledge : Embodied Empiricism in Early Modern Science*, Dordrecht, Springer, 2010.
- WORCESTER T., « Plague as Spiritual Medicine and Medicine as Spiritual Metaphor. THREE TREATISES BY ETIENNE BINET, S.J. (1569–1639) », in MORMANDO F. et WORCESTER T. (dir.), *Piety and Plague, From Byzantium to the Baroque*, University Park, Pennsylvania, Penn State University Press 2007, p. 224-236.
- YEO I. S., « Zhuzhiqunzheng, the Jesuit translation of Western medicine and its influence on Korean and Chinese intellectuals », in *Korean Journal of Medical History*, vol. 21, n° 2 (2012), p. 251-278.
- YOKE HO P., LISOWSKI F. P., *A Brief History of Chinese Medicine*, Singapour, World Scientific, 1997.
- ZUPANOV I., « Drugs, health, bodies and souls in the tropics : medical experiments in sixteenth-century Portuguese India », in *The Indian Economic and Social history Review*, vol. 39, n° 1 (2002), p. 1-43.

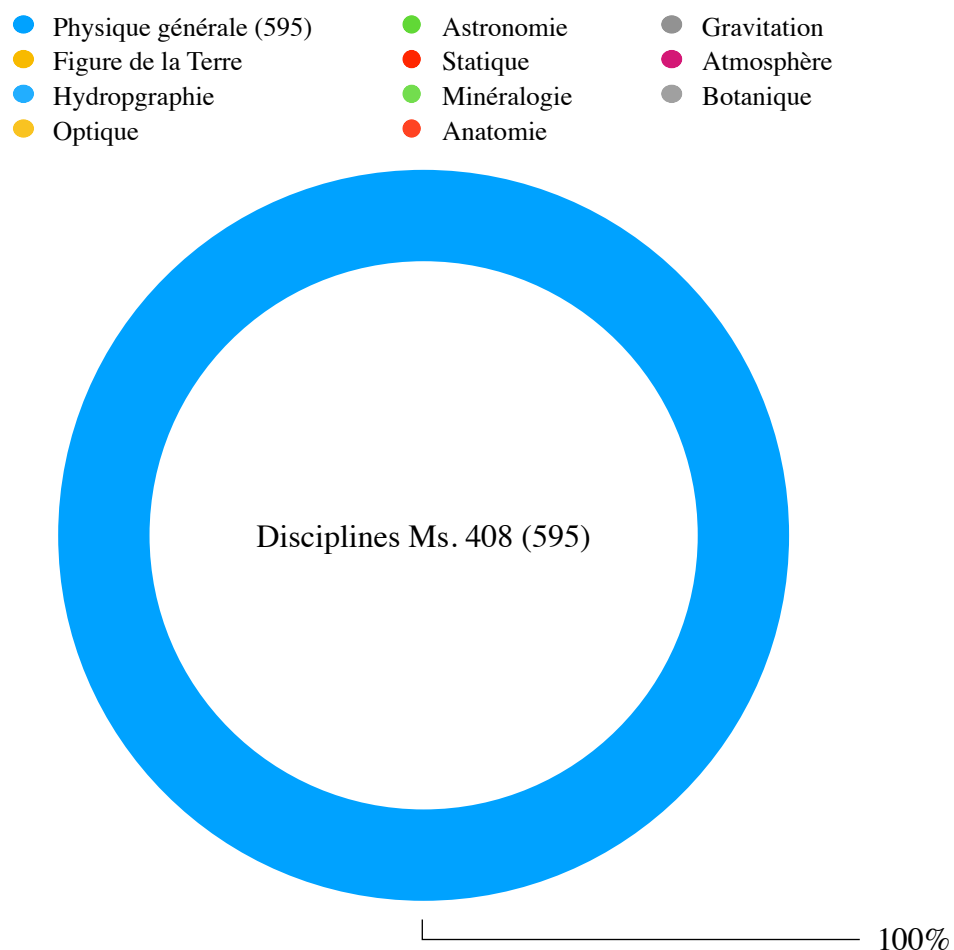


## IX. Annexes

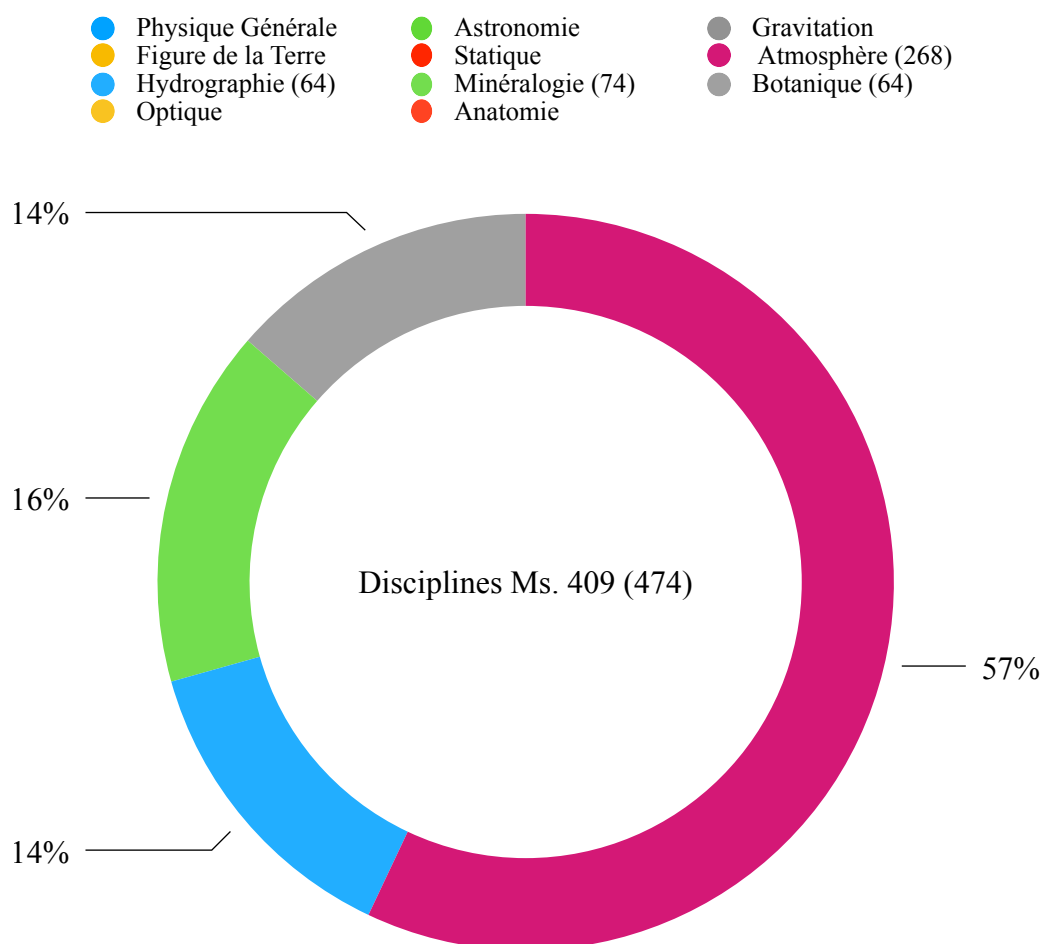
### 1. Figures



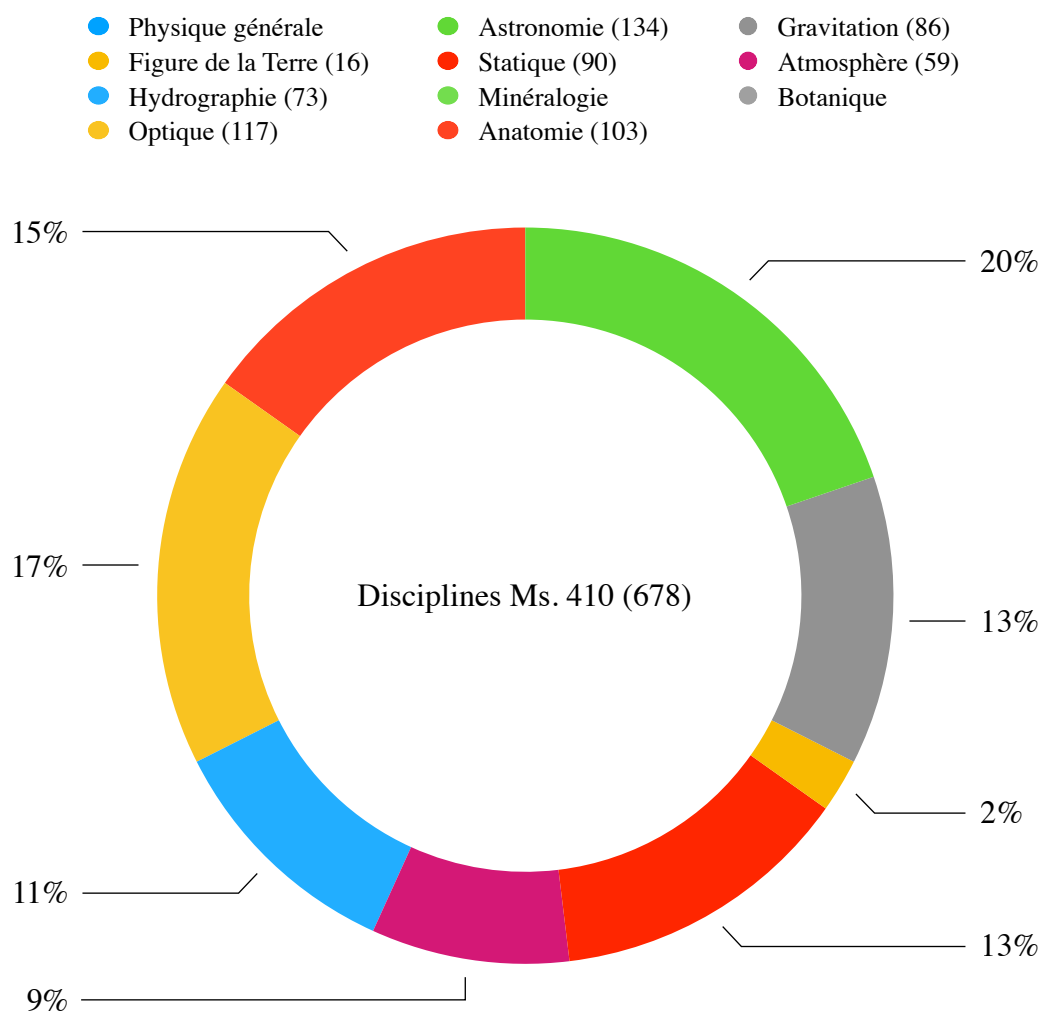
**Figure 1 : Composition : *Physicae liber tertius de Mundi systemate*, Bibliothèque patrimoniale de l'Université de Liège, Ms. 407, s.d.**



**Figure 2 : Composition : KINGSLEY Thomas,**  
***Physica*, Bibliothèque patrimoniale de**  
**l'Université de Liège, Ms. 408, 1741.**

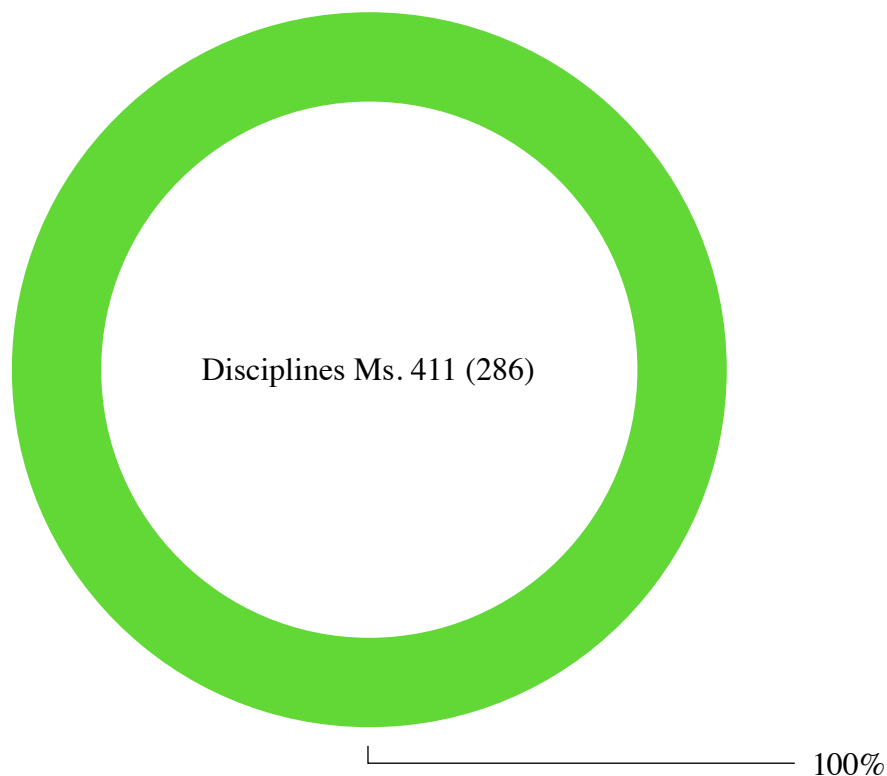


**Figure 3 : Composition : *Physica particularis*  
lib. II, Bibliothèque patrimoniale de  
l'Université de Liège, Ms. 409, 1751.**



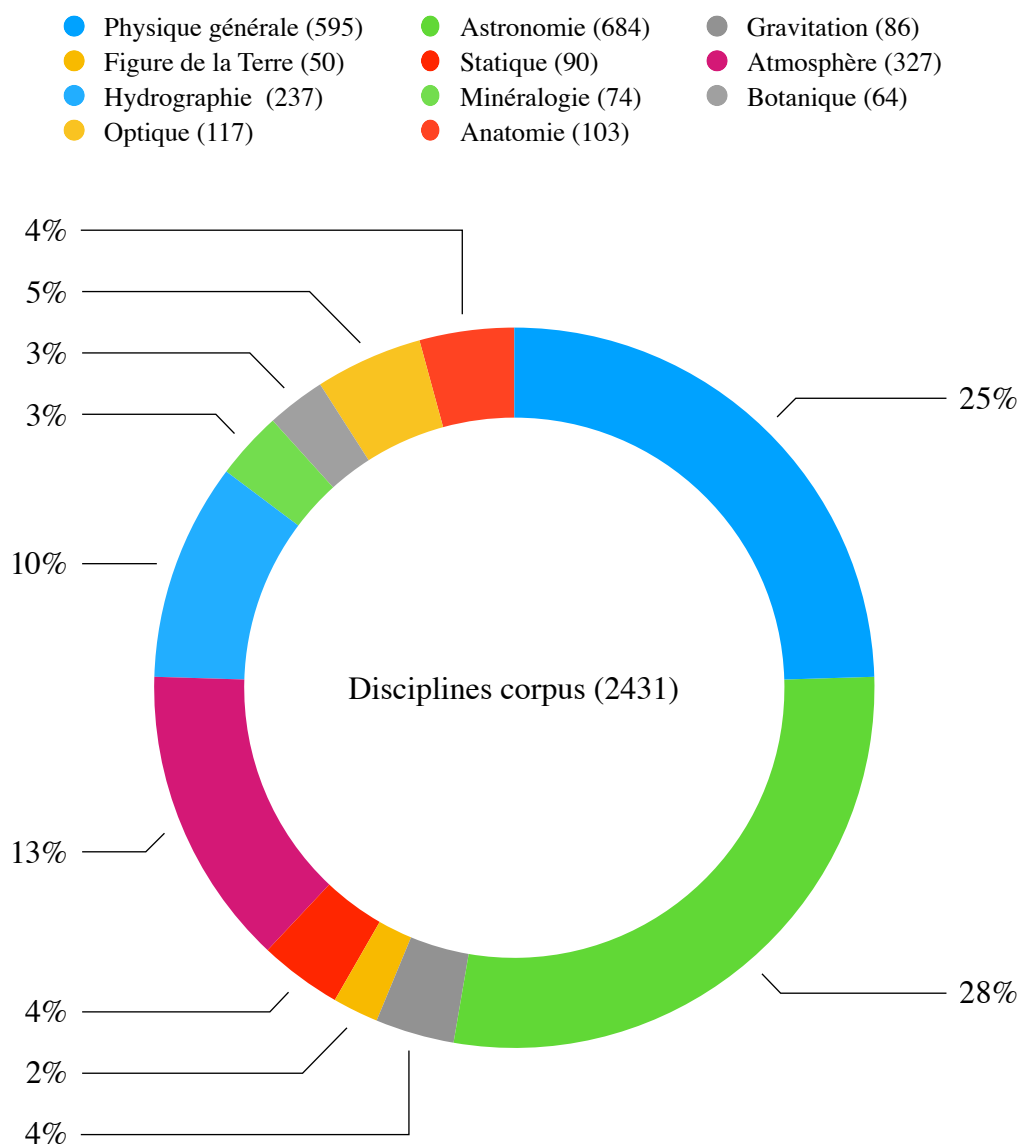
**Figure 4 : Composition : *Physica t. II*,  
Bibliothèque patrimoniale de l'Université de  
Liège, Ms. 410, s.d.**

- |                      |                    |               |
|----------------------|--------------------|---------------|
| ● Physique générale  | ● Astronomie (286) | ● Gravitation |
| ● Figure de la Terre | ● Statique         | ● Atmosphère  |
| ● Hydrographie       | ● Minéralogie      | ● Botanique   |
| ● Optique            | ● Anatomie         |               |

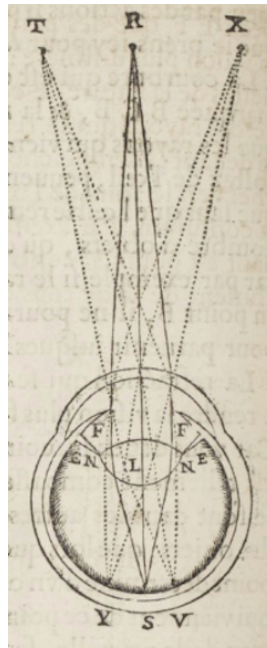


**Figure 5 : Composition : SEMMES Joseph,**  
*Physica tradita a R. P. Semmes. Tomus tertius,*  
 Bibliothèque patrimoniale de l'Université de  
 Liège, Ms. 411, 1773.

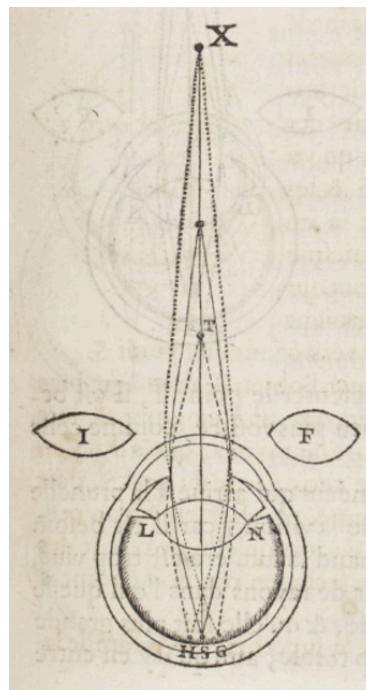




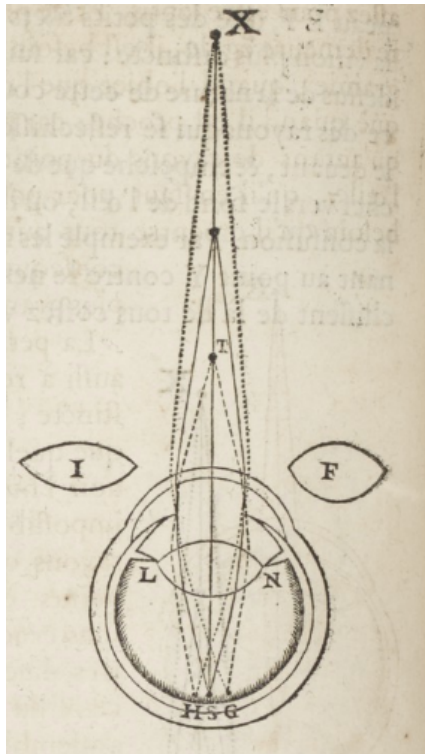
**Figure 6 : Composition de l'ensemble des manuscrits de physique retrouvés du Collège des Jésuites anglais de Liège au XVIII<sup>e</sup> siècle.**



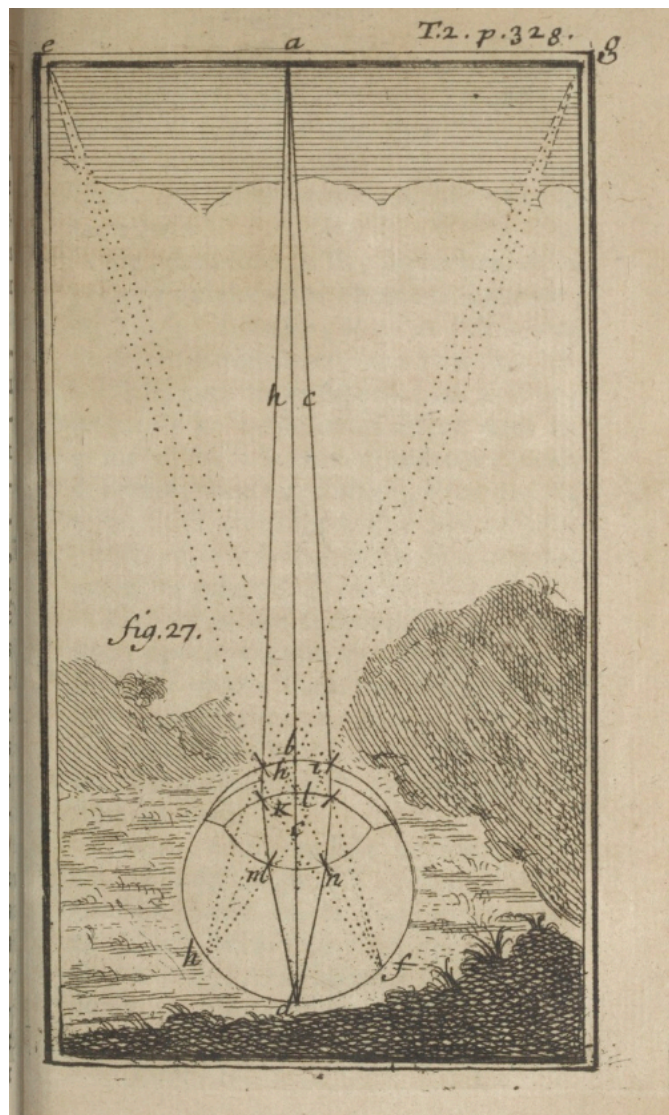
**Figure 7 : Planche, DESCARTES René, *Traité de l'homme*, Paris, C. Angot, 1664, p. 42**



**Figure 8 : Planche, DESCARTES René, *Traité de l'homme*, Paris, C. Angot, 1664, p. 43.**



**Figure 9 : Planche, DESCARTES René, *Traité de l'homme*, Paris, C. Angot, 1664, p. 43.**



**Figure 10 : REGNAULT Noël, *Entretiens physiques d'Ariste & d'Eudoxe, ou Physique nouvelle en dialogues. Tome 2*, Paris, Frères Osmont, 1729, p. 328.**



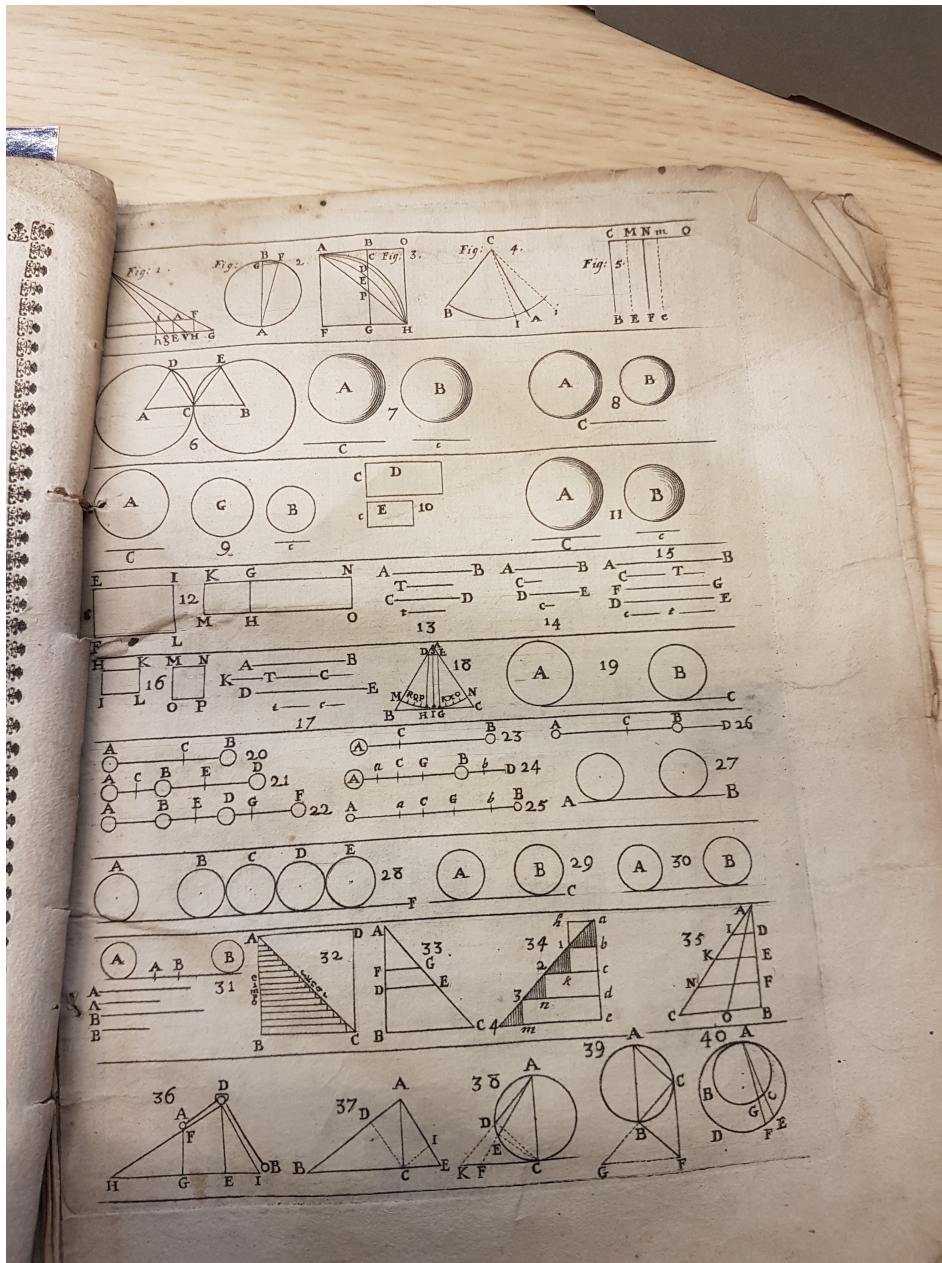


Figure 11 : SHEDLON Nathaniel, *Conclusiones ex  
Universa Philosophia*, Liège, Guillaume  
Barnabé, 1728, p. 16.



Figure 12 : SHEDLON Nathaniel, *Conclusiones ex Universa Philosophia*, Liège, Guillaume Barnabé, 1728, p. 17 : La figure 77 représente les « pyramides visuelles ». Les autres figures traitant de la vision sont perdues.

## **2. Traductions**

### **A. Les sens**

#### ***Deuxième Article : Le Reste sur la Vision (p. 504-539) :***

Il convient de mentionner quelques points sur l'organe de la vision, c'est-à-dire l'œil. Ensuite, nous aborderons l'endroit où a lieu la vision, comment cela se passe, les défauts de la vision, le nombre d'objets apparents, leur forme, leur taille, etc. Enfin, nous parlerons de l'ombre.

L'organe de la vision est constitué de parties externes telles que les paupières, les cils et les sourcils, qui servent à protéger les yeux contre les agressions extérieures. Les paupières sont des membranes charnues qui recouvrent et protègent les yeux. Les cils sont des poils dressés à l'extrémité des paupières qui empêchent les particules légères de pénétrer dans les yeux. Les sourcils sont des poils inclinés situés à l'extrémité des paupières supérieures pour empêcher la sueur salée de s'écouler des yeux.

La nature a donné à l'homme deux yeux, non seulement pour qu'il puisse utiliser l'un en cas de blessure de l'autre, mais aussi pour qu'il puisse percevoir plus facilement les objets. Les yeux ont différentes fonctions. Premièrement, ils sont réceptifs à la lumière. Deuxièmement, ils reflètent l'état intérieur de l'esprit, car les émotions s'expriment souvent à travers les yeux. Ainsi, les yeux peuvent briller, se concentrer, se fermer, sourire, mépriser, craindre, se fâcher, menacer, etc.

Plusieurs glandes et vaisseaux lymphatiques alimentent les paupières. L'une d'entre elles, située à l'angle externe supérieur, entoure les paupières et se divise en plusieurs petits globules, fournissant ainsi une fine membrane interne aux paupières par le biais de divers petits orifices près des cils. Une autre glande est visible dans l'angle intérieur ou supérieur de l'œil et est appelée glande lacrymale. Lorsque la chaleur provoque une augmentation du flux sanguin, elle s'ouvre davantage, ce qui entraîne une sécrétion plus importante de liquide séreux, ce qui augmente la capacité de larmoiement.

L'œil lui-même est composé de trois membranes et de trois liquides. Pour commencer, considérons la première membrane de l'œil, qui est adjacente et est souvent



appelée la sclérotique ou le blanc de l'œil. Elle commence à partir de la cornée et se termine au cercle de l'iris. Elle est souvent appelée conjonctive car elle est reliée à de nombreuses veines et artéριοles. Elle peut parfois apparaître enflée et rouge en raison de l'afflux de liquides. La première membrane est la plus dure de toutes et est comparable à une coquille d'œuf. La partie postérieure de cette coquille est appelée sclérotique ou dure, tandis que la partie antérieure est appelée cornée. La deuxième membrane est issue de la moelle épinière du nerf optique et est appelée la tunique choroïdienne. La partie antérieure est appelée rétine vraie, car elle imite la couleur noire de l'iris. Elle est perforée car il y a un trou, appelé la pupille, qui apparaît sombre chez l'homme en raison de la couleur sombre de la choroïde. Cependant, chez le chat et d'autres animaux, elle est de couleur variable, à l'exception du brun ou d'autres couleurs qui teignent la choroïde. La troisième membrane oculaire est la rétine, qui est la plus petite des trois, et est issue de la substance médullaire du nerf optique. Elle est située dans la cavité intérieure de l'œil et est blanche comme du papier, de sorte qu'elle reçoit la lumière à travers la pupille. Elle se termine autour du bord du cristallin et est connectée au bord de l'iris inférieur.

L'iris est une structure composée de motifs disposés en cercle, située autour de la pupille de l'œil. À l'extérieur, autour de la pupille, apparaît un motif distinct de couleurs variées. Les muscles de l'iris peuvent dilater ou contracter la pupille de manière similaire à la manière dont les processus ciliaires modifient la courbure du cristallin. Ces ajustements permettent de contrôler la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil.

Il existe trois humeurs dans l'œil. Le premier est l'humeur aqueuse, qui est contenue dans la cornée, l'uvée et le cristallin, formant ainsi la partie antérieure en forme de globe de l'œil. Cette humeur est difficile à congeler lorsqu'elle est exposée à une chaleur intense car elle est riche en éléments volatils. Le second est l'humeur cristalline, qui donne à la lentille son caractère particulier. Les rayons de lumière traversent la pupille et sont focalisés par cette humeur, créant une image distincte de l'objet sur la rétine. Cette humeur est recouverte par une fine membrane transparente. Le cristallin est plus dense que les autres humeurs, mais reste souple, ce qui lui permet de se dilater ou de se comprimer facilement. Il est soutenu sous la pupille par les processus ciliaires et est connecté à l'uvée. Le vitré est le troisième fluide, nommé ainsi parce qu'il est transparent et similaire au verre fondu. Il remplit l'ensemble de la cavité interne de l'œil, depuis le cristallin jusqu'au fond



de l'œil, à l'exception d'une membrane propre, qui est située en dessous de la pupille. Cette substance est plus rare que le cristallin mais plus dense que l'humeur aqueuse, et elle est environ cinq fois plus importante que le cristallin en termes de volume.

Le cristallin est maintenu dans une sorte d'anneau creux du vitré, semblable à une gemme dans une bague. Sa forme est sphérique chez les oiseaux et les poissons, ce qui permet aux rayons de lumière de converger plus rapidement, nécessitant ainsi moins de vitré. Chez les humains, le cristallin est convexe à l'arrière et plat à l'avant. Par conséquent, lorsque les rayons passent à travers cette lentille, ils convergent plus loin, nécessitant une plus grande quantité d'humeur vitrée et une plus grande distance jusqu'à la rétine. En résumé, les humeurs oculaires remplissent la même fonction que les lentilles dans un télescope. L'iris qui entoure la pupille de l'œil a la fonction de bloquer les rayons lumineux obliques qui pourraient confondre l'image de l'objet sur la rétine, similaire aux cercles de carton percés au milieu dans les télescopes pour bloquer les rayons lumineux indésirables. Les processus ciliaires soutiennent le cristallin de manière similaire à la façon dont un anneau maintient une lentille dans un tube. Cependant, ils modifient également sa courbure par contraction ou dilatation. La choroïde noire remplit le même rôle que la couleur noire dans un télescope, où sa partie intérieure a tendance à être colorée en étranger pour bloquer la lumière indésirable et les réflexions latérales fréquentes.

L'œil est également contrôlé par six muscles oculaires, et deux nerfs optiques sortent du cerveau, se rejoignent, puis se séparent pour aller vers chaque œil. Leur rôle est de transporter les esprits animaux vers l'œil et de ramener les informations visuelles à l'imagination.

Où se produit la vision dans la partie de l'œil ? Réponse : La vision ne se produit pas dans le cristallin, car toutes les pyramides visuelles se croisent dans le cristallin en se mélangeant avec les gaz. La vision ne peut donc pas se produire là-bas, sauf de manière très floue. Il est évident que ni la cornée ni l'humeur aqueuse n'ont une densité suffisante pour fusionner ces pyramides dans une aussi petite distance, comme on peut le voir dans l'œil de bœuf. En effet, si vous retirez la sclérotique et la choroïde de cet œil, vous remarquerez que les pyramides internes ne se rejoignent que près de la rétine. Vous le verrez encore plus facilement si vous placez une feuille de papier enduite d'huile à la place

de la rétine. De plus, le cristallin, bien qu'il soit transparent, est inadapté pour définir les formes de l'objet qui pénètre dans l'œil. Cela prouve également que la vision ne se produit pas dans les autres humeurs ou membranes de l'œil, car ces substances sont inaptes soit à percevoir l'impression de la lumière, soit à recevoir les esprits animaux qui constituent la vision, à moins qu'ils ne proviennent pas de la substance du cerveau.

La vision ne se forme pas dans la choroïde, comme le soutiennent Mariotte et du Hamel. En effet, outre le fait qu'elle présente une ouverture dans la partie qui se connecte à la substance de la moelle du nerf optique, et que cette partie devrait toujours rester cachée là où ces ouvertures se trouvent, cela ne provient que de la Pie-mère et non de la substance même du cerveau. Par conséquent, elle ne semble pas être adaptée à recevoir les esprits animaux. De plus, cet intervalle entre la rétine empêche la réception correcte des rayons de l'objet.

En revanche, la vision se forme dans la rétine, car c'est là que se terminent les rayons visuels, comme l'expérience le montre, et comme n'importe qui peut le voir dans un œil artificiel ou dans un œil de bœuf vidé. La rétine est une substance très appropriée, étant constituée de fibres nerveuses et de petits filaments, pour percevoir les impressions lumineuses les plus subtiles, d'autant plus qu'elles se propagent depuis la substance la plus intime du cerveau et qu'elle entretient une communication spéciale avec celle-ci par le biais de plusieurs petites fibres du nerf optique, par lesquelles les esprits nécessaires à la vision sont transportés.

Vous pourriez dire que si la vision se formait dans la rétine, l'objet apparaîtrait double, car il serait vu dans chaque œil. Réplique : Cette difficulté est plus grave dans les opinions précédentes. Réponse : Il y a une double vision de l'objet, mais cela ne semble pas être la raison pour laquelle elle apparaît double, car ces visions sont précisément similaires dans la représentation du même objet, avec les mêmes parties dans la même position, au même endroit et au même moment. Nous ne pouvons pas non plus penser que l'objet est double ou différent, de la même manière que lorsque je vois la même chose deux fois de suite en fermant les yeux puis en les rouvrant. Par conséquent, l'objet ne peut pas apparaître double tant que les extrémités des axes optiques convergent au même endroit et au même point. Cependant, si les axes optiques ne convergent pas au même point, l'objet

apparaîtra double comme vous le remarquerez facilement si vous croisez légèrement un doigt devant un œil tout en regardant le même point avec les deux yeux, de sorte que l'axe optique de l'un ne converge plus vers le même point, ou si vous placez un doigt droit entre l'œil et l'objet, et dirigez simultanément les deux axes vers le doigt.

Comment se forme la vision ? Réponse : Pour expliquer comment la vision se forme dans l'œil, supposons un objet, par exemple une flèche (Figure 88a), à partir de chaque point duquel des rayons sont émis vers l'œil. Et ce qui est dit d'un point peut être dit de tous les autres, et donc de l'ensemble de l'objet. Supposons un point quelconque V:G:A à partir duquel sont émis des rayons AE, AB, AF et plusieurs autres rayons intermédiaires vers l'œil. Le rayon médian AD, qui frappe perpendiculairement la cornée et les autres humeurs et membranes, n'est pas réfracté, comme nous l'avons vu dans le cas de la réfraction de la lumière, et il continue en ligne droite jusqu'au point R. Les rayons AE et AF, frappant obliquement (au fond de l'œil) sur la surface convexe de la cornée EF, sont réfractés par celle-ci vers la perpendiculaire. Les rayons ainsi réfractés passent à travers la pupille PL et à travers toutes les humeurs jusqu'à la surface convexe antérieure du cristallin C9, où ils sont à nouveau réfractés vers la perpendiculaire et deviennent plus convergents.

Ils se dirigent ensuite vers la surface postérieure du cristallin MN, où ils sont à nouveau réfractés loin de la perpendiculaire, car ils pénètrent dans un milieu plus dense. Par conséquent, ils deviennent encore plus convergents dans la même direction que cette perpendiculaire et convergent vers le corps ciliaire pour former une pyramide plus courte. En effet, ces rayons convergent en un point R sur l'axe V:G:. De la même manière, tous les autres rayons entre AE et AF sont réfractés de telle sorte que tous convergent en des points Z et X en raison de leur proximité avec l'axe, en passant à travers la pupille. Cependant, la particularité commune à tous les rayons émis à partir du point A est de former des lignes qui constituent des pyramides, l'une externe, dont le sommet est au point de vue V:G: à A, et la base dans la surface de la cornée EF, ou selon d'autres, dans la surface antérieure du cristallin CJ ; l'autre interne, dont un point quelconque est situé au fond de l'œil comme le sommet V:G:R, la base étant la partie convexe antérieure de l'humeur cristallin. Cependant, lorsque les rayons du point A sont réfractés de manière à ce que le sommet de la pyramide interne atteigne précisément la rétine, la rétine est ainsi affectée, et elle

déplace l'extrémité d'une fibre, à partir de laquelle la rétine est constituée ; le point tombe sous le regard. En effet, la perception de ce mouvement causé par les rayons provenant du point A est la vision de ce point.

Il est donc évident que pour une vision claire et distincte, le sommet de la pyramide interne doit toucher précisément la rétine. En effet, comme il est clair d'après ce qui a été dit précédemment, les pyramides internes convergent en un point donné après leur intersection. Si elles sont autorisées à se propager au-delà de ce point, elles se dispersent immédiatement en une nouvelle pyramide. Par conséquent, si la rétine est placée même légèrement en avant du sommet de la pyramide interne, elle interceptera l'épaisseur d'une ou des deux pyramides, de sorte que plusieurs fibres rétinienne seront affectées par les rayons de plusieurs parties de l'objet en même temps, ce qui entraînera une vision confuse, car la rétine ne pourra pas percevoir simultanément plusieurs parties de l'objet.

#### Des défauts de la vision

Première question : Quels sont les défauts de la vision chez les myopes, les presbytes et les strabiques ? Avant de répondre, appelons « myopes » ceux qui sont couramment considérés comme ayant une vision courte, c'est-à-dire ceux qui ne peuvent pas discerner les objets à moins qu'ils ne soient très proches. Les « presbytes » sont ceux qui voient mal les objets proches, mais bien les objets lointains, comme c'est courant chez les personnes âgées. Les « strabiques » sont ceux qui ne voient les objets que lorsqu'ils croisent les yeux de manière à sembler diriger un œil dans une direction tout en regardant l'objet dans une autre. Première réponse : Chez les myopes, le défaut de la vision réside dans le fait que le cristallin est trop bombé ou que la rétine est trop éloignée du cristallin. Cela provoque le fait que les rayons provenant d'objets éloignés se réunissent plus rapidement qu'ils n'atteignent la rétine, ce qui entraîne une confusion de l'objet. Les myopes utilisent généralement des lentilles concaves pour faire en sorte que les rayons se rejoignent avant d'atteindre la rétine. Parfois, lorsque les myopes vieillissent, leur vision s'améliore et ils n'ont plus besoin de lunettes, car le cristallin, qui était initialement trop bombé, s'aplatit avec l'âge et se rapproche de la rétine, permettant ainsi aux rayons de se réunir sans l'aide de lentilles. En ce qui concerne les presbytes, le défaut de la vision réside dans le fait que le cristallin n'est pas suffisamment bombé ou que la rétine n'est pas assez éloignée du

cristallin, ce qui fait que les rayons se réunissent plus tard que nécessaire. Les presbytes utilisent généralement des lentilles convexes pour que les rayons réfractés par celles-ci se rejoignent plus rapidement sur la rétine. Cependant, à mesure que le cristallin vieillit, il devient progressivement plus plat, ce qui signifie que plus une personne vieillit, plus elle a besoin de lentilles plus convexes. Troisièmement, le défaut de la vision chez les strabiques réside dans le fait que le centre du cristallin ne se trouve pas sur l'axe optique, c'est-à-dire sur la ligne perpendiculaire passant par le centre de la pupille, ni le centre des autres humeurs et membranes à l'arrière de l'œil. En effet, le fait que le centre du cristallin soit en dehors de l'axe optique signifie que le rayon passant perpendiculairement par le centre de la pupille ne passe pas par le centre du cristallin. Par conséquent, lors de la formation de la vision, le centre du cristallin est naturellement orienté vers l'objet afin que l'axe passe par celui-ci. Cela signifie que lorsque le cristallin, ayant son centre en dehors de l'axe optique, est directement aligné avec l'objet, la pupille est obliquement orientée, de sorte que lorsqu'elle regarde l'objet, celui-ci semble être vu en parties opposées.

Deuxième question : Comment la vision d'objets trop éloignés ou trop proches est-elle naturellement améliorée ? Réponse : Lorsque l'objet est trop proche et que les rayons ne se réunissent pas sur la rétine, les personnes ont naturellement tendance à rapprocher le cristallin en utilisant le pouvoir de réfraction d'une certaine lentille ou segment de sphère plus petite. Cela permet au cristallin de réunir plus rapidement les rayons et de les focaliser à une distance plus courte de la rétine. Lorsque l'objet est plus éloigné et que les rayons se réunissent avant d'atteindre la rétine, le cristallin se dilate pour former un segment de sphère plus grande. Cela permet aux rayons de se réunir plus lentement et de se focaliser à une distance plus éloignée de la rétine. Il convient de noter ici que, en général, une lentille convexe, lorsqu'elle est un segment d'une sphère plus grande, permet aux rayons de se réunir à une distance plus grande que lorsque la lentille est un segment d'une sphère plus petite.

Troisième question : Comment est estimée la taille des objets ? Réponse : La taille des objets est estimée en fonction de l'angle qu'ils forment dans l'œil entre les deux axes optiques à travers lesquels les extrémités des objets sont perçues. Plus cet angle est grand, plus l'objet occupe d'espace sur la rétine. Si l'on place les yeux entre deux objets de tailles différentes mais parallèles, ces objets finiront par sembler de tailles différentes. En effet,

plus un objet est éloigné de l'œil, plus il est vu sous un angle plus petit, ce qui signifie qu'il paraît plus petit. Par conséquent, les murs d'un couloir long semblent se rapprocher, et la partie éloignée du couloir semble plus étroite (Figure 77a). De même, le plafond et le sol du couloir semblent converger, comme si les parties éloignées du plafond étaient plus basses et les parties éloignées du sol plus hautes. Ce phénomène est également influencé par l'interposition d'autres objets. En effet, lorsque deux objets sont vus sous le même angle, nous percevons généralement comme étant plus grand celui qui a plus d'objets interposés devant lui ou qui est plus éloigné. Ainsi, un garçon de trois pieds de haut et un homme de six pieds de haut semblent être sous le même angle, si le garçon est à trois pieds de distance et l'homme à six pieds de distance : cependant, nous jugeons que l'homme est plus grand. De même, un grand arbre ou une terre, vu à travers la fenêtre d'une chambre, bien que sous un angle plus petit, n'apparaît pas plus petit mais bien plus grand que la fenêtre elle-même, si l'inégalité de distance est prise en compte : si cela n'est pas pris en compte, alors l'arbre ou la terre apparaîtra plus petit que la fenêtre ; et comme une image de l'arbre ou de la terre peinte sur le verre de la fenêtre.

Quatrième question : D'où juge-t-on la distance des objets ? Réponse : La vue ne perçoit pas principalement la distance de l'objet en soi. Par exemple, le soleil couchant ne semble pas éloigné de la Terre, mais plutôt la toucher, bien qu'il en soit très éloigné. La distance est principalement perçue à partir des corps interposés et visibles à l'œil. De même par l'intensité ou la faiblesse de la couleur, et par la clarté ou la confusion avec laquelle les choses sont vues. Ainsi, dans l'obscurité, ce qui est proche semble plus éloigné, et les objets lumineux semblent souvent plus proches qu'ils ne le sont réellement. La tension ou la contraction des processus ciliaires contribue également beaucoup à discerner la distance des objets. En effet, par une longue habitude, l'âme a appris que ces processus se tendent ou se contractent d'autant plus que l'objet est éloigné : par cette contraction ou tension, le cristallin devient moins convexe ou plus éloigné de la rétine, et donc plus apte à transmettre les rayons de manière à ce que les sommets des pyramides touchent la rétine, d'où l'âme, percevant cette tension ou contraction, juge de la distance de l'objet.

Cinquième question : Comment jugeons-nous de la direction des mouvements des objets lorsque leur image affecte successivement différentes parties de la rétine, ce qui peut se produire lorsque, premièrement l'œil reste immobile mais l'objet bouge, deuxièmement

l'objet reste immobile mais l'œil bouge, troisièmement l'œil et l'objet bougent mais à des vitesses différentes ou dans des directions différentes, quatrièmement lorsque l'œil et l'objet restent immobiles mais que les esprits animaux bougent, comme c'est le cas chez les personnes en état d'ivresse ou de vertige.

Sixième question : Comment pouvons-nous déterminer le nombre d'objets ? Réponse : Nous déterminons le nombre d'objets par le fait que leurs images affectent discontinument différentes parties de la rétine. Ainsi, dans la rétine, autant d'images distinctes séparées sont fournies, chacune occupant un emplacement différent, presque comme lorsque plusieurs billes touchées par une main sont perçues comme étant plusieurs parce que les parties de la main les touchent discontinument. Par conséquent, un objet simple peut apparaître comme étant double ou multiple aux yeux déformés, lorsqu'il est vu à travers plusieurs ouvertures très proches les unes des autres, sans dépasser les limites de la pupille, ou lorsqu'il est vu à travers un verre polygonal.

Septième question : Peut-on juger de la véritable taille, de la distance et du mouvement des objets à partir de la vision ? Réponse : Il est évident que la vision ne permet pas d'estimer la taille absolue des objets, car nous ne jugeons que de leur taille apparente, c'est-à-dire de l'image qui est peinte sur la rétine. Cependant, cette image est différente chez différents individus, et même chez la même personne en fonction de la disposition de ses yeux, notamment en fonction de la longueur de l'œil et de la planéité du cristallin. En outre, la conformation des yeux, tout comme celle des visages, varie d'une personne à l'autre. De plus, la vision ne nous permet pas non plus d'estimer avec précision la distance des objets, en particulier des objets éloignés. Cela s'explique par le fait qu'au-delà d'une certaine distance, les différences de divergence des rayons deviennent presque indiscernables. C'est pourquoi nous percevons le Soleil, la Lune, Jupiter, les étoiles, comme étant à peu près à la même distance de nous, bien que leurs distances réelles soient immenses. Par conséquent, il est évident que la vision par elle-même ne constitue pas un moyen fiable pour juger du mouvement, de la taille ou de la distance des objets. La raison en est que l'objet propre de la vision est la lumière colorée, mais à partir de la lumière réfléchie par les objets et de leur couleur, nous ne pouvons rien conclure de certain sur leur mouvement, leur taille et leur distance.»

Huitième question : Pourquoi les rayons du soleil transmis par un trou triangulaire ou toute autre forme donnent une image lumineuse circulaire dans le plan où ils frappent directement, mais une image elliptique s'ils frappent de manière oblique (Figure 78a) ? Réponse : Kepler fournit cette explication : parce que les différentes parties du disque solaire émettent des rayons de tous côtés, et lorsque ceux-ci passent par un trou triangulaire, ils forment un triangle lumineux. Cependant, les rayons émis par différentes parties du disque solaire forment différents triangles lumineux dans des positions diverses, comme illustré dans la figure. Ces triangles sont nombreux et disposés de telle manière que seule une image circulaire lumineuse est visible lorsque tous ces triangles se chevauchent. Si les rayons frappent le trou de manière oblique, ils forment une image elliptique ou ovale, car il est nécessaire que l'entrée du trou comprime la figure.

Neuvième question : Pourquoi, lorsque vous allumez une flamme, elle paraît plus grande à une certaine distance, par exemple, à deux cent quarante pas, que lorsque vous vous trouvez à soixante pas ? Réponse : Cela se produit parce que la flamme agite beaucoup l'air et éclaire intensément jusqu'à une certaine distance. Ainsi, ceux qui sont éloignés d'elle ne peuvent pas faire la distinction entre la flamme elle-même et l'air illuminé par elle, contrairement à ceux dont les yeux sont plus proches de la flamme et sont plus directement frappés par la lumière émise par la flamme que par l'air environnant.

Dixième question : Pourquoi l'image d'un objet est-elle inversée sur la rétine ? Réponse : Tout d'abord, tout le monde peut constater que cela se produit dans un œil artificiel, comme on peut le voir dans l'expérience d'une chambre obscurcie. Lorsque les rayons sont introduits à travers un petit trou et se croisent, ils dessinent une image à l'envers sur un morceau de papier ou un mur en face. Si le trou est ouvert de manière floue comme en A, les rayons ne se réfractent pas, mais ceux qui sont émis à partir du même point forment une seule pyramide, dont le sommet est à l'emplacement même de l'objet, et la base est sur le papier ou le mur en face. Cette base a une largeur notable, il est donc inévitable qu'elle se mélange avec les bases des autres pyramides provenant d'autres points de l'objet, rendant ainsi l'image confuse. Si une lentille convexe est appliquée au trou comme en B, les rayons émis à partir de chaque point se regroupent en pyramides internes, dont les sommets atteignent le papier ou le mur situé à la distance appropriée par rapport à la convexité de la lentille, et représentent donc clairement l'image même si elle est



inversée. Comme il existe une analogie parfaite entre cette expérience et la structure de l'œil, et que la lentille représente le cristallin, tandis que le papier ou le mur en face représente la rétine, il est facile de comprendre pourquoi les objets sont projetés à l'envers dans le fond de l'œil.

Onzième question : Pourquoi les objets ne semblent-ils pas inversés ? Réponse : Parce que le simple fait que les rayons de la partie inférieure de l'objet frappent la partie supérieure de la rétine fait paraître l'objet provenir de la partie inférieure, de sorte que l'objet apparaît dans sa position naturelle. Cette connaissance est acquise ou confirmée par les témoignages des autres sens. Par exemple, en touchant un objet avec un bâton tenu dans la main droite D et un autre bâton tenu dans la main gauche C, on peut juger que l'objet A est à gauche et l'objet B est à droite, comme le dit Descartes.

Douzième question : D'où vient la puissance des microscopes, et d'où vient la puissance des télescopes ? Réponse : La puissance des microscopes réside dans le fait que leurs lentilles convergentes rassemblent de nombreux rayons émis par l'objet en un seul point focal, ce qui agrandit l'objet. En effet, plus ils convergent rapidement, plus ils présentent les extrémités de l'objet sous un angle plus grand. Les microscopes sont généralement constitués d'une seule lentille convexe ou même d'une petite goutte d'eau sphérique. Ils peuvent également être composés de plusieurs lentilles convexes, dont trois sont couramment combinées, dont l'une est une lentille convexe. Les télescopes sont généralement composés de deux lentilles, dont l'une est dirigée vers l'objet et est donc appelée l'objectif, tandis que l'autre est concave et est destinée à l'œil, donc appelée l'oculaire. L'objectif collecte les rayons et les fait converger, tandis que l'oculaire les disperse avant qu'ils n'atteignent la rétine. Les télescopes peuvent également être construits avec deux, trois ou quatre lentilles convexes. Dans les télescopes à deux lentilles, l'objet apparaît inversé.

De l'ombre. Qu'est-ce que l'ombre ? Réponse : L'ombre est l'absence de lumière ou la diminution de la luminosité causée par un obstacle plus grand. Premier point : Il est clair que les rayons d'ombre et de lumière émanant de la même source forment une seule ligne droite. Deuxième point : Le même objet opaque émet autant d'ombres qu'il est opposé à des sources lumineuses. Troisième point : L'ombre peut être agrandie ou réduite de la

même manière que la lumière, car elle résulte de l'absence de lumière. Pour mieux comprendre la nature de l'ombre...

Premier cas : Si une sphère lumineuse est égale à une sphère opaque, la moitié de cette dernière sera éclairée par la moitié de la première (Figure 79a). Deuxième cas : Si la sphère lumineuse est plus grande que la sphère opaque, plus de la moitié de cette dernière sera éclairée par la plus petite partie de la première (Figure 74a). Corollaire : Il en résulte que plus de la moitié de la Terre et de la Lune est éclairée par le Soleil. Troisième cas : Si une sphère lumineuse est égale à une sphère opaque, l'ombre sera un cylindre illimité (Figure 73a). Quatrième cas : Si la sphère lumineuse est plus grande que la sphère opaque, l'ombre projetée sera conique (Figure. 74a). Cinquième cas : Si la sphère lumineuse est plus petite que la sphère opaque, l'ombre s'étendra continuellement (Figure 75a). Sixième cas : Si les rayons lumineux émanant du sommet de hauteurs inégales sont parallèles, l'ombre sera proportionnelle aux hauteurs (Figure. 76a). Premier corollaire : En connaissant la longueur de l'ombre lorsque la hauteur est connue, il est facile de déterminer la hauteur lorsque la longueur de l'ombre est inconnue. Par exemple, si vous avez un poteau de trois pieds de hauteur et que son ombre mesure six pieds, puis que vous mesurez l'ombre d'un objet dont la hauteur est inconnue et que vous trouvez que l'ombre mesure douze pieds, vous pouvez utiliser la règle de trois pour trouver que la hauteur de cet objet inconnu est de six pieds. Deuxième corollaire : Il est également facile de trouver la largeur d'une rivière inaccessible en utilisant la même méthode. Par exemple, en connaissant la hauteur d'un bâton de dix pieds et la longueur de son ombre de vingt pieds, vous pouvez calculer la largeur de la rivière en utilisant la hauteur d'un autre bâton B de quinze pieds et en mesurant l'ombre projetée de ce bâton B de trente pieds. Cette longueur d'ombre projetée correspondrait alors à la largeur de la rivière.

### ***Traité 11 : Sur l'ouïe, le toucher, le goût et l'odorat (p. 539-566)***

#### ***Section 1 : Sur l'ouïe***

Les oreilles sont les organes de l'ouïe et se composent de plusieurs parties. L'extérieur est appelé la conque, qui collecte le son et se termine par un petit tube, à l'extrémité duquel se trouve une membrane solide et sèche appelée le tympan. Cette membrane est entourée de tous côtés par un anneau osseux. Elle peut se détendre ou se

contracter grâce à trois os auxquels sont attachés de petits muscles. Ces os sont appelés le marteau, l'enclume et l'étrier. Au-delà du tympan, il y a une cavité dans laquelle se trouvent deux fenêtres : l'une ronde et l'autre ovale. Les deux fenêtres s'ouvrent dans le labyrinthe. En plus de ces fenêtres, il y a un canal étroit qui s'étend dans le palais et est appelé l'aqueduc. Le labyrinthe est la dernière cavité de l'oreille, ainsi nommée en raison de ses passages sinueux. Il est revêtu d'une fine membrane et contient la cochlée, une structure en forme de spirale de largeur inégale. Les expansions des nerfs auditifs serpentent également dans le labyrinthe.

Certains ont pensé que le tympan est l'organe auditif véritable. Cependant, il semble plutôt que cela appartienne plutôt à la cochlée. En effet, en premier lieu, les corps serrés par les dents émettent un son plus fort, à savoir un son à travers la cavité, qui, lorsqu'il est renvoyé directement au palais, est diffusé dans cette cavité que nous avons dit être située au-delà du tympan. L'expérience montre que les chiens dont le tympan est percé conservent la faculté d'entendre.

En ce qui concerne le son en tant qu'acte de la faculté d'entendre ou en tant qu'objet, nous ne discutons pas ici de l'audition elle-même, mais uniquement de ce qui est extérieur à l'âme et qui affecte l'organe de l'ouïe de manière à engendrer la sensation de l'ouïe dans l'âme. À cet égard, il y a deux opinions : La première affirme que le son est une qualité spéciale et semblable à notre sensation auditive, présente dans l'air. La seconde opinion, beaucoup plus répandue, soutient que le son n'est pas distinct de l'organe de l'ouïe et qu'il ne provient pas d'un mouvement spécial de l'air.

Conclusion : Le son, en partie, provient de la vibration rapide et du tremblement des parties du corps sonore. Ce mouvement et cette vibration similaires sont transmis à l'air environnant, se propageant ensuite vers l'organe auditif sous forme d'ondulations.

Premièrement, il semble certain que lorsque n'importe quel objet émet un son, il y a une vibration et un tremblement des parties telles que les cordes d'instruments de musique, les membranes des tambours, les tuyaux ou les cloches. Toutes ces parties tremblent et vibrent, et cela de manière d'autant plus intense que le son émis est plus fort. De plus, cette vibration et ce tremblement des parties sont tellement liés au son que si on les arrête ou les

diminue, le son lui-même est interrompu ou affaibli. Par exemple, en plaçant la main sur une cloche en train de sonner, on interrompt la vibration et la tremblante des parties, et le son s'arrête immédiatement.

Deuxièmement, il est certain que cette vibration des parties peut être provoquée même dans des objets très denses par une légère pression ou une perturbation. Par exemple, si quelqu'un frappe légèrement une énorme cloche, elle tremble entièrement. De même, si quelqu'un met sa tête à l'intérieur de la cloche, la simple vibration de sa voix peut provoquer la vibration et le son.

Troisièmement, il paraît certain que ladite vibration du corps sonneur partage une vibration semblable avec l'air voisin ; car si cette vibration se produit dans une cloche très solide par un léger mouvement ou par la voix d'un orateur, elle se produira certainement plus facilement dans l'air, qui est ici plus fluide et mobile. Alors cette vibration se communique aux corps solides à grande distance ; ainsi, sous le souffle d'un canon, les fenêtres tremblent sur une distance de plusieurs milles, de sorte que ce tremblement doit nécessairement être porté dans l'air intermédiaire. Lorsqu'une corde de l'instrument est frappée, l'autre vibre à l'unisson à une distance de trois ou quatre pas. En bref, si l'on frotte le bord d'un verre d'eau rempli d'eau avec un doigt intact de manière à faire un bruit, on verra de légères ondulations et des vibrations frémissantes dans l'eau, et plus elles seront fortes, plus fréquentes, plus grandes et plus aiguës. le bruit est causé par le frottement. Si donc la vibration se communique si facilement aux corps solides, elle le sera beaucoup plus facilement à l'air.

Quatrièmement, il est certain que la vibration de l'air provoquée par le corps qui sonne se propage jusqu'à l'oreille et y provoque une vibration semblable. Non, si la voix seule produit un tremblement dans toute la chambre, et que l'air récepteur communique le tremblement résultant de la collision de corps avec des corps solides à une grande distance, certainement, il s'ensuit à plus forte raison que cette même vibration, propagée à travers les diverses ondulations de l'air, doit être communiquée à la membrane tympanique, et que cette vibration, une fois imprimée sur la membrane, sera nécessairement transmise à l'air contenu dans le labyrinthe, et à travers lui se propagera vers la cochlée. Lorsque cela se produit, une impression similaire est créée sur les expansions du nerf acoustique, ce qui

finalement, en atteignant l'origine du nerf acoustique ou le cerveau, détermine l'âme à cette sensation, ce qui est appelé l'ouïe. J'en tire cette conclusion : tandis que le corps fait un son, il conçoit un tremblement, et l'air communique un mouvement semblable à l'air voisin, qui, se propageant au nerf acoustique par diverses ondulations tremblantes, lui communique un tremblement. Le son consiste en le son de la vibration des parties du corps. R. Conséquences. Si les nerfs acoustiques sont sectionnés par un mouvement semblable dû à la vibration de l'air, il sera superflu de faire autre chose pour provoquer l'audition, puisque pour cela l'âme n'a besoin que d'une telle affection du nerf acoustique.

Comparaison la propagation du son. Le son se diffuse et se propage successivement en forme de sphère solide, de la même manière que les ondulations d'un corps fluide, par exemple l'eau dans laquelle un petit caillou est jeté, se propagent successivement sous forme de plan circulaire constitué de nombreux cercles concentriques. Il a ainsi été observé qu'un coup de canon produit un son qui se propage en une seconde à mille quarante-deux pieds anglais : cette propagation du son provient du fait que l'air est transporté par la vibration du corps et, comme un pendule, se déplace au-delà de sa position d'équilibre. Lorsque cet air se déplace ainsi, il comprime l'air environnant, qui à son tour vibre et pousse l'air voisin de manière similaire, jusqu'à ce que cette vibration soit propagée dans toute la sphère. Que la propagation du son nécessite une force élastique est déduit du fait que le son devient d'autant plus faible qu'il est éloigné du corps sonore, jusqu'à ce qu'il disparaisse complètement. De plus, le son se propage plus loin avec un vent favorable, plus lentement et à une moindre distance avec un vent contraire.

Vous direz tout d'abord que des mouvements différents ne peuvent pas se produire simultanément et au même moment dans le même air vers l'est et l'ouest, ou des mouvements rapides et légers. Cependant, on entend souvent simultanément dans le même air plusieurs sons différents, par exemple, lorsque plusieurs musiciens chantent en utilisant des tons différents, ou lorsque plusieurs personnes crient depuis des endroits différents. Réponse : Bien que les ondulations opposées de différentes parties de l'air se gênent mutuellement en partie et se propagent de manière moins ordonnée que si elles se produisaient séparément, elles ne s'annulent pas complètement. Cela est évident dans le cas des ondulations opposées de l'eau, où, lorsqu'elles se rencontrent, elles se perturbent brièvement mais continuent ensuite leur chemin comme avant, bien que de manière moins

ordonnée. Réplique : L'expérience montre que le son, qu'il soit faible ou fort, se propage à la même vitesse de manière sensiblement égale. Par exemple, lors de l'explosion d'un canon ou d'un dispositif militaire, les deux sons sont entendus simultanément à la même distance. De plus, dans un ensemble musical composé de clochettes de différentes tailles, les sons graves et aigus sont perçus également rapidement. Sinon, cela entraînerait une dissonance. Cependant, les vibrations de l'air ne peuvent pas se propager de la même manière, car l'air subit une plus grande impulsion de mouvement du dispositif militaire que du canon. Explication : En effet, la vibration de l'air ne repose pas sur un mouvement de translation, mais sur un mouvement vibratoire imprimé à différentes parties de l'air. Les vibrations d'un même pendule, qu'elles soient de grande ou de petite amplitude, sont isochrones. Par conséquent, les particules élastiques, qu'elles soient de grande ou de petite amplitude, rebondissent à intervalles égaux et vibrent, produisant ainsi un son doux avec de plus petites vibrations et un son fort avec de plus grandes vibrations. Cependant, cela ne signifie pas nécessairement que le son faible doit être entendu aussi loin que le son fort, car que les vibrations plus faibles se propagent sur la même distance ou non, elles deviendront au moins insensibles lorsque les vibrations plus fortes sont toujours très perceptibles.

Vous direz ensuite que dans une pièce fermée hermétiquement, vous pouvez entendre une cloche sonner à l'extérieur, même si l'air extérieur ne peut pas communiquer son mouvement à l'air intérieur. Réponse : En effet, dans ce cas, l'air extérieur ne communique pas son mouvement à l'air intérieur, du moins s'il n'y a pas de fissures ou de passages. Cependant, il pourrait le faire quelque peu à travers les parois intermédiaires, en secouant les particules qui les composent. Il est à noter que cela pourrait être utilisé pour confirmer notre point de vue, car vous entendrez un son plus faible lorsque la pièce est hermétiquement fermée.

Vous direz ensuite que si le son consistait en une vibration de l'air, nous ne pourrions pas discerner d'où vient le son, mais nous penserions que tout le son est dans l'air lui-même ou dans l'organe auditif. Réponse : Nous discernons d'où provient le son grâce à une affection différente de notre organe auditif, de manière assez similaire à la manière dont nous pouvons déterminer d'où provient un son en percevant la direction duquel il vient lorsque nous entendons un impact de pierre, par exemple. Cependant, comme c'est le

cas pour les autres sens, nous pouvons nous tromper lorsque nous essayons de juger de l'origine ou de la distance d'un son.

Première question : comment des sons différents sont-ils produits par différents corps ? Réponse : Tout d'abord, le son d'une corde d'un instrument de musique provient du fait que la corde, lorsqu'elle est frappée par un doigt, est déplacée de sa position initiale, se balance dans les deux sens et imprime un mouvement similaire à l'air. De même, lorsque l'on pince les cordes, un son est produit car les poils de cheval qui composent le plectre produisent un mouvement tremblant en raison de leurs aspérités et de leurs quasi-dentelures en contact avec les cordes. Deuxièmement, un processus similaire se produit dans une cloche. Lorsque le marteau frappe la cloche, sa forme change, passant d'une forme ronde à une forme elliptique, et les parties de la cloche qui étaient en contact avec le marteau se déplacent loin du centre, provoquant ainsi des vibrations importantes. Pendant ce temps, chaque particule de la cloche, dotée du même élastique, subit les mêmes oscillations, ce qui génère le son. Il est donc clair que seuls les objets qui ont des particules aptes à recevoir des mouvements vibratoires peuvent produire du son. De plus, plus les objets sont élastiques, plus ils sont sonores, toutes choses étant égales par ailleurs. Les objets sans élasticité, comme la pierre ou l'argile, n'émettent pratiquement aucun son. Troisièmement, le son produit par un fouet provient du fait que le nœud le plus éloigné du fouet se déplace très rapidement dans l'air, puis revient brusquement en inversant sa direction, ce qui comprime l'air rapidement et génère des vibrations et du son. Quatrièmement, dans le cas d'une flûte, le son est généré lorsque l'air pulmonaire ou comprimé frappe l'ouverture de la flûte et fait vibrer ses parties. Ces particules, se déplaçant rapidement, impriment ces vibrations à l'air. L'air vibré sur les côtés de la flûte subit de fréquentes réflexions, ce qui amplifie considérablement le son. Cela s'applique également à d'autres instruments à vent. Cinquièmement, la différence entre les notes de musique dépend du nombre de vibrations qui se produisent dans l'air en un temps donné. Plus le nombre de vibrations par unité de temps est élevé, plus la note est aiguë, et vice versa. Une corde de musique réalise toutes ses vibrations, qu'elles soient petites ou grandes, en un temps donné. Ainsi, quelle que soit la manière dont une corde est jouée, elle émettra le même ton. Il a également été observé que lorsque des cordes de même longueur mais de diamètres différents sont tendues de manière égale, la corde la plus longue est déplacée plus facilement de sa position initiale à la même distance. Par conséquent, les

vitesses auxquelles elles rebondissent seront plus faibles, et le temps nécessaire pour une vibration sera plus long. Si deux cordes complètent leurs vibrations en un temps égal, elles produisent le même ton. Par exemple, si l'une réalise trois vibrations tandis que l'autre en fait deux, cela produit une quinte. Si l'une en fait trois tandis que l'autre en fait quatre, cela produit une quarte.

Deuxième question : Comment le son est-il amplifié à travers un tuyau vocal ?

Réponse : Un tuyau vocal est un tube d'environ six pieds de long, ouvert des deux côtés, ayant une forme conique qui s'élargit depuis un angle aigu jusqu'à une large ouverture. La bouche est appliquée à l'orifice le plus étroit. Parce que cet orifice convient à la bouche, le son ne se propage pas sur les côtés, mais reste entièrement à l'intérieur du tube. Cependant, étant donné que les parois du tube ne sont pas parallèles, il en résulte que le son frappant obliquement ces parois est réfléchi vers le centre, où les rayons sonores croisés se rencontrent à nouveau de manière inégale, puis sont à nouveau réfléchis pour finalement atteindre la partie du tube qui s'ouvre le plus largement. En raison de cette largeur, le son, grâce à ces réflexions, devient considérablement intensifié lorsqu'il rencontre une plus grande masse d'air et se propage plus loin. Par conséquent, vous comprendrez que le son, lorsqu'il est réfléchi, suit les lois générales du mouvement réfléchi, et donc, lorsqu'il frappe perpendiculairement, il est également réfléchi perpendiculairement. Si le son rencontre un objet concave, il se comporte comme les rayons de lumière qui frappent un miroir concave ; tous les rayons sonores se réunissent en un seul point, appelé le foyer. De même, lorsque le son frappe un objet convexe, les rayons sonores se dispersent. Vous comprendrez ainsi :

Première question : Pourquoi, dans une chambre telle qu'elle est trouvée dans l'observatoire de Paris et ailleurs, si quelqu'un se tient avec le visage tourné vers un mur et parle à voix basse, il est entendu par un autre qui a également le visage tourné vers le mur opposé, bien que ceux qui sont entre eux n'entendent rien ? La raison en est que cette chambre a une forme elliptique. Or, une ellipse a deux foyers, et c'est une propriété de celle-ci que les rayons, qu'ils soient lumineux ou sonores, émis d'un foyer soient réfléchis par la surface elliptique vers l'autre foyer.



Deuxième question : Pourquoi, lorsque quelqu'un prêche dans un temple richement décoré ou devant un public nombreux, sa voix est moins sonore que si les murs étaient nus ou si les auditeurs étaient moins nombreux ? La raison en est que le son est mieux réfléchi par le sol que par les auditeurs, et par les murs en pierre que par des rideaux.

Troisième question : explication relative à l'écho : l'écho est un son réfléchi, qui est perçu plus tardivement que le son direct ; plus l'intervalle entre l'écho et le son direct est court, plus le corps réfléchissant est proche. Par exemple, si un mur réfléchissant le son se trouve à une distance de cent septante-trois pieds de la source du son direct, l'écho répétera toutes les syllabes en une seconde, car le son direct parcourt cette distance et revient après réflexion. Si le corps réfléchissant est plus éloigné, plusieurs syllabes seront répétées. Si la cause de la réflexion est constituée de plusieurs panneaux disposés à des distances différentes, les plus proches étant inférieurs et les plus éloignés supérieurs, alors la même syllabe sera répétée plusieurs fois, car le son est réfléchi à différents intervalles. L'écho ne se produit pas lorsque le son est réfléchi soit parce que le corps réfléchissant est trop proche, de sorte que le son réfléchi se confond avec le son direct, soit parce que le corps réfléchissant présente des aspérités ou des convexités, dispersant ainsi les rayons sonores dans différentes directions.

## ***Section 2 : Du sens du toucher.***

Le toucher est le sens le plus largement répandu, et il est si réparti dans tout le corps que toutes ses parties, voire même tous les autres sens, sont pénétrés par lui. L'organe propre au toucher est constitué par les ramifications des nerfs réparties dans tout le corps, et là où elles se terminent entre la peau et la chair, elles sont particulièrement aptes à transmettre au cerveau les impressions causées par les objets. Les qualités sensibles les plus importantes liées au toucher sont la chaleur, le froid, la dureté, la mollesse, la rugosité, la légèreté. Souvent, le toucher est entravé et rendu plus lent à cause des obstructions des nerfs et des fibres par lesquelles le passage des esprits animaux est entravé, sans lesquelles aucune sensation ne s'exerce.

De là, il est expliqué : Premièrement, pourquoi les ivres, les enragés et les fous éprouvent des sensations folles : parce que, en effet, chez eux, le sang et les humeurs sont

en mouvement violent et en ébullition, ce qui obstrue les passages des nerfs et des fibres, de sorte que des impressions insensées en résultent. Deuxièmement, pourquoi les parties du corps semblent dépourvues de sens lorsqu'elles sont engourdis ou paralysées : parce que, en effet, à ce moment-là, les fibres sont obstruées par l'humidité froide, d'où le torpillage est la privation de sensation.

### ***Section 3 : Du sens du goût***

L'organe du goût se trouve principalement dans la langue. La langue est un muscle composé de fibres diverses si flexibles qu'elles peuvent se tordre facilement dans toutes les directions. La langue est enveloppée de trois membranes : la première est la cuticule ou l'épiderme ; la deuxième est plus douce et percée comme un filet ; la troisième et la plus intime est toute nerveuse. De là, sortent de nombreuses papilles nerveuses qui traversent la membrane réticulaire. C'est dans celles-ci que l'organe du goût proprement dit semble être situé, car elles sont très adaptées à transmettre les impressions causées par les particules alimentaires au cerveau. Cependant, parce que de tels nerfs sont également dispersés dans d'autres parties de la bouche, en particulier dans le palais, il en résulte que les personnes privées de leur langue goûtent quelque peu les aliments avec la bouche. Les saveurs peuvent être expliquées par la forme, la taille et le mouvement des parties du corps chargées de sapidité en contact avec la salive. En effet, en raison de leur diversité, les papilles nerveuses sont affectées de différentes manières par les impressions reçues, transmettant ainsi à l'âme la perception de différentes saveurs.

De là, on comprend : Premièrement, pourquoi certaines substances sont insipides pour le corps, comme l'eau, car l'eau contient des particules légères, contient peu de sels et n'est pas suffisamment excitante pour agiter les papilles nerveuses de la langue. Cependant, les substances plus dures ne peuvent pas être dissoutes par la salive et donc ne stimulent que la membrane de la langue. Deuxièmement, pourquoi certains aliments plaisent à certaines personnes mais pas à d'autres, cela est dû à la diversité des fibres, ce qui rend certaines substances plus difficiles à traiter pour certaines personnes mais plus faciles pour d'autres. Troisièmement, pourquoi tous les aliments deviennent amers pour ceux qui sont malades, car cela est dû à la bile ou à d'autres humeurs amères qui coulent

vers le palais, ou qui sont contenues dans les glandes, d'où elles sont exprimées, puis les aliments sont mâchés par les dents.

#### ***Section 4 : Du sens de l'odorat***

Les narines, deux ouvertures nasales, s'ouvrent vers l'extérieur comme deux canaux par lesquels l'air avec les odeurs pénètre dans l'organe propre à l'odorat. Les narines se terminent à l'intérieur par un os particulier, qui est appelé os cribleux et spongieux en raison de sa ressemblance avec un tamis et une éponge. Sur cet os, des membranes et des cavités sont construites, dans lesquelles serpentent de nombreuses ramifications nerveuses. Cette membrane semble être l'organe propre à l'odorat. En effet, lorsque les odeurs émanant des objets pénètrent dans cette membrane et y agitent les nerfs et les fibres qui la tapissent, il est nécessaire que ces affections soient transmises au cerveau ou à l'origine des nerfs, et par conséquent, la sensation de l'odeur se forme dans l'âme. Cela est confirmé par le fait que les animaux ayant une plus grande membrane de ce type et plus de cavités nasales ont un odorat plus développé, par exemple, les chiens de chasse.

Pour les Péripatéticiens l'odeur était définie comme une qualité physique similaire à notre sensation, qui résiderait dans les corps odorants. Cependant, si cela était vrai, alors tous les êtres humains réagiraient de la même manière à une odeur donnée. En effet, la nature d'une odeur agréable ou désagréable est immuable et ne dépend pas du mouvement des organes. En revanche, nous constatons que certains parfums plaisent à certains et nuisent à d'autres ; c'est ainsi que la sensation de l'odeur semble naître d'une certaine stimulation des nerfs olfactifs, ce qui peut varier en fonction de la diversité des organes. La cause de cette agitation est produite par les émanations émanant des corps odorants. En effet, ces émanations favorisent ou entravent l'odeur de la même manière, car ce qui favorise ou entrave de telles émanations favorise ou entrave également l'odeur. Ainsi, la chaleur favorise l'agitation, la modification des émanations favorise également l'odeur. Par exemple, lorsque la chaleur du feu dissout des substances telles que l'encens, elles diffusent davantage d'odeur ; de même, les fleurs émettent davantage d'odeur lorsqu'elles sont agitées. En revanche, le froid, qui resserre les particules des corps et donc empêche leur dispersion, entrave ou réduit considérablement l'odeur.

Cela explique principalement les phénomènes liés à l'odeur. Premièrement, pour sentir une odeur, il faut que nous apportions de l'air à nos narines, sinon les particules qui émanent des corps ne pourront pas frapper les nerfs olfactifs. Deuxièmement, certaines substances émettent une odeur lorsqu'elles contiennent de l'humidité, car une petite quantité d'humidité de ces substances est chauffée par la chaleur de l'air et stimule nos narines pour provoquer la sensation d'odeur en nous. En revanche, lorsque cette humidité est évaporée, plus rien n'émane des corps. Troisièmement, les substances qui ne sentent rien en elles-mêmes deviennent odorantes après une friction vigoureuse, car elles se désagrègent en de petites particules qui passent ensuite dans nos narines par l'air. La même chose se produit lors de la combustion, où il est évident que les parties des corps sont déchirées et dispersées largement dans l'air. Il y a de nombreuses substances de ce type qui n'ont pas d'odeur tant qu'elles sont intactes, mais qui émettent une odeur dès qu'elles sont exposées au feu. Quatrièmement, la différence d'odeurs provient de la nature, de la forme ou de la vitesse des particules. Par exemple, une odeur piquante provient de particules pointues, anguleuses ou plus lourdes, car elles irritent et agitent fortement l'organe de l'odorat. Cinquièmement, en raison de la diversité des organes, les individus sont affectés de manière différente par les odeurs.

Dans cette opinion, il peut y avoir une certaine difficulté, à savoir que les substances odorantes, lorsqu'elles émettent une odeur, doivent nécessairement diminuer en permanence, ce qui n'est cependant pas toujours observé. Cependant, il existe des substances corporelles, par lesquelles lorsqu'elles émettent une odeur, elles diminuent manifestement ; un gonflement est alors visible en elles, et leur poids diminue également de manière perceptible. Par exemple, les fleurs et les herbes, lorsqu'elles sont fraîches, ont une odeur puissante, mais cette odeur diminue considérablement lorsque celles-ci sont séchées, et leur poids diminue également. Cependant, il existe d'autres substances odorantes dont le poids diminue à peine, car bien qu'elles émettent d'innombrables petites particules, celles-ci sont extrêmement légères. Quelqu'un pourrait peut-être dire qu'il est difficile de comprendre comment de si petites particules peuvent avoir de tels effets, au point de perturber le cerveau, de provoquer des vertiges et même de causer un évanouissement mental. Cependant, il faut également prendre en compte la finesse des fibres qui composent les nerfs, et comment de très petites particules peuvent les affecter.

Il est également connu par des expériences que de très petites particules de substance, une fois inhalées, peuvent perturber tout le corps humain au point de stopper complètement toutes ses fonctions et de causer la mort : ce sont des poisons, et même une petite quantité ingérée ou mélangée au sang provoque une mort immédiate. Par conséquent, il ne devrait pas être surprenant que de tels effets soient attribués aux substances odorantes.

## **B. Les notions générales d'anatomie**

### ***Douzième Traité : Du corps humain (p. 566-598)***

Les êtres vivants sont appelés ainsi par les philosophes, car ils sont vivifiés, nourris et grandissent grâce aux sucres qui traversent leurs organes, ou comme ils disent, qui sont pris à l'intérieur. Il y a deux types de ces corps : les plantes et les animaux. Les plantes, enracinées dans la terre, absorbent les sucres par leurs racines pour se nourrir, et elles ne peuvent pas être transférées ailleurs sans danger. En revanche, les animaux, après avoir ingéré de la nourriture par la bouche, la font passer dans leur estomac, et ils ne sont pas fixés à un endroit précis, mais peuvent se déplacer librement sans danger. C'est pourquoi, parmi les corps animés, le corps humain se distingue par son apparence extérieure élégante et sa structure interne complexe, nous allons donc maintenant le décrire. Le corps humain est constitué de plusieurs parties hétérogènes qui sont si habilement reliées entre elles qu'elles servent à différentes fonctions vitales.

Premièrement, les os sont des substances plus rigides qui soutiennent tout le corps de manière solide, et elles renforcent les parties plus délicates. Tous les os sont recouverts d'une membrane appelée périoste, à travers laquelle se répandent d'innombrables petits nerfs, artérioles et veinules, transportant ainsi la nourriture aux os. Dans la plupart des os, il y a de la moelle, qui est une substance huileuse insérée dans les os pour corriger leur densité et leur fragilité, et en même temps, pour rendre les articulations par lesquelles ils sont connectés entre eux plus lubrifiantes, afin de prévenir une usure excessive et un frottement des os. Dans tout le corps, on compte deux cents quarante-neuf os, dont soixante-et-un sont situés dans la tête, soixante-sept dans le tronc du corps, soixante-deux dans les bras et les mains, et soixante dans les jambes et les pieds. Ceux qui veulent

connaître les noms de ces os devraient consulter des anatomistes. Deuxièmement, le cartilage est une substance plus molle que les os, mais plus dure que d'autres parties du corps, flexible et élastique. Dans de nombreux cas, il ressemble aux os, et il n'y a guère de différence entre eux, si ce n'est en termes de dureté plus ou moins grande. En fait, parfois les cartilages se durcissent en quelque sorte pour devenir des os, et chez les nourrissons, les os plus tendres peuvent sembler cartilagineux. À partir des cartilages, certaines parties entières du corps sont formées, telles que le nez, les oreilles, etc. Les membranes sont constituées de fibres diverses contenues dans une sorte d'enveloppe flexible et élastique, destinées à envelopper différentes parties du corps. D'autres sont situées à l'extérieur et sont appelées collectivement la peau, tandis que d'autres sont à l'intérieur, portant différents noms en fonction des parties qu'elles enveloppent. Quatrièmement, les ligaments sont des parties plus dures, flexibles et élastiques qui relient entre elles différentes parties du corps, en particulier, ils renforcent les articulations des os afin qu'elles ne se desserrent pas ou ne bougent pas de leur position initiale. Ils prennent différentes formes en fonction des usages auxquels ils servent. Cinquièmement, les fibres sont de fines fils longs et minces qui, en se tissant de différentes manières, forment diverses parties solides du corps. Elles sont parfois appelées fibres musculaires, nerveuses, tendineuses, osseuses, etc. Sixièmement, les nerfs sont des tubes constitués de fibres cartilagineuses disposées en longueur de manière constante. Ils sont considérés comme les voies par lesquelles les esprits animaux sont transportés à travers toutes les parties du corps, servant à la sensation et au mouvement. Septièmement, la chair est une substance plus douce et plus tendre, dont les parties sont si étroitement liées les unes aux autres qu'elles ont une certaine solidité. Huitièmement, les veines et les artères sont des tubes et des canaux qui transportent le sang du cœur aux parties les plus éloignées du corps, et des parties les plus éloignées vers le cœur. Les artères sont constituées de parois plus rigides et transportent le sang du cœur ; les veines ont des parois plus lâches et plus douces, et transportent le sang vers le cœur. Neuvièmement, le muscle est composé de membrane, de fibres membraneuses, de nerfs, d'artères, de veines et de chair. La partie centrale et charnue du muscle est appelée le ventre du muscle ; chaque extrémité, dont la plus basse est appelée la queue du muscle, est tendue par certains ligaments, c'est pourquoi ils sont appelés tendons. Dixièmement, les glandes sont des parties membraneuses et spongieuses liées par diverses structures, ainsi que par des tubes torsadés et enchevêtrés de différentes formes. Ces structures filtrent et déchargent les fluides corporels.

Avec ces définitions préliminaires, nous allons maintenant procéder à l'explication des parties du corps, afin qu'elles puissent être combinées de différentes manières, comme indiqué précédemment. Par conséquent, pour passer des parties supérieures aux parties inférieures, nous rencontrons en premier lieu la tête, et dans la tête se trouve le crâne, qui est une structure osseuse concave qui entoure le cerveau et le cervelet. Le crâne est composé de six os, le frontal ou coronal, l'occipital, les deux pariétaux, ainsi nommés car ils ressemblent aux murs de la tête, les deux temporaux, également appelés tempes car ils désignent la région où se trouvent les tempes chez l'homme. Ces os forment une structure en forme de dentelure et sont appelés sutures. Le crâne se divise en deux couches distinctes : l'une est extérieure, plus éloignée du cerveau, plus fine et plus compacte ; l'autre est intérieure, plus proche du cerveau, plus dense et plus fine. Entre ces deux couches, il y a une substance osseuse et sanguine appelée moelle. En cas de fracture du crâne, on peut voir la Dure-mère, qui est une membrane assez résistante qui recouvre la surface interne du crâne, puis une autre membrane plus fine et plus douce appelée la Pie-mère, qui entoure étroitement le cerveau.

Après avoir retiré ces parties de la vue, nous tombons sur une cavité qui ne remplit pas toute cette cavité ; elle est divisée en une partie antérieure et supérieure, qui est proprement le cerveau, et en une partie postérieure, inférieure, appelée le cervelet, séparée l'une de l'autre par l'enchevêtrement de la Dure-mère. De plus, la Dure-mère divise également le cerveau en parties ou hémisphères droit et gauche. Le cerveau est constitué de deux substances qui se rejoignent, l'une plus molle et de couleur grise, d'où elle est appelée cortex ou cortical. L'autre substance, plus interne, est blanche, plus solide et plus sèche que le cortex, et parfois même fibreuse pour être distinguée d'une autre partie appelée la glande. Cela tient principalement au fait que cette partie est principalement constituée de nombreuses glandes qui se superposent et se chevauchent, tandis que la partie externe est constituée de fibres blanches enchevêtrées de différentes manières. Quant aux fibres, lorsqu'elles sont regroupées en faisceau, elles forment un corps appelé le corps calleux ou le centre ovale, qui est contigu avec la moelle oblongue, où commence la moelle épinière. Il est composé de faisceaux de nerfs très fins. Deux cavités sont détectées en son sein, appelées ventricules antérieurs, séparées l'une de l'autre par une paroi intermédiaire appelée le septum pellucidum en raison de sa transparence. Dans chacun de

ces ventricules, on peut observer une saillie appelée le corps strié, car elle apparaît distinctement striée. Ces deux ventricules communiquent en partie avec le troisième ventricule en bas, où se trouve principalement le plexus choroïde, une structure composée de nombreuses artères très fines et de petites vésicules d'où provient la circulation vers le quatrième ventricule de la Dure-mère. À cet endroit, précisément à l'entrée du canal qui mène du troisième au quatrième ventricule, se trouve la glande pinéale : elle est constituée d'une substance dure de couleur jaune pâle, entourée d'une fine membrane ; sa taille ne dépasse pas celle d'un petit pois. René Descartes a situé l'âme à cet endroit.

À partir de la moelle oblongue, naissent dix paires de nerfs ou connexions qui se répandent à travers différentes parties de la tête et se mêlent aux organes des sens. Les nerfs qui se répandent dans les autres parties du corps prennent leur origine dans la moelle épinière, qui est la substance du cerveau étendue le long de la colonne vertébrale. Le cervelet est un organe médullaire et plié que nous trouvons sous le cerveau dans la partie inférieure et postérieure de la tête : il est contigu au cerveau en dessous, mais séparé de lui par la duplication de la Dure-mère en haut. Il est plus petit en taille et a une substance plus dure et plus solide que le cerveau. À l'intérieur du cervelet se trouve le quatrième ventricule, qui est une cavité plus petite que les trois autres et qui se termine en pointe comme la plume d'un écrivain, d'où son nom.

Deuxièmement, en descendant depuis la tête, nous arrivons au tronc. Le tronc est généralement divisé en une partie supérieure et une partie inférieure : la partie supérieure est appelée le thorax ou la poitrine, tandis que la partie inférieure est appelée l'abdomen ou le ventre. La base de tout le tronc est constituée par cette structure osseuse que l'on appelle la colonne vertébrale, car elle soutient les autres parties du corps. La colonne vertébrale est constituée de plusieurs os qui sont connectés les uns aux autres de manière à s'appuyer les uns sur les autres, de sorte qu'ils peuvent se plier facilement pour différents usages du corps ; c'est pourquoi ils sont appelés vertèbres. Chaque vertèbre présente un trou au milieu et contient un grand canal rempli de moelle épinière. On compte un total de vingt-quatre vertèbres, en commençant par la première vertèbre du cou et en terminant par la dernière vertèbre lombaire, à laquelle est attaché l'os sacré, qui est la base de toute la colonne vertébrale et est constitué de cinq os. Ils sont similaires aux vertèbres non pas par leur fonction, car ils sont rigides, mais par leur ressemblance anatomique. La cavité par



laquelle la moelle épinière passe se termine dans l'os sacré, auquel est attaché le coccyx, qui est la partie la plus postérieure de la colonne vertébrale et tire son nom de sa forme ressemblant au bec d'un coq. Les os du thorax sont le sternum, les côtes et la clavicule. Le sternum est la partie antérieure de la poitrine à laquelle sont attachées les clavicules en haut et il se termine en bas par un cartilage appelée le xiphoïde. Sur les côtés, à la fois à droite et à gauche, les côtes se courbent de manière à s'élever vers l'avant aux extrémités antérieures et à s'incurver vers le côté pour former une forme arrondie ou ovale de la poitrine. Les côtes sont des os courbés qui sont attachés d'un côté aux vertèbres dorsales et de l'autre au sternum par un cartilage intermédiaire. Il y a vingt-quatre côtes, douze de chaque côté. Elles servent principalement à trois fonctions : premièrement, elles forment la cage thoracique, deuxièmement, elles protègent les organes qu'elle contient, troisièmement, elles servent de points d'attache et d'origine à plusieurs muscles. Les clavicules sont deux os qui se trouvent au-dessus de la poitrine et se rejoignent avec le sternum.

En bas, le diaphragme ferme et sépare la poitrine du ventre. Le diaphragme est une structure musculaire et membraneuse qui est construite de manière à augmenter la capacité de la poitrine lorsque l'air est inspiré, en abaissant le ventre, et à réduire la capacité de la poitrine en remontant vers les poumons lorsque l'air est expiré. Il est soutenu par des membranes diurnes, dont l'une est une continuation de la plèvre qui le recouvre par le haut, et l'autre est une continuation péritonéale qui recouvre la partie inférieure du diaphragme de votre abdomen. La plèvre est une membrane dense et solide qui recouvre toute la capacité thoracique et enveloppe les organes qu'elle contient. La plèvre se replie en créant un médiastin, une paroi médiane qui divise la cavité thoracique en deux cavités. Avant de décrire les parties individuelles contenues dans la poitrine, il convient de noter deux grands canaux, l'un appelé trachée-artère ou trachée, et l'autre appelé œsophage.

La trachée-artère est constituée d'anneaux cartilagineux et de deux membranes, l'une étant la plus extérieure et la plus solide, qui maintient les anneaux cartilagineux ensemble et empêche une trop grande dilatation, tandis que l'autre est située à l'intérieur de l'artère. Elle prend naissance à partir de la racine de la langue et descend jusqu'aux poumons, où elle se divise d'abord en deux branches qui pénètrent dans les poumons, puis en de nombreuses petites branches qui se dispersent dans toutes les parties des poumons. Sa

fonction est de transporter l'air dans les poumons et de le faire circuler à l'intérieur. La partie supérieure de cette artère est appelée le larynx et elle fait saillie légèrement dans la partie antérieure du cou, formant une protubérance que l'on appelle la pomme d'Adam, car on dit que le fruit défendu y est resté coincé, provoquant un gonflement. Le bec du larynx est appelé la glotte, et un cartilage mou appelé l'épiglotte fonctionne comme une soupape pour permettre l'ouverture et la fermeture de l'orifice du larynx, permettant ainsi à l'air d'entrer et de sortir librement. En réalité, que ce soit par sa propre pression ou par le poids de la boisson, la glotte est fermée, empêchant ainsi le passage de la nourriture jusqu'à ce qu'elle ait été transportée dans l'œsophage. Ensuite, grâce à son action élastique, elle se relève immédiatement pour permettre le passage de l'air. Si, par accident, un morceau de nourriture tombe dans la glotte pendant que nous mangeons ou parlons, un réflexe puissant de toux est déclenché, qui persiste jusqu'à ce que la substance étrangère soit expulsée.

Entre les vertèbres et la trachée se trouve l'œsophage, qui est un conduit suffisamment large pour permettre le passage des aliments vers l'estomac. Son ouverture, qui se trouve dans la bouche, est appelée le pharynx ou la gorge. Sa fonction est de recevoir la nourriture en grande partie et de la faire passer dans l'œsophage par une ouverture plus étroite. L'œsophage descend du pharynx jusqu'à l'ouverture supérieure de l'estomac, traversant la cavité thoracique et le diaphragme. Il est composé de trois membranes, dont la plus interne est parsemée de nombreuses glandes qui fournissent un liquide approprié à la digestion des aliments.

Au milieu de la cavité thoracique se trouve le cœur, qui a une forme pyramidale inversée, de sorte que la base occupe la partie supérieure et l'apex pointe vers le bas et légèrement vers la gauche, provoquant la sensation du pouls du cœur lorsqu'on place la main sur le côté gauche. Le cœur est entièrement enveloppé par une membrane appelée le péricarde, bien qu'il ne l'entoure pas complètement, laissant un espace intermédiaire rempli de liquide séreux. L'humidité de cette substance maintient la souplesse et la flexibilité du cœur, permettant ainsi ses mouvements libres. En examinant la structure du cœur et des vaisseaux sanguins auxquels il est attaché, il est facile de comprendre qu'il s'agit d'un ensemble de plusieurs muscles qui, comme les autres muscles du corps, sont constitués de fibres, de nerfs et de tendons. Il y a deux types de fibres dans le cœur, l'une externe et l'autre interne.

La veine cave est beaucoup plus étroite, et il y a trois petites valves qui permettent au sang de sortir du ventricule vers le cœur mais l'empêchent de revenir en arrière. Le ventricule gauche du cœur reçoit la veine pulmonaire et l'artère principale, appelée aorte. La veine pulmonaire prend naissance dans les poumons à partir de nombreuses petites branches qui se rejoignent pour former une veine principale qui collecte le sang qui s'écoule des poumons et le transporte vers le ventricule gauche du cœur. Des valves similaires à celles que nous avons mentionnées précédemment sont situées à l'endroit de son ouverture. Leur rôle est le même, à savoir permettre au sang de circuler du cœur vers les veines mais l'empêcher de revenir en arrière. Il n'y a que deux valves ici, car l'ouverture ovale de cette valve peut être parfaitement fermée avec seulement deux, contrairement aux orifices circulaires des autres vaisseaux qui peuvent être obstrués avec trois valves.

L'aorte prend naissance du ventricule gauche du cœur. Elle est cartilagineuse pour qu'elle reste toujours ouverte et puisse recevoir le sang qui jaillit de ce ventricule avec force. L'ouverture de l'aorte est équipée de trois valves qui permettent au sang de s'écouler du cœur sans retour. De plus, il convient de noter qu'à la base du cœur, il y a deux petites cavités qui sont comme des poches et qui sont appelées les oreillettes du cœur en raison de leur ressemblance avec les oreilles. Une oreillette est située près de l'ouverture de la veine cave du côté droit, tandis que l'autre est près de l'ouverture de la veine pulmonaire du côté gauche.

Les oreillettes du cœur servent à contenir les extensions des membranes des vaisseaux sanguins dans lesquelles elles sont situées, de sorte que chacune d'elles semble constituer un seul et même ensemble avec la veine respective. Nous expliquerons ensuite leur fonction.

Les poumons occupent la partie supérieure de la poitrine et reposent sur la base du cœur, les enveloppant complètement avec le péricarde. Les poumons ne sont rien d'autre que des agglomérations de petites vésicules membranaires, superposées les unes aux autres et entrelacées avec les ramifications des artères et des veines, qui sont formées à partir de la couche externe de la trachée-artère. Les poumons ressemblent ainsi à une grappe de raisin. Les poumons sont divisés en deux parties, gauche et droite, par le médiastin.

Chacune de ces parties est ensuite subdivisée en plusieurs lobes, chacun d'entre eux étant relié à de plus grosses artères.

Troisièmement, le ventre, la partie inférieure du tronc, est situé sous la poitrine. Il contient l'estomac, les intestins, le foie, la rate, les reins, le mésentère, l'épiploon, etc.

L'estomac, qui est communément appelé simplement ventricule, est situé immédiatement en dessous du diaphragme, entre le foie à droite et la rate à gauche. Il devrait normalement être situé au milieu du corps, mais parce que le foie est beaucoup plus gros que la rate et penche vers la gauche, l'estomac est poussé vers la droite. La forme de l'estomac est ronde et ressemble un peu à une poire renversée, en particulier lorsque l'œsophage et la première partie de l'intestin, appelée duodénum, ne sont pas coupés. Il est composé de trois membranes, tout comme l'œsophage, dont il est une continuation. Il a deux ouvertures, l'une supérieure à gauche, appelée l'ouverture de l'estomac, et l'autre inférieure à droite, appelée le pylore, c'est-à-dire le portier, car il permet à la nourriture de quitter l'estomac pour entrer dans l'intestin après digestion. Bien que l'ouverture inférieure soit appelée ainsi par rapport à la précédente, elle est en réalité placée légèrement plus haut, mais par rapport au fond, elle est à peu près à la même distance. Le fond de l'estomac est la partie inférieure, ronde et charnue, située entre les deux ouvertures mentionnées.

L'intestin est une continuation de l'estomac et, stricto sensu, il n'y a qu'un seul intestin, un tube « membrané » qui parcourt généralement toute la longueur du corps. Cependant, cette extension est nécessaire pour permettre au chyme de rester plus longtemps dans l'intestin et de mûrir. Ensuite, si l'intestin de l'homme avait été plus court, il aurait été constamment obligé de manger, comme nous le voyons chez certains animaux dont les intestins sont très courts. Bien que les intestins soient un seul corps continu, cela n'empêche pas qu'ils soient divisés en intestin grêle et intestin épais. Parmi les intestins grêles, le premier est le duodénum, ainsi appelé car il mesure douze pouces en longueur (bien que cela ne soit clairement démontré que si l'on inclut le pylore dans cette mesure). Il prend naissance à partir du pylore et descend en direction de la colonne vertébrale, où commencent les circonvolutions des autres intestins. Le deuxième intestin grêle est appelé jéjunum, qui est toujours moins rempli que les autres, comme en témoigne le grand nombre de ses veines lactées à travers lesquelles le chyle est transmis. L'intestin grêle suivant est

l'iléon, ainsi nommé car il est situé près de l'os iliaque. Le premier intestin épais est le cæcum, ainsi appelé car il présente une forme similaire à celle d'un colon et possède un orifice unique qui sert à la fois d'entrée et de sortie, ou selon Bartholin car son utilité est méconnue. Le deuxième intestin épais est le côlon, et il est le plus grand de tous, il tire son nom du fait que des douleurs de type colique sont ressenties en lui. Sa longueur est d'environ huit ou neuf pieds. Le troisième et dernier intestin épais est le rectum ; sa longueur est d'environ un pied et sa largeur de trois doigts.

Le mésentère est une membrane épaisse de forme presque circulaire ; il est attaché à la première vertèbre lombaire et est associé de différentes manières aux intestins. Le mésentère est parsemé de nombreuses veines lactées, de glandes et de vaisseaux lymphatiques.

Les veines lactées sont ainsi appelées car elles reçoivent une partie du chyle, qui est de couleur blanche. Il existe deux types de veines lactées, primaires et secondaires. Les premières transportent le chyle des intestins vers certaines glandes dispersées dans le mésentère, tandis que les secondes transportent le chyle des mêmes glandes vers le réservoir de Pecquet. Ce dernier terme provient du nom du médecin Pecquet qui l'a découvert en premier. Le conduit thoracique, accompagné de toutes les veines lactées et doté de valves espacées à intervalles réguliers, transporte le chyle vers la veine sous-clavière gauche, d'où il est acheminé vers le ventricule droit du cœur par la veine cave. Ces valves sont disposées de manière à permettre un flux facile du chyle vers l'intérieur, mais à empêcher son reflux.

Les vaisseaux lymphatiques du mésentère sont de minuscules canaux qui transportent la lymphe, un liquide clair semblable à de l'eau, vers le réservoir de Pecquet, où ils rendent le chyle plus fluide.

Le foie, situé immédiatement sous le diaphragme du côté droit de l'abdomen, repose sur l'estomac, qu'il réchauffe de sa chaleur. Le foie a une forme ronde, avec une partie convexe qui est en contact avec le diaphragme pour occuper l'espace qu'il remplit. La partie concave du foie est située du côté de l'estomac.

La vésicule biliaire est attachée à cette partie du foie, appelée le sommet du foie, et elle évacue sa bile à travers un court canal dans le duodénum. Le foie de l'homme est divisé en deux lobes, l'un rond et volumineux à droite, et l'autre étroit et pointu à gauche.

Les deux lobes du foie sont séparés l'un de l'autre par une fissure par laquelle la veine ombilicale pénètre. La substance du foie est unique et ressemble presque à du sang coagulé ; sa couleur est rouge, bien que parfois elle puisse être pâle ou légèrement blanche.

La rate occupe une autre partie, à savoir le côté gauche, situé sous le diaphragme. Elle est constituée d'une masse de membranes qui forment plusieurs cellules et contiennent des glandes similaires à des raisins. La rate est généralement de couleur sombre, mais sa forme peut varier. Son rôle exact n'est pas encore complètement compris, et certains pensent que les êtres humains pourraient vivre sans elle. Il est communément admis qu'elle pourrait servir de réservoir pour les humeurs et purifier le sang.

Il y a deux reins, l'un situé sous le foie et l'autre sous la rate. Ce sont des amas de glandes, de nerfs et d'autres canaux. Les reins sont censés purifier le sang des humeurs séreuses et sécréter l'urine à partir du sang. L'humeur séparée dans les glandes des reins coule dans la cavité inférieure des reins, appelée le pelvis, d'où elle est transmise dans la vessie par l'intermédiaire des uretères. Les uretères sont deux tubes larges qui communiquent avec la vessie par deux ouvertures. Les reins se déchargent à travers ces tubes.

Le pancréas est un organe constitué d'une grande quantité de glandes qui communiquent avec un canal principal appelé canal pancréatique. Il libère ses sécrétions dans le duodénum, où il est rattaché. Le pancréas est enveloppé dans une membrane dure et blanche. Il mesure environ dix pouces de long et deux pouces de large, se trouvant sous l'estomac autour de la première vertèbre lombaire. Ses sécrétions sont utiles pour faciliter la digestion des aliments et sont similaires à la salive. Ce liquide est appelé suc pancréatique.

L'épiploon, également appelé omentum, est une membrane adipeuse flottante qui recouvre les intestins et se fixe à la partie inférieure de l'estomac. Il sert à maintenir la chaleur de l'estomac et à protéger les intestins.

Le péritoine est une membrane fine et douce qui enveloppe toutes les parties internes de l'abdomen. Sa surface interne est lisse et légèrement lubrifiée pour empêcher les intestins et autres parties voisines de frotter les unes contre les autres. Sa forme et sa taille correspondent à celles de la cavité abdominale qu'elle recouvre entièrement.

Passons maintenant à la deuxième section, qui traite des fonctions mécaniques du corps humain. Nous appelons ces fonctions corporelles « mécaniques » car elles semblent découler naturellement de la structure ingénieuse des différentes parties du corps, sans qu'aucun acte de volonté n'intervienne dans leur réalisation. Parmi ces fonctions, on peut citer la digestion des aliments, les mouvements du cœur et des artères, la circulation sanguine, la respiration, etc. Nous allons aborder ces sujets en détail.

## **C. La digestion**

### ***Premier Article : La Digestion (p. 598-608)***

Lorsque la substance du corps vivant est constamment réduite par l'usure naturelle de ses parties, il est nécessaire de la restaurer en utilisant de nouveaux apports provenant de la nourriture. Ainsi, les aliments, pris par la bouche et dirigés vers l'estomac, servent de source de nutrition au corps. Explorons maintenant comment ce processus de nutrition se produit au niveau des organes.

Premièrement, la nourriture prise par la bouche est broyée à l'aide des dents. Les dents se divisent en trois types : les incisives, situées à l'avant, qui servent à saisir et à couper les aliments ; les canines, ou dents oculaires, qui sont plus longues et pointues et sont destinées à casser les aliments plus durs ; et les molaires, qui ressemblent à des meules et sont chargées de moudre et d'écraser tous les types d'aliments. Lorsque la mâchoire supérieure reste immobile, la mâchoire inférieure, grâce à l'action des muscles antagonistes, est tirée vers le haut et vers le bas, vers la gauche et vers la droite, ce qui permet aux dents inférieures d'appuyer sur les dents supérieures et de broyer les aliments.

Pendant ce temps, les lèvres empêchent toute fuite de nourriture de la bouche, la langue replace tout aliment tombé des dents, et les glandes salivaires, par leur mouvement des mâchoires, libèrent abondamment de la salive, qui est ensuite répartie dans toute la cavité buccale. Cette salive dilue les aliments et prépare une masse plus molle pour la digestion dans l'estomac.

Deuxièmement, cette masse est dirigée vers l'œsophage grâce au mouvement de la langue et de la gorge. En traversant l'œsophage, elle étire la partie supérieure de cet organe, puis, grâce à l'élasticité de ses fibres, l'œsophage reprend sa forme normale en comprimant la nourriture contre les anneaux inférieurs qui, à leur tour, sont dilatés par l'admission des aliments. Cela se produit grâce à la contraction élastique de ces anneaux, et ainsi, les aliments sont progressivement poussés dans l'estomac. Pendant ce temps, des liquides sont extraits des glandes de l'œsophage et aident à la digestion des aliments dans l'estomac.

Troisièmement, après que les aliments ont été broyés par les dents, mélangés à la salive et dirigés vers l'estomac, un autre liquide, provenant des glandes de l'estomac lui-même, continue à les diluer et à les décomposer progressivement. De plus, les mouvements alternés du diaphragme, provenant de la respiration, exercent sur l'estomac une action similaire, à laquelle est attribué le mouvement de contraction et de dilatation des aliments contenus dans l'estomac, qui sont ainsi continuellement agités. Cela permet à la salive et aux sucs digestifs de mieux pénétrer dans tous les pores des aliments.

Quatrièmement, lorsque les aliments ont été suffisamment digérés dans l'estomac et sont devenus une masse plus liquide, le mouvement péristaltique, également appelé mouvement vermiculaire, les pousse à travers le pylore et dans les intestins. Là, ils sont à nouveau mélangés avec le suc pancréatique et la bile, ce qui complète le processus de digestion. Les parties les plus fines de la nourriture sont converties en un liquide blanc ressemblant au lait appelé chyle. Le chyle s'infiltre dans les orifices des vaisseaux lymphatiques primaires des intestins, également appelés veines lactées. À partir de là, il coule dans les glandes du mésentère, puis dans les vaisseaux lymphatiques secondaires, atteignant le réservoir de Pecquet et le canal thoracique, où il se jette dans la veine sous-clavière gauche. Enfin, il est acheminé vers le ventricule droit du cœur, où il prend progressivement la nature du sang. Les vaisseaux lymphatiques sont équipés de valves



spécialement conçues pour permettre au chyle de passer des intestins au cœur tout en empêchant son retour.

Certains anciens suggéraient que le chyle pouvait suivre un autre chemin en passant par la veine cave, puis en atteignant le foie, où il aurait pris une coloration rouge avant d'entrer dans la circulation sanguine. Par de nombreuses expériences répétées, les anatomistes modernes ont démontré l'erreur de cette opinion. En effet, après avoir bien nourri l'estomac d'un chien il y a environ trois ou quatre heures, ils ont observé dans le mésentère des veines lactées remplies d'un liquide blanc, à savoir le chyle. Si on les presse avec la main, ils libèrent ce liquide dans le réceptacle de Pecquet, puis du réceptacle de Pecquet dans le canal thoracique, et de là dans la veine sous-clavière.

Afin que personne ne pense que ces conduits ne se trouvent que chez les chiens, un chirurgien nommé Gyariandis [illisible], à Paris, après avoir disséqué le cadavre d'un soldat ogre tué par un camarade, a découvert dans le mésentère des veines lactées remplies de chyle, qui étaient transportés directement vers le cœur par la voie susmentionnée. Lorsque le chyle vient à manquer, on injecte du lait à l'aide d'une seringue, et il s'écoule de la même manière dans le ventricule droit du cœur. Il est donc évident que le chyle n'est pas initialement mélangé au sang dans le foie, et par conséquent, le foie n'est pas l'organe de production du sang. En réalité, il sert de tamis, où le sang est purgé de la bile. C'est pourquoi, si le foie est altéré, le sang peut contracter une certaine altération.

D'après ce qui précède, vous comprendrez premièrement qu'il y a plusieurs causes de la digestion, et non une seule, comme le prétendaient les Anciens, à savoir la chaleur naturelle de l'estomac et des parties voisines. En effet, bien que cette chaleur contribue quelque peu à la digestion, ce sont principalement les sucs dissolvants sécrétés par les glandes situées dans la bouche, l'œsophage et la partie intérieure de l'estomac qui sont exprimés et mélangés aux aliments. De plus, les mouvements de l'estomac, qui agitent et broient les aliments mélangés, ainsi que la bile et le suc pancréatique qui se déversent dans le duodénum, contribuent à les transformer en un liquide chyle. En réalité, l'expérience prouve que la digestion ne résulte pas uniquement de la chaleur de l'estomac, car on sait que certains animaux, tels que les chiens et les loups, parviennent à digérer non seulement la partie molle des aliments, mais aussi les os en l'espace de trois ou quatre heures, alors

qu'ils restent intacts dans l'eau bouillante. De plus, dans l'estomac des poissons, il n'y a aucune chaleur sensible, pourtant ils sont voraces et avalent des poissons entiers, qu'ils digèrent ainsi que leurs écailles.

Deuxièmement, d'où vient la sensation de faim et de soif ? Cependant, quel est ce liquide dissolvant qui distille des glandes de l'estomac et de l'œsophage dans la cavité de l'estomac ? En effet, lorsque ce liquide ne trouve aucun aliment à dissoudre, il agite et irrite les membranes de l'estomac, provoquant la sensation désagréable que nous appelons la faim. De même, lorsque de la vapeur chaude se dégage de l'estomac, réchauffant ainsi l'orifice supérieur de l'estomac et la gorge, puis les desséchant, de sorte que l'âme éprouve une sensation désagréable, on appelle cette sensation la soif, et il est nécessaire de boire pour humidifier et rafraîchir.

Troisièmement, pourquoi un excès de nourriture nuit-il ? De même, pourquoi les aliments non suffisamment mastiqués ou trop durs sont-ils particulièrement préjudiciables à ceux qui ont un estomac plus faible ? La raison en est que les sucs dissolvants ne sont pas en quantité suffisante pour faire face à une grande quantité de nourriture ou à des aliments de ce type nécessitant une mastication intense. Par conséquent, les aliments ont tendance à se corrompre et à fermenter dans l'estomac.

Quatrièmement, pourquoi les enfants tolèrent-ils moins bien la faim que les personnes âgées ? De même, pourquoi les bouillons maigres sont-ils donnés aux personnes malades ? La première raison réside dans le fait que les enfants ont une plus grande quantité et une activité plus prononcée des sucs dissolvants, ainsi qu'une membrane intérieure de l'estomac plus délicate que les personnes âgées. La deuxième raison est que la chaleur de la fièvre dissipe en grande partie les sucs digestifs adéquats et affaiblit trop leur concentration, de sorte qu'ils ne peuvent pas dissoudre des aliments plus consistants.

Alors, qu'est-ce que le sang ? Réponse : Le sang est une substance fluide et visqueuse, composée en partie de globules rouges, en partie de matière aqueuse et transparente. Lorsqu'il est contenu dans les vaisseaux, c'est-à-dire les veines et les artères, le sang semble homogène et uniforme. Cependant, une fois qu'il est répandu à l'extérieur, il se refroidit et se sépare spontanément en deux types de fluides. L'un est rouge et fibré,

qui coagule pour former ce que l'on appelle le sang, tandis que l'autre, appelé le sérum, est clair et conserve sa fluidité en refroidissant. La proportion du sérum par rapport à la masse totale du sang a été déterminée par Boyle comme étant de treize à quinze.

#### **D. La circulation sanguine**

##### ***Deuxième Article : De la Circulation du Sang (p. 608-639)***

Première Note : Il a toujours été établi, depuis que les éléments ont été découverts grâce à l'anatomie, que le sang circule à travers les veines et les artères. Cependant, il n'y a pas si longtemps que l'on a compris d'où il venait et où il allait. Les Anciens pensaient qu'il provenait du foie, comme s'il sortait d'une fabrique où une petite partie était préparée pour couler dans la veine porte, puis se répandre dans toutes ses branches, principalement dans la veine cave, se divisant en de nombreuses branches. Cependant, ils croyaient que, sorti du foie, une partie non négligeable du sang se dirigeait vers le ventricule droit du cœur, où il était divisé en la vésicule biliaire, de sorte qu'il pourrait être versé dans les poumons simultanément par l'artère pulmonaire, qu'ils appelaient la veine artérielle, et dans le ventricule gauche par le septum medium. Dans ce ventricule, pensaient-ils, il était converti en sang artériel, ou en esprit vital, qui se dirigeait vers les poumons par la veine pulmonaire, puis se répandait dans tout le corps par l'aorte. Les Anciens croyaient donc que le sang circulait toujours du centre du corps vers les extrémités, sans jamais revenir en arrière. Ils pensaient également que le sang ne se déplaçait que dans la mesure où il était consommé pour la nutrition de l'organisme. Par conséquent, ils en déduisaient que le mouvement du sang était très lent et qu'il stagnait dans les veines et les artères plutôt que de circuler. Cependant, la simple observation du flux sanguin à travers les artères dément cette idée, car il est clair que le sang circule activement à travers les artères. De plus, l'idée que tout le sang devrait passer à travers la cloison médiane du cœur est également fausse, comme le montre l'inspection directe du cœur. Cette opinion ne correspond pas non plus à la disposition des valves cardiaques, qui permettent en effet au sang de retourner au centre du corps par les veines, mais pas de couler dans l'autre sens depuis le cœur. Cependant, une explication plus précise réfutera clairement l'erreur des Anciens. Cependant, avant d'aller plus loin, rappelons certains points que nous avons mentionnés précédemment concernant

les grandes vaisseaux, à savoir les artères et les veines du cœur, qui se rejoignent à la base du cœur et communiquent avec lui.

L'aorte, ou la grande artère, qui sort du ventricule gauche du cœur, se divise en aorte ascendante et aorte descendante, se ramifiant ainsi en deux branches. L'une de ces branches transporte le sang vers les parties supérieures du corps, tandis que l'autre le transporte vers les parties inférieures. L'aorte ascendante se divise ensuite en artères sous-clavières, axillaires, choroides et cervicales. Les artères sous-clavières passent sous les clavicules et se dirigent vers les bras, tandis que les artères axillaires vont vers les aisselles, les artères choroides et cervicales vers la tête.

L'aorte descendante, après avoir traversé le diaphragme, se divise en plusieurs branches dans la cavité abdominale. Premièrement, elle donne naissance aux artères cœliaques, l'une se dirigeant vers le foie (l'artère hépatique droite) et l'autre vers la rate (l'artère hépatique gauche). Deuxièmement, elle émet des artères mésentériques, qui apportent le sang à l'intestin et au mésentère. Troisièmement, elle donne naissance aux artères rénales, qui transportent le sang vers les reins. Quatrièmement, elle émet des artères musculaires supérieures, qui irriguent les muscles de la partie supérieure du corps. Lorsque l'aorte descendante atteint le sacrum, elle se divise en deux artères iliaques, ainsi nommées d'après la région où elles se trouvent. L'une de ces artères, la plus épaisse, descend vers la jambe et est appelée artère fémorale. Ces artères se divisent en plusieurs branches avant de finalement se transformer en artérioles et capillaires.

La veine cave, qui se jette dans l'atrium droit du cœur, est également divisée en deux parties : la veine cave supérieure, dite descendante, car le sang circule en descendant de la partie supérieure du corps vers le cœur, et la veine cave inférieure, dite ascendante, car le sang circule en montant du bas du corps vers le cœur. Toutes les veines dispersées dans les parties inférieures du corps se déversent directement ou indirectement, comme de petits ruisseaux se jettent dans une rivière, dans la veine cave ascendante. De même, toutes les veines des parties supérieures du corps, telles que les veines jugulaires et sous-clavières, convergent vers la veine cave descendante. Les veines capillaires se rejoignent progressivement pour former une veine un peu plus grosse, et finalement, toutes ces veines

se rejoignent dans une seule grande veine, à l'exception de la veine pulmonaire, qui est la veine cave.

Troisièmement, le cœur fonctionne grâce à un double mouvement, l'un appelé la systole et l'autre la diastole. Pendant la systole, les ventricules cardiaques se contractent en rapprochant leur extrémité apicale de la base du cœur, et pendant la diastole, ils se dilatent à nouveau, l'extrémité apicale du cœur s'éloignant de la base. Les deux ventricules se contractent soit en même temps par un mouvement systolique, soit se dilatent en même temps par un mouvement diastolique.

Quatrièmement, les oreillettes du cœur, dont nous avons déjà mentionné qu'elles sont situées au-dessus des racines des veines cave supérieure et pulmonaire à la base du cœur, ont leur propre mouvement de contraction et de dilatation. Cependant, elles se contractent lorsque les ventricules cardiaques se dilatent pendant la systole, et elles se dilatent lorsque les ventricules se contractent pendant la diastole. Il est important de noter ces mouvements.

Conclusion : Dans le corps humain, une circulation sanguine continue a lieu. Le sang circule à travers les artères depuis le cœur et retourne à lui à travers les veines, ce qui constitue la circulation sanguine. Les raisons de cela sont les suivantes :

Premièrement, Comme nous l'avons observé précédemment, dans chaque ventricule cardiaque, il y a plusieurs valves disposées de telle manière que le sang puisse sortir du cœur à travers les artères vers d'autres parties du corps et retourner de ces parties du corps au cœur à travers les veines. En effet, dans le ventricule droit du cœur, il y a trois valves, dont trois permettent au sang de sortir du cœur par l'artère pulmonaire mais empêchent son retour au cœur, tandis que trois autres permettent au sang de revenir au cœur par la veine cave mais empêchent son écoulement sortant du cœur. De même, dans le ventricule gauche du cœur, trois valves permettent au sang de sortir du cœur par l'aorte mais empêchent son retour, tandis que deux autres permettent au sang de pénétrer dans le cœur par la veine pulmonaire mais empêchent son écoulement sortant du cœur. De la même manière, des valves similaires sont disposées dans d'autres veines et artères ; dans les artères, elles transmettent uniquement le sang qui coule depuis le cœur, mais empêchent le reflux. En revanche, les veines permettent au sang de circuler librement du cœur vers les parties du

corps où il doit aller, mais empêchent son reflux. Il est donc évident que cette disposition des valves dans les veines et les artères est le résultat d'une intention naturelle, visant à permettre au sang de circuler continuellement du cœur aux artères et aux veines, et vice versa.

Deuxièmement, il est évident que lors de chaque contraction cardiaque, le sang est expulsé du cœur dans les artères attachées à chaque ventricule cardiaque. Cependant, le sang ainsi expulsé dans les artères doit nécessairement circuler vers les parties les plus éloignées du corps et retourner vers le cœur à travers les veines. En effet, le sang ainsi émis ne peut ni rester dans les artères, nécessairement il stagne dans d'autres parties du corps, ni revenir par les artères et le cœur, non seulement parce que les artères gonfleraient rapidement avec l'afflux continu de sang et se rompraient, mais aussi parce que le sang, une fois sorti des vaisseaux et stagnant, ferait rapidement pourrir les parties du corps adjacentes. Enfin, les valves présentes dans les artères empêchent le reflux du sang vers le cœur. Il est donc nécessaire que le sang soit expulsé du cœur par le mouvement de la systole, circule à travers les artères jusqu'aux extrémités du corps, puis reflue vers le cœur par les veines.

Troisièmement, si à un animal vivant la peau est retirée de telle manière que n'importe quelle veine et l'artère voisine deviennent visibles, ensuite chacune est séparée soigneusement de telle sorte qu'elles puissent être liées séparément avec des fils placés dessous, la veine entre la ligature et le cœur se videra et deviendra pâle, mais entre la ligature et les extrémités des membres elle se gonflera, et si dans cet état vous ouvrez la veine entre le cœur et la ligature, une petite quantité de sang seulement s'écoulera. En revanche, si vous percez la veine entre la ligature et les extrémités du corps, une grande quantité de sang jaillira, au point que l'animal pourrait facilement être tué par une telle perte de sang. En revanche, l'artère ainsi ligaturée entre le cœur et la ligature gonflera démesurément, et si elle est coupée, une grande quantité de sang jaillira. Du côté de la ligature, l'artère restera jaune et n'émettra pratiquement aucun sang si elle est ouverte. Cependant, si l'artère est coupée entre la ligature et le cœur, deux jets de sang abondants sortiront en se retirant l'un de l'autre. De tout cela, il est évident que le sang reflue vers le cœur à partir des parties les plus éloignées du corps par les veines et est acheminé depuis le cœur vers ces parties par les artères. Cette observation est également confirmée par la

pratique des chirurgiens qui ligaturent généralement les bras pour arrêter le saignement, en plaçant le garrot non entre le cœur et la ligature, mais entre la ligature et les extrémités du membre. Cela permet d'arrêter le retour du sang du bras vers le cœur en bloquant la veine, tandis que l'artère est ligaturée en aval pour empêcher le sang de circuler vers les extrémités du membre.

Première question : Quel est le parcours du sang dans la circulation sanguine ?  
Réponse : Le sang est expulsé du ventricule gauche du cœur lors de sa contraction et pénètre dans l'aorte. Une partie plus fine du sang est dirigée vers le haut à travers la branche supérieure de l'aorte, où elle est distribuée dans les bras par le biais des artères axillaires, puis dans la tête par les artères carotides et cervicales. En revanche, une partie plus épaisse du sang est dirigée vers le bas à travers la branche inférieure de l'aorte, où elle est distribuée dans toutes les parties situées en dessous du cœur par le biais des artères cœliaques, mésentériques, rénales, iliaques, et d'autres petites branches. Le sang, ainsi transporté vers les extrémités du corps des deux côtés, s'écoule ensuite hors des vaisseaux et pénètre dans les méandres des os crâniens, où une partie de lui est utilisée pour nourrir ces os. Ce qui reste du sang est poussé à l'intérieur des cavités par les ouvertures des veines capillaires, sous l'impulsion du sang circulant dans ces cavités. Ainsi, le sang qui a été distribué dans la tête retourne au cœur par les veines jugulaires, tandis que celui qui a été distribué dans les bras revient au cœur par les veines axillaires, puis par la veine cave supérieure. De la même manière, en ce qui concerne le sang qui a été distribué dans les parties inférieures du corps, il retourne au cœur par les veines iliaques et toutes les autres veines de la partie inférieure du ventre, convergeant vers la partie inférieure ou ascendante de la veine cave. Ainsi, tout le sang des parties supérieures et inférieures du corps conflue dans la veine cave, qui se jette dans l'oreillette droite ou le ventricule droit du cœur. De là, il est expulsé dans l'artère pulmonaire, mais il ne peut pas refluer dans la veine cave en raison de la disposition des valves cardiaques. Après avoir recueilli ce sang, l'artère pulmonaire le transporte vers les poumons, le diffusant dans toute leur substance, puis le renvoyant dans les branches de la veine pulmonaire, qui le ramène ensuite à l'oreillette gauche du cœur. Comme ce sang ne peut pas retourner en arrière dans la veine pulmonaire en raison de la disposition des valves, il est expulsé du ventricule gauche du cœur avec la force de la contraction cardiaque et pénètre dans l'aorte, d'où il est de nouveau distribué dans toutes les parties du corps. Il revient ensuite à son point d'origine à travers de

minuscules veines vers des veines de plus grande taille, puis de ces veines de plus grande taille vers la veine cave supérieure et inférieure, achevant ainsi ce cycle de manière ininterrompue. Afin d'éviter que les deux flux sanguins dans la veine cave supérieure et inférieure ne se heurtent lors de leur convergence, la nature a judicieusement disposé une membrane à cet endroit pour agir comme un barrage, de manière à recevoir la force du sang montant et descendant comme un amas, et à rediriger chacun des deux courants de sang vers le cœur à travers un plan incliné, jusqu'à ce qu'ils fusionnent en un seul.

Deuxième question : Deuxièmement, à quelles fins sert la circulation sanguine ? Réponse : La circulation sanguine est non seulement utile, mais également nécessaire à la fois pour la santé, la nutrition et la croissance du corps, ainsi que pour purifier le sang en le faisant passer à travers diverses glandes : premièrement, elle est nécessaire pour maintenir la santé, car si le sang stagnait dans diverses cavités inactives, il deviendrait rapidement putride, comme cela se produit effectivement chaque fois qu'il y a une obstruction du flux sanguin dans les petits vaisseaux sanguins qui ont l'habitude de le traverser ; deuxièmement, elle est nécessaire pour nourrir et faire croître le corps, car lorsque le sang parcourt tout le corps, il dépose dans différentes parties les nutriments nécessaires à leur alimentation, à leur soutien et à leur croissance. Troisièmement, à quelles fins sert la circulation sanguine ? La circulation sanguine est également essentielle pour éliminer le sang. Étant donné que le sang est composé de plusieurs composants hétérogènes, tels que des sérums sulfurés, huileux, acides, etc., dont une grande quantité est collectée simultanément, il provoque une fermentation. Il était donc nécessaire que le sang passe à travers des glandes qu'il traverse pour sécréter et déposer ces composants dans différentes parties du corps, afin qu'ils puissent être utilisés pour diverses fonctions. Par exemple, les esprits animaux sont sécrétés et déposés dans le cerveau par le sang, la salive est produite dans les glandes parotides et maxillaires, un liquide alcalin est sécrété dans les glandes de l'œsophage et de l'estomac, le suc pancréatique est produit dans le pancréas, la bile dans le foie, l'urine dans les reins, les larmes dans les yeux, la sueur dans les glandes cutanées, et la lymphe dans les vaisseaux lymphatiques. Si vous vous demandez pourquoi certains de ces humeurs ne sont sécrétés et déposés que dans des endroits spécifiques plutôt que partout dans le corps à partir du sang, cela peut s'expliquer par une configuration spéciale des pores et de la texture des parties du corps, grâce à laquelle seuls certains liquides



peuvent passer librement, tandis que d'autres sont rejetés. Par exemple, le mercure et l'or passent librement à travers ces pores, mais pas l'eau ou l'huile.

Troisième question : à quelle vitesse circule le sang ? Réponse : Il est possible d'investiguer la vitesse de la circulation sanguine en utilisant la méthode suivante. Chaque ventricule cardiaque contient environ deux unités de sang lors de la diastole, c'est-à-dire lorsqu'il se dilate après avoir reçu du sang des veines. On peut donc supposer qu'en une systole cardiaque, environ une unité de sang est expulsée simultanément des deux ventricules. À présent, puisque l'on observe que la systole cardiaque se répète environ quatre mille fois en une heure, selon cette hypothèse, environ quatre mille unités de sang, soit environ deux cent cinquante livres, sont expulsées du cœur en une heure. Premièrement, par conséquent, on peut en déduire que la masse totale de sang circulant à l'intérieur du corps humain, généralement estimée à environ vingt livres par la croyance commune des médecins, est transmise à travers le cœur en moins d'une heure. Deuxièmement, ce qui, à partir du diamètre connu de l'aorte, peut être déterminé, combien est la vitesse du sang coulant en elle ; laquelle selon le calcul de Monsieur Keill, est celle avec laquelle il peut parcourir cinquante-deux pieds en une minute. Cependant, il faut observer que la vitesse du sang coulant dans les artères n'est pas la même, car la capacité des veines est de quatre cent quarante et un par rapport à celle des artères, qui est de trois cent vingt-quatre. Par conséquent, lorsque le sang reflue vers le cœur par les veines, sa vitesse de retour est beaucoup plus faible.

Concernant la circulation du sang, ainsi exposée et démontrée pour la première fois par William Harvey en 1627, certains anciens médecins se sont soulevés. Ils ont donc dit : Premièrement, la circulation du sang ne concorde pas avec l'expérience de la phlébotomie : en effet, d'abord, aucune raison ne peut être apportée pour expliquer pourquoi pour émettre du sang, il vaut mieux couper une veine qu'une artère. Deuxièmement, pourquoi une veine est-elle préférée à une autre ? Par exemple, dans les douleurs à la tête, la veine céphalique est choisie, dans les affections du foie, la basilique. Troisièmement, pourquoi, lorsque le sang coule moins abondamment d'une veine coupée, desserre-t-on le lien, ou pourquoi, par la toux ou le mouvement des doigts, favorise-t-on un écoulement plus abondant du sang. Quatrièmement, on ne peut pas comprendre pourquoi, dans une terreur soudaine, le sang reflue des parties extérieures vers le cœur ; car il ne peut pas revenir vers nous par les

artères, mais il revient même par d'autres veines. Cinquièmement, le sang contenu dans les veines diffère en de nombreux points du sang des artères ; cependant, il ne peut pas être compris que cela se produit grâce à la circulation du sang, car le même sang passe des artères aux veines et revient par les veines.

Réponse : Pour le premier point, il n'est pas inhabituel que même les artères soient suturées par les chirurgiens les plus éminents. Cependant, la raison pour laquelle on choisit habituellement une veine est la suivante : premièrement, parce que les veines sont plus saillantes et plus visibles que les artères, qui sont profondément enfouies dans la chair ; deuxièmement, parce que les veines sont plus profondes et plus larges que les artères, de sorte qu'il y a moins de danger qu'elles soient soudainement coupées ou qu'un stylet soit enfoncé à travers leur diamètre complet ; troisièmement, parce que le sang dans les artères est plus chaud, plus subtil et plus spirituel, tandis que dans les veines, il est déjà plus tiède, plus acide et altéré par de nombreuses impuretés collectées à travers les passages spongieux des viscères et de la chair. Quatrièmement, les parois des artères sont plus épaisses et plus dures, de sorte qu'elles se ferment plus fermement lorsqu'elles sont coupées ; tandis que les veines sont plus minces et plus tendres, ce qui les fait se refermer plus facilement. De plus, le sang circule plus vigoureusement dans les artères, de sorte qu'il y a un risque que l'ouverture faite en elles soit obstruée de manière à résister à l'entrée du sang.

Pour le deuxième point, il y a deux raisons : premièrement, parce que les veines sont plus proches des parties affectées en question, et qu'elles communiquent plus directement avec elles, d'où les humeurs viciées sont collectées en plus grande quantité avec le sang sont émises d'abord par elles, avant d'atteindre le cœur, et ensuite elles se divisent en d'autres artères et veines. Deuxièmement, la raison en est que l'artère située sous la veine, bien qu'elle soit en quelque sorte comprimée moins que la veine, transmettra néanmoins plus de sang vers l'extrémité du bras, à moins que le lien ne soit desserré, et le sang qui jaillit à travers la veine coupée doit refluer. Lorsque le lien est desserré, il coule plus librement à travers l'artère, de sorte qu'il peut refluer à travers la veine lorsque la toux et le mouvement des doigts stimulent les muscles du bras, ce qui favorise le flux sanguin.

Pour le quatrième point, dans de tels cas, le cœur se contracte et les capillaires des artères se contractent également, de sorte que le sang n'est pas poussé aussi abondamment vers les parties extérieures, provoquant ainsi une rougeur inhabituelle.

En ce qui concerne le cinquième point, le fait que le sang des artères diffère du sang veineux, c'est-à-dire qu'il est plus fluide, plus spirituel et rougit plus intensément, provient de l'agitation plus grande des sécrétions dans les vaisseaux plus étroits. De plus, le sang artériel est mélangé à de nombreuses humeurs qui ne parviennent pas aux veines en aussi grande quantité, mais qui sont dispersées dans les glandes réparties dans différentes parties du corps, comme nous l'avons vu.

Ils ont dit en deuxième lieu qu'il est inconcevable comment le sang passe des artères aux veines. Car les extrémités des artères se poursuivent avec les veines, car leur propre sang ne pourrait pas céder à la chair pour se nourrir, et on ne peut pas dire qu'il passe par des anastomoses, ou de telles connexions entre les veines et les artères, comme l'admettent communément les auteurs plus récents. Enfin, on ne peut pas dire que le sang s'écoule en dehors des vaisseaux à travers les pores de la chair, car il devrait pourrir en grande quantité. Réponse : Il est certain que le sang coule des artères vers les veines, car si la poitrine d'un être vivant est ouverte et que l'aorte est coupée juste au-dessus du cœur après avoir été ligaturée pendant un court instant, non seulement tout le sang des veines, mais aussi celui des artères, est rapidement éjecté du cœur à travers la chambre ventriculaire, par laquelle le sang est habituellement supposé passer depuis l'aorte. Cela ne pourrait cependant pas se produire si le sang ne pouvait pas trouver un chemin depuis l'aorte vers les parties extrêmes, d'où il pourrait ensuite atteindre le cœur. Ensuite, le sang coule continuellement à travers les artères depuis le cœur et retourne au cœur à travers les veines, comme nous l'avons prouvé précédemment ; cependant, cela ne pourrait en aucun cas se produire si le sang ne se diffusait pas des extrémités des artères dans les veines capillaires. Cependant, il n'est pas facile de déterminer de quelle manière cela se produit, à savoir si les veines et les artères sont connectées entre elles par des capillaires et des anastomoses, comme le soutiennent certains avec Pecquet ; ou si le sang s'écoule à travers les extrémités ouvertes des artères dans les pores de la chair, puis est dérivé dans les orifices béants des veinules. Cela semble plus probable en raison de l'argument présenté dans l'objection, ainsi que parce que partout où la chair est purgée, le sang jaillit immédiatement.

Cependant, il ne s'ensuit pas que la chair doive pourrir, car elle ne stagne pas, mais elle est constamment poussée par l'afflux continu de nouveau sang, jusqu'à ce qu'il pénètre les canaux des veines ou se mélange à divers humeurs, que l'homme exhale par son souffle ou évacue par la transpiration. Réplique : Si un membre, par exemple un bras, est amputé, la circulation du sang est interrompue dans le bras, et il ne peut pas être restauré dans cette partie, car le commerce entre les veines et les artères à l'extrémité du bras est interrompu. Réponse : Non seulement aux extrémités du corps, mais aussi le long de toute la longueur du bras, il y a un commerce constant entre les veines et les artères. Leurs orifices se dispersent en de nombreux endroits dans la chair. Ainsi, lorsque le bras est amputé, le flux sanguin est arrêté à l'extrémité, mais le sang trouve un chemin à travers de nombreuses petites artérioles dispersées à travers les glandes et les canaux de la chair jusqu'à ce qu'il atteigne les petits rameaux des veinules béantes, par lesquels il est ramené dans les veines principales.

Ils ont dit en troisième lieu que si le sang circulait continuellement, ceux qui souffrent de fièvre devraient expérimenter plus fréquemment le retour périodique de la fièvre toutes les heures, car puisque le sang effectue plusieurs circuits à travers tout le corps en une heure, la fièvre devrait revenir à chaque fois. Réponse : Cette difficulté n'a pas été résolue plus favorablement par les anciens, car l'origine de la fièvre nous est tout aussi inconnue qu'à eux. Il est plus probable que la substance fiévreuse soit une sorte de ferment qui se forme dans les glandes du mésentère, du pancréas, de l'estomac et d'autres endroits, où il fermente jusqu'à devenir plus fluide et se fraye un chemin dans les veines et les artères, se mélangeant ainsi au sang. Étant donné que ce ferment est plus épais et visqueux que le sang, il devrait ralentir le flux sanguin. C'est pourquoi les symptômes initiaux de la fièvre, tels que le froid général du corps et le pouls des artères plus lent et plus faible, se produisent. Cependant, lorsque cette substance a été plusieurs fois mélangée avec le sang, elle se divise en particules plus fines, de sorte qu'elle n'entrave pas la circulation du sang, qui est alors propulsé avec une plus grande force, car les globules sanguins sont plus denses et plus résistants. C'est ainsi que la chaleur est d'abord générée, puis avec la circulation plus rapide du sang, les pores des artères et des veines se dilatent, provoquant la sudation, ou une plus grande partie du sérum que d'habitude est expulsée. Cependant, avec le sang qui coule plus rapidement, il est nécessaire d'avoir un pouls plus fréquent et plus fort tant que cette chaleur persiste.

Première question : D'où provient le pouls des artères ? Réponse : Le pouls des artères provient du flux sanguin expulsé dans les artères pendant la systole cardiaque. Lorsque le sang est reçu dans les artères, les membranes flexibles des artères doivent se dilater, puis se rétablir à nouveau grâce à leur élasticité naturelle, propulsant ainsi le sang vers les parties extérieures du corps. C'est pourquoi le pouls ressenti dans les veines n'est pas similaire, car comme nous l'avons expliqué précédemment, la vitesse du flux sanguin dans les veines est bien inférieure à celle des artères, ce qui ne les dilate pas de la même manière. De plus, le flux sanguin dans les veines passe d'un canal plus étroit à un canal plus large, tandis que dans les artères, il passe d'un canal plus large à un canal plus étroit. C'est pourquoi le flux sanguin dans les veines est plus calme, tandis que dans les artères, il est plus puissant.

Deuxième question : Comment peut-on tirer des conclusions sur l'état de santé à partir du pouls des artères ? Réponse : Il y a six différences dans le pouls artériel, chacune provenant de divers mouvements cardiaques. Il peut être fort ou faible, lent ou rapide, régulier ou irrégulier. Un pouls fort provient d'un flux sanguin abondant, lorsque le sang est propulsé vigoureusement dans les artères par le mouvement libre du cœur. Un pouls faible provient d'un cœur entravé par des obstructions, affaibli ou presque dépourvu de chaleur et de sang. Un pouls rapide résulte d'un cœur stimulé par un afflux de sang abondant, une chaleur excessive, ou l'irritation causée par des matières crues ou irritantes. Par conséquent, après avoir mangé ou en cas de fièvre ou d'exercice intense, le pouls est plus fréquent. Un pouls lent se produit lorsque tout est calme, c'est-à-dire en l'absence de matières brutes, d'obstructions et de mouvements passionnels qui affecteraient le cœur. À ce moment-là, le sang coule tranquillement et lentement, c'est-à-dire à son rythme naturel, à travers ses canaux. Un pouls régulier provient d'une disposition similaire du cœur. Un pouls irrégulier ou intermittent provient de diverses affections cardiaques causées par l'hétérogénéité des humeurs ou des convulsions sévères. Ces différentes affections cardiaques combinées les unes aux autres entraînent diverses différences dans le pouls, comme décrit précédemment.

### *Troisième Article : On aborde ici quelques questions liées au mécanisme du corps*

Première question : Comment se déroule la respiration ? Réponse : La respiration comprend deux mouvements. Le premier est l'inspiration, par lequel l'air est introduit dans les poumons. Le second est l'expiration, par lequel le même air est expulsé des poumons. Ces mouvements sont principalement provoqués par les muscles intercostaux et le diaphragme. Lorsque les muscles intercostaux supérieurs se contractent, les côtes se soulèvent et le diaphragme descend, ce qui augmente la capacité de la poitrine. L'air extérieur pénètre alors dans les petites vésicules pulmonaires par la trachée, et c'est l'inspiration. Lorsque les muscles intercostaux supérieurs se relâchent, les côtes descendent et le diaphragme se soulève, réduisant ainsi la capacité de la poitrine. Les poumons sont alors comprimés, expulsant l'air, ce qui correspond à l'expiration.

Deuxième question : Quel est l'objectif de la respiration ? Premièrement, elle refroidit le sang, comme il est évident que lorsque le sang est trop chaud, la respiration devient plus fréquente et agréable, et aussi que l'air plus frais est moins favorable à la respiration. Deuxièmement, elle augmente la fluidité du sang. En effet, si vous coupez une artère pulmonaire d'un animal, le sang qui s'en échappe est trouble et presque noir, tandis que le sang qui s'écoule d'une veine pulmonaire est décoloré et teinté de rose. Troisièmement, elle favorise la circulation sanguine. Car si les vésicules pulmonaires ne sont pas dilatées par l'arrivée d'air, elles jaunissent. À ce moment-là, les petits canaux veineux et artériels des poumons se replient si étroitement les uns sur les autres que le sang n'a pas de voie libre pour circuler, ce qui provoque l'étouffement de l'animal.

On peut objecter que la respiration n'est pas nécessaire à la circulation sanguine, car le fœtus dans l'utérus maternel ne respire pas du tout, pourtant la circulation sanguine se fait en lui, non seulement du fœtus vers la mère et vice-versa, mais aussi du cœur de la mère vers toutes les parties du corps du fœtus.

En réponse à cela, il est vrai que la circulation se fait dans le fœtus sans l'aide de la respiration, car il ne respire jamais tant qu'il est confiné dans l'utérus. Cependant, la circulation y est effectuée différemment que chez les adultes, principalement grâce aux trous présents dans les quatre principaux vaisseaux cardiaques, à travers lesquels le sang

peut passer d'un vaisseau à l'autre sans passer par les poumons. En effet, une partie du sang de la veine cave est transférée vers la veine pulmonaire par un trou appelé foramen ovale, situé à l'entrée de la veine cave. Une autre partie, que la veine cave envoie vers le ventricule droit du cœur, est dirigée vers l'artère pulmonaire, puis directement dans l'aorte par un canal reliant ces deux artères. Ainsi, la circulation s'effectue dans le fœtus grâce à ces deux canaux aussi longtemps qu'il est dans l'utérus. Cependant, dès qu'il naît, l'air commence à pénétrer dans les poumons, les dilatant et créant ainsi une voie plus pratique pour la circulation sanguine, qui sera utilisée tout au long de sa vie. Ensuite, ces canaux cessent de fonctionner et se dessèchent, de sorte qu'il n'en reste plus aucune trace chez l'adulte. Si, dans certains individus, ces canaux jumeaux ne sont pas complètement fermés, ces personnes peuvent survivre sous l'eau pendant plusieurs heures sans problème, comme les pêcheurs de perles en Inde orientale ou les plongeurs renommés qui restent sous l'eau pendant de longues heures. C'est pourquoi certains individus semblent insensibles à la strangulation, même s'ils restent suspendus pendant longtemps.

## **E. Les mécanismes corporels**

***Suite : Troisième Article : On aborde ici quelques questions liées au mécanisme du corps (p. 639-645)***

Troisième question : D'où proviennent le rire, le soupir, le hoquet, l'éternuement et la toux ? Réponse : Ces mouvements dépendent principalement du diaphragme. Premièrement : Si le diaphragme est chatouillé par les esprits animaux, ou s'il est secoué par un mouvement tremblant, alors les côtes et le diaphragme secoués par ce mouvement tremblant ne peuvent être secoués simultanément ; ainsi, les poumons, par des soubresauts répétés, expulsent de l'air à travers le larynx ; l'air ainsi expulsé produit des sons intermittents et répétés, que nous appelons des rires. C'est pourquoi le rire est provoqué chez certaines personnes si leurs côtés sont chatouillés par les doigts, car le même mouvement est transmis au diaphragme et aux muscles intercostaux en raison de la connexion entre les nerfs. Deuxièmement, les hoquets et les soupirs surviennent lorsque de l'air est aspiré avec une force accrue et retenu. L'aspiration de l'air est plus modérée dans les soupirs que dans les hoquets. Troisièmement, l'éternuement se produit lorsque de l'air est expulsé violemment vers le haut de la gorge, à travers les narines, en raison d'une forte

contraction du diaphragme. Cela éjecte les humeurs superflues. Quatrièmement, la toux se produit lorsque le diaphragme est abaissé et que les poumons se dilatent au maximum. À ce moment-là, le diaphragme, grâce à son élasticité, se rétablit vigoureusement et remonte vers les poumons avec une grande force. L'air comprimé frotte la trachée artère et emporte avec lui les humeurs superflues, le cas échéant.

Quatrième question : Comment se forme la voix ? Réponse : Les poumons, la trachée-artère, la glotte, le palais, la langue, la bouche, les dents et les narines contribuent à cela. Les Anciens pensaient que la trachée était l'organe vocal propre et qu'elle produisait divers sons. Cependant, de nos jours, tout le monde reconnaît que la trachée n'est qu'un canal destiné à transporter l'air et que la voix est formée uniquement par la dilatation et la contraction de la glotte. Comme cette partie du larynx est plus étroite, l'air doit nécessairement sortir des poumons à travers la trachée à une vitesse plus élevée, ce qui fait vibrer vigoureusement les bords de la glotte, produisant ainsi des vibrations sonores qui sont transmises à l'air, créant ainsi le son. Pour perfectionner la voix, le palais et les narines jouent également un rôle, car ils réfléchissent le son. En effet, le son résonne, se répercute et se renforce entre les parois du palais et du nez, comme cela se produit dans des espaces confinés. Si l'air ne peut pas s'échapper par le nez, la voix est désagréable et moins sonore. Il faut observer que le diamètre de la glotte est très petit, bien qu'il puisse être divisé en parties neuf mille six cent trente-deux par la contraction d'une seule ligne, selon le calcul de Monsieur Dodart, qui répète les variations de la voix en fonction de différentes contractions de la glotte. Les lèvres, la langue et les dents ne servent pas tant à la voix qu'à la parole. En effet, on peut chanter sans bouger les lèvres et la langue, mais on ne peut pas parler sans eux. La conformation et le mouvement de la bouche, de la langue et des dents modifient le son de manière à produire différentes voyelles et consonnes, parfois en rapprochant les lèvres, en écartant la langue, en percutant les dents ou en touchant le palais. C'est pourquoi la prononciation varie d'une personne à l'autre en fonction de la conformation et du mouvement de la bouche, de la langue et des dents, qu'il s'agisse de l'écartement excessif des lèvres, de la rareté des dents ou de l'épaisseur de la langue.

Cinquième question : D'où proviennent les mouvements spontanés du corps ? Réponse : Le principal organe du mouvement spontané est le muscle. Celui-ci, en effet, selon qu'il est gonflé par les esprits animaux qui passent à travers les nerfs, attire vers lui



l'os auquel il est attaché. Ou bien, lorsque les esprits passent ailleurs, il se relâche et l'os revient à sa position initiale. Il convient également de remarquer que chaque os qui est habituellement mobile est accompagné d'une paire de muscles, dont l'un est le contradicteur de l'autre, car il sert au mouvement opposé. On comprend facilement que lorsque le muscle est gonflé en ligne droite : ses fibres se tendent, et plus il devient large, plus sa longueur diminue ; ainsi, l'os auquel le muscle est attaché par le tendon est déplacé dans la direction où le muscle est gonflé, en raison de la force du matériau qui entre dans le muscle et de la quantité de celui-ci, ce qui entraîne un mouvement plus fort et plus puissant. Cependant, il n'est pas facile de concevoir d'où peut provenir une telle abondance d'esprit animal pour alimenter tant de mouvements, et comment ils peuvent acquérir autant de force pour supporter de lourdes charges. Les physiciens ont diverses théories à ce sujet. Il n'y en a pas peu qui estiment que les fibres dont les muscles sont constitués proviennent de la chaîne des vésicules ou des petites vessies, à partir desquelles sont données des passages d'une à l'autre. Maintenant, s'il arrive que les petites vessies soient remplies de gaz, toutes sont vigoureusement gonflées, elles pourront ainsi, par une sorte de flottement étonnant, tendre le muscle et le rendre comme durci, de sorte qu'il puisse supporter des poids assez importants : ainsi nous voyons qu'une vessie chargée d'un poids très lourd, si elle est gonflée, résiste. Comme il est établi que les vaisseaux sanguins se ramifient à travers divers muscles, rien n'empêche les parties les plus fines du sang de s'écouler à travers les pores des artères et d'entrer dans les petits sacs que nous avons mentionnés. De plus, un autre fluide est également transporté vers les muscles par les branches des nerfs, qui est plus subtil et plus agité. Ainsi, pour soutenir un certain poids, une grande quantité de l'esprit animal est fournie par le cerveau à travers les nerfs.





<b>Sommaire</b>	<b>3</b>
<b>Liste des Tableaux</b>	<b>7</b>
<b>Abstract</b>	<b>9</b>
<b>Remerciements</b>	<b>11</b>
<b>I. Introduction</b>	<b>13</b>
1. Etat de l’art	14
2. Problématique	22
3. Corpus de sources	22
4. Plan et méthodologie	26
<b>II. Les savoirs scientifiques jésuites</b>	<b>29</b>
1. Les contributions des jésuites aux sciences et à la philosophie naturelle	29
2. L’enseignement des sciences chez les jésuites	30
3. Les savoirs médicaux et anatomiques jésuites	34
4. Les publications anatomiques des jésuites	38
<b>III. Le Collège des jésuites anglais de Liège</b>	<b>43</b>
1. Fondation du Collège	43
2. Les professeurs et les élèves du Collège	46
3. La place de l’expérience au Collège anglais	50
4. Étude codicologique et datation du Ms. 410	55
5. La composition du Ms. 410 et des thèses de physique	56
<b>IV. L’anatomie et la physiologie du XVIe au XVIIIe siècle</b>	<b>61</b>
1. Éléments généraux	61

<b>2. Les universités de Leyde et de Louvain</b>	<b>64</b>
<b>3. La physiologie newtonienne en Angleterre</b>	<b>69</b>
<b>4. Les ouvrages de Noël Regnault et de Pierre Dionis</b>	<b>71</b>
<b>V. Analyse</b>	<b>75</b>
<b>1. Les sens</b>	<b>75</b>
<b>A. La vue</b>	<b>75</b>
1) L'oeil	75
2) Remarques	83
<b>B. L'ouïe</b>	<b>87</b>
1) L'oreille	87
2) Le son	90
<b>C. Le toucher</b>	<b>96</b>
1) Les nerfs et la peau	96
2) Remarques	98
<b>D. Le goût</b>	<b>99</b>
1) La langue	99
2) Remarques	100
<b>E. L'odorat</b>	<b>102</b>
1) Les narines	102
2) Remarques	104
<b>F. Conclusion</b>	<b>106</b>
<b>2. L'anatomie</b>	<b>109</b>
<b>A. Notions générales</b>	<b>109</b>
<b>B. Conclusion</b>	<b>119</b>
<b>3. La digestion</b>	<b>121</b>

A. Explication de la digestion	121
B. La composition du sang	129
C. Conclusion	131
4. La circulation du sang	133
A. Notions générales	133
B. Circulation sanguine continue	136
C. Le parcours du sang	139
D. Le rôle de la circulation sanguine	142
E. La vitesse du sang	143
F. Les critiques de Harvey	144
G. Le pouls artériel	152
H. La respiration	153
I. Conclusion	156
5. Les mécanismes corporels	161
A. Le rire, le soupir, le hoquet, l'éternuement et la toux :	161
B. La voix	163
C. Les mouvements spontanés du corps	166
D. Conclusion	168
VI. Analyse transversale	171
1. La place de Descartes chez les jésuites anglais	171
2. Thèmes manquants	175
VII. Conclusion	179
VIII. Bibliographie	185

<b>1. Sources</b>	<b>185</b>
<b>2. Instruments de travail</b>	<b>187</b>
<b>3. Travaux</b>	<b>188</b>
<b>IX. Annexes</b>	<b>207</b>
<b>1. Figures</b>	<b>207</b>
<b>2. Traductions</b>	<b>218</b>
<b>A. Les sens</b>	<b>218</b>
<b>B. Les notions générales d'anatomie</b>	<b>240</b>
<b>C. La digestion</b>	<b>250</b>
<b>D. La circulation sanguine</b>	<b>254</b>
<b>E. Les mécanismes corporels</b>	<b>266</b>