

À la recherche du siège de l'Âme : Des battements du Cœur aux tréfonds du Cerveau

*In Search of the Soul's Seat: From the Heart's Beats
to the Depths of the Brain*

par Michael ROUPHAEL AOUN*

Rechercher dans le Passé quelles ont été les conceptions sur la part que prend notre nature, à la source de l'intelligence, c'est rechercher, d'une manière ou d'une autre quel siège ces opinions assignaient à l'âme, comme il était coutume de dire. La nature de l'âme et sa localisation anatomique intriguèrent les civilisations depuis leurs émergences. Quelle est la source de nos pensées, la sorcellerie qui fait qu'on raisonne et qu'on déraisonne, de quelle terre nos amours germent, à travers quel inconnu notre perception, notre volonté viennent à exister ? Nos questions ne sont pas aussi différentes que ne le furent celles des anciens, ni la science aussi fertile. Mais si les anciennes romances hébergèrent l'âme changeante dans telle ou telle partie de notre corps, elles n'en demeurèrent pas plus certaines. La question du siège de la pensée, des passions et de la volonté est celle du lyrisme inné de notre espèce.

Pendant plusieurs millénaires, la notion d'âme a façonné notre vision de l'être et de l'univers. Initialement perçu comme le protecteur de l'âme,

Séance du 22 mars 2024

* michael.aoun@etu.u-paris.fr

le cœur a évolué pour devenir le lieu même de l'âme, une croyance qui trouve ses racines dans les civilisations les plus anciennes, débutant dans la Mésopotamie avant de s'étendre le long des rives du Nil, où elle prospéra sans fin. Dans le berceau du Moyen Orient, l'influence de l'Égypte ancienne transparaîtra jusque dans la pensée hébraïque. L'Inde âyurvédique et la Chine de l'Empereur Jaune nourrirent l'illusion pour encore bien longtemps et les Amériques ne furent pas épargnées par de telles idées. En dépit de leur isolement du reste du monde, les peuples indigènes parvinrent de différentes manières à pareille fin : le cœur est à l'âme ce que le soleil est à la vie.

C'est à Aristote que l'humanité doit le ralentissement de ce qu'on dénomme aujourd'hui les neurosciences. Ses arguments en faveur de la centralité du cœur deviendront les dogmes qui régissent l'Europe chrétienne. Aucun savant n'ébranlera son empire, aucune démonstration ne suffira à virer de bord, ni même la Vérité touchée par les yeux.

Les ruines du cardiocentrisme persistent dans notre cosmologie routinière, imprégnant notre langage courant avec des métaphores telles que «apprendre par cœur» et «prendre à cœur», involontairement connectant notre époque moderne aux anciennes traditions. Cela suggère qu'elle fut très probablement née de l'expérience universelle de l'activité cardiaque en réponse aux émotions, à l'exercice et à l'activité mentale, délaissant à l'ombre la substance froide et immobile des éminences grises du cerveau.

1. La poussière de Sumer

Dans l'immense vacuité de l'existence humaine, en s'acharnant à concevoir ce qu'accompliraient unanimement les semences de la plénitude de notre histoire, c'est le sud de la Mésopotamie qui inaugure l'aurore des civilisations. Un petit morceau de cette région connaîtra une métamorphose notable donnant lieu à un bourgeonnement saillant : l'urbanisme véritable de Sumer. La civilisation sumérienne a des racines profondes et sur ses cimes s'orne le mérite de l'invention de l'écriture, probablement le plus grand exploit de notre intellect depuis l'agriculture.

L'Épopée de Gilgamesh fait partie des œuvres littéraires les plus anciennes de l'humanité et remonterait à l'époque sumérienne (mise à l'écrit peu après 2000 avant notre ère¹). L'histoire de Gilgamesh nous parle d'abord d'amitié, et de la souffrance provoquée par la perte d'un être cher. La fin de l'Épopée dépeint l'inévitabilité de la mort comme finitude de la quête d'un

1. Sa version la plus complète ne remonte, il est vrai, qu'au VII^e siècle avant J.-C.

roi, désormais conscient de l'importance de notre voyage éphémère, comme en témoigne ce passage : “*Gilgamesh tâta le cœur [d'Enkidou] : il ne battait plus du tout ! Alors, comme à une jeune épousée, il voila le visage de son ami !* [2]

Il s'agit probablement de la première référence attestant, à l'époque, du rôle primordial du cœur pour la vitalité du corps. Gilgamesh s'emparera ensuite de la plante de la Vie, lui conférant l'immortalité, et plongera au fond de l'océan des eaux douces. “*Cette plante est la plante du battement du cœur, par elle l'homme retrouve sa force vitale*” (tablette XI, 295-296). Ce passage, dans lequel le dieu Uta-Napishtim, poussé par sa femme, révèle à Gilgamesh l'existence de cette plante, souligne également une antique corrélation entre le cœur et la force vitale.

Parmi les arts divinatoires de la société mésopotamienne, l'*hépatoscopie* occupait une place majeure. Elle était populaire dans une très grande partie de l'Orient avec l'*extispicine*² qu'hérita les romains des Étrusques, des siècles plus tard. Cet acte solennel s'effectuait sous la main d'un praticien confirmé, qui sous les hymnes sacrés et les incantations ancestrales, sacrifiait un animal. Le foie (*kabittu*), réservoir rempli de sang et considéré comme le siège de la vie, était particulièrement cherché. En revanche le siège de l'âme, prétendue origine de la pensée, de notre conscience, serait nul autre organe que le cœur (*libbu*). Cette notion du cœur comme refuge vivant de notre âme persistera dans l'obstination des cervelles futures. Les reins (*kalîtu*) renfermeraient quant à eux la vigueur physique. Le devin pouvait ainsi, dans les entrailles d'un symbolisme incertain, formuler des conclusions et établir son diagnostic.

2. L'Égypte et L'Éternité

Le présent détient une abondante anthologie de traces égyptiennes, ce qui explique la raison pour laquelle nous ignorons beaucoup plus sur nos ancêtres mésopotamiens que sur les legs égyptiens. La perspective égyptienne sur l'âme comme personnelle, immortelle, et corruptible siégeant dans le cœur a creusé les fossés pour les formulations cardiocentriques à venir.

En se fiant aux vestiges des Deux-Terres, l'étape la plus importante d'une existence serait sa transition vers l'Au-delà. Cette transition passe obligatoirement par diverses étapes : la confession négative, déclaration de moralité et d'intégrité du défunt, puis la pesée des cœurs au tribunal

2. Du latin *exta*, entrailles ; *specio*, je regarde.

d'Osiris ou *Psychostasie*, jugement de ses actions morales déterminant son sort dans l'au-delà. Ce rituel funéraire et jugement post-mortem, bien que poétique en sa forme, devait être la source d'angoisse sempiternelle chez le jeune égyptien. Lors de la Confession Négative, sorte de plaidoirie face aux Dieux et quarante-deux juges, le défunt énumère une quarantaine de péchés qu'il n'a pas commis de son vivant. Puis, dans le prolongement de cette cérémonie liminale et initiatique -ancêtre du jugement dernier³, l'âme du défunt, son cœur, est pesé par Anubis, le dieu funéraire, tandis que la plume de Maât, symbolisant la rectitude, la vérité et la justice, est utilisée comme référence.

Le misérable, sur son tas d'actions, se prosterne devant le tribunal divin⁴ présidé par Osiris. Ici, son cœur, délicatement posé sur l'un des plateaux de la balance réverée aura une plume d'autruche⁵ pour contrepoids (Fig. 1). On devine aisément ce qui suit : le cœur et la plume s'équilibrent. Notre ancêtre, désormais « juste de voix », accède à l'Éternité. Sinon, trahi par son propre cœur, la dévoreuse des morts Âmmout l'empêche de vivre dans l'au-delà en lui bouffant le cœur.

Le cœur est l'un des huit composants de l'être humain. Il est le foyer de la vie. Le Maître des décisions. Le siège de la pensée, de la mémoire et de l'intelligence. Le centre fondamental de l'activité créatrice et des émotions. L'encéphale n'était qu'un piètre figurant dans l'inconcevable capharnaüm du corps humain, au point de voir les embaumeurs l'extirper de la boîte crânienne par l'exiguïté nasale lors du rite de momification [3]. Selon Hérodote⁶, les ouvriers de la mort injectaient certaines substances pour pallier le vide d'emprunt et le tout était réduit à une bouillie cérébrale, sans réelle intérêt pour les croyants d'antan.

Du point de vue de la médecine égyptienne, on distingue trois conceptions du cœur : le *cœur-haty*⁷, le cœur à proprement dit, en tant qu'organe physique, le *cœur-ib*, l'ensemble du corps excluant le *cœur-haty*, on parle plutôt d'*intérieur-ib*, dont les frontières sont mal délimitées et enfin le cœur

3. Dans l'art occidental médiéval, c'est à saint Michel qu'il revient de tenir la balance où sont pesées les âmes lors du Jugement dernier.

4. Constitué des douze dieux suivant : Harmakhis, Atoum, Shou, Tefnout, Geb, Nout, Isis, Nephtys, Horus, Hathor, Hou et Sia.

5. Plume de Maât ; allégorie de la rectitude.

6. né vers 480 av. J.-C. et mort vers 425 av. J.-C. à Thourioi, est un historien et géographe grec qui voyageait souvent en Égypte.

7. Sa signification provient du mot « hat » (ce qui est devant).



Fig. 1 - La « pesée du cœur », du Livre des Morts de Ani (British Museum, vers 1300 av. J.-C., photo 2001). À gauche Ani et son épouse Tutu s'inclinent devant l'assemblée des dieux. Au centre Anubis pèse le cœur d'Ani à l'aune de la plume de Maât.

spirituel, siège de l'âme, de la pensée. Tant que le *cœur-haty* pompe le sang, le souffle vital peut circuler dans le *cœur-ib*, et le tout est en vie.

Sur ce, l'*intérieur-ib* ne serait rien de plus que le contenu de l'enveloppe corporelle (*shet*), notamment le foie, la rate, les organes thoraciques et les viscères, sans le *cœur-haty* [4].

Nous pouvons maintenant comprendre la place privilégiée de la cardiologie à l'époque, et déclarer qu'ils en furent les précurseurs, comme en témoigne le premier livre de cardiologie de l'histoire de notre espèce, *le Traité du cœur*, qui constitue l'une des neuf parties du *papyrus d'Ebers* (1550 av. J.-C.). En outre, des hiéroglyphes datant de trois millénaires avant notre ère représentent le cœur avec une précision surprenante, primant sur toutes les autres représentations des civilisations voisines de l'époque.

La conception égyptienne de la circulation durera des millénaires avant qu'un jeune médecin anglais du nom de Harvey n'ébranle, au début des années 1628, les fondements des pyramides.

3. L'ombilic de Sophie

À partir de la seconde moitié du VI^e siècle avant J.-C., l'émergence de la philosophie influence de manière cruciale le développement de la médecine, dans une relation de synergie. Les débats sur la demeure de l'âme

comme origine de l'intellect pullulent et placent au centre du capharnaüm académique grecque deux piliers théoriques, le cardiocentrisme d'une part (Fig. 2) et l'encéphalocentrisme de l'autre (Fig. 3).

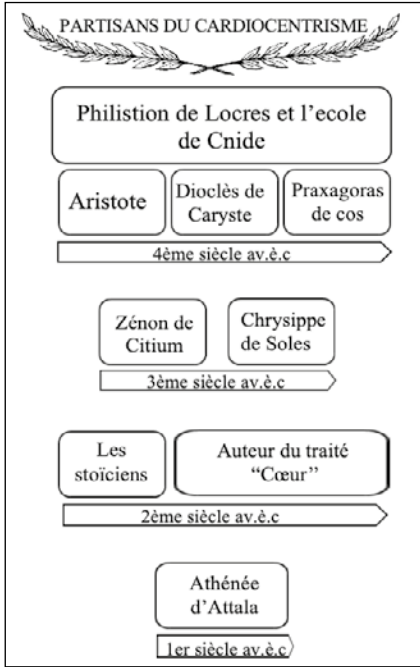


Fig. 2 - Diagramme indiquant les savants ayant la plus grande notoriété soutenant la perspective cardiocentriste.

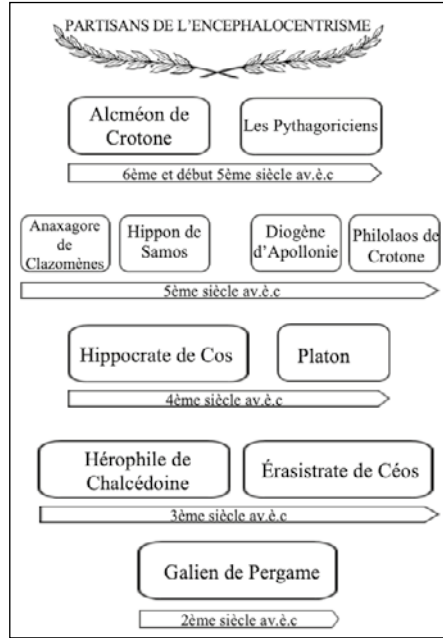


Fig. 3 - Diagramme illustrant de manière chronologique les penseurs les plus marquants de la théorie encéphalocentrique.

Avant les nombreuses vicissitudes de la psychologie, l'âme personnifiait, dans son unité substantielle, le principe vital de la pensée. Elle devrait alors n'avoir qu'un siège dans le soma, d'où la manie des anciens à répertorier la faculté cognitive à tel ou tel structure biologique ou organe. Le fondateur de l'École éléatique, Parménide (520-450 av. J.-C.), introduit l'idée selon laquelle l'âme est formée de matière ignée et serait localisée dans le thorax, une idée plus tard reprise par Épicure. Cependant, selon un médecin philosophe du nom d'Empédocle d'Agrigente (né vers 495-435 av. J.-C.), c'est dans le sang, notamment celui entourant le cœur, que siège la connaissance et la pensée.

Si l'on s'efforce à dénicher dans le compendium des philosophes présocratiques un maître digne d'éloges pour avoir approché la Vérité, il serait

conscientieux d'élire Pythagore (né vers -570 av. J.-C.). À l'esprit⁸ (νοῦς), la raison (φρόνησις) et la passion (θυμός). Cette idée d'une âme tripartite sera reprise des années plus tard par l'auteur⁹. L'empire de l'âme s'étend du cœur jusqu'au cerveau. La passion réside dans le cœur tandis que la raison et l'esprit siègent dans le cerveau [5].

Un consensus existe entre maints historiens sur la présence d'Alcméon de Croton dans l'affectation du cerveau à l'exercice de la pensée. Néanmoins, nul de ces écrits n'a survécu l'épreuve du temps hormis les quelques fragments de commentaire relatés par ses successeurs. Selon Aristote (*Métaphysique*, 986a 22), sa naissance se situerait dans la seconde moitié du VI^e siècle avant notre ère. L'esprit d'Alcméon ne se gênait pas à s'aventurer dans toute sorte de problématique impensable, jusqu'à théoriser sur la nature des facultés responsables de l'ouïe, l'odorat, la vue et le goût. En effet, ce dernier, par des méthodes controversées, décèlera la physiologie des sens. Ces sens voyagent à travers des tubes étroits nommés « *póroi* » πόροι pour atteindre l'encéphale qui loge le principat, centre vital et organisateur de l'être [6]. Ces *póroi* seraient sans doute les nerfs qui véhiculent les sensations du macrocosme. Sur l'odorat, le crotoniate conclut que nous sentons par les narines en inspirant l'air jusqu'au cerveau [7].

Quelques philosophes se rallièrent à cette conception du cerveau comme *sensorium* commun, notamment Anaxagore de Clazomènes et Diogène d'Apollonie. Ils suggèrent une connexion entre le cerveau, l'âme et l'embryon par l'existence d'un lien entre la moelle osseuse et les testicules, qui influencera jusqu'aux confins des siècles, le dessin de Léonard de Vinci illustrant le coït. Pendant ce temps, un autre débat alimente les discussions dans le domaine de la « médecine philosophique » : celui de la hiérarchie embryologique. En effet, bien que distinctes, les questions de l'ordre de formation des parties chez l'embryon et du lieu de résidence de l'âme sont étroitement interconnectées.

Une ère nouvelle devait émerger, dominée par les figures médicales telles que les descendants d'Asclépios, parmi lesquelles Hippocrate de Cos se distingue. Celui-ci, né en 460 avant notre ère, a contesté la dépendance des médecins envers les philosophes, plaidant pour une compréhension médicale fondée sur l'observation de la nature, distincte des spéculations philosophiques. Son influence perdure jusqu'au XXI^e siècle, notamment à

8. Au sens de pensée.

9. Platon.

travers le Corpus Hippocratique, bien que l'authenticité de tous les textes qui le composent soit sujette à débat. Certains écrits, attribués à lui ou à ses disciples directs, sont distingués de ceux influencés par les idées ultérieures d'Aristote et de Praxagoras, qui divergent notamment sur la localisation de la pensée.

Le corpus hippocratique renferme des concepts surprenants sur le cerveau, source de trouble neurologique et siège de l'intellect humain. Dans un de ces fameux traités, *De la Maladie Sacrée*, Hippocrate rompt avec l'obscurantisme populaire qui virevolte autour de l'épilepsie¹⁰ considérée jusque-là d'intervention divine, en affirmant que la source de telles maux résiderait dans l'encéphale et serait de causes neurologiques. Le cerveau fut pour Hippocrate non seulement le siège de l'intelligence mais son interprète, l'organe de la pensée par excellence d'où provient nos connaissances, nos douleurs, nos amours et nos folies, c'est indubitablement l'origine de la raison et de la déraison [8].

L'asclépiade serait probablement arrivé à de telle conclusion dans sa désacralisation de l'épilepsie, car c'est en ouvrant la tête d'une chèvre qu'il exposa à l'air libre un cerveau humide, remplie d'eau hydropisie à l'odeur fétide. Toutefois, il reprendra l'ancienne théorie des ancêtres qui fait de l'air le pourvoyeur de l'intelligence au cerveau.

Après Hippocrate, la Philosophie marquera son retour. Car loin d'être médecin, comme seul le prétendait Galien, Platon n'était qu'un philosophe qui maniait la médecine pour en user à ses fins philosophiques. Sa description du corps doit moins à ses connaissances en anatomie qu'à sa conception de l'âme. Cette âme serait plutôt des âmes, dont la prééminence trône dans le cerveau. Cette première âme est immortelle et de nature divine, on parle de *logos*, elle repose dans la tête [9]. Car la tête est notamment l'extrémité supérieure du corps et le haut est axiologiquement supérieur au bas. L'emplacement stratégique du cœur, sentinelle de la raison, lui permet de garder un œil sur les révoltes des passions et des désirs, de les dompter lorsque ceux-ci ne veulent pas obéir aux ordres que la raison leur envoie du haut de sa citadelle afin que ce qu'il y a de meilleur en nous puisse gouverner tout le reste [9]. La seconde partie de cette âme mortelle, sa partie concupiscible celle des désirs et de l'appétit (*epithymetikon*), se situe sous le thorax, entre le diaphragme et le nombril avec l'estomac, la rate et

10. Du grec *epilambanein* qui signifie attaquer.

le foie. Quant à cette partie inférieure, appétitive, elle est cloisonnée par le diaphragme qui préserve l'espèce ardente des appétits réfractaires à la raison tout comme le cou qui partage le mortel de l'immortel.

Cette doctrine tripartite de l'âme n'est rien de nouveau, Platon développe les pythagoriciens pour qui l'âme est de *noûs*, de *thumos* et de *phrenes*. En résumant ainsi l'encéphalocentrisme d'Hippocrate avec une main de maître il laissera son empreinte sur l'histoire des neurosciences.

L'opinion des successeurs ne fut point unanime sur la substance pensante, car de ces quatre grandes écoles qu'enfanta la philosophie de Socrate, trois n'admettaient pas l'affectation de l'encéphale à l'exercice de la pensée, et revinrent aux origines. Leurs chefs sont Aristote, Épicure et Zénon. Ces deux derniers assignaient au cœur, centre de la poitrine, l'âme raisonnable tandis que le corps était entièrement parcouru par l'irraisonnable. Mais nul n'eut autant d'influence, ni d'autorité sur la question de l'âme comme Aristote de Stagire. Né en 384 et mort en 322 avant notre ère, Aristote Asclépiade de mère et de père¹¹, se rebelle contre les idées de son maître Platon et ouvre sa propre école, *Le Lycée*. L'histoire le reconnaîtra comme le plus grand de ses biologistes, à avoir graver son nom sur la théorie cardiocentrique, car son anatomo-physiologie débute par cette chute. Le cœur est le principe de l'être à l'origine de la « chaleur innée » perçu par le Stagirite comme source de la vie. Il en fera par conséquence le premier organe de l'embryogénèse [10].

Aristote, dans son *Traité de la sensation et des choses sensibles*, conçoit une dualité entre le cœur chaud, siège des sensations de toucher et de goût, et le cerveau froid, attribuant au cerveau la fonction de modérer la chaleur cardiaque [11]. Cette opposition entre cœur et cerveau dépasse la simple dichotomie chaud-froid, incarnant une polarité spatiale dans l'organisation du vivant¹². Contrairement à Alcéméon, qui percevait le cerveau comme étant l'organe de la sensation, Aristote le conceptualise comme un organe de refroidissement [12], *une idée qu'il développe notamment dans un traité perdu*¹³.

Maints auteurs [13-16] expriment les raisons pour lesquelles le philosophe aurait dénudé le cerveau des fonctions que lui assigne le sens commun. Pour le fondateur du Lycée, le cerveau se caractérise par son absence d'universalité, son isolement, sa froideur, son absence de vascularisation, et son absence de

11. Son père était un médecin de la cour du roi de Macédoine.

12.

13. Contre la doctrine d'Alcéméon

connexions anatomiques avec les organes sensoriels, remettant en question sa centralité dans les fonctions communément attribuées par le sens commun.

Voilà assez d'arguments en faveur du cardiocentrisme, qui au temps des anciens pourraient sans aucun doute glisser pour légitime. Après Aristote, les tentatives de restaurer le cérébrocentrisme constitueront une légère brise marine face à l'inébranlable aristotélisme des temps à venir. C'est en 322 avant notre ère que la médecine philosophique comme la voulait la tradition grecque s'éteint.

4. Le retour à l'Égypte

Après le décès d'Alexandre en 323 av. J.-C., Ptolémée Sôter s'imposa en Égypte, initiant une dynastie en Alexandrie, future épiceutre intellectuel.

Hérophile de Chalcédoine, né vers 335 avant notre ère à Bithynie, l'actuelle Turquie, arriva en Alexandrie vers la fin du règne de Ptolémée Philadelphe. Premier chef de l'école médicale d'Alexandrie, il estima que l'anatomie humaine méritait d'être considérée comme une branche à part de la médecine. Hérophile inaugura l'âge d'or de la neuroanatomie antique. Il décela sous les méninges les ventricules, et selon Galien dans *De usu partium* [17], il détailla un passage qui relierait le cerveau au cervelet à travers les ventricules et en fit le couloir du *pneuma* psychique. Hérophile, en développant la doctrine encéphalocentriste, conféra au *pneuma* psychique nos facultés cognitives. Le chalcédonien découvrit ainsi la cavité que nous nommons aujourd'hui le quatrième ventricule, et repéra la fossette angulaire sur son plancher qu'il nomma sous un teint imagé *calamus scriptorius*¹⁴. Il explora soigneusement le cerveau, centre de l'être, en dégagea le « pressoir » ou le torcular d'Hérophile et quelques nerfs crâniens [17]. Rufus d'Éphèse rapporte que Hérophile fut le premier à décrire la tunique choroïdes [18]. Il aurait également distingué les nerfs sensitifs des nerfs moteurs.

Selon Galien, Hérophile attribuait aux nerfs la fonction de véhiculer le *pneuma* psychique pour produire les mouvements volontaires. Il rattacha la moelle épinière à l'organe de l'esprit faisant du cerveau son origine et le centre du système nerveux à une époque où la doctrine aristotélicienne était encore en vogue. Certains placèrent à tort ou à raison l'âme d'Hérophile dans le quatrième ventricule.

Un autre médecin du nom d'Érasistrate suscita la controverse pas loin du Delta du Nil. Contemporain d'Hérophile, Érasistrate de Céos serait né vers 310 avant l'ère commune dans une famille de médecin de Ioulis.

14. Littéralement « la plume du scribe » en raison de sa forme.



Fig. 4 - *Le chiasma optique tiré du livre « al-kafi fi al-kubl » (Le suffisant en ophtalmologie) de Khalifah Ibn Al- Mahasin (1256 après J.-C.), représentant les yeux, le chiasme optique, les nerfs olfactifs, les ventricules cérébraux, le péricrâne, la dure-mère et la pie-mère.*

Cependant, la véracité de son séjour à Alexandrie demeure incertaine, car il n'existe aucune preuve tangible à cet égard. La neurologie le comptera parmi ses pionniers, car il a tiré les premiers enseignements de la neurophysiologie de ses expérimentations controversées. Il a examiné spécifiquement les circonvolutions cérébrales lors de dissections de crânes humains, comparant leur complexité à celle observée chez d'autres espèces telles que les cerfs et les lièvres. Cette observation l'a amené à formuler des théories sur la supériorité intellectuelle de l'homme.

D'après Aetius, il aurait placé l'âme « dans l'épicranis, ou la membrane qui enveloppe le cerveau » vers laquelle est véhiculé, à travers les nerfs sensoriels, le pneuma psychique [6]. Cependant, ses investigations l'amènèrent à revenir sur ses propos et à attribuer au cerveau l'origine de tous les nerfs, ce qui a influençà le concept du siège de l'âme.

5. D'Énée à Romulus

Le stoïcisme, avec l'épicurisme étaient très appréciés des romains pour les trois premiers siècles de notre ère, ce qui aura un impact considérable sur les événements à venir. Différentes écoles s'érigèrent en réaction aux enseignements du *stoa Poikilè*¹⁵, ayant avec celles du Jardin¹⁶ le cardiocentrisme pour terre commune.

Claude Galien, originaire de Pergame à l'ouest de l'actuel Turquie, est né en 129 de notre ère. Il dévoua une bonne partie de ses écrits et théories au fonctionnement du système nerveux central [18]. Galien, en bon philosophe, s'intéressa au sujet de l'âme. Il affirme que le cerveau est son siège, coupable d'élaborer nos sensations, nos mouvements et nos pensées [17]. Il démontra que le cerveau et la moelle épinière sont le principe de tous les nerfs, tous comme le cœur est celui des artères et le foie celui des veines.

On a peu de raison de s'étonner que Galien ait placé son autorité en anatomie au-dessus de celle d'Aristote, refusant catégoriquement toute discrimination du cerveau. Convaincu que l'anatomie pouvait combler les lacunes de son époque, il s'est mépris sur le *rete mirabilis*, un réseau vasculaire qu'il croyait situé à la base du cerveau et essentiel à la formation du *pneuma psychique*. Ce concept erroné persista jusqu'à ce que Vésale le réfute quatorze siècles plus tard¹⁷. Face à l'assertion stoïcienne positionnant le cœur comme siège de la voix et, par extension, pilier de l'essence même de l'être, Galien entreprit une démonstration expérimentale audacieuse. Procédant avec un porc pour cobaye, il orchestre une mise en scène où, sous les yeux d'un auditoire captivé, il dénuda le nerf laryngé récurrent. Par ce geste, il illustra magistralement que la maîtrise sur ce nerf – sa ligature induisant le silence, son relâchement la restitution des cris – signalait le rôle prépondérant des nerfs émanant du cerveau [20]. Pour les encéphalocentristes, il s'agirait probablement de la première preuve expérimentale de la centralité du cerveau. Mais l'abolition de la voix du porc ne fut point suffisante pour démolir l'édifice. Galien ira jusqu'à demander à l'un de ses détracteurs de presser dans sa main le cœur d'un animal. Je vous laisse imaginer les hurlements de l'animal. Mais Galien ouvrit

15. *Stoa Poikilè* ou "le portique peint" est à l'origine du nom de l'école philosophique stoïcienne « école du Portique », où le fondateur enseignait.

16. Jardin d'Épicure, est l'école philosophique où Épicure y enseignait les moyens de parvenir à l'ataraxie.

17. Déjà décrit par Hérophile, Galien l'extrapola erronément à l'Homme en lieu et place du cercle artériel de Willis identifié au XVII^e siècle.

son crâne et demanda à son invité d'écraser le cerveau. L'animal se tut et sombra dans l'inconscient. « L'animal reprenait conscience et se remettait à bouger » dit Galien lorsqu'on relâcha le cerveau [19]. Cependant, en dépit de la puissance de ces arguments, de ses recherches anatomiques et de ces prouesses expérimentales, l'autorité d'Aristote, ne cessant de jour en jour, d'année en année et de siècle en siècle de prendre de la valeur, empêcha la Vérité de l'emporter, encore et à Rome.

6. Le Message

L'Histoire du monde dévia vers l'Orient, quelque part dans le Hedjaz devait renaître la lumière. La civilisation arabo-islamique jouera un rôle majeur dans la transmission des savoirs hérités de l'Antiquité.

Al-Fârâbî, né en 872 est l'une des grandes constellations de la philosophie médiévale. Surnommé le « Second Maître » par Ibn Rushd, Al-Fârâbî critiqua les médecins s'engageant dans des débats philosophiques. Il remit en question les compétences de Galien sur les rôles des organes, en particulier du cerveau, et soutint la thèse d'Aristote selon laquelle le cerveau sert à refroidir le sang, la conscience résidant dans le ventricule gauche du cœur. En 930, Ali ibn al-Abbas al-Majusi, connu en Occident sous le nom d'Haly Abbas, naît à Ahvaz près de la rivière Karun en Perse. Dans son œuvre majeure, le « Livre royal », il explore la neuroanatomie, la neurophysiologie et la neurobiologie, adhérant à l'encéphalocentrisme [19]. Il établit le cerveau comme organe central de la perception psychique, de la mémoire, de la raison, de l'intellect, ainsi que de l'origine des sensations et mouvements [26]. Toutefois, comme nous le verrons avec son successeur, le cœur doit occuper un rôle primordial dans l'activité du *Ruh* (âme). Al-Majusi a établi une neurophysiologie centrée sur le cœur, reliant Aristote à Galien. Il postule que le cœur produit des esprits vitaux qui circulent via le sang, atteignant le cerveau par les carotides et se purifiant dans le rete mirabilis en esprit animaux¹⁸, tel dans les seins le sang se transforme en lait. Une idée révolutionnaire qui semble combler les lacunes du Maître et réviser les observations de Galien [22].

Toutefois, ce fut Abu Ali al-Husayn ibn Abdallah ibn Sina ou Avicenne qui franchira la grande étape. Né en 980, il fut l'auteur du Kitab al-Qanun (le Canon de la Médecine) où il s'efforce de concilier Galien et Aristote, avec un penchement à ce dernier lorsque les divergences éclatent. Ainsi, sans

18. « animal » partage la même racine étymologique qu'« animé », qui se réfère à la source du mouvement.

ôter au cœur sa suprématie, Ibn Sina adopta l'idée d'Al-Majusi, plaçant les esprits animaux dans le cerveau, notamment dans les trois ventricules [23]. S'appuyant sur les principes péripatéticiens, tout en reconnaissant la théorie galénique de l'origine cérébrale des nerfs, il soutenait que le cœur est la source fondamentale de toutes les fonctions corporelles, y compris la perception et le mouvement. Cette interaction cœur-cerveau s'opère via le nerf vague. Lorsque les nerfs sensoriels envoient des signaux au cerveau, ceux nécessitant une attention particulière sont redirigés vers le cœur par le même nerf. Ibn Sina considérait le cerveau comme secondaire par rapport au cœur mais conseillait de maintenir l'approche encéphalocentrique galénique en pratique médicale. Dans un des traités sur les « remèdes cardiaque » on décèlera sans surprise des médicaments que nous rangerions aujourd'hui parmi les neuroleptiques.

Si les penseurs arabes étaient tellement attachés à l'idée que le cœur gouvernait l'être, c'est qu'ils recouraient au Coran, qui mentionne souvent le cœur comme source de tout savoir, et tout comme la Bible, n'évoque jamais le cerveau [19].

Si la localisation ventriculaire perdura pendant plus de 1200 ans, elle apparut pour la première fois sous la plume de Némésius, évêque d'Émèse en Syrie au IV^e siècle, dans son *De natura hominis*. Il sera bientôt suivi par Saint Augustin, et cette approbation théologique favorisera sa popularité [24]. Un certain Posidonius, dont nous ne savons presque rien, aurait aussi avancé cette idée de loca-

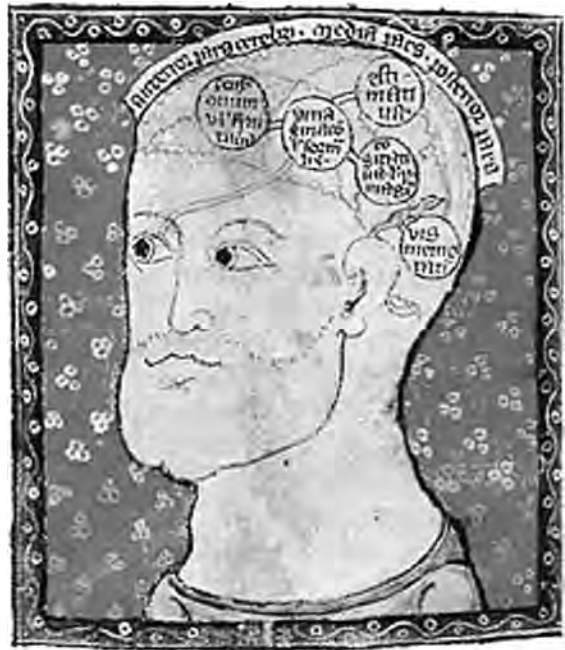


Fig. 5 - Schéma du cerveau, miniaturiste anonyme (c. 1300) Cette illustration d'un manuscrit du XIV^e siècle montre cinq régions du cerveau dont on pensait alors qu'elles abritaient les cinq grandes catégories de la pensée : le sens commun, l'imagination, l'estimation, la cogitation et la mémoire.

lisation ventriculaire. Une vingtaine de variantes émergèrent, des penseurs illustres¹⁹ collaboreront à leurs survies du IV^e au XVI^e siècles, s'appropriant comme leur une idée si raisonnablement sophistiquée [14]. (Fig. 5)

7. Illuminer les Âges sombres

De leur côté de la méditerranée, les opinions des Docteurs de l'Église ne furent pas unanimes. En attendant les révélations de l'humanisme, certains suivirent l'encéphalocentrisme de Saint Augustin tandis que d'autres tentèrent de concilier la pensée chrétienne et la philosophie d'Aristote, redécouverte par les scolastiques à la suite des traductions latine du XII^e siècle. Vers la seconde moitié du XIII^e siècle, Thomas d'Aquin, dans une lettre intitulée *De Motu Cordis*²⁰ défend la thèse d'Aristote [25]. En effet, il y représenta le cœur comme principe des mouvements, sans s'opposer à une intervention du cerveau. La parole des anciens fut prise à la lettre sans être remise en question, ce sont les Âges obscurs de l'humanité. L'Église gravitant autour de Plotin élabore une théologie, qui sera plus tard partagée avec l'Islam. L'Âme étant incorporelle, immortelle et spirituelle, bien qu'elle soit infusée mystérieusement au corps, et étant sa forme dans un sens platonique, n'a pas de localisation précise, et ne peut donc pas siéger dans un organe des organes du corps.

La diffusion des traductions en latin des écrits d'Avicenne influencera les nouvelles universités européennes, la conciliation du rôle central du cœur dans les facultés psychiques des ventricules gouvernera les esprits moyenâgeux. La conception d'Aristote doit son importance à Thomas d'Aquin qui, les rendant compatibles avec le christianisme dominant, en fit l'autorité intellectuelle la plus haute dans l'Occident. Albert le Grand, né vers 1200 et membre de l'ordre dominicain, fut fortement influencé par Aristote et chercha à résoudre la controverse entre le cœur et le cerveau. Sa synthèse de la philosophie aristotélicienne, intégrant des éléments chrétiens avec l'aide de Thomas d'Aquin, forma la vision médiévale du monde. Il développa, influencé par des figures telles qu'Avicenne, Némésius et Augustin, la psychologie ventriculaire, et réussit à combiner la philosophie du Stagiritte avec la physiologie de Galien. Il reconnaît au cerveau le rôle de « principe de distribution » des nerfs [21], tout en maintenant que le cœur était la « première origine » de ceux-ci, en contradiction avec les

19. Comme Léonard de Vinci, Roger Bacon, Thomas d'Aquin, Al-Majusi, Avicenne et Averroès.

20. Ce seront les trois premiers mots de l'intitulé de l'œuvre révolutionnaire de William Harvey.

découvertes anatomiques de l'époque [26]. Sa théorie s'appuyait notamment sur l'exemple du nerf vague, qu'il considérait comme une preuve de l'origine cardiaque des sensations et des nerfs.

Mondino dei Luzzi (vers 1275-1326) fut l'auteur en 1316 du premier ouvrage d'anatomie humaine de l'Europe médiévale, l'*Anatomia Mundini*. Afin d'accommoder les nombreux esprits psychiques, Mondino conçoit le cerveau de l'Homme assez grand, plus grand que celui des autres animaux et plus varié en ventricules, proportionnellement à ses opérations intellectuelles. Dans son traité sur l'anatomie du cœur (*De anatomia cordis*), Mondino déclare que le cœur est placé au milieu de la poitrine « parce qu'il est l'origine et la racine primaire des autres membres ». En principe, Mondino reprit la conception aristotélicienne d'Avicenne. Il voyait dans le ventricule gauche du myocarde l'usine des esprits. Cependant, il accorde au cerveau un rôle dans la respiration et la phonation, reconnaissant ainsi une partie du galénisme encéphalocentrique. L'influence de Mondino en la matière permettra de diffuser la théorie aristotélicienne d'Avicenne.

De l'Est en Perse à l'Ouest à Paris, médecins et philosophes médiévaux firent, sans s'en rendre compte, du nerf vague le bouc émissaire des neurosciences.

8. *Renovatio studiorum*

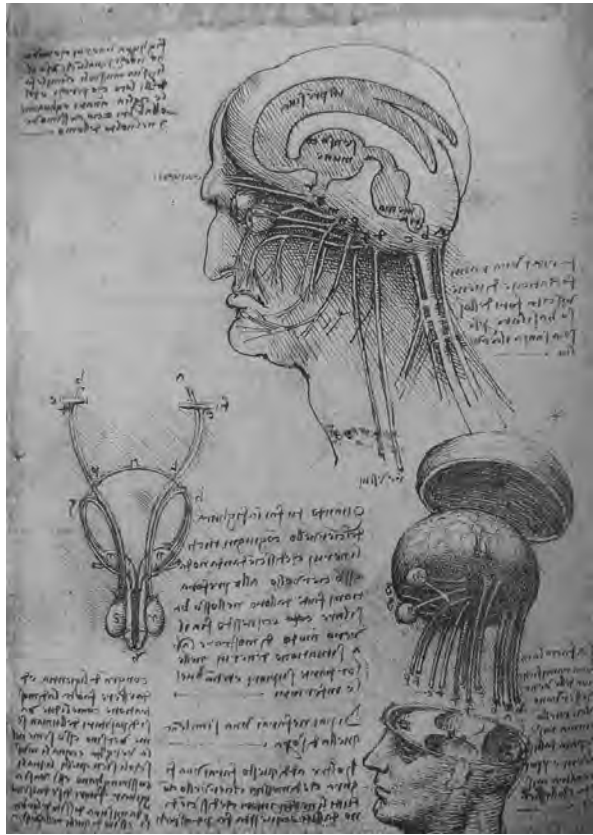
La Renaissance, marquée par la remise en question des cieux, la découverte de nouveaux mondes, et l'invention de l'imprimerie, vit la connaissance s'émanciper du magister dixit.

Léonard de Vinci (1452-1519), figure emblématique de cette période, se distingua par ses avancées en anatomie. Il réalisa plus de trente dissections, sans être influencé par les conceptions médicales antérieures, et explore la localisation de l'âme, qu'il associe au « *senso comune* » situé au niveau du troisième ventricule cérébral [27]. S'étayant sur l'observation clinique d'une altération de la perception du monde lorsqu'on perturbe la région du troisième ventricule et de l'hypothalamus, il situa l'âme au-dessus du chiasma optique. Pour ce faire, il employa une méthode innovante combinant des dessins de crâne avec des lignes entrecroisées pour localiser précisément le siège de la conscience [28]. (Fig. 6)

L'essor de l'humanisme permit une déflagration de l'anatomie à un niveau sans précédent. Les anatomistes de la Renaissance avaient bien compris que

Fig. 6 - Étude sur la physiologie du cerveau, circa 1508, encre brun.

Mettant au profit ses talents de bronzier, il injecta de la cire dans les cavités ventriculaires pour mieux les décrire, d'où la première description correcte des ventricules cérébraux. Dans le dessin bas-droit, Léonard montre l'emboîtement de l'encéphale dans le crâne avec son réseau vasculaire, le rete mirabile, et le départ des nerfs crâniens. [Zöllner F, Nathan J. Leonardo Da Vinci: The Graphic Work, Taschen; 2014. (Bibliotheca Universalis Series)].



pour battre l'obscurantisme qui régnait, ils devraient battre Galien à son propre jeu.

André Vésale naquit en 1514 à Bruxelles et fut l'aboutissement d'une longue contradiction apparue entre Galien et la réalité des dissections. Chaque tome de son *Fabrica* traite d'un système du corps. Dans cette description, il présenta avec un réalisme exceptionnel la morphologie cérébrale, tout en reconnaissant que l'anatomie ne fournit pas une compréhension exhaustive du fonctionnement de cet organe [29]. Tout son travail reposait sur l'idée que le cerveau, et non le cœur, est à l'origine de la pensée et du mouvement.

Il questionna le rôle attribué au ventricule dans l'exercice de la pensée, postulant que les autres animaux partagent aussi cette cavité tandis qu'ils ne bénéficient pas du raisonnement et des attributs de l'âme rationnelle. Cette théorie, étant sans doute fautive, les ventricules ne seraient « rien d'autre que des cavités ou des passages » [19].

Ce fut Jean Fernel (1506-1558) qui introduit pour la première fois le terme de « physiologie » dans son traité *De naturali parte medicinae*. Cette physiologie était inséparable de l'anatomie et de la psychologie, interdisant d'étudier le corps sans l'âme, la forme sans la fonction. Jean Fernel, conscient des doctrines d'Aristote qui circulaient encore, était néanmoins très clair sur le fait que les nerfs prennent naissance dans le cerveau et non dans le cœur. Il affirmait que l'âme siège dans le cerveau, que les nerfs y prennent origine et qu'un esprit vital circule dans les artères, une opinion à laquelle se sont ralliés la plupart des physiologistes de la Renaissance. Au XVI^e siècle, Michel Servet, lança les premiers fondements qui allaient mener à la découverte de la circulation sanguine. Selon lui, l'âme se constitue lors du premier cri du nouveau-né et siège dans l'aqueduc du cerveau entre deux ventricules [30].

En 1571, André Césalpino (1519-1603), le plus grand des représentants de l'école dite « péripatéticienne », réveillera le cardiocentrisme aristotélicien. En observant correctement des embryons, il remarqua que le cœur est le premier organe à apparaître. Il en conclut que l'embryon doit nécessairement développer en premier lieu le siège de l'âme. S'étayant sur cette observation Césalpin justifie la primauté du cœur. Pour la première fois, nous ne sommes pas en présence d'un postulat.

9. Les Temps modernes

Déjà au XVII^e siècle, le désordre intellectuel de la Renaissance va laisser la science au bord de bouleversements majeurs. Les arcanes de la circulation sanguine finirent par s'écrouler devant le poids des grosses cervelles qui se succèdent. Le dernier pilier fut démolé par William Harvey en 1628 avec la publication de son ouvrage *De motu cordis*. Il affirmait que le sang suit une direction nouvelle et revient sur lui-même, sans rompre toutefois avec l'ancienne doctrine cardiocentrique [31]. Harvey, qui voyait en Aristote son « maître » était profondément incertain sur l'organe maître du corps. Dans une dédicace au roi Charles, roi de Grande Bretagne, de France et d'Irlande, Harvey qualifia « Le cœur des animaux (comme étant) le principe de la vie, le directeur de toutes les parties, le soleil du microcosme, l'organe d'où dépendent l'existence, la vigueur et la force de l'être... [32]. Harvey mit donc un terme à la théorie des esprits vitaux au début du XVII^e siècle, avec ses vaisseaux qui ne contiennent que du sang et son cœur « lare familial et tutélaire, source de la vie, créateur omnipotent » qui ne communique ni avec la trachée ni avec les bronches [33]. Finalement, William termina son traité *De Motu locali Animalium* par une cascade de questions : « Le

cerveau est-il le général, le chef du sénat, le maître de chapelle, l'architecte, le maître, le moteur principal ? » [23]

Le problème de la localisation anatomique de l'âme semble encore loin d'être résolu. Les idées de Harvey rendirent difficile de concevoir le cœur comme le siège de l'âme, désormais perçu, de bon gré mal gré, comme un soufflet qui aspirait et restituait une fois gonflé son contenu au ventricule gauche.

Descartes (1596-1650) attribua aux êtres humains une substance pensante (*res cogitans*) souvent dénommée conscience, non physique et libre, et une substance étendue (*res extensa*) ou corporelle. L'Homme étant composé des deux peut être considéré comme la troisième substance [33]. Descartes s'efforça d'expliquer ainsi la nature du dualisme corps/esprit.

Il affirmait que le lien entre le corps et l'esprit se manifeste à travers la glande pinéale, postulant ainsi que cette glande abrite l'âme [34].

Descartes remplaça de cette façon la doctrine ventriculaire par une doctrine radicalement différente qui domine encore de nos jours. Il s'est écarté à la fois de l'aristotélisme et du néoplatonisme, ainsi que de la tentative de synthèse de ceux-ci par l'Aquinat et ses disciples scolastiques.

Conclusion

Le débat sur le siège de l'âme, qu'il soit situé dans le cœur ou dans la tête, se perpétua pendant plusieurs millénaires, façonnant nos sociétés, nos cultures, nos langues, nos systèmes de pensée et notre histoire. À l'origine de la science, les premiers philosophes au berceau des civilisations, virent en le cœur le siège de l'âme. La nature et la localisation de l'âme varièrent au cours des siècles et des terres, à travers les croyances et les doctrines, les philosophies et les mers. L'effort des cervelles à déterminer le siège de l'âme fut le moteur du progrès scientifique. Malgré les nombreuses vicissitudes de la pensée efforcée, la vérité prévalut à l'hérésie de tout un système philosophique, physiologique et religieux. Nul ne peut nier la danse du cœur, ce rythme voguant sur l'air de l'amour, de la joie, de la colère ou de la peur. Comment se fait-il que ce fou dans ma poitrine n'y soit pour rien dans le bal de mon âme ? L'effort d'Alcméon, d'Hippocrate, de Galien et de ceux que l'histoire ne retint pas, finit par rendre à l'âme, la position qui lui revient, celle de la vérité. Car si, ils allèrent au-delà des faits, admettant que des parties quelconques de ce cerveau régnerent d'une manière ou d'une autre sur le reste, ils scrutèrent les horizons d'une science de l'entendement,

que jusqu'à présent notre science n'a fait que réciter, mais qu'à l'avenir elle devra faire oublier. L'inébranlable cardiocentrisme des civilisations forcera son chemin dans la modernité, à bas bruits, comme dans la logique romantique, une rêverie tourne en évidence. Si cette illusion est encore d'actualité dans certaines ethnies de l'Afrique subsaharienne tels les Dogons, les Tallensi ou les Songhay-Zarma, elle n'en reste pas moins incrustée dans notre médecine du XXI^e siècle. En France, par exemple, jusqu'à la fin des années 60, la loi définissait l'arrêt cardiaque comme seul critère de décès. En revanche, au Japon, la mort encéphalique a longtemps été tabou, car le culte shinto, qui imprègne encore la culture japonaise, refuse catégoriquement le don d'organes, et considère que la vie réside encore dans un cœur qui bat. Que dirait Aristote en se réveillant aujourd'hui face à un homme au cœur de porc ? Si la philosophie était l'algèbre de l'histoire, elle en fut également son illusion. Une illusion, si elle est suffisamment intégrée dans un contexte philosophique global, peut persister pendant des millénaires. Car si la représentation du monde philosophique participa à rendre le cœur intelligent, il ne peut être un palliatif à la sécheresse existentielle sur laquelle repose l'esprit du penseur.

RÉSUMÉ

La nature et la localisation de l'âme ont longtemps intrigué philosophes et médecins dans leur quête de la vérité. Depuis la nuit des temps, l'humanité plaça en son cœur l'âme du monde, le brasier de ses passions, les arcanes de sa raison et toutes les facultés qui font de nous ce qu'on est. L'exploration de l'âme étant intimement liée à la découverte du cerveau, elle devait nécessairement traverser la plus décisive des évolutions, celle de l'encéphalocentrisme. Cet article retrace les fondements civilisationnels du cardiocentrisme, les courants philosophiques clés et les révolutions majeures qui menèrent à notre compréhension actuelle du cerveau.

Mots clés : cardiocentrisme - encéphalocentrisme - Âme - cerveau - cœur - neuroscience - histoire.

SUMMARY

The nature and location of the soul have long puzzled philosophers and physicians in their quest for the Truth. Since the dawn of time, humanity has lodged in its heart the soul of the world, the inferno of its passions, the arcane of its reason and all the faculties that make us who we are. The exploration of the

soul being intimately linked to the discovery of the brain, necessarily had to go through the most crucial evolution, that of encephalocentrism. In this work, we will trace the civilizational foundations of cardiocentrism, the key philosophical currents and the major revolutions that led to our present understanding of the brain.

Keywords: cardiocentrism - encephalocentrism - Soul - brain - heart - neuroscience - history.

RÉFÉRENCES

- 1) ROUPHAEL AOUN M. De l'Âme ou la dérive cardiocentrique des cerveaux. Mémoire en Histoire de la Médecine, Université Paris Cité, 2022.
- 2) BOTTÉRO J. L'Épopée de Gilgamesh traduit de l'akkadien et présenté par Jean Bottéro. NRF, L'aube des peuples, Éditions Gallimard; 1992.
- 3) ZISKIND B, HALIOUA B. Concepts of the heart in Ancient Egypt. Médecine sciences : M/S. 2004 Apr;20:367-73.
- 4) JACQ C. L'Enseignement du sage égyptien Ptahhotep : le plus ancien livre du monde. Paris, Éditions La maison de Vie; 1993.
- 5) DIOGÈNE laërte. Vies et doctrines des philosophes de l'antiquité suivies de la vie de plotin par porphyre traduit par Zevort, 2 tomes. Paris, charpentier; 1847.
- 6) AÉTIUS. Opinions, livre IV, Chap V. Trad. : Plutarque, Œuvres morales, t. IV: Opinions des philosophes, trad. Ricard, Chez Lefèvre, Editeur. Paris ; Chez Charpentier, Editeur; 1844. p. 329-330.
- 7) ALLBUTT C. [Review of Theophrastus and the Greek Physiological Psychology before Aristotle, by G. M. Stratton]. The Classical Review. 1918;32(5/6):117-120. [lien]
- 8) Corpus hippocratique, De la maladie sacrée, tome III, Hippocrate Œuvres complètes. Union littéraire et artistique, Paris; 1955.
- 9) PLATON. Œuvres complètes, sous la direction de L. Brisson. Paris : Flammarion; 2008.
- 10) BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE J, A. Traité de la génération des animaux d'Aristote. France: Hachette et cie.; 1885.
- 11) BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE J. Psychologie d'Aristote: traité de l'âme. France: Librairie Philosophique de Ladrangé; 1846.
- 12) OGLE W. Aristotle: On the Parts of Animals [Internet]. K. Paul, French & Company; 1882.
- 13) Beare JI. Greek theories of elementary cognition from Alcmaeon to Aristotle. Reprinted Publishing LLC; 2014.
- 14) Gross CG. Early history of neuroscience. In: Adelman G, editor. Encyclopedia of Neuroscience. Boston, MA: Birkhauser; 1987. p. 843-846.
- 15) MANZONI T. Archives Italiennes de Biologie 136 : 103-52. 1998.
- 16) BOYLAN M. The Origins of Ancient Greek Science: Blood—A Philosophical Study. NY/London: Routledge; 2015.
- 17) GALIEN C. Œuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien. Tome 1. Paris : J.-B. Baillière ; 1854.

- 18) Rufus d'Éphèse. De nominatione partium hominis 149. Œuvres de Rufus d'Éphèse traduit par le Dr Ch. Daremberg, continuée et terminée par Ch. Émile Ruelle. Vol. 1 vol. (LVI-678 p.). Impr. nationale (Paris); 1879. p. 153.
- 19) COBB M. Une brève histoire du cerveau: De l'âme aux neurones. Malakoff: Dunod; 2021.
- 20) GROSS CG. Galen and the Squealing Pig. *The Neuroscientist*. 1998;4(3):216–221.
- 21) FRAMPTON M. Embodiments of Will: Anatomical and Physiological Theories of Voluntary Animal Motion from Greek Antiquity to the Latin Middle Ages, 400 B.C.-A.D. 1300. Müller, VDM; 2008.
- 22) GREEN C. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*. 2003;39:131-142.
- 23) SMITH CU. Cardiocentric neurophysiology: the persistence of a delusion. *Journal of the history of the neurosciences*. 2013;22(1):6-13.
- 24) VAN DER EIJK PJ. *Medicine and Philosophy in Classical Antiquity: Doctors and Philosophers on Nature, Soul, Health and Disease*. Cambridge University Press; 2005.
- 25) LARKIN VR. St. Thomas Aquinas on the Movement of the Heart. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*. 1960;15(1):22–30.
- 26) Alberti Magni. De animalibus libri XXVI, I.2.18, 1, 125-126. Hermann J. Stadler, ed. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, vols. 15-16. Münster: Aschendorffsche Vrlagsbuchhandlung; 1916-20.
- 27) BARBOUX E, Petitjean O, Dugast T, Lefèvre C, Nen DL, Seizeur R. Léonard de Vinci, un grand pas dans l'anatomie des ventricules cérébraux humains. *Morphologie*. 2021;105(350, Supplement):S46.
- 28) DEL MAESTRO R. Leonardo da Vinci: The search for the soul. *Journal of neurosurgery*. 1998 Dec;89:874–87.
- 29) GROSS CG. Early history of neuroscience. In: Adelman G, editor. *Encyclopedia of Neuroscience*. Boston, MA: Birkhauser; 1987. p. 843-846.
- 30) SERVET M. *Christianismi Restitutio*. France: HACHETTE LIVRE; 2012.
- 31) HARVEY W. *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*. Francfort; 1628. Citation traduite par Teyssou; 2014.
- 32) VOISIN M. William Harvey et la circulation sanguine. *Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, Séance du 14 novembre 2011*.
- 33) DESCARTES R. *Méditations métaphysiques*. France: Flammarion; 2010.
- 34) DESCARTES R. *Les Passions de l'âme*. Flammarion; 1998.