



# ANNALES ISLAMOLOGIQUES

en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne

AnIsl 48.1 (), p. 279-300

Pauline Koetschet

Disséquer l'âme. L'intégrité du corps chez les médecins arabes des IXe et Xe siècles

#### *Conditions d'utilisation*

L'utilisation du contenu de ce site est limitée à un usage personnel et non commercial. Toute autre utilisation du site et de son contenu est soumise à une autorisation préalable de l'éditeur (contact AT ifao.egnet.net). Le copyright est conservé par l'éditeur (Ifao).

#### *Conditions of Use*

You may use content in this website only for your personal, noncommercial use. Any further use of this website and its content is forbidden, unless you have obtained prior permission from the publisher (contact AT ifao.egnet.net). The copyright is retained by the publisher (Ifao).

#### **Dernières publications**

9782724707984	<i>Proceedings of the First International Conference on the Science of Ancient Egyptian Materials and Technologies (SAEMT)</i>	Anita Quiles (éd.), Bassem Gehad (éd.)
9782724708677	<i>Bulletin critique des Annales islamologiques 36</i>	Agnès Charpentier (éd.)
9782724708516	<i>Ermant II</i>	Christophe Thiers
9782724708363	<i>Guide des écritures de l'Égypte ancienne</i>	Stéphane Polis (éd.)
9782724708066	<i>Guide de Deir el-Médina</i>	Guillemette Andreu-Lanoë, Dominique Valbelle
9782724707892	<i>Histoires d'amour et de mort</i>	Monica Balda-Tillier
9782724709186	<i>Lexique pratique des chantiers de fouilles et de restauration</i>	Alain Arnaudès, Wadie Boutros
9782724707977	<i>Mirgissa VI</i>	Brigitte Gratien, Lauriane Miellé

## Disséquer l'âme

---

### L'intégrité du corps chez les médecins arabes des IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles

#### ♦ RÉSUMÉ

Dans cet article, nous cherchons à mieux comprendre comment l'intégrité du corps vivant et mort est abordée par les médecins écrivant en arabe au IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècle. L'intégrité du corps est mise en jeu dans deux situations particulières: la protection des cadavres contre la décomposition, et les expériences de dissection et de vivisection. Nous nous intéressons d'abord aux soins prodigués aux cadavres. De nombreux ouvrages juridiques contiennent un chapitre expliquant comment laver les cadavres, mais aussi parfois comment les protéger contre la décomposition. Mais la question fut loin d'intéresser autant les médecins, à l'exception notable d'Abū Bakr al-Rāzī. Il mentionne le problème de la décomposition des cadavres dans le Livre à al-Manṣūr, mais aussi dans l'Épître sur la momie, un traité encore jamais publié ni étudié. Dans un second temps, nous montrons comment les expériences menées sur les corps morts et vivants dans les textes arabes médicaux doivent être comprises dans le contexte d'un vaste débat épistémologique portant sur le rôle de l'expérience, voire de l'expérimentation, dans la méthodologie médicale. Dans la troisième partie, nous comparons les positions prises par al-Rāzī et al-Fārābī face aux expérimentations de Galien sur le cœur et le cerveau. La question de savoir si la vivisection peut aider à comprendre les fonctions des parties du corps revêt une importance cruciale pour les médecins et les philosophes qui tentèrent de répondre à la question de la localisation de l'âme rationnelle, l'un des débats médico-philosophiques majeurs de la période antique et médiévale.

**Mots-clés :** cadavre – dissection – vivisection – expérimentation – cœur – cerveau – Galien – al-Rāzī – al-Fārābī

\* Pauline Koetschet, CNRS-université Aix-Marseille, paulinekoetschet@gmail.com

## ♦ ABSTRACT

This article aims at a better understanding of how the integrity of the body—dead or alive—was approached by Arabo-Islamic physicians living in the 9th and 10th centuries. The integrity of the body was at stake in two particular situations: when preserving the corpse from decomposition, and during experiments involving dissection and vivisection. Many juridical treatises include a chapter on how to wash a corpse, and sometimes also how to preserve it from decomposition. Physicians did not show a strong interest in this topic, with the notable exception of Abū Bakr al-Rāzī. He engaged with this issue in the *Book to al-Manṣūr* and also in the *Epistle on the Mummy*, a treatise that has yet to be published and studied. We then turn to experiments on dead or living bodies in Arabic medical treatises, and show how they should be understood in the context of a huge epistemological debate on the roles played by experience and experimentation in medical methodology. In the third part, we compare the reception, in the writings of al-Rāzī and al-Fārābī, of the experiments on the heart and the brain described by Galen. Whether vivisection could help the physician understand better the functions performed by parts of the body or not was a crucial issue for philosophers and physicians trying to figure out the location of the rational soul, one of the most important medico-philosophical debates in antiquity as well as in the middle ages.

**Keywords:** corpse – dissection – vivisection – experiment – heart – brain – Galen – al-Rāzī – al-Fārābī

\* \* \*

L'INTÉGRITÉ des corps morts ou vivants est un domaine encore peu exploité par les historiens de la médecine arabe. Les historiens de la guerre ont noté l'importance de l'intégrité physique à la période médiévale, comme en témoigne l'attitude en théorie réticente à l'égard de la mutilation (*muṭla*) et de la profanation du corps des ennemis dans la tradition musulmane<sup>1</sup>. Cette réticence s'explique par l'interdiction de la mutilation décidée par le prophète Muḥammad, qui réagissait ainsi aux mutilations subies par son oncle paternel, Ḥamza ibn 'Abd al-Muṭṭalib<sup>2</sup>. Cela étant, la mutilation ne disparut pas, bien au contraire. Les chroniques historiques offrent de nombreux récits des traitements violents et humiliants que les vainqueurs font subir aux vaincus à la période médiévale<sup>3</sup>. Tandis que la plupart des juristes semblent avoir continué de se fonder sur l'interdiction de la mutilation, qui repose essentiellement sur des hadiths, d'autres l'autorisent dans certains cas<sup>4</sup>.

1. Zouache, « Têtes en guerre », p. 207.

2. Coran XVI, 126-127 ; Meredith-Owens, « Ḥamza b. 'Abd al-Muṭṭalib », p. 156.

3. Zouache, « Têtes en guerre », p. 208 sq.

4. Zouache, « Têtes en guerre », p. 209.

Dans cet article, nous cherchons à mieux comprendre comment l'intégrité du corps vivant et mort est abordée par les médecins arabes des IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles. L'intégrité du corps est mise en jeu dans deux situations particulières : la préservation des cadavres contre la décomposition, et les expériences de dissection et de vivisection. Ces expériences sont au cœur d'un vaste débat épistémologique. Comme le montre la polysémie du terme *tašrīḥ*, qui désigne à la fois l'anatomie et la dissection, la dissection entretient un lien étroit avec l'anatomie, science des parties du corps, de leur taille et de leurs relations entre elles. L'intérêt des médecins pour l'anatomie dépasse les frontières de la médecine entendue comme soin du corps : à travers le principe téléologique qui anime la plupart des descriptions anatomiques médiévales, l'anatomie fait pénétrer les médecins sur le terrain de la science de la nature, voire de la métaphysique. Dans un article fondateur, Emily Savage-Smith a commencé d'explorer le rôle joué par la dissection anatomique sur le corps humain dans les milieux médicaux arabes médiévaux<sup>5</sup>. Elle s'est notamment penchée dans cet article sur les attitudes juridiques à l'égard de la dissection, que nous laisserons donc au second plan de notre étude. En effet, la question reste ouverte de savoir dans quelle mesure la dissection était prohibée par les juristes. Comme nous l'avons évoqué plus haut, la tradition musulmane prohibe la mutilation des ennemis, sans que cette interdiction ait été suivie d'effet. Nous ne cherchons pas non plus ici à apporter la preuve de la pratique effective de la dissection par les médecins. Bien plutôt, nous voudrions explorer dans cet article les débats épistémologiques autour de l'usage de la dissection. La place de la dissection dans le débat médical est étroitement liée au rôle accordé par les médecins à l'expérimentation. Quelle position épistémologique adoptent les défenseurs et les adversaires de la dissection ? Les enseignements de la dissection avaient-ils pour tous les médecins la même valeur cognitive ?

Nous centrerons notre étude sur les IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles. En effet, le IX<sup>e</sup> siècle voit croître l'intérêt de certains médecins pour la dissection. Pour comprendre comment les médecins arabes ont appréhendé l'expérimentation sur le corps des animaux morts ou vivants, il est éclairant de comparer les attitudes respectives d'al-Rāzī (m. 925) et d'al-Fārābī (m. 970) face aux dissections et vivisections menées par Galien. Nous avons choisi de partir des écrits d'al-Rāzī pour trois raisons principales. Tout d'abord, al-Rāzī est l'un des rares médecins arabes à s'intéresser à la préservation des cadavres. En second lieu, il défend une méthodologie médicale où l'expérience occupe un rôle primordial. Dès lors, on peut se demander quelle place font ses écrits à l'expérimentation sur le corps humain, et à la dissection sur le corps humain ou animal. Enfin, dans les *Doutes sur Galien*, al-Rāzī engage un dialogue serré avec Galien au sujet de la localisation de l'âme rationnelle, que la tradition platonico-galénique place dans le cerveau, et la tradition aristotélicienne dans le cœur. Dans cette discussion, les expériences fondées sur l'exposition des organes et la ligature des nerfs ou des artères sont primordiales.

5. Savage-Smith, « Dissection ».

## Le soin des cadavres

Rares sont les médecins à manifester leur intérêt pour le cadavre. Après la mort, le corps entre dans le domaine des traditions religieuses et juridiques et des pratiques funéraires. Ainsi, pour ce qui concerne la tradition musulmane, la plupart des recueils religieux de hadith ou des ouvrages juridiques (*fiqh*) contiennent un chapitre intitulé « traité des pratiques funéraires » (*kitāb al-ġanā'iz*). Ces pratiques funéraires témoignent cependant de l'importance de la préparation rituelle du cadavre avant l'inhumation. Elles étaient avant tout destinées à préserver un état de dignité pour le mort. Ainsi, certains juristes recommandent de refermer les yeux et la bouche du mort et de serrer la mâchoire inférieure à l'aide d'un lien, avant que n'apparaisse la *rigor mortis*<sup>6</sup>. Les personnes en charge de la préparation des cadavres devaient également prévenir une décomposition trop rapide. Ainsi, certains textes recommandent de serrer les cuisses ensemble avec une pièce de coton, après avoir placé une pièce de coton imprégnée de camphre « par derrière, pour que rien ne sorte »<sup>7</sup>. Al-Kulaynī mentionne même les « filles de l'eau » (*banāt al-mā'*), à savoir, les vers sortant des narines<sup>8</sup>. Ibn Qudāma recommande de placer le mort en position inclinée mais pas assise, de presser l'estomac afin d'expulser les excréments, en faisant brûler de l'encens pour masquer les mauvaises odeurs, puis d'occulter les orifices du corps avec du coton ou de l'argile chauffée<sup>9</sup>.

Le Coran est silencieux sur le sujet, si bien que les juristes délivrent leurs prescriptions en s'appuyant plutôt sur l'expérience des personnes chargées de laver les corps. Ainsi, al-Šāfi'ī explique que « ceux qui possèdent l'expérience » déclarent que placer de l'argile, de la brique cuite, ou du fer sur l'estomac empêche celui-ci de se distendre<sup>10</sup>. Les prescriptions des juristes associent hygiène et religion. Ainsi, al-Šāfi'ī demande que lors de l'embaumement (*ḥannaṭa*) du corps, du camphre soit appliqué « sur les parties du corps impliquées dans l'acte de prostration »<sup>11</sup>.

Les médecins semblent absents de ces rituels, tant sur le plan théorique, occupé par les traités juridiques, que pratique, occupé par des personnes spécifiquement chargées de laver les cadavres. Al-Rāzī est l'un des rares médecins arabes à s'intéresser au traitement des cadavres. Il consacre une section du chapitre cinq du *Livre à Al-Manṣūr* à « la préservation du cadavre pour éviter qu'il ne se corrompe et ne pourrisse » (*fi ḥifẓ ḡuttat al-mayyit li-allā tantuna wa-ta'funā*). En raison de son caractère unique, il est intéressant de la citer entièrement<sup>12</sup>.

6. Voir al-Šāfi'ī, *al-Umm* 2, n° 3333.

7. Al-Kulaynī, *al-Kāfi* 3, p. 141-142.

8. Al-Kulaynī, *al-Kāfi* 3, p. 255. Sur les traditions de préparation des cadavres en Iraq au IX<sup>e</sup> siècle, voir Halevi, *Muhammad's Grave*, p. 64-68.

9. Ibn al-Qudāma, *Al-Muġnī*, t. 2, p. 380 et 385.

10. Voir al-Šāfi'ī, *al-Umm* 2, n° 3333.

11. Voir al-Šāfi'ī, *al-Umm* 2, n° 3013.

12. Al-Rāzī, *Livre à al-Manṣūr*, p. 267. Sur ce passage, voir Levey, « Embalming Procedures », p. 186.

« Il faut administrer un lavement composé de coloquinte (*ḥanḏal*) et de borax (*būrāq*) rouge, le corps étant retourné. Frotter vigoureusement [le corps], puis le remettre droit et appuyer sur le ventre, et répéter le lavement, jusqu'à ce que tous les résidus ressortent en même temps que ce qu'on a injecté. Puis, prendre de l'aloès (*ṣabir*), de la myrrhe (*murr*), de l'acacia (*qāḡiyā*), de la ramie (*rāmik*)<sup>13</sup> et du camphre (*kāfūr*), dissoudre cela dans de l'eau de rose, et l'administrer en lavement. Colmater l'anus avec du coton imprégné de la même préparation. Enduire également les articulations de cette préparation, mélangée à du vinaigre et de l'eau de rose, ainsi qu'un peu de sel. Remplir les narines de mercure (*zaybaq*) pur. Colmater tous les autres orifices avec la [préparation] décrite. La bouche doit être remplie avec de l'aloès, de la myrrhe, du *sukk*<sup>14</sup>, de l'alun (*šabb*), et du sel, en quantités équivalentes. Si le cadavre est placé face contre terre, son ventre ne gonflera pas. De même, si les narines sont remplies de mercure, le cerveau ne s'écoulera pas. Enduire le cadavre de résine de genévrier (*qaṭrān*) l'empêchera aussi de se corrompre et de pourrir. »

La coloquinte et le borax sont considérés par les médecins arabes comme des purgatifs. À ce titre ils entrent dans la composition de nombreux remèdes favorisant la digestion<sup>15</sup> ou combattant l'excès de bile noire, par exemple en cas de mélancolie<sup>16</sup>. L'aloès fait également partie des purgatifs, mais c'est un purgatif doux, au contraire du borax et de la coloquinte<sup>17</sup>. La résine de genévrier entre aussi dans la préparation d'un cataplasme décrit par Ibn al-Tilmīḏ (m. 1165) et destiné à éliminer les vers dans les intestins<sup>18</sup>.

La préservation des cadavres est abordée dans une note marginale d'un autre traité d'Abū Bakr al-Rāzī, à ce jour inédit. Il s'agit de l'*Épître sur la momie* (*Risāla fī ṣifat al-mūmīyā'i*) transmise dans un unique manuscrit, conservé à Istanbul<sup>19</sup>. Ce traité est consacré à la momie (*mūmīyā'i*), terme employé par al-Rāzī pour désigner une substance bitumeuse d'origine minérale. Dans les commentaires arabes de la *Materia medica* de Dioscoride, on trouve deux substances apparentées. Il y a d'abord la *mūmīyā'i* qui correspond au piasphalte (*basfaltis*), mélange organique et minéral issu des montagnes, qui s'écoule dans la mer, puis durcit<sup>20</sup>. Le commentateur 'Abd Allāh ibn Ṣāliḥ la compare à la térébenthine. On trouve aussi la *mūm*, qui correspond à la poix (*qīr*), obtenue à partir des résineux<sup>21</sup>.

L'auteur de la note, qui intervient en marge du début du manuscrit, remarque que cette substance minérale émane des roches de certaines montagnes, et qu'elle possède les mêmes

13. La ramie (de son nom scientifique *boehmeria nivea*) est une plante de la famille des orties. Elle apparaît par exemple dans le *Recueil de préparation* (*Kitāb aqrābādīn*) d'Ibn al-Tilmīḏ dans une recette contre la toux (Kahl, *The Dispensatory*, n° 50).

14. Espèce aromatique de la ramie. Voir Freytag, *Lexicon arabico-latinum*, I, p. 332.

15. Kahl, *The Dispensatory*, n° 62.

16. Al-Kaskarī, *Compendium*, fol. 107b-108a; Ibn 'Imrān, *Traité sur la mélancolie*, p. 94. Sur le borax, voir Jacquart, *La science médicale*, VIII, p. 364.

17. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, éd. Hyderabad, I, 73.17.

18. Kahl, *The Dispensatory*, n° 336.

19. Al-Rāzī, *Épître sur la momie*, ms. Istanbul, fol. 338b.

20. Dietrich, *Dioscurides triumphans* I, I, 39.

21. Dietrich, *Dioscurides triumphans* I, II, 66.

facultés que la naphte (*zift*). Il explique que les Byzantins (*al-Rūm*) s'en servaient pour embaumer les corps des morts, afin de conserver ces corps dans leur état et qu'ils ne se décomposent pas (*ḥattā tuḥfaẓa bi-ḥālīhā wa-lā tataḡayyara*).

L'Épître d'al-Rāzī porte sur la *mūmīyā'ī* minérale, issue des roches des montagnes dans une région de la Perse. Il rapporte une anecdote dont on comprend qu'il l'a tirée d'un livre, sans qu'il précise duquel. L'anecdote témoigne de la découverte empirique des pouvoirs de cette substance, au temps du roi Farīdūn dans l'ancienne Perse. Lors d'une partie de chasse organisée près d'un village dans la montagne,

« Un chasseur tira une flèche sur un bouquetin (*kibš*) et le blessa. Mais le bouquetin disparut de la vue du chasseur, qui pourtant était certain de l'avoir touché. Il se mit alors à sa recherche, d'abord en vain. Une semaine plus tard, il retrouva le bouquetin dans une grotte des montagnes environnant le village. La flèche était incrustée dans un renflement de peau. Le bouquetin était en bonne santé, et ne semblait pas souffrir. Dès lors, le chasseur entreprit de le capturer, tant il était étonné. Il finit par l'attraper, le tua, et se mit à examiner l'endroit de la flèche : la *mūmīyā'ī* était arrivée là, et avait guéri le bouquetin. Immédiatement, le chasseur fit part de sa découverte au roi. Celui-ci réunit des médecins, qui entreprirent de découvrir les pouvoirs de la *mūmīyā'ī* en l'utilisant dans des expériences (*imtaḥanūhu wa-ḡarrabūhu*) sur des affections diverses. Ils découvrirent que celle-ci était extrêmement utile dans de nombreuses situations. Les médecins avertirent alors le roi, et lui dirent que la *mūmīyā'ī* était un don de Dieu au roi, puisqu'elle était apparue dans ce royaume et à cette époque seulement. Alors, le roi nomma une personne digne de confiance, vertueuse et modérée, en charge de très bien conserver [la *mūmīyā'ī*]<sup>22</sup>. »

Selon al-Rāzī, la *mūmīyā'ī* était ainsi considérée comme une substance précieuse chez les anciens Perses. Il la qualifie de modérément chaude (*ḥarr laṭīf*), et explique que les médecins perses lui accordaient déjà de nombreux pouvoirs thérapeutiques, notamment contre les céphalées (*ṣudā'*) résultant du phlegme et de la bile noire corrompue, les palpitations, la suffocation (*ḥunāq*), les ulcères, l'abattement de l'âme (*ḥubṭ al-naḥs*), les affections de la rate, de l'estomac, l'hydropisie (*istisqā'*), la lèpre dans ses premiers temps, et de nombreux maux dus à un refroidissement. Al-Rāzī poursuit en livrant quelques recettes de préparations dans lesquelles entre la *mūmīyā'ī*.

Il n'est pas question ailleurs que dans la note marginale de l'utilisation mortuaire de la *mūmīyā'ī*. Que cette note ait été rédigée par al-Rāzī ou ajoutée par la suite, ce décalage montre bien le statut ambigu de cette utilisation dans le domaine médical, et des préparations funéraires en général. L'intérêt d'al-Rāzī pour la préservation de l'intégrité des cadavres, mais aussi le rôle qu'occupe l'expérimentation dans sa méthodologie médicale, invitent à interroger la place occupée par la dissection dans ses écrits médicaux.

22. Al-Rāzī, *Épître sur la momie*, ms. Istanbul, fol. 338b.

## Enjeux épistémologiques de la dissection

Chez les Grecs, les débats autour de la dissection et de la vivisection furent vifs. Dissection et vivisection désignent deux formes d'expérimentation. La dissection est opérée sur un animal mort, et permet d'observer les parties du corps. À son tour, la connaissance des parties sert de base aux vivisections, qui introduisent une action de perturbation volontaire permettant de mettre à jour les fonctions de ces parties. Le terme d'expérimentation est à comprendre ici en un sens différent de l'expérimentation moderne, mais n'en désigne pas moins une expérience méthodique irréductible à la simple observation. Comme l'a montré Heinrich von Staden, si l'on comprend le terme d'expérimentation au sens d'une intervention sur la nature, destinée à être répétée, à laquelle on procède avec la maîtrise d'un certain nombre de conditions, dont on contrôle certaines variables, lors de laquelle on isole les facteurs individuels, et qui vise à confirmer ou vérifier une hypothèse inaccessible au raisonnement, alors il y eut dans l'Antiquité de nombreuses expérimentations menées sur des animaux vivants ou morts, mais aussi sur des cadavres humains<sup>23</sup>. Heinrich von Staden a mis en lumière les dissections et vivisections animales et humaines décrites depuis les médecins alexandrins Hérophile et Érasistrate. Von Staden montre que ces médecins accomplirent des interventions délicates pour faire la lumière sur de nombreux problèmes théoriques, tels que le fonctionnement des valves du cœur, le processus de digestion, ou le fonctionnement du système nerveux. Vindicianus attribue à Hérophile des dissections humaines et des dissections sur les fœtus<sup>24</sup>. Dans son ouvrage *Sur la médecine*, Celse explique lui aussi qu'Hérophile et Érasistrate procédaient à des dissections humaines, voire à des vivisections humaines, opérées sur des criminels condamnés à mort dans les prisons de Ptolémée<sup>25</sup>. Heinrich von Staden argumente en faveur de la crédibilité de ces passages, en s'appuyant notamment sur des facteurs socio-culturels, allant jusqu'à affirmer le caractère systématique de ces dissections humaines durant quelques années<sup>26</sup>.

Les objectifs des médecins grecs lorsqu'ils avaient recours à l'observation empirique étaient limités. En effet, les données recueillies lors des expériences ne sont pas tant utilisées pour trancher entre deux théories jugées d'égale valeur avant l'expérience, que pour corroborer la théorie précédemment défendue par l'auteur, ou réfuter celle de ses adversaires. Dans le premier cas, l'interprétation des données manifeste souvent un biais en faveur de l'hypothèse privilégiée. Dans le second, la sur-interprétation n'est pas aussi nécessaire, en raison de l'asymétrie entre la réfutation et la confirmation d'une théorie<sup>27</sup>.

Galien, qui deviendra la plus grande référence des médecins arabes, est un fervent partisan du rôle de ces dissections et vivisections dans le débat – voire le théâtre – médical. Il décrit certaines de ces opérations dans deux ouvrages en particulier, *Sur les procédures anatomiques*,

23. Von Staden, « Experiment and Experience », p. 180.

24. Von Staden, *Herophilus*, T64, p. 189.

25. Celse, *Traité de médecine*, préface, p. 25-26.

26. Von Staden, « Discovery », p. 224.

27. Voir Lloyd, *Magic, Reason and Experiment*, p. 151.



et *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Galien*. Pour Galien, l'expérimentation fournit un savoir de la nature qui peut être vérifié, contrairement à ce que prétendent les adversaires de la dissection. Ainsi, dans la traduction arabe du traité *Sur l'utilité des parties*, le terme *tašrīḥ* désigne dans de nombreux passages la pratique effective de la dissection, destinée à éviter les spéculations anatomiques hasardeuses<sup>28</sup>. En second lieu, les dissections et vivisections permettent de démontrer que la nature ne fait rien en vain, suivant le célèbre adage aristotélicien<sup>29</sup>. Or, anatomie et physiologie forment les deux piliers d'un système téléologique établissant que la composition des corps est la meilleure possible<sup>30</sup>. Troisième bénéfice des expérimentations sur les animaux, elles permettent de rassembler des données qui accroissent de manière radicale le savoir sur le fonctionnement des parties internes du corps. Quatrième bénéfice, ces dissections et vivisections constituent un entraînement pratique pour les chirurgiens. Le dernier bénéfice tiré par le médecin des dissections n'est pas explicitement exprimé par Galien, mais il apparaît clairement dans les récits que donne Galien des dissections qu'il accomplit en public : celles-ci, mises en scène comme au théâtre, rehaussent le prestige du médecin et lui permettent d'écraser symboliquement ses adversaires<sup>31</sup>. La vivisection exige une construction méthodique plus élaborée que la dissection, car elle ne fait pas toujours voir la fonction, mais livre le plus souvent des éléments nécessaires à la découverte de la fonction. Les vivisections mises en œuvre par Galien portent, pour nombre d'entre elles, sur la voix et la respiration, mais aussi sur le cerveau, le cœur, les nerfs, ou la moelle épinière<sup>32</sup>.

La plupart de ces expériences étaient pratiquées sur des animaux considérés comme plus ou moins proches de l'homme. Ainsi, Galien intervenait le plus souvent sur des petits singes, mais aussi sur beaucoup d'autres animaux, comme les cochons, et même un éléphant<sup>33</sup>. Dans son traité *Sur les procédures anatomiques*, il recommande de choisir des singes « les plus semblables aux hommes, avec des mâchoires courtes et des petites canines ». Galien avait-il une connaissance directe, acquise grâce à la dissection, de l'anatomie humaine ? Au début de son traité *Sur les procédures anatomiques*, il évoque les dissections qu'il a pu mener sur des corps humains, toujours suite à un heureux concours de circonstances.

Ces opérations ne faisaient pas l'unanimité parmi les médecins contemporains de Galien<sup>34</sup>. Les empiristes, en particulier, s'opposaient aux dissections et vivisections, qu'elles

28. Voir par exemple Galien, *Sur l'utilité des parties*, livre II, 13, traduit de l'arabe par E. Savage-Smith, « Dissection », p. 91.

29. Aristote, *De Caelo*, I, 4, 271a33.

30. Galien, *Sur les procédures anatomiques*, II, Kühn II, p. 286-287, éd. Garofalo, *Anatomicarum Administrationum*, 1986, p. 77-78.

31. Voir par exemple Galien, *Sur les procédures anatomiques*, VII, 10, Kühn II, p. 619-620 ; VII, 16, Kühn II, p. 642-643, éd. Garofalo, *Anatomicarum Administrationum*, 2000, p. 470-473. Sur la dimension performative des dissections opérées par Galien, voir von Staden, « Anatomy as Rhetoric », et Gleason, « Shock and Awe », p. 85-114.

32. Sur les vivisections chez Galien, voir notamment Debru, « L'expérimentation chez Galien ».

33. Galien, *Sur les procédures anatomiques*, VII, Kühn II, p. 619-620, éd. Garofalo, *Anatomicarum Administrationum*, 2000, p. 442-443.

34. Sur ce débat, voir Hankinson, « Galen's Anatomical Procedures ».

soient animales ou humaines. En effet, ils soutiennent que ces expérimentations ne sont pas scientifiquement nécessaires. Dans *Sur les sectes*, Galien replace ce refus dans le contexte du débat épistémologique opposant rationalistes et empiristes au sujet des « choses cachées ». Les empiristes refusent la procédure connue chez les rationalistes sous le nom d'*analogismos*, qui permet d'acquérir une connaissance des choses cachées à partir de signes visibles<sup>35</sup>. Ils opposent à l'*analogismos* l'*epilogismos*, qui sert à établir des conjonctions constantes à partir de signes empiriques. Ainsi, ils opposent les dissections et vivisections aux observations relevées sur les blessures<sup>36</sup> : les unes sont des enquêtes invasives sur les causes cachées, à la fois inutiles et impossibles à mettre en œuvre, tandis que les autres apportent des résultats cliniques. De plus, les dissections, même si elles apportaient quelque connaissance, seraient inutiles, car l'état du corps change avec la mort<sup>37</sup>. De même, personne ne peut prétendre qu'un animal en train de subir une vivisection conserve son état normal<sup>38</sup>. La dissection est simplement inutile, tandis que la vivisection est en outre cruelle. Aux dissections et vivisections, les empiristes préfèrent la seule observation faites sur les blessures. Pour Galien, c'est là une erreur et une exagération évidente. Dans son traité *Sur l'expérience médicale*, il distingue la connaissance des parties du corps, de leur forme et de leur place d'une part, et celle de leur fonction d'autre part. Il explique que même les empiristes ne peuvent refuser que la dissection contribue à la première, même s'ils refusent catégoriquement qu'elle puisse nous apprendre quoi que ce soit au sujet de la seconde<sup>39</sup>.

Que devinrent ces débats épistémologiques autour de la valeur cognitive de la dissection chez les médecins arabes ? Les écrits de Galien sur l'anatomie furent tous traduits en arabe, et suscitèrent l'intérêt des médecins. L'un des médecins qui manifestèrent le plus tôt leur intérêt pour les opérations de dissection décrites par Galien est sans conteste Ibn Māsawayh. Al-Qiftī, dans son *Histoire des sages*, rapporte l'anecdote suivante, où Ibn Māsawayh ne semble pas manquer d'humour, ni de cruauté.

« J'ai un visage long, un crâne haut, un front large, et des yeux bleus<sup>40</sup>, mais je suis intelligent et je mémorise tout ce que j'entends. La fille d'al-Tayfūrī était ma femme, la mère de mon fils, et la plus belle femme que j'aie jamais vue et dont j'aie jamais entendu parler, bien qu'elle ait été stupide et faible d'esprit, ne comprenant pas ce qu'elle disait ni ce qu'on lui disait. Notre fils reçut en héritage tous nos défauts et aucune de nos qualités. N'eût été l'intervention du sultan à son sujet, qui ne le concernait pourtant pas, j'aurais disséqué mon fils vivant, exactement comme

35. Galien, *Sur les sectes*, in *Traité logiques et philosophiques de Galien*, trad. P. Pellegrin et al., p. 73-74. Voir aussi Galien, *Sur l'esquisse empirique*, in *Traité logiques et philosophiques de Galien*, trad. P. Pellegrin et al., p. 108.

36. Galien, *Sur les procédures anatomiques*, II, Kühn II, p. 289, éd. Garofalo, *Anatomicarum Administrationum*, 1986, p. 79-82.

37. Celse, *Traité sur la médecine*, préface, p. 31.

38. Galien, *Sur les procédures anatomiques*, II, Kühn II, p. 281-283, éd. Garofalo, *Anatomicarum Administrationum*, 1986, p. 71-74.

39. Galien, *Sur l'expérience médicale*, dans *Traité logiques*, p. 199. Sur le débat entre rationalistes et empiristes autour des expérimentations sur le corps, et la position de Galien, voir Consans, « Galen's Critique ».

40. Sur les yeux bleus comme tare physique, voir dans ce volume l'article de Kristina Richardson.

le faisait Galien avec des hommes et des singes (*qurūd*). J'aurais ainsi tenté de comprendre, en le disséquant, pourquoi il était stupide. De plus, il aurait de son côté été délivré de sa condition dans ce monde. Enfin, j'aurais fait retomber la gloire sur la famille [de ma femme], gloire acquise grâce aux résultats que j'aurais consignés dans mon livre au sujet de la composition du corps, des trajets de ses artères, de ses veines et de ses nerfs, en les décrivant de manière scientifique. Mais la sultan a empêché cela <sup>41</sup>. »

Outre ce récit, Ibn Abī Uṣaybi'a rapporte une autre anecdote qui, si elle était vérifiée, indiquerait qu'Ibn Māsawayh gardait à sa disposition des singes, qu'il espérait voir grandir afin de pratiquer des dissections sur eux <sup>42</sup>.

De nombreux textes médicaux, mais aussi philosophiques et religieux, reconnaissent la valeur cognitive de la dissection en médecine, notamment sous la plume d'Ibn Sīnā, al-Zahrāwī, Ibn Ruṣd, et al-Ġazālī <sup>43</sup>. En dépit de ces plaidoiries en faveur de la dissection, on trouve rarement des descriptions d'expérimentations que les médecins auraient eux-mêmes opérées. Pourtant, la pratique de la dissection et de la vivisection ne semble pas avoir disparu. Quelques récits témoignent du fait qu'elle a même parfois conservé le caractère spectaculaire qu'elle avait chez Galien. Par exemple, dans un passage transmis par Ibn Abī Uṣaybi'a, Ibn Abī al-Aṣ'at rapporte le récit par le médecin al-Yabrūdī, qui vécut au x<sup>e</sup> siècle à Yabrūd et Damas, d'une dissection qu'il avait réalisée devant l'émir lui-même.

« Il faut savoir que la nourriture, lorsqu'elle pénètre dans l'estomac en grande quantité, conduit [celui-ci] à s'étirer et tous ses plis à se déplier, comme je l'ai observé dans le cas d'une bête que j'ai disséquée vivante en présence de l'émir al-Ġaḍanfar. L'une des personnes présentes pensait que l'estomac était de plus petite taille [qu'il ne l'est en réalité]. J'ai donc commencé à verser de l'eau dans sa gueule. Une jarre après l'autre, nous avons déversé en tout quarante litres. Puis j'ai regardé la paroi intérieure, et vu qu'elle s'était étirée jusqu'à être d'extension égale à la surface extérieure. Après que j'ai perforé [l'estomac], il a rétréci à nouveau lors de l'expulsion de l'eau, et les plis intérieurs sont revenus à leur état initial, ainsi que le pylore. Nous avons fait des prières, tant nous ne pouvions en croire nos yeux <sup>44</sup>. »

Cette expérimentation, bien qu'opérée sur un animal vivant, n'a pas pour but de mieux comprendre la fonction de l'estomac, mais sa taille.

Quelle place occupent les expérimentations sur les animaux (et les humains) dans les textes d'Abū Bakr al-Rāzī, légitimement considéré comme le plus grand médecin clinicien du Moyen-Âge <sup>45</sup> ? Al-Rāzī réactive-t-il la méfiance empiriste au sujet des expérimentations,

41. Al-Qiftī, *Histoire des sages*, p. 390-391.

42. Ibn Abī Uṣaybi'a, *Histoire des médecins* 1, p. 178.

43. Sur ces textes, voir Savage-Smith, « Dissection », p. 92-96.

44. Ibn Abī Uṣaybi'a, *Histoire des médecins* 2, p. 142.

45. Voir notamment Iskandar, « Al-Rāzī ».

ou continue-t-il de leur accorder un rôle décisif dans le raisonnement médical ? Dans le *Livre complet sur la médecine*, al-Rāzī manifeste à plusieurs reprises son intérêt pour les expérimentations menées par Galien. Il cite à plusieurs reprises le principal traité de Galien sur l'anatomie, *Sur les procédures anatomiques*, ainsi que les traités *Sur la dissection des animaux morts*, *Sur la dissection des animaux vivants*, *Sur l'anatomie selon Hippocrate*, *Sur l'anatomie selon Érasistrate*. Ces quatre traités sont perdus à la fois en grec et en arabe, excepté la traduction arabe du traité *Sur la dissection des animaux morts*<sup>46</sup>. Par exemple, dans le chapitre sur le cou, il cite une expérience sur la luette décrite par Galien dans son traité *Sur la dissection des animaux morts*, expliquant que la section de la luette entraîne souvent l'altération des cris des animaux, et une plus grande sensibilité au froid<sup>47</sup>. Cette expérience doit être placée dans le contexte des nombreuses expérimentations sur le larynx et la voix en général menées par Galien<sup>48</sup>. Dans un autre passage<sup>49</sup>, consacré aux palpitations cardiaques provoquées par les fièvres, al-Rāzī s'intéresse à des dissections sur un singe et un coq qui permirent à Galien, comme il l'explique au cinquième livre des *Lieux affectés*, d'expliquer que les palpitations sont une indication que le péricarde s'est chargé d'une humeur nocive<sup>50</sup>. Al-Rāzī ne remet nullement en question, ici ou ailleurs, les analogies élaborées par Galien entre les animaux et l'homme.

Certaines expérimentations se révèlent étroitement liées aux pratiques chirurgicales, pour lesquelles elles constituent une source de connaissance et un entraînement. Ainsi, dans le traité du *Livre complet* consacré aux maladies des yeux, al-Rāzī cite le dixième livre du traité *Sur les procédures anatomiques*. Dans ce livre, conservé uniquement en arabe, Galien commence par décrire des dissections et vivisections pratiquées sur des animaux, et destinées à mieux connaître l'anatomie de l'œil. Dans la continuité de ces expérimentations, il décrit des opérations chirurgicales, que le médecin ne peut réaliser sans s'être entraîné auparavant sur des animaux. Au chapitre traitant de la paupière, il décrit comment extraire l'excès graisseux, et les erreurs que commet parfois le médecin<sup>51</sup> : si le scalpel traverse la couche graisseuse et perce le muscle, cela provoque un gonflement douloureux. Al-Rāzī enjoint au médecin d'avancer pas à pas, ce qui pourrait indiquer qu'il a lui-même pratiqué cette opération (d'autant qu'il décrit dans ce livre plusieurs opérations ophtalmiques)<sup>52</sup>.

Ainsi, il apparaît clairement que ces expérimentations constituent, à ses yeux, des arguments valables dans le raisonnement médical, pour autant qu'elles soient bien conduites. Al-Rāzī est lui-même l'auteur d'une expérience thérapeutique menée sur un singe qu'il possédait, qu'il relate dans le *Livre à al-Manṣūr*. Décrite dans le chapitre consacré aux poisons, cette expérience est destinée à tester sur le singe les effets du mercure pur (douloureux, mais pas forcément

46. Ullmann, *Medizin*, p. 53.

47. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, éd. Hyderabad, vol. 3, p. 436-437.

48. Les principaux textes relatant ces expériences se trouvent dans le traité *Sur les procédures anatomiques*, livres XI et XIV.

49. Galien, *Sur les lieux affectés*, Kühn V, p. 303-304 ; trad. Daremberg, t. 2, p. 217-218.

50. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, éd. Hyderabad, vol. 7, p. 19.

51. Duckworth, *Galen on Anatomical Procedures*, p. 47.

52. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, éd. Hyderabad, vol. 2, p. 245.

très dangereux d'après al-Rāzī)<sup>53</sup>. On trouve ici la confirmation qu'il existe, pour Galien comme pour al-Rāzī, une continuité entre l'animal et l'homme<sup>54</sup>.

À l'inverse, la position d'al-Fārābī au sujet de la dissection, qui s'exprime dans sa *Réponse à Galien*, est teintée de réticence. Elle s'inscrit sur fond d'une position épistémologique où l'expérience est réduite à l'observation sensible, au contraire de l'expérience méthodique élaborée par al-Rāzī. Dans cette épître, al-Fārābī explique que la dissection est rendue nécessaire en médecine par le fait que certains objets de cette science ne sont pas accessibles à la démonstration (*burhān*), mais seulement à l'observation sensible (*mušāhada*). Ainsi, les parties homéomères (constituants simples tels que l'os, la chair, le cartilage) comme les parties anhoméomères doivent obligatoirement être connues grâce à la vue, l'exposition et la dissection. Pour chaque partie anhoméomère, l'observation doit nous apprendre sa taille, sa largeur, sa grandeur, son aspect, son lieu dans le corps et sa disposition dans ce lieu, son agencement, son nombre (un ou deux), le nombre de ses parties et la manière dont elles sont composées. Pour chaque partie homéomère, ce sont également les sens qui doivent nous enseigner sa taille, son aspect, son emplacement, sa disposition et son agencement, son nombre, sa couleur, sa chaleur et sa froideur, son humidité et sa sécheresse, sa dureté et sa mollesse, sa rudesse et sa douceur, si elle est clairsemée ou dense<sup>55</sup>. Quant aux actions et aux réactions en vue desquelles ces organes sont créés, on en juge grâce au raisonnement. Dissection et vivisection ne recouvrent pas les mêmes enjeux épistémologiques. En effet, il ne revient pas au même de reconnaître le rôle de la dissection pour connaître la taille des parties du corps, leur forme et leur emplacement, et de penser que la vivisection, opérée sur un organisme vivant, peut également contribuer à mieux connaître la fonction de ces parties.

La dissection, comme l'observation, est ainsi synonyme d'un examen attentif mené sur une partie du corps, afin d'en connaître les caractéristiques, mais elle n'a aucune valeur démonstrative dans les raisonnements sur les finalités des parties du corps humain. S'ajoutent à ces limites de principe les défauts de toute observation sensible. Ainsi, al-Fārābī juge que les désaccords portant sur les parties du corps elles-mêmes, leur taille, leur forme et leurs relations mutuelles, sont très difficiles à trancher car ils reposent sur le témoignage des sens, obtenu à travers l'exposition (*takaššuf*) et la dissection (*tašrīḥ*) de ces parties. Or, ces deux opérations sont « difficiles à réaliser et malaisées »<sup>56</sup>.

La question de savoir si la dissection peut aider à comprendre les fonctions des parties du corps est cruciale dans l'un des plus importants débats médico-philosophiques antiques et médiévaux, portant sur la localisation de l'âme rationnelle. Dans le passage cité plus haut du livre cinq des *Lieux affectés*, Galien notait déjà que le fait que les blessés à la poitrine conservent la raison tant que leur cœur n'est pas touché, témoignait en faveur de la « vieille croyance »

53. Al-Rāzī, *Livre à al-Manṣūr*, p. 368. Voir sur ce passage Pormann, « Medical Methodology », p. III.

54. Voir à ce sujet Adamson, « Abū Bakr al-Rāzī on Animals », p. 254.

55. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 56.

56. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 61.

selon laquelle la raison se trouve dans le cœur<sup>57</sup>. Lorsqu'il entend combattre cette « vieille croyance », il fonde lui-même sa démonstration sur de nombreuses expérimentations. En comparant les réactions d'al-Rāzī et d'al-Fārābī à ces expérimentations, leurs positions par rapport à la dissection deviendront plus claires, ainsi que leurs motivations philosophiques.

### La vivisection, au cœur du débat sur le siège de l'âme rationnelle

La question de la localisation de la partie rationnelle, ou hégémonique, de l'âme, constitue un problème fondamental à la fois pour les médecins et les philosophes arabes, héritiers d'une double tradition, galénique d'une part, pour laquelle le cerveau est le siège de l'âme rationnelle, et tardo-antique d'autre part, qui attribue à Aristote la théorie selon laquelle l'âme, ou tout du moins son « principe », est située dans le cœur<sup>58</sup>. Or, les expérimentations menées sur le cœur et sur le cerveau occupent une place centrale dans l'argumentaire mis en place par Galien<sup>59</sup>. Ainsi, al-Rāzī et al-Fārābī seront amenés à prendre position à leur sujet<sup>60</sup>.

Au livre II du traité *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, Galien s'oppose aux arguments du stoïcien Chrysippe, qui situe la partie hégémonique de l'âme dans le cœur. Le traité *Sur l'âme* de Chrysippe étant aujourd'hui perdu, le traité de Galien constitue notre principale voie d'accès à lui. Dans un premier temps, Galien explique que la dissection permet de mieux connaître l'anatomie des parties du corps en question (le cœur et les nerfs)<sup>61</sup>. Les résultats obtenus permettront alors de tirer des conclusions au sujet de leurs fonctions respectives<sup>62</sup>.

Pour Galien, si les stoïciens veulent démontrer que le cœur constitue le siège de l'âme dirigeante, ils doivent montrer que le cœur est ce qui donne à toutes les parties du corps la faculté de ressentir, puisque, pour eux comme pour lui, la partie dirigeante de l'âme est source de la sensation et du mouvement volontaire. Or, le fait que le cœur occupe une place centrale dans le corps ne signifie en rien qu'il constitue cette source<sup>63</sup>. En effet, pour Galien, la localisation d'un organe dans le corps ne présage en rien de sa fonction : si un organe est contigu à un autre, cela ne signifie pas que le premier exerce un contrôle sur le second. En revanche, la transmission d'une quelconque puissance d'un organe à un autre, comme la transmission de la puissance de sentir aux organes des sens, est rendue possible par un processus physique dans lequel intervient un organe, ici quelque « vaisseau ». Galien partage avec les stoïciens

57. Galien, *Sur les lieux affectés*, Kühn V, p. 304.

58. Même si cette interprétation est en grande partie abusive, comme l'a montré Eijk, *Medicine and Philosophy in Classical Antiquity*, Cambridge, 2005, p. 122 et sq.

59. Sur la démonstration de Galien dans *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon* et le rôle qu'y jouent les expérimentations, voir Tieleman, « Galen on the Seat of the Intellect ».

60. Sur la suite de ce débat chez les médecins et philosophes postérieurs, et en particulier Avicenne et Averroès, voir notamment Jacquart, « Cœur ou cerveau » ; Musallam, « Avicenna ».

61. Sur les expérimentations sur le cerveau chez Galien, voir Rocca, *Galen on the Brain*, p. 81-110, et Debru, « L'expérimentation », p. 1731-1734.

62. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, II, 3.7-8, p. 110.

63. Galien, *Sur les doctrines de Platon et d'Hippocrate*, p. 118.

l'idée, issue de la *Physique* d'Aristote (VII.5), que toute action causale implique un contact, et est donc matérielle, idée largement répandue à l'époque hellénistique parmi les atomistes ou encore les stoïciens<sup>64</sup>. Est-ce le cœur, par les artères, qui fournit au cerveau la sensation et le mouvement, ou est-ce le cerveau, par les nerfs, qui contrôle la sensation et le mouvement<sup>65</sup> ?

La première étape de la démonstration de Galien consiste à montrer que le cœur et le cerveau exercent leurs fonctions de manière autonome. C'est ce que montrent les vivisections opérées sur les animaux sacrifiés, qui continuent de respirer un bref instant, voire de se mouvoir, alors que le cœur a été extrait de leur corps<sup>66</sup>. Puis Galien entreprend de montrer que ce sont les nerfs qui contrôlent le mouvement volontaire et la sensation, et non les artères. Pour cela, il fait à nouveau appel à la vivisection. Par exemple, en ligaturant les nerfs qui contrôlent le larynx, on prive l'animal de voix<sup>67</sup>. Galien remet en question les résultats des précédentes expériences d'exposition du cœur : si une partie des médecins a estimé que les artères étaient les vecteurs de la sensation et du mouvement, c'est parce qu'ils ont mal effectué l'expérience, et ont ligaturé, en même temps que les artères, les nerfs courant le long de ces artères. Par conséquent, l'animal perdait sa voix. Mais il n'était pas pour autant frappé de stupeur, comme le prétendent ces médecins, qui ajoutent à leur maladresse une exagération. Ces deux paramètres faussent les résultats de l'expérience, et leur permettent de conclure que le cœur, par les artères, fournit au cerveau le principe de la sensation et du mouvement<sup>68</sup>.

Dès lors que Galien a établi que ce sont les nerfs qui contrôlent le mouvement volontaire, il lui faut montrer que ces nerfs ont leur origine dans le cerveau, et non dans le cœur. C'est ce qu'il entreprend, toujours en s'appuyant sur des expériences de dissection, au livre VII du traité *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*<sup>69</sup>. Il refait pour son propre compte les expériences décrites par Érasistrate qui assignent l'origine des nerfs aux ventricules du cerveau<sup>70</sup>, et renvoie son lecteur au livre IX des *Procédures anatomiques* (appartenant à la partie de l'ouvrage conservée uniquement en arabe). Dans ce livre, il décrit en détail, à destination des étudiants en anatomie, les expériences d'exposition du cœur et les dissections qui lui ont permis d'établir que l'origine des nerfs se trouve dans le cerveau<sup>71</sup>. En effet, la pression exercée sur les ventricules du cerveau entraîne la cessation du mouvement et de la sensation<sup>72</sup>.

64. Voir Hankinson, *Cause and Explanation*, p. 219 et 238.

65. Sur la découverte des nerfs, voir von Staden, *Hérophilus*, p. 225, p. 253.

66. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, II, 4.45-47.

67. Galien, *Procédures anatomiques*, Kühn II, p. 576-578 ; *Anatomicarum administrationum*, t. 2, p. 599-600 ; *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, II, 4, 25-39, éd. de Lacy, p. 122. Sur les expérimentations menées sur le larynx chez Galien, voir Debru, « L'expérimentation », p. 1737-1739.

68. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, II, 6. 13-17, p. 150-152. Pour une étude détaillée des expériences anatomiques utilisées par Galien dans le débat avec Chrysippe sur le siège de l'âme, voir Tieleman, « Galen on the Seat of the Intellect », p. 264-268.

69. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, p. 440.

70. Galien, *Sur les opinions d'Hippocrate et de Platon*, VII, 3, p. 442-444.

71. Galien, *Sur les procédures anatomiques*, IX.12, 1906, I, p. 22-23 ; 1962, p. 18-19.

72. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, p. 442.

Dans les *Doutes sur Galien*, comme dans la *Médecine spirituelle*, al-Rāzī continue de s'inscrire dans la continuité de la tradition platonico-galénique, et situe la partie rationnelle de l'âme dans le cerveau. Cependant, pour lui, la démonstration de Galien visant à établir que ce sont les nerfs qui contrôlent le mouvement volontaire et la sensation n'est pas suffisante, et affaiblit la théorie qu'il entend défendre. Al-Rāzī critique deux passages extraits de l'argumentation de Galien au second livre du traité *Sur les opinions d'Hippocrate et de Platon*, qui lui semblent sujets au doute. Il résume d'abord l'argument selon lequel, lorsque le cœur est exposé, puis que l'on exerce sur lui une pression, voire qu'on l'extrait complètement, l'animal peut encore respirer, émettre des sons, voire opérer des mouvements, jusqu'à ce que qu'il perde en trop grande quantité son sang et meure<sup>73</sup>. En second lieu, il paraphrase le passage dans lequel Galien déclare que si les médecins succédant à Hippocrate ont observé que lorsqu'on ligature les artères, l'animal est frappé de stupeur, c'est en raison d'une erreur dans leur expérience. Pour al-Rāzī, dans ces deux passages Galien s'arrête au milieu du gué. Il ne prend en compte qu'une partie de ces expériences d'exposition du cœur, et interprète les résultats dans le sens qui lui convient.

« Pour ma part, je dis : ce doute<sup>74</sup> perdure tant que n'est pas apparue clairement la cause des symptômes dont souffre [l'animal] lorsqu'on appuie en exerçant une pression sur ces deux artères, qui sont les artères situées des deux côtés de la trachée. En effet, il advient à cause de la pression sur ces deux artères un état semblable à l'épilepsie d'abord, puis à l'apoplexie. Cet état ne trouve pas d'issue, et l'homme ne revient pas à son état initial, si on continue de tenir et d'appuyer sur elles. Une personne qui fait du commerce avec l'Inde m'a dit que les rois des Indes ordonnaient d'exécuter les gens de cette manière. Comment pourrait-il arriver au cœur un évanouissement beaucoup plus profond et plus grave que les symptômes dont il souffre alors qu'il se trouve dans un tout autre état, je veux dire lorsqu'on l'extrait complètement du corps, et que ne s'ensuit ni évanouissement, ni trouble de la sensation et du mouvement volontaire ? Quelle est la cause (*sabab*) [qui explique] que l'animal qui a été brisé en morceaux et auquel on a coupé la tête, continue de sentir et de se mouvoir longtemps après cela, comme dans le cas des frelons, des abeilles et des sauterelles ? »<sup>75</sup>

Pour al-Rāzī, Galien ne peut se fonder sur ces expériences pour montrer que le cœur ne dirige pas la sensation et le mouvement volontaire, parce qu'elles sont partielles. Ainsi, si on fait durer un petit peu plus longtemps l'expérience de pression sur le cœur, l'animal tombe dans un état proche de l'épilepsie et de l'apoplexie, qui montre que le cerveau souffre de l'interruption durable de l'afflux du sang venu des artères, à l'opposé de ce que voulait montrer Galien. Al-Rāzī ne donne pas ici la cause qui fait que la pression exercée sur les artères provoque ces états. On la comprend mieux en lisant le premier chapitre du premier livre du *Livre complet*, en partie consacré à l'apoplexie, ainsi que le dixième chapitre, consacré

73. Galien, *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, II, 4.42-47, p. 26.

74. C'est-à-dire le doute suscité par le raisonnement de Galien, qu'al-Rāzī vient de reconstituer.

75. Al-Rāzī, *Doutes sur Galien*, 2005, p. 88-89.



à la phrénitis. Dans le premier chapitre, al-Rāzī explique que l'apoplexie peut survenir lorsque les veines et les artères menant au cerveau sont remplies à l'excès et obstruées, ce qui empêche l'animal de respirer, et entraîne un refroidissement brutal de son corps qui lui fait perdre la sensation et le mouvement<sup>76</sup>. De manière similaire, lorsque le cerveau souffre d'un afflux de sang soudain, cela provoque l'apoplexie<sup>77</sup>. Dès lors, tout le problème consiste à expliquer comment la ligature des artères, si elle dure assez longtemps, entraîne l'épilepsie, l'apoplexie, puis la mort de l'animal, alors que celui-ci conserve quelque temps sa faculté de se mouvoir et de sentir quelque temps après la ligature, et même après l'exposition de son cœur. Un adversaire pourrait très bien apporter une autre justification à ce phénomène, en disant par exemple que les effets d'une cause agente ne disparaissent pas toujours sur-le-champ, avec la disparition de cette cause. Ainsi, il serait tout à fait possible que les mouvements volontaires, initiés par le cerveau grâce à une qualité que le cœur lui transmettait, perdurent un temps, même après l'extraction du cœur<sup>78</sup>.

Si Galien a surévalué l'expérience qu'il a menée, c'est avant tout parce qu'il n'a pas découvert la cause qui permettrait d'expliquer pourquoi dans certains cas d'exposition du cœur, les animaux continuent parfois de se mouvoir un court moment, tandis qu'une pression durable exercée sur le cœur entraîne la mort de l'animal (et de l'homme dans le cas du condamné indien). Sans explication causale, les observations mises en avant par Galien ont seulement un rôle polémique, en servant à invalider la théorie de son adversaire et à corroborer la sienne, mais nullement démonstratif. La volonté d'al-Rāzī de remonter des observations empiriques diverses et parfois contradictoires à la cause (*sabab*) qui les explique toutes, montre assez bien que, s'il fut le plus grand médecin clinicien du Moyen-Âge, il ne réactiva pas la démarche empiriste, fondée sur la mémoire des expériences passées, mais non sur la recherche des causes cachées<sup>79</sup>.

La réponse d'al-Fārābī à la démonstration de Galien part de présupposés tout à fait différents. En effet, à bien des égards, al-Fārābī est l'héritier de la tradition alexandrine sur la conception aristotélicienne de l'âme. Al-Fārābī rend d'ailleurs explicite à certains endroits sa dette à l'égard d'Alexandre d'Aphrodise. Ainsi, dans sa *Réponse à Galien*, alors qu'il réfute la critique adressée par Galien à Aristote au sujet des nerfs, al-Fārābī explique que si Galien avait seulement pu porter attention aux écrits d'Alexandre (désigné comme le « commentateur des livres d'Aristote »), il ne trouverait plus aucune raison de critiquer Aristote<sup>80</sup>. Dès lors qu'il entend défendre la position cardio-centrée, al-Fārābī doit alors répondre aux critiques de Galien, ce qu'il fait dans sa *Réponse à Galien*. Nous nous intéresserons ici aux critiques méthodologiques d'al-Fārābī, orientées contre le rôle de l'expérimentation et en particulier de la dissection dans le raisonnement de Galien.

76. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, I, p. 13. 15-17.

77. Al-Rāzī, *Le Livre complet*, I, p. 16. 11-12.

78. Al-Rāzī, *Doutes sur Galien*, 2005, p. 92-93.

79. Voir von Staden, « Experiment and Experience », p. 192.

80. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 60.

Dans les chapitres 2 et 3 du livre VIII du traité *Sur l'utilité des parties*, traitant des relations entre le cerveau, la tête et les sens, Galien aborde également la question de la localisation de l'âme rationnelle, cette fois-ci pour s'opposer à la théorie cardiocentrée attribuée à Aristote. Selon cette théorie, le cœur constitue l'organe hégémonique du corps humain, tandis que le cerveau n'est qu'un auxiliaire du cœur. Galien commence par mettre en doute la théorie aristotélicienne selon laquelle le cerveau est destiné à refroidir la chaleur naturelle du corps issue du cœur. Pour Aristote, c'est seulement lorsque cette chaleur est tempérée que les fonctions rationnelles de l'âme peuvent s'exercer. Ainsi, dans les *Parties des Animaux*, par exemple, Aristote explique que les dérangements de l'esprit arrivent lorsque le cerveau ne parvient plus à refroidir la chaleur naturelle<sup>81</sup>. De même, lors de sa discussion de la fonction du diaphragme nommé φρένει présent dans le cerveau, Aristote remarque que le raisonnement et la perception sont manifestement modifiés par le voisinage d'un résidu chaud et humide<sup>82</sup>. Le cerveau a ainsi pour fonction principale de préparer les conditions matérielles de la pensée que sont par exemple le sang et le pneuma<sup>83</sup>. Pour Galien, cette idée doit être combattue car elle constitue un obstacle à la théorie selon laquelle le cerveau est bien plutôt le véritable agent des fonctions rationnelles, et le lieu de la partie gouvernante de l'âme. Au livre VIII de *Sur l'utilité des parties*, pour montrer la faiblesse du raisonnement d'Aristote, Galien fait appel à la dissection.

« Galien : "Or, quel besoin a le cœur d'être refroidi par le cerveau, alors même que la respiration lui fournit ce dont il a besoin grâce à la ventilation ? C'est parce qu'ils<sup>84</sup> pensent que l'air est plus chaud que le cerveau, et que la respiration ne fournit donc pas [au cœur] ce dont il a besoin. Mais la vue trouve autre chose, simplement parce qu'il est nécessaire d'agir vite et de se hâter lorsque nous incisons l'os du crâne, afin que le cerveau ne soit pas refroidi par l'air : donc l'air est plus froid que lui"<sup>85</sup>. »

Selon Galien, deux parties sont dévolues par Aristote au refroidissement du cœur : le poumon d'un côté, chargé de la respiration<sup>86</sup>, et le cerveau de l'autre, chargé du refroidissement<sup>87</sup>. Or, les opérations telles que les incisions et les trépanations montrent les dangers qu'il y a pour le cerveau à être exposé à l'air. Cela indique, pour Galien, que l'air est plus froid que le cerveau, et suffit à montrer qu'il ne peut donc pas servir à tempérer la chaleur venue du cœur. Galien fait appel au principe de simplicité : quel besoin aurait la nature de recourir au cerveau pour refroidir la chaleur innée, alors que manifestement, l'air qui parvient aux poumons, plus proches

81. Aristote, *Parties des animaux*, 653b5.

82. Aristote, *Parties des animaux*, 627b28ff.

83. Sur les conditions corporelles de la pensée chez Aristote, voir Eijk, *Medicine and Philosophy*, p. 206-237.

84. Ceux qui soutiennent, comme Aristote, que la fonction première du cerveau est de refroidir le pneuma venu du cœur.

85. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 97.

86. Aristote, *Petits traités d'histoire naturelle*, 476a5-10, 478a25-30.

87. Par exemple, Aristote, *Sur la génération des animaux*, 744a25-30 ; *Parties des animaux*, 652b20-25.

du cœur, est déjà plus froid que le cerveau lui-même ? Il semble donc que les poumons sont mieux équipés que le cerveau pour remplir la fonction dévolue par Aristote à ce dernier.

Al-Fārābī entend rétablir la thèse aristotélicienne selon laquelle le rôle du cerveau est de produire une température modérée dans le cœur<sup>88</sup>. Sa réponse à l'objection de Galien se déroule en deux temps. Il va d'abord nier que la respiration, qui ventile, et le cerveau, qui refroidit, jouent le même rôle vis-à-vis du cœur, puis remettre en question la conclusion que tire Galien de l'expérience de l'exposition du cerveau. Dans cette seconde étape de son raisonnement, al-Fārābī ne nie pas l'importance du témoignage des sens. Aristote lui-même, rappelle-t-il à la suite de Galien, a insisté sur le rôle cognitif de la sensation. Mais il montre que ce témoignage, à lui seul, ne permet en rien de remettre en question la théorie selon laquelle le cerveau est destiné à refroidir le cœur.

Le témoignage des sens montre que le cerveau est affecté lorsqu'il est exposé à l'air, et que l'air possède une froideur acquise plus importante que la froideur du cerveau. Pour autant, le médecin ne peut en conclure que le cerveau n'a pas pour fonction de refroidir le cœur<sup>89</sup>. En effet, l'observation et l'expérience peuvent apporter la connaissance des parties elles-mêmes, mais elles ne sauraient permettre, par elles-mêmes, de connaître la finalité de ces parties. L'utilité des parties est l'objet du raisonnement, qui interprète les données des sens. La meilleure preuve en est que ces données des sens contredisent souvent, si elles ne sont pas interprétées, la connaissance que l'on a de la nature véritable des choses. Ainsi, la perception permet de constater que l'air inspiré est froid, et l'air expiré est chaud. Or, cela a lieu parce que le contact du sang réchauffe l'air<sup>90</sup>. L'air exerce ainsi une action refroidissante sur l'organisme, grâce au poumon. Mais cela n'empêche pas que les deux qualités cardinales attachées à l'air soient le chaud et l'humide.

Ainsi, la dissection anatomique (*tašrīḥ*) et l'exposition (*takšif* ou *takaššuf*) permettent, par exemple, de savoir que des nerfs relient les organes des sens au cerveau. Est en débat ici la relation de la sensation et du cerveau, telle qu'elle est exposée par Aristote au livre II des *Parties des animaux*. À deux reprises, dans un passage consacré au cerveau<sup>91</sup> et dans un autre passage consacré aux organes des sens<sup>92</sup>, Aristote nie que le cerveau soit le centre de la sensation. Le principal argument d'Aristote consiste à dire que le cerveau ne peut pas être le centre de la sensation car il est lui-même insensible. Mais il se fonde aussi sur l'observation des organes des sens. Le fait que la vue et l'ouïe se situent dans la tête la plupart du temps n'indique en rien que le cerveau est le centre des sensations. Dans son traité *Sur la jeunesse et la vieillesse*, Aristote explique pourquoi seul le cœur peut être le principe de la sensation en se fondant sur les organes des sens<sup>93</sup>. Dans ce texte, Aristote affirme que les mouvements produits par tous

88. Al-Fārābī défend également cette thèse dans les *Idées des habitants de la cité vertueuse*, éd. Walzer, IV, § 4, p. 178.

89. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 102.

90. Aristote, *Petits traités d'histoire naturelle*, 436b30-437a2.

91. Aristote, *Parties des animaux*, 652b16-653b20.

92. Aristote, *Parties des animaux*, 652b16-653b20, 655b27-657a16.

93. Aristote, *Petits traités d'histoire naturelle*, 469a10-15.

les organes sensoriels particuliers se retrouvent dans le cœur. Deux sens, notamment, atteignent manifestement le cœur pour Aristote : le goût et le toucher. Si ces deux sens atteignent le cœur, il doit en aller de même pour la vue, l'ouïe et l'odorat. Dès lors, c'est dans le cœur seul que peut être situé l'organe sensoriel commun, et le cœur est donc l'instrument principal des sensations.

« Puisque ces nerfs sont évidents pour qui dissèque la partie en question, Aristote reconnaît leur existence, et il dit qu'il les a vus. Mais, quant à savoir si le sens commun, que les cinq sens nourrissent, est situé dans le cerveau, cela est complètement inaccessible aux sens et n'est pas manifeste<sup>94</sup>. »

Al-Fārābī choisit de défendre Aristote en minimisant la portée des observations sensibles. En effet, la connaissance sensible obtenue par la dissection ne permet pas de conclure au-delà de ce qui est manifeste : les nerfs reliés aux organes des sens sont connectés au cerveau. Ces connaissances relèvent de l'aspect et de l'agencement des organes. Mais elles ne permettent pas de conclure que les sens eux-mêmes sont localisés dans le cerveau, et encore moins le sens commun.

Les critiques soulevées par al-Fārābī à l'encontre des expérimentations de Galien doivent être remises dans un cadre épistémologique plus vaste. En effet, al-Fārābī défend en plusieurs endroits la subordination de la médecine aux principes théoriques délivrés par la science naturelle. Cette hiérarchie s'accompagne d'un encadrement strict de l'expérience, à l'encontre de la revalorisation de l'expérience qu'on observe chez Galien<sup>95</sup>, et plus encore chez al-Rāzī.

Sur le terrain méthodologique comme philosophique, l'adversaire déclaré d'al-Fārābī demeure Galien. Mais à travers Galien, c'est à la tradition médicale qui le précède immédiatement qu'il s'oppose. Il est possible qu'al-Fārābī ait lu les écrits d'al-Rāzī, et notamment les *Doutes sur Galien*. On retrouve certains exemples galéniques, critiqués par al-Rāzī dans les *Doutes sur Galien*, sous la plume d'al-Fārābī dans *l'Introduction à la Rhétorique d'Aristote*<sup>96</sup>. Cette similarité indique, sinon qu'al-Fārābī ait eu connaissance de cet ouvrage d'al-Rāzī, du moins que les mêmes exemples circulaient pour illustrer les débats qui animaient le champ médical de son temps<sup>97</sup>. Cela est d'autant plus plausible qu'al-Fārābī avait une solide formation en médecine : même s'il n'avait peut-être pas à sa disposition l'ensemble des traités d'al-Rāzī, il devait être au courant des débats qui animaient le champ médical de son temps. On peut ainsi lire en filigrane de la réponse d'al-Fārābī à Galien, la confrontation entre la tradition philosophique et la tradition médicale au x<sup>e</sup> siècle, mais aussi le dialogue entre les deux traditions. Dès lors, le débat entre al-Fārābī et Galien n'est pas seulement le reflet tardif du débat entre Alexandre et Galien. Il contribue surtout à éclairer certains des débats qui animaient le champ médical et philosophique au x<sup>e</sup> siècle.

94. Al-Fārābī, *Réponse à Galien*, p. 106.

95. Sur la revalorisation de la techné chez Galien, voir Isnardi, « TECHNE ».

96. Voir al-Fārābī, *Deux ouvrages inédits*.

97. Aouad, Rashed, « L'exégèse de la *Rhétorique* ».

## Conclusion

L'intégrité du corps se situe aux confins de la médecine et des pratiques culturelles et sociales. Avec la préservation des cadavres, les médecins pénètrent dans le domaine des juristes, voire des praticiens, laveurs de corps, ou, comme les désignent al-Kulaynī, « ceux qui possèdent l'expérience ».

En revanche, la dissection appartient de plein droit à la science médicale, comme le versant pratique de l'anatomie. À travers la dissection se révèle le statut épistémologique variable de l'expérience chez les médecins et philosophes arabes. Le système médico-philosophique d'al-Rāzī fait une place primordiale à l'expérience, et al-Rāzī ne rejette pas en bloc l'utilisation des dissections comme éléments de preuve valables dans le raisonnement sur la partie hégémonique de l'âme. Mais les objections qu'il fait aux conclusions tirées par Galien montrent que les résultats tirés des dissections demeurent sujets au doute, tant qu'ils ne sont pas intégrés dans un raisonnement théorique qui en rende raison. Galien, auteur du concept d'« expérience méthodique »<sup>98</sup>, n'aurait sans doute pas rejeté cette critique. Les critiques d'al-Rāzī font écho à l'utilisation des dissections par Galien de manière biaisée en faveur d'une hypothèse. L'expérience est efficace pour découvrir les pouvoirs des substances, car elle est conduite méthodiquement. Pour al-Rāzī, il n'en va pas de même ici pour les expériences d'exposition et de vivisections menées par Galien, qui demeurent inachevées.

Les réactions respectives d'al-Rāzī et d'al-Fārābī aux vivisections et expériences d'exposition du cœur et du cerveau mises en place par Galien, reflètent deux systèmes épistémologiques différents. À l'inverse d'al-Rāzī, al-Fārābī rejette purement et simplement l'usage de la dissection pour connaître les fonctions des parties, et le restreint à la connaissance de la taille et de la place de ces parties. Sa critique porte la trace du tournant aristotélicien pris par la philosophie arabe médiévale, et de la subordination épistémologique de la médecine aux principes de la philosophie naturelle.

98. Sur la notion d'expérience méthodique, voir Eijk, « Qualified experience ».

## Bibliographie

### *Instruments de travail*

- EI*<sup>2</sup> = *Encyclopédie de l'Islam*, 2<sup>de</sup> édition, Brill, Leyde, 1954-2005.
- Freytag, Georg Wilhelm, *Lexicon arabico-latinum*, 4 vol., Halis Saxonum, 1788-1861.

### *Sources*

- Aristote, *Histoire des parties des animaux*, Les Belles Lettres, Paris, 1990.
- , *Petits traités d'histoire naturelle*, Flammarion, Paris, 2000.
- , *Topiques*, Les Belles Lettres, Paris, 1967.
- , *Sur la génération des animaux*, Les Belles Lettres, Paris, 2002.
- Celse, *Traité de médecine*, Dr. Védrenes (éd.), Masson, Paris, 1876.
- al-Fārābī, *Deux ouvrages inédits sur la rhétorique: I. Kitāb al-Ḥaṭāba; II. Didascalia in Rhetoricam Aristotelis ex glosa Alpharabii*, J. Langhade & M. Grignaschi (éd.), Dār al-Mašriq, Beyrouth, 1971.
- , *Épître de réponse à Galien à propos de ce en quoi Aristote est pris en défaut concernant les parties du corps humain*, dans A. Badawī (éd.), *Traité philosophiques par al-Kindī, al-Fārābī, Ibn Baḡa, Ibn 'Adī*, Beyrouth, 1983.
- , *Idées des habitants de la cité vertueuse*, R. Walzer (éd. et trad. anglaise), Clarendon Press, Oxford, 1985.
- Galien, *Anatomicarum administrationum libri qui supersunt novem*, Ivan Garofalo (éd.), 2 vol., Annali dell'istituto universitario orientale di Napoli, Naples, 1986, 2000.
- , *Claudii Galeni Opera Omnia*, G. Kühn (éd.), 20 vol., Leipzig, 1821-1833.
- , *On Anatomical Procedures*, Charles Singer (trad.), Oxford University Press, Oxford, 1956.
- , *Oeuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien*, Ch. Daremburg (éd.), J.-B. Baillière, Paris, 1854-1856.
- , *Sur les doctrines d'Hippocrate et de Platon*, Ph. de Lacy (éd.), *Corpus medicorum graecorum*, V, 4, 1, 2, 3 vol., Berlin, 1978-1984, 2005.
- , *Sur les sectes*, dans *Traité logiques et philosophiques de Galien*, P. Pellegrin et al. (trad.), Flammarion, Paris, 1998.
- , *Sur les procédures anatomiques*, livres IX. 6-XV, M. Simon (éd.), Galen, *Sieben Bücher Anatomie*, Leipzig, 1906; W.L.H. Duckworth, M.C. Lyons & B. Towers (trad. angl.), *Galen on Anatomical Procedures: the Later Books (IX.6-XV)*, Cambridge University Press, Cambridge, 1962.
- Ibn al-Qudāma, *al-Muḡnī*, 2, Le Caire, s.d.
- Ishāq ibn 'Imrān, *Traité sur la mélancolie*, A. Omrani (éd. et trad.), Bayt al-Ḥikma, Carthage, 2009.
- al-Kaskarī, *Compendium de médecine*, Institute for the History of Arabic-Islamic Science, Frankfurt am Main, 1985.
- al-Kulaynī, *al-Kāfi*, 3, Beyrouth, 1985.
- al-Qifṭī, *Histoire des sages*, J. Lippert (éd.), Leipzig, 1903.
- al-Rāzī, *Doutes sur Galien*, M. Muḥaqqiq (éd.), Téhéran, 1993; M.L. 'Abd al-Ġanī (éd.), Le Caire, 2005.
- , *Épître sur la momie*, ms. Istanbul, Şehid Ali 2026.
- , *Livre à al-Manṣūr, Şiddiqī* (éd.), Kuwait, 1987.
- , *Le Livre complet*, éd. Hyderabad, 1955-1975.
- al-Şāfi'ī, *al-Umm* 2, Beyrouth, 1996.

## Études

- Adamson, Peter, « Abū Bakr al-Rāzī on Animals », *AGP* 94, 3, p. 249-273.
- Aouad, Maroun, & Rashed, Marwan, « L'exégèse de la *Rhétorique* d'Aristote : recherche sur quelques commentateurs grecs, arabes, byzantins », *Medioevo. Rivista di Storia della Filosofia Medievale*, vol. 25, 1999-2000, p. 551-652.
- Debru, Armelle, « L'expérimentation chez Galien », *ANRW* 37.2, Wolfgang Haase (éd.), De Gruyter, Berlin, 1994, p. 1719-1756.
- Dietrich, Albert, *Dioscurides triumphans*, 2 vol., Vandenhoeck and Rupert, Göttingen, 1988.
- Eijk, Philip van der, « Galen's Use of the Concept of 'Qualified Experience' in his Dietetic and Pharmaceutical Works », in Philip van der Eijk (éd.), *Medicine and Philosophy in Classical Antiquity*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
- Consans, C., « Galen's Critique of Rationalist and Empiricist Anatomy », *Journal of the History of Biology* 30, 1997, p. 47-66.
- Gleason, Maud W., « Shock and Awe: the Performance Dimension of Galen's Anatomy Demonstrations », in Christopher Gill, Tim Whitmarsh & John Wilkins, *Galen and the World of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009, p. 85-114.
- Halevi, Leor, *Muhammad's Grave. Death Rites and the Making of Islamic Society*, Columbia University Press, New York, 2007.
- Hankinson, Jim, « Galen's Anatomical Procedures: A Second-Century Debate in Medical Epistemology », *ANRW* 37.2, Wolfgang Haase (éd.), De Gruyter, Berlin, 1994, p. 1834-1855.
- , *Cause and Explanation in Ancient Greek Thought*, Clarendon Press, Oxford, 1998.
- Iskandar, Albert Z., « al-Rāzī al-ṭabīb al-'iklīnīkī », *al-Mašriq*, 1962, p. 217-282 ; trad. angl. Zakia Pormann & E. Peter, « Al-Rāzī, the Clinical Physician », in Peter E. Pormann (éd.), *Islamic Medical and Scientific Tradition*, 4 vol., Londres, 2010, t. 1, p. 207-253.
- Isnardi, « TECHNE », in *La parola del Passato* 16, Naples, 1961, p. 257-296.
- Jacquart, Danielle, *La science médicale occidentale entre deux renaissances (XI<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècle)*, Variorum Collected Studies Series, Ashgate, 1997.
- , « Cœur ou cerveau ? Les hésitations médiévales sur l'origine de la sensation et le choix de Turisanus », dans *Micrologus. Natura, Scienze e Società Medievali*, 2003, II, p. 73-95.
- Kahl, Oliver, *The Dispensatory of Ibn at-Tilmīd*, Brill, Leyde, 2007.
- Levey, Martin, « A Note on Embalming Procedures of al-Rāzī », dans *Pharmacy in History* 12, 1970.
- Lloyd, Geoffrey, *Magic, Reason and Experience*, Cambridge University Press, Cambridge, 1979.
- , « Experiment in Early Greek Philosophy and Medicine », in Geoffrey E.R. Lloyd, *Methods and Problems in Greek Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991, p. 70-99.
- Meredith-Owens, G.M., *EI<sup>2</sup>*, III, 1966, p. 156-157, s.v. « Ḥamza b. 'Abd al-Muṭṭalib ».
- Musallam, Basil, *Encyclopaedia iranica*, III, 1, p. 94-99, s.v. « Avicenna, X. Medicine and Biology ».
- Rocca, Julius, *Galen on the Brain*, Brill, Leyde, 2003.
- Savage-Smith, Emily, « Attitudes towards Dissection in Medieval Islam », *JHM* 50, 1995, p. 67-110.
- Tieleman, Teun, « Galen on the Seat of the Intellect: Anatomical Experiment and Philosophical Tradition », in C.J. Tuplin, T.E. Rihll & L. Wolpert (éd.), *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*, Oxford University Press, Oxford, 2002, p. 256-273.
- Von Staden, Heinrich, « Experiment and Experience in Hellenistic Medicine », *BICS* 22, 1, 1975, p. 178-199.
- , *Herophilus. The Art of Medicine in Early Alexandria*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
- , « The Discovery of the Human Body », *Yale Journal of Biology and Medicine*, 65, 1992, p. 223-241.
- , « Anatomy as Rhetoric: Galen on Dissection and Persuasion », *JHM* 50, 1995, p. 47-66.