



HAL
open science

Des mots pour voir. Représenter les muscles à l'ère du microscope

Raphaële Andrault

► **To cite this version:**

Raphaële Andrault. Des mots pour voir. Représenter les muscles à l'ère du microscope. Céline Chérici; Jean-Claude Dupont. L'anatomie sans les arts? Le corps en images à l'époque moderne (17e-18e siècles), Hermann, p. 135-150, 2019, 9791037001528. <halshs-02148903>

HAL Id: halshs-02148903

<https://shs.hal.science/halshs-02148903v1>

Submitted on 29 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Raphaële Andrault, CNRS (IHRIM UMR5317, Université de Lyon), « Des mots pour voir. Représenter les muscles à l'ère du microscope », *Le corps en image à l'époque moderne*, dir. Céline Chérici et Jean-Claude Dupont, Paris, Hermann, 2019, p. 135-150.

Pagination du livre publié entre crochets en rouge.

[p. 135]

Raphaële Andrault

Chapitre 7

Des mots pour voir

Représenter les muscles à l'ère du microscope

[p. 137]

Un double événement anatomique a lieu au cours du XVII^e siècle. D'une part, les anatomistes utilisent désormais le microscope pour observer les chairs excisées sur les cadavres ou animaux vivants. Ils cherchent par ce moyen à mettre au jour les petits composants qui façonnent la structure visible des organes et tissus. D'autre part, une nouvelle vision mécaniste du corps organique, étayée sur les physiques de Galilée et Descartes développées pendant la première moitié du siècle, s'accompagne de nombreuses analogies entre l'anatomie humaine et les machines fabriquées par l'homme. Selon cette conception, les corps humains fonctionneraient grâce à des sortes de rouages, tuyaux, cordages ou poudre à canon, tout comme les machines artisanales. Investigations microscopiques et analogies mécaniques se rencontrent dans les investigations sur les muscles : afin d'expliquer la motricité, les anatomistes de l'époque se demandent par quelles *machinulae*, c'est-à-dire petites machines ou structures fines, les muscles accomplissent tractions et poussées.

Étonnamment, ce renouvellement du regard sur les muscles n'a pas laissé beaucoup de traces dans les illustrations anatomiques. Avant comme après cette ère du microscope qui s'ouvre au milieu du XVII^e siècle, on retrouve les mêmes images des muscles : les manuels d'anatomie reprennent alors fréquemment des illustrations du XVI^e siècle. Par exemple *L'exposition anatomique de la structure du corps humain* de Jacques-Benigne Winslow, publiée en 1732, reprend les illustrations d'Eustachi qu'il a fait copier sur « les originaux de

Rome » (1552) en en complétant et modifiant les légendes¹. La *Myographie* de John Browne parue en 1684 semble reprendre pour l'essentiel une illustration du livre d'Adriaan van de Spiegel en 1632, elle-même issue de Casseri². Rafael Mandressi a analysé cette circulation des images d'un ouvrage à l'autre, et parfois d'un siècle à l'autre³. Mais cette reprise des mêmes illustrations frappe d'autant plus à un moment où les nouveaux instruments d'inspection du corps humain auraient pu – et ont peut-être – modifié en profondeur le regard porté sur ce corps et les représentations visuelles que l'on se fait de ses composants. Faut-il comprendre que la « révolution » supposée, introduite par le microscope et la mécanisation des corps, n'a en réalité rien révolutionné du tout – qu'elle n'a pas modifié en profondeur le regard anatomique sur le corps en général et sur les muscles en particulier ? Ou faut-il plutôt penser que des raisons essentiellement matérielles et économiques expliquent pourquoi la modification du regard sur le corps ne s'est pas accompagnée d'une nette rupture iconographique ? Pour préciser ces interrogations, nous nous attacherons aussi bien au rôle épistémologique assigné aux images dans les textes myologiques du second XVII^e siècle qu'aux conditions matérielles de leur production et publication.

[p. 138]

1. Dessiner les muscles : anatomie des corps et structure des tissus

La représentation des muscles et de la musculature constitue une pièce maîtresse des images du corps léguées par la Renaissance : ce sont les muscles qui modèlent le corps humain, le structurent et le galbent ; ils lui donnent à la fois humanité et perfection. En témoignent les gravures du *De humani corporis fabrica libri septem* (Bâle, 1543) de Vésale⁴ : souvent reproduites, elles ont durablement façonné notre regard sur l'intérieur du corps humain. Elles montrent des hommes écorchés, dans des poses souples et dynamiques, sur fond de décors naturels. Sur « la seconde planche des muscles »⁵, les membres sont légèrement inclinés, l'une des jambes est fléchie, l'un des bras est levé, le corps de profil, afin de dessiner nettement les mollets, les muscles fessiers, les dorsaux, les intercostaux, les biceps

¹ Bartolomeo Eustachi, *Tabulae anatomicae* (1552), Rome, 1714.

² Joannis Brown, *Myographia nova*, Londres, 1684 ; Van de Spiegel, *De humani corporis fabrica*, Francfort, 1632 ; Giulio Casserio, *Tabulae anatomicae*, Venise, 1627. Voir par exemple la table XXVII du livre IV montrant les muscles d'un avant-bras (gravure sur cuivre réalisée par Francesco Valesio).

³ « Images, imaginations et imageries médicales », in C. Jacob (dir.), *Lieux de savoir, vol. II - Les mains de l'intellect*, Paris, Albin Michel, 2011, p. 634-654, ici p. 634 et 642.

⁴ Voir J. B. Saunders et C. D. O'Malley, *The Illustrations from the works of Andreas Vesalius* [Cleveland, 1953], New York, Dover, 1973.

⁵ Voir *De humani corporis fabrica...*, Basileae, per J. Oporinum, 1555, p. 214.

et triceps. Au XVI^e siècle, l'anatomiste Charles Estienne décrit les muscles comme « cette partie charneuse qui donne aux membres extérieures la forme et la figure⁶ ». Instruments du mouvement volontaire, les muscles sont comme l'habit intérieur du corps que les illustrations effeuillent à la manière de l'épiderme. Les muscles constituent une charpente intérieure qu'une opération de dépouillement de la peau doit rendre visible, mais qui reste proche de la surface et rend compte du relief de son apparence : bosses, creux, mouvements, épaisseur. Dans l'un des manuels d'anatomie du XVII^e siècle les plus diffusés, *Les institutions anatomiques* de Gaspard Bartholin plusieurs fois enrichies par son fils, Thomas, une planche représente un écorché de dos : les muscles fessiers extérieurs (*gluteus maximus*) sont écartés du corps, auquel ils restent attachés par l'insertion tendineuse sur la cuisse plus bas, de sorte à faire apparaître *in situ* les muscles fessiers plus internes (le piriforme et le *gluteus medius*), comme un fruit dont on enlèverait partiellement les peaux en les laissant pendantes pour en faire apparaître tout à la fois l'extérieur et l'intérieur⁷. La seule différence entre cette gravure issue d'un ouvrage de 1673 et celles peintes par Odoardo Fialetti au début du siècle est que les premières représentent désormais le corps humain sans mise en scène et sans arrière-plan. Aussi est-on enclins à penser que les peintres et anatomistes du XVI^e siècle ont bâti une représentation durable de la musculature humaine : à quelques détails taxinomiques près, l'allure générale de l'écorché myologique n'a pas beaucoup changé. Mais qu'en est-il de la structure fine des muscles ?

Conformément à Galien, le muscle est souvent décrit au XVI^e siècle comme une petite souris dont il tirerait son nom (*mus*). Il est divisé en tête, queue (soit les deux extrémités tendineuses) et ventre (la partie centrale charnue et fibreuse). Ce sont les nerfs qui y circulent qui sont réputés déclencher le mouvement. Mais ce type de description n'est généralement pas accompagné d'image de la structure du muscle. On trouve exceptionnellement de petits schémas chez Charles Estienne où ils sont insérés dans le texte⁸. Des médecins et dissecteurs souvent cités, comme Fabrice Acquapendente et Jean Riolan, ont observé plus avant que la chair du muscle s'éparpillait en petits rameaux ou entrelacement membraneux⁹. Dans les années 1660, l'« anatomie subtile¹⁰ » du muscle révèle dans les fibres musculaires des sortes

⁶ *La dissection des parties du corps humain*, Paris, Simon de Colines, 1546, p. 90.

⁷ Thomas Bartholin, *Anatome quartum renovata*, Lugduni : Sumpt. Marci & Joan. Henrici Huguetan, 1684, p. 570.

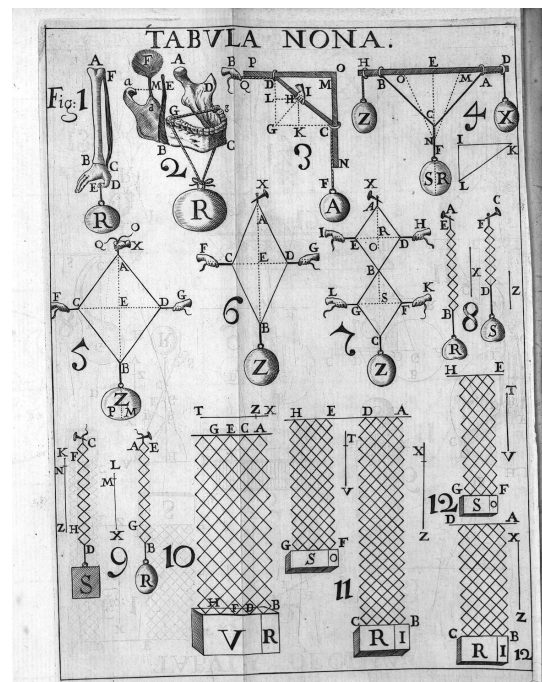
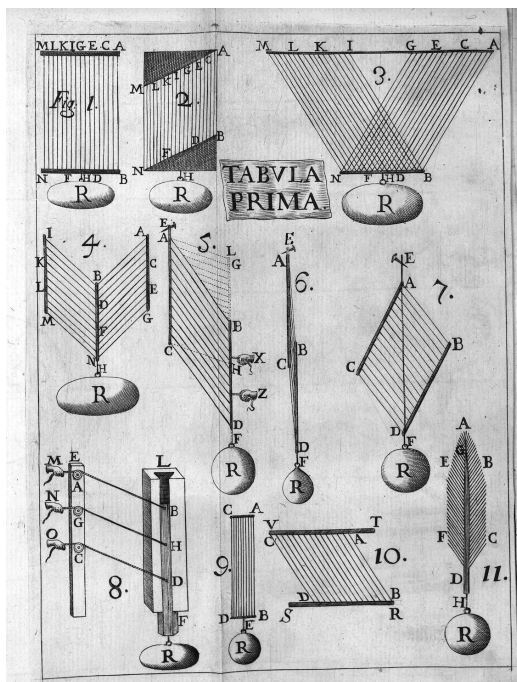
⁸ *Op. cit.*, p. 348.

⁹ Bartholin, 1647, p. 33.

¹⁰ Celle-ci consiste à décomposer les tissus des organes en structures les plus fines possible : « L'anatomie qu'admettent les médecins de notre temps est triple : l'anatomie la plus subtile bien sûr, l'anatomie végétale et l'anatomie comparée » (Sbaraglia, *De recentiorum medicorum studio dissertatio*, in Malpighi, *Opera posthuma*, Amsterdam, 1698, p. 258). Voir par exemple François Duchesneau, « Malpighi, Descartes and the Epistemological Problems of Iatromechanism », in M. L.

de [p. 139] petits losanges irréguliers, des cellules, que plusieurs médecins identifient à la structure fonctionnelle fondamentale des fibres musculaires. Cet aspect visuel est produit par le croisement de fibrilles horizontales et verticales. Mais il est surtout conforté par la volonté de comprendre le dispositif physique à partir d'analogies avec des dispositifs mécaniques existants. Giovanni Alfonso Borelli joint par exemple à son *De motu animalium* (1679-1680) des planches figurant les muscles des animaux comme des cordages rhomboïdes constitués de fibres. Celles-ci sont à leur tour représentées et décrites comme des chaînes composées d'anneaux en forme de losange susceptibles de se dilater, et ainsi de causer le phénomène de contraction musculaire¹¹.

[p. 140]



[*De motu animalium*, pars prima, Romae : ex typographia Angeli Bernabo, 1680, BIU Santé]

On retrouvera de tels schémas de la fibre musculaire comme treillis de losanges chez le mathématicien Johann Bernoulli en 1694¹². La représentation géométrisée des composants fibrillaires s'insère dans une tentative plus générale de mécanisation du corps humain – c'est-à-dire d'explication du fonctionnement de ce corps par des lois et mouvements identiques à

Righini Bonelli et W. Shea, *Reason, Experiment and Mysticism in the Scientific Revolution*, New York, Science History Publications, 1975, p. 111-130.

¹¹ Voir S. Roux, « Quelles machines pour quels animaux ? Jacques Rohault, Claude Perrault, Giovanni Alfonso Borelli », dans A. Gaillard, J.-Y. Goffi, B. Roukhomovsky et S. Roux (dir.), *L'automate. Machine, métaphore, modèle, merveille*, Pessac, Presses universitaires de Bordeaux, 2013, p. 69-113, ici p. 103.

¹² Johannes Bernoulli, *Dissertatio physico-anatomica de motu musculorum*, Bâle, 1694, fig. IV.

ceux observés dans les sciences mécaniques¹³ ; ce qui implique bien souvent de comprendre la physiologie humaine comme l'effet macroscopique et dynamique du déplacement de micro-structures invisibles à l'œil nu. En l'occurrence, si les fibres musculaires sont des chaînes dont les anneaux sont autant de petits losanges, elles peuvent se mouvoir soit par un phénomène physique de ressort, soit par un gonflement de chaque anneau ainsi que dans une corde. L'usage du microscope a-t-il authentifié un tel maillage fibrillaire dans les muscles ? A-t-il accrédité une telle explication mécanique du phénomène de contraction musculaire ?

Les muscles sont en réalité loin d'être les premiers objets d'investigation microscopique¹⁴. Dans les premiers recueils publiés (1656-1665), on trouve plutôt des descriptions d'insectes et de graines et, pour ce qui concerne l'animal ou l'homme, des observations de cheveux, de poils, d'ongle ou d'épiderme. Sans doute cela s'explique-t-il par le fait qu'à quelques exceptions près¹⁵, les anatomistes emploient alors peu le microscope, tandis que les naturalistes microscopistes n'ont pas pour matériaux privilégiés les chairs excisées qui occupent les anatomistes. L'une des premières descriptions microscopiques publiées de la structure microscopique des fibres est relativement tardive. On la trouve dans des lettres d'Antoni van Leeuwenhoek à la *Royal Society* datées de 1674 et 1677 : les fibres musculaires seraient des assemblages de filaments charnus bien plus petits qu'un grain de sable, transparents et composés de petites parties en forme de globules¹⁶. Dans les *Philosophical transactions* où la lettre est publiée, il n'y a pas d'image correspondant à cette description.

La situation est donc paradoxale : d'un côté, lorsque des médecins mathématiciens, comme Borelli et Bernoulli, spéculent sur la physiologie du mouvement musculaire, ils joignent des images pour étayer leurs hypothèses sur les microstructures ; d'un autre côté, il y a alors peu d'images représentant les muscles vus au microscope. Précisons maintenant, par la comparaison des stratégies de Leeuwenhoek et de Baglivi, cette disjonction entre l'image et l'observé.

[p. 141]

¹³ C'est un point amplement traité dans la littérature récente. Voir sur ce point F. Chareix, « La maîtrise et la conservation du corps vivant chez Descartes », *Methodos*, 3 (janvier 2003), p. 161-194, et la synthèse : R. Andrault, C. Crignon, « Modèles du corps : mécanisme, chimisme, humorisme », in R. Andrault, S. Buchenau, C. Crignon, A.-L. Rey (dir.), *Médecine et philosophie de la nature humain*, Paris, Classiques Garnier, 2014, p. 137-143.

¹⁴ Nous pensons ici à Pierre Borel (1656), Henry Power (1664) ou Robert Hooke (1665).

¹⁵ En particulier Marcello Malpighi (voir par exemple *De viscerum structura exercitatio anatomica*, Amstelodami, P. Le Grand, 1669), mais celui-ci s'est plutôt attaché aux viscères (foie, reins, poumons et même cerveau) dont il a fourni des illustrations.

¹⁶ *Phi. trans.*, London, vol. XII n° 136, June 25. 1677, p. 899-905. On trouvera ultérieurement des dessins des fibres musculaires comme composées de petites « bulles » chez Lecat en particulier, qui les observe au microscope (*Traité de l'existence de la nature et des propriétés du fluide des nerfs*, Berlin, 1765, planche IV).

2. La fibre musculaire : entre la description de l'observable et la figuration de l'inaccessible

Dans la description de l'observation microscopique des fibres musculaires que Leeuwenhoek envoie à la *Royal Society*, c'est d'abord le dispositif narratif, non l'image, qui authentifie la description :

Je vous avois appris dans ma lettre du 24 Juin 1674. que ces fibres charnuës des muscles étoient composées de très-petits globules : cependant pour donner une entière satisfaction à vos amis, j'ai abandonné toutes mes autres observations, pour reprendre celles-là. Je pris entr'autres de la chair de vache, que je coupai avec un couteau bien tranchant, & me servant du microscope j'en séparai la membrane [...] J'ai employé plusieurs méthodes pour voir les parties de ces fibres charnuës, & j'ai toujours trouvé qu'elles étoient composées de parties à qui je ne puis attribuer d'autre figure que celle de globules. J'ai outre cela divisé sous mes yeux de très-petits morceaux de ces fibres charnuës en plusieurs parties parties, ces morceaux étoient plusieurs fois plus petits qu'un grain de sable. [...] Les globules, dont j'ai dit, que les fibres charnuës sont composées, sont si petits, que si j'en puis juger, il en faudrait un million pour égaler la grosseur d'un grain de sable¹⁷.

Dans l'ensemble de la lettre, plusieurs procédés sont utilisés : le récit est à la première personne ; il suit l'ordre de l'expérimentation ; il propose sans cesse des analogies de grandeurs afin que le lecteur puisse établir un rapport entre le macroscopique qui lui est familier et ce qui est spécifiquement décrit par Leeuwenhoek, mais qu'il est le seul à voir dans son laboratoire¹⁸. À cela s'ajoute la multiplication des expressions attestant l'expérience oculaire directe (« sous mes yeux », « j'ai observé », « continuant mes observations »), ainsi que ce qu'on pourrait appeler une rhétorique de l'honnêteté, c'est-à-dire le fait de mentionner des préjugés antérieurs, voire des erreurs, infirmées par les observations actuelles : si le narrateur se montre sincère sur ses erreurs passées, pourquoi ne le serait-il pas également sur les erreurs présentes ? Nous pouvons donc le croire sur parole. Circonstancier le témoignage est l'un des moyens pour l'accréditer : les précisions sur les dates auxquelles ont eu lieu des observations réitérées permettent de leur donner le statut d'événements réels. Bref : tout, dans la narration, concourt à authentifier la description qui nous est donnée des fibres musculaires comme composées de filaments transparents et de ceux-ci comme formés à leur tour de petits globules, ingrédient anatomique ultimement accessible des muscles.

¹⁷ *Phi. trans., op. citL*, trad. in *Collection académique... concernant l'histoire naturelle... la Médecine et l'anatomie*, Dijon, chez Desventes et Fournier, 1755, n° 136, art. V, p. 464-465.

¹⁸ Voir sur ce point Ph. Hamou, *La mutation du visible*, vol. 2, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, 2001, p. 168 : « Du grand au petit, il faut un terme de comparaison pour certifier la vision. Ainsi Leeuwenhoek attache-t-il une grande importance à la possibilité d'exprimer à partir d'étalons de mesure empruntés à l'expérience visible ordinaire (le grain de sable) ou simplement sub-ordinaire (l'œil du pou adulte) la grandeur des êtres qu'il observe. »

Nous n'avons là qu'un échantillon seulement du dispositif textuel familier à Leeuwenhoek, lequel construit savamment, selon une expression de Philippe Hamou, une « narration visuelle¹⁹ ». Le phénomène n'est d'ailleurs pas propre à Leeuwenhoek. On le retrouve dans d'autres lettres et comptes rendus de dissection. Il appartient à ce que Steven Shapin et Simon Schaffer ont nommé la « technologie du témoignage virtuel » dont ils décrivent le fonctionnement en s'appuyant sur l'exemple de Boyle : « La technologie du témoignage virtuel revient à produire dans l'esprit du *lecteur* une image de la scène expérimentale qui supprime la nécessité du témoignage direct ou de la reproduction [...] C'était donc la technologie la plus puissante [p. 142] pour constituer les faits.²⁰ » L'analyse de Shapin et Schaffer est précieuse en ce qu'elle corrige nos appréhensions communes des rôles respectifs du texte et de l'image dans les publications scientifiques : « On pense d'ordinaire qu'un compte rendu expérimental est la narration d'une expérience visuelle : il vise l'expérience sensorielle derrière le texte. C'est exact. Mais il faut aussi considérer que le texte lui-même est une source visuelle ». Le texte n'a donc pas seulement un rôle secondaire, ou de relai, par rapport aux illustrations : il peut, pour le lecteur, constituer le visible autant qu'elles. Ce rôle de témoignage visuel qu'endosse ici le texte contraste avec le rôle étonnement spéculatif parfois assigné aux illustrations : dans certains cas, celles-ci ont pour vocation non de montrer le visible, comme le propose le texte, mais de donner corps à de simples hypothèses. C'est là une stratégie que l'on repère notamment chez le médecin Giorgio Baglivi (1668-1707).

Les travaux de Baglivi sur la fibre motrice ont été perçus comme caractéristiques du mécanisme médical au tournant des Lumières²¹. Le traité de Baglivi sur la fibre motrice est censé avoir initié, ou du moins conforté²², une vision du corps humain qui aura une fortune considérable au XVIII^e siècle : celle d'un appareillage de fibres vivantes et vibrantes, susceptibles de rendre compte tout à la fois de la motilité et de la sensibilité. La fibre motrice est dans ce cadre l'élément physiologique nodal de tout l'édifice anthropologique à partir

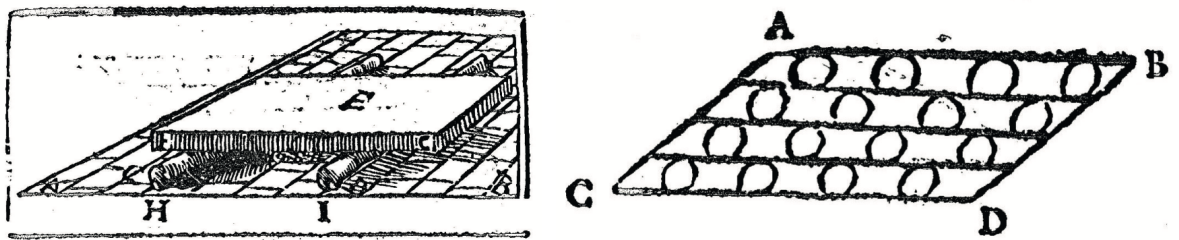
¹⁹ *Ibid.*, p. 161.

²⁰ *Le Léviathan et la pompe à air*, trad. Thierry Piélat et S. Barjansky, Paris, La Découverte, 1993 [éd. originale : Princeton, 1985], p. 63.

²¹ Voir Mirko Grmek, « La notion de Fibre vivante chez les Médecins de l'École Iatrophysique », *Clio medica*, 5 (1970), 297-318. Pour une discussion critique de l'étiquetage de Baglivi comme 'iatromécaniste', voir R. Andrault, « What does it mean to be an Empiricist in Medicine ? Baglivi's *Praxis Medica* (1696) », dans Anne-Lise Rey et Siegfried Bodenmann (dir.) *What does it mean to be an 18th Century Empiricist? Construction and Circulation of a Pluralistic Concept*, Springer, 2018, chap. 8.

²² Il n'était ni le seul, ni le premier. Voir par exemple Glisson, *Tractatus de ventriculo et intestinis* (Amsterdam 1677) et surtout Swammerdam dans des textes non publiés de son vivant mais connus de certains de ses contemporains (notamment de Steno, qui les cite) et repris ici : "Proefnemingen van de particuliere beweeging der Spieren in de Kikvorsch", *Bybel der Natuure-Biblia Naturae*, éd. H. Boerhaave, Leyden, p. 835-860.

duquel on peut reconstruire les différentes facultés de l'homme. Au début de l'étude intitulée *De fibra motrice et morbosa epistola* (1700), Baglivi rapporte rapidement les muscles à l'action contractile de fibres musculaires, puis caractérise la fibre musculaire comme suit : chaque fibre est composée d'une multitude de petits filaments extrêmement ténus (*subtilissimis filulis*), assemblés et superposés selon plusieurs strates parallèles qui forment chacune des parallélogrammes. Cette description repose en partie sur le travail de Nicolaus Steno (Niels Steensen), sur lequel nous reviendrons bientôt. Elle n'est d'ailleurs pas étayée par des illustrations. Seul le mécanisme de contraction des fibres musculaires est représenté par trois figures. La contraction fibrillaire, dont Baglivi révèle qu'il l'étudie en observant une fibre excisée au microscope, est expliquée par hypothèse, comme l'indique le « *supponimus* » (nous supposons) qui introduit les paragraphes où s'insèrent les figures²³. Le mécanisme serait le suivant : des petits globules de sang joueraient le rôle de rouleaux sur lesquels glisseraient les fibres, les comprimeraient et provoqueraient *in fine* le raccourcissement des fibres en quoi consiste la contraction.



[Baglivi, *De fibra motrice*, Perusia, apud Costantinum, 1700, p. 9 etp. 10]

Paradoxalement, ce n'est pas ce qui est observé qui est mis en image ; c'est l'effet d'un raisonnement : une hypothèse, c'est-à-dire la reconstruction vraisemblable d'une structure trop infime pour être observée ou d'un mécanisme fonctionnel trop dynamique pour être saisi par les sens. L'image ne reproduit donc pas ici le visible vérifiable par tous, n'a pas pour vocation à en synthétiser la saisie ou à favoriser la mémorisation. Elle a ici pour fonction de donner crédit et cohérence à une hypothèse singulière – à l'élever peut-être au rang du visible, c'est-à-dire du réel, en la rendant visualisable.

[p. 143]

²³ *De fibra motrice et morbosa...*, Perusiae, apud Costantinum, 1700, p. 9.

On peut comprendre que l'illustration donne crédit à une hypothèse qui sans elle serait difficile à appréhender, mais comment comprendre qu'on ne trouve pas *également* chez Baglivi d'images des fibres musculaires telles qu'il les observe ? Les précisions de Baglivi dans ce texte montrent bien qu'il y décrit des observations et expérimentations de première main. Pourquoi ne pas en avoir laissé de traces iconographiques, ne serait-ce que sous la forme de schémas rudimentaires analogues à ceux figurant son hypothèse sur le micro-fonctionnement des fibres ? Nous ne pouvons ici proposer que des hypothèses, inspirées par les explications que Leeuwenhoek donne soit à l'absence, soit à l'aspect très rudimentaire des dessins qu'il joint à certaines de ses observations :

La faute est mienne, puisque je ne sais pas dessiner, et que d'autre part mon intention est de ne révéler à personne la méthode que j'utilise. Par conséquent, je trace des lignes grossières et simples, seulement pour soulager ma mémoire, et dans l'unique intention de donner la signification des figures.²⁴

Qu'en conclure ? En premier lieu, ce qui est observé peut comporter dans sa richesse trop de détails pour pouvoir être représenté facilement par une main non experte, qui « ne sait pas dessiner ». A l'opposé, un mécanisme hypothétique comme celui mis en image par Baglivi pour figurer la contraction musculaire ne comprend que quelques éléments saillants, plus faciles à figurer. En deuxième lieu, des reproductions fidèles au visible sont plus coûteuses, d'un point de vue à la fois technique et commercial, que des schémas rudimentaires affranchis de la nécessité d'être conformes au réel. En troisième lieu, il est possible que Baglivi, tout comme Leeuwenhoek, garde pour lui ses observations de première main et s'abstienne de livrer des images qui pourraient être facilement extraites de leur contexte et reproduites. *A contrario*, des schémas fonctionnels comme ceux de Baglivi sont plus étroitement assignés à une théorie particulière et donc rapportés à un auteur particulier. Ils sont donc plus [p. 144] difficilement anonymisés ; s'ils circulent, c'est le plus souvent avec nom d'auteur. En quatrième lieu, il n'est pas impossible que l'image des fibres musculaires soit supposée en partie connue des médecins auxquels l'ouvrage s'adresse, et jugée par ailleurs peu spectaculaire. Quelles qu'en soient les raisons véritables, l'absence d'images de fibres musculaires véritablement observées ne peut être tout à fait étrangère aux difficultés matérielles que présentent les illustrations (coût, conditions de travail, technique de reproduction), d'une part, et, d'autre part, à la peur qu'un autre auteur ne s'approprie les résultats des observations (nécessité tout à la fois de publier rapidement ses résultats et d'en

²⁴ Passage cité et traduit par Ph. Hamou, *op. cit.*, p. 160, d'après *Alle de Brieven van Antoni Van Leeuwenhoek*, Amsterdam, Zwets & Zeitlinger, 1939- ?, I, p. 293, lettre du 26 mars 1675.

garder pour soi certains aspects). Le cas de Steno conforte ces explications de la relative pénurie d'images myologiques, particulièrement frappante au moment où est dévoilée la structure fine des muscles.

3. Le cas de Steno : enjeux des images et difficulté de leur production

Nicolaus Steno (Niels Steensen) s'est principalement attaché à la structure des muscles dans deux brèves dissertations publiées respectivement à Copenhague en 1664 et à Florence en 1667. Il avance plusieurs propositions anatomiques d'importance. Il insiste sur le fait que le cœur est un muscle dont les fibres sont foncièrement analogues à celles de muscles squelettiques²⁵ ; il s'attache à montrer que la fibre musculaire mérite davantage que le muscle l'appellation d'« organe du mouvement » ; il établit aussi, et surtout, de quelle façon le mécanisme de raccourcissement des fibres peut provoquer, à volume constant, la contraction : cela contredit l'hypothèse fonctionnelle alors dominante qui l'expliquait par un afflux massif de fluide nerveux dans le muscle, causant une ébullition interne associée à un changement de volume significatif. Enfin, il propose une typologie des différents muscles (qu'on appellerait aujourd'hui unipennés, bipennés ou multipennés), à partir d'une représentation schématique des combinaisons variables de fibres musculaires, elles-mêmes formées de parallélogrammes de fibrilles parallèles. Il appelle cette structure « la vraie fabrique des muscles ». Il la met au jour non à l'aide du microscope, mais avec le scalpel qu'il maniait, selon plusieurs témoignages, avec une dextérité hors du commun²⁶.

Les planches que Steno joint à l'ouvrage constituent les seules images des tissus musculaires qui aient été intégrées aux manuels anatomiques de la toute fin du siècle et du siècle suivant. On trouve d'abord des planches du *Specimen myologiae elementorum* dans la quatrième édition des *Institutiones anatomiques* de Thomas Bartholin (1673), qui assurent ainsi la notoriété de ces illustrations²⁷. On les retrouve ensuite insérées à côté d'illustrations de Lairese dans les planches de l'ouvrage de Bidloo, *Anatomia humani corporis* (1685). Les illustrations de Steno bénéficient donc d'une place historique remarquable : on peut dire qu'elles sont alors les seules illustrations de fibres musculaires reproduites dans les manuels

²⁵ Ces observations ont ainsi éclipsé les dessins que Lower a donnés des fibres circulaires du cœur (*Tractatus de corde*, London, 1669).

²⁶ Notamment : « Quand je nous mettais comme apprentis en comparaison de M. Sténon, j'avais raison, car je n'ai jamais vu tant de dextérité, car, sans mettre ni l'œil, ni les ciseaux, ni un petit instrument autre part que dans sa main qu'il tient toujours exposée à la compagnie, il nous fit voir tout ce qu'on peut remarquer dans la constitution de l'œil », écrit Graindorge à Huet en 1665 (dans L. Tolmer, *Pierre-Daniel Huet, humaniste-physicien*, Bayeux, Colas, 1949, p. 330).

²⁷ Thomas Bartholin (1616-1684) fut le tuteur de Steno à l'université de Copenhague, en 1656 ; ils entretiendront une correspondance assidue pendant une dizaine d'années.

d'anatomie légèrement ultérieurs. Or Steno nous livre un témoignage précieux sur le rapport qu'il entretient aux illustrations. En 1664, il confie d'abord : **[p. 145]**

Au début de l'année passée, quand pour satisfaire le désir de mes illustres amis je démontrai par diverses dissections privées à Leyde et Amsterdam ce que l'anatomie m'a dévoilé, avec l'aide de Dieu, sur la structure du cœur, je proposais aux mêmes d'exposer au public, à la première occasion, chacune de ces choses illustrée par des figures. [... Je] n'ai pas eu la chance d'achever ce que j'avais prévu à la fois parce que plusieurs empêchements m'en ont détourné au moment le plus commode pour disséquer, et, surtout, parce que l'investigation elle-même entraîne avec elle, au-delà de ce qui était prévu, une recherche approfondie sur de nombreuses autres choses.

[...] En fin de compte j'avais presque achevé tout l'examen lorsqu'un événement inattendu non seulement m'éloigna de mes notes et dissections, mais m'ôta également tout espoir d'y revenir ultérieurement. C'est pourquoi afin de ne pas paraître trahir ma parole, pour qu'on ne croie pas que les choses que j'avais faites à cette fin aient été accomplies pour d'autres raisons, et surtout ne pas subir d'injustes accusations, j'indiquerai le résumé de mes méditations sur le cœur et les muscles, autant que me le permettra ma mémoire²⁸.

Les illustrations requièrent des moyens matériels importants et retardent la publication. Elles sont d'autant plus difficiles à produire dans le contexte de pérégrination constante où se trouve Steno, voyageant de Hollande en France, de France en Italie, où il est dépendant de l'hospitalité d'un hôte et des commandes d'un mécène. Même si cela n'est pas explicite ici, il faut par ailleurs publier rapidement pour marquer l'antériorité des observations, car les querelles de priorités sont vives. Steno en fit l'expérience au début des années 1660, quand un autre anatomiste lui disputa l'antériorité de la mise au jour du canal de la glande parotide²⁹. De fait, Steno ne joint pas de planches à son premier texte sur les muscles ; les seules images qui y figurent se trouvent sur le frontispice, où l'on voit, intégrée à la frise végétale qui entoure le titre, une vignette représentant grossièrement la véritable structure des fibres musculaires (en haut à gauche) : un parallélogramme composé de fibrilles parallèles, reliées transversalement par des tendons, qui se redresse et raccourcit lors de la contraction.

²⁸ *De Musculis et glandulis observationum specimen*, Hafniae, lit. M. Godicchenii, 1664, resp. p. 1-2 et p. 3 (notre traduction).

²⁹ Voir ce qu'il en dit dans une lettre à Thomas Bartholin (Steno, *Opera philosophica*, ed. W. Maar, Copenhagen, V. Tryde, 1910, I, p. 3).



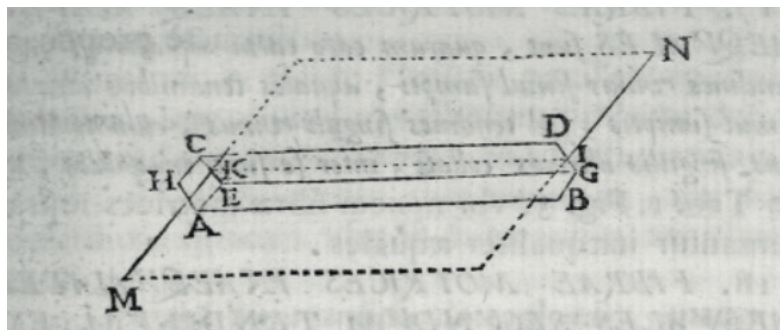
[Steno, *De musculis et glandulis observationum specimen*, Hafniae : lit. M. Godicchenii, 1664, BIU Santé Paris]

L'ensemble des fibres n'est pas semblable à une petite « souris », mais à divers ordres ou rangées de fibres motrices. A l'intérieur de l'ouvrage, cependant, le propos de Steno va bien au-delà de cette seule caractérisation. Il y décrit avec beaucoup de détails les différents muscles, leurs positions respectives et la façon dont on a souvent mal évalué leurs rôles et situations. Il distingue, par exemple, à partir de la description [p. 146] des angles formés par les tendons et les côtes, les différents types de muscles intercostaux. Dans ces passages, le texte de Steno est envahi par un vocabulaire topographique (« adjacent », « séparé », « en haut », « en bas », « droite », « gauche », etc.). En lieu et place des images se trouve une description extrêmement technique et touffue, que seul l'anatomiste spécialiste peut saisir, c'est-à-dire visualiser. Ne pas recourir aux images, ne pas pouvoir se référer aux légendes d'une illustration, a un coût : c'est cause de prolixité³⁰. En tout état de cause, Steno ne s'adresse qu'à ses pairs et fournit tous les détails permettant de corroborer ses conclusions par de nouvelles dissections : il fournit un programme pour une validation autoptique. Le texte anatomique est donc le guide d'une expérimentation à reproduire en propre, non le substitut synthétique d'une visualisation dont on pourrait se dispenser.

Dans l'ouvrage suivant, le *Specimen elementorum myologiae*, pour lequel Steno bénéficiera de conditions matérielles satisfaisantes, il y aura davantage d'images, et le texte y sera corrélativement plus synthétique. On y trouve en réalité deux types d'illustrations. D'une part des figures géométriques très simples insérées dans le texte, qui font partie de la

³⁰ Voir le titre des paragraphes où Shapin et Schaffer détaille la « technologie du témoignage virtuel » : « Prolixité et iconographie » (*op. cit.*, p. 63).

démonstration³¹. A propos de la fibre musculaire telle qu'il la représente (un parallélépipède), Steno écrit qu'elle n'est que la « norme » de toutes les autres, quel qu'en soit l'aspect ou la couleur naturelle – son schéma représente une sorte de moyenne statistique qui ne correspond pas directement au fruit de l'observation mais au produit d'expérimentations (notamment le lavage, la cuisson, mais surtout des coupes selon divers plans)³².



[*Nicolai Stenonis Elementorum myologiae specimen*, Florentiae, ex Typographia sub signo Stellae, 1667, détail p. 9, BIU Santé Paris]

D'autre part, l'ouvrage comprend des planches [*tabula*] de fin de volume, qui permettent de corroborer le texte et qui sont considérées comme fidèles à la nature :

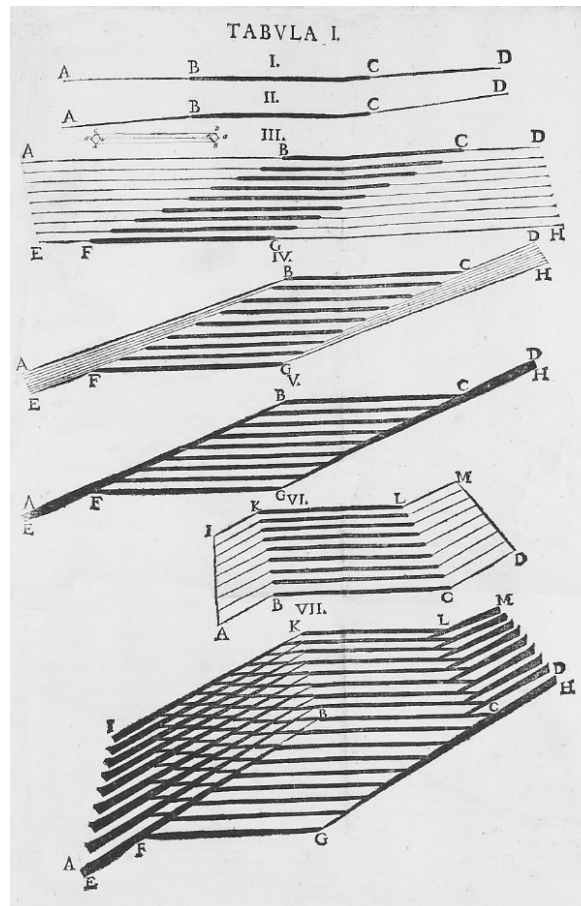
Un échantillon des éléments de myologie ayant ainsi été exposé, il me reste à démontrer leur certitude à partir d'exemples tirés de la nature elle-même, ce que je dois plutôt montrer par des figures de muscles variées qu'expliquer, puisque la chose est si évidente que la seule inspection sans explication peut suffire [...]. Les tendons sont exprimés par des trapèzes sans que les fibres n'y soient distinguées, autant parce que ce n'est pas utile pour expliquer le mouvement des muscles que parce qu'ils ne pouvaient pas être représentés dans un espace si petit³³.

[p. 147] L'enjeu des sept planches de l'ouvrage n'est pas d'offrir des substituts visuels à la dissection ; c'est d'offrir un outil d'une part pour reconstruire et simplifier la nomenclature des muscles, et d'autre part pour calculer leur force respective par la comparaison de la grandeur des fibres et de leurs raccourcissements. Tout ce qui ne sert pas ces deux visées est écarté de la représentation schématique.

³¹ Sur ce point, voir R. Andrault, « Mathématiser l'anatomie : la myologie de Stensen (1667) », *Early Science and Medicine* vol. 15, n° 4-5, 2010, p. 505-536.

³² *Elementorum Myologiae Specimen seu Musculi descriptio*, Florentiae, ex Typographia sub signo Stellae, 1667, p. 5 et 62.

³³ *Ibid.*, p. 34 (nous traduisons).



[*Stenonis Elementorum Myologiae*, Florentiae, ex Typographia sub signo Stellae, 1667, BIU Santé Paris]

La figure a donc un rôle qui n'est pas purement anatomique, ou plutôt pas purement topographique. Ce qui est topographique, et ainsi intégralement visuel, est construit par le texte. Si les images sont dites conformes « à la nature », c'est d'abord parce qu'elles ne reprennent pas simplement ce qui circule dans les livres mais reposent sur maints excisions et comparaisons. C'est aussi parce qu'elles permettent, par leur combinaison, de rendre compte des différents types de muscles qui se présentent de manière trop confuse lors de la simple dissection. Les images expriment avec une certaine abstraction les résultats des dissections et expérimentations afin de soulager la mémoire, faciliter l'apprentissage, et authentifier en retour la description verbale.

4. Enseigner, spéculer et expérimenter

Les différents exemples que nous venons de voir permettent d'esquisser au moins trois types de rapport entre textes et images, selon tout à la fois l'intention épistémologique et les conditions de production matérielle des ouvrages où ils s'insèrent :

i. Il y a d'abord des gravures réalisées par des dessinateurs professionnels, qui représentent avec des effets de relief et profondeur la topographie globale ou régionale du corps humain. Elles ont une vocation à la fois spectaculaire et pédagogique, et sont publiées dans des manuels coûteux mais largement diffusés, des ouvrages de synthèse notamment à destination des « commençants » selon l'expression de Jacques-Benigne Winslow (1669-1760), petit-neveu de Steno et membre de l'Académie royale des sciences de Paris :

À l'égard des figures, comme je n'en ai voulu que d'originales, tirées d'après nature sous mes yeux, et que l'empressement de plusieurs personnes respectables ne me donne pas tout le temps nécessaire pour achever la suite de celles que j'ai déjà fait dessiner, je me suis proposé d'en faire un Ouvrage à part [...]. Mais je prévois que cet Ouvrage surpassera les forces d'un particulier³⁴. On avait voulu m'engager en attendant, à indiquer dans plusieurs Ouvrages d'anatomie les figures que je croyais le mieux exprimer la structure de chaque partie du corps humain. Mais j'avoue franchement que je n'en trouve qu'un très petit nombre [p. 148] qui en puisse faire une suite, et encore sont-elles en partie accompagnées de traits fort imparfaits, qui à la vérité ne font pas grande impression aux connaisseurs, mais font un grand tort à l'imagination des Commençans [...].³⁵

Steno mentionnait aussi la difficulté à trouver un bon dessinateur, tout autant nécessaire, pour élever l'anatomie au rang de science, qu'un bon anatomiste. Car « il vaudrait mieux [n'avoir point de figures], que d'en avoir de fausses, ou d'imparfaites. [... Si] les figures ne sont pas telles qu'elles doivent être, elles donnent de fausses idées à ceux qui s'en servent pour apprendre l'Anatomie, et embarrassent les autres, qui ne s'en servent que pour aider leur mémoire »³⁶. Pour sa part, Winslow finira par inclure dans son ouvrage les tables anatomiques d'Eustachi (1552)³⁷ alors même que son travail sur les muscles dans l'ouvrage de 1732 critique une partie de la nomenclature ancienne³⁸. Sans doute est-il plus facile de reprendre des planches connues, dont on corrige les traits imprécis par le texte, que d'en fournir de nouvelles qui prétendraient à une plus grande justesse. Winslow confiera tout de même, à la fin de l'ouvrage : « Ce n'était pas mon dessein de donner des figures pour le

³⁴ Il n'a jamais donné un tel ouvrage.

³⁵ *Exposition de la structure anatomique du corps humain*, Paris, G. Desprez, 1732, 4 tomes en 5 volumes, Avertissement, p. xij-xiij.

³⁶ Steno, *Discours sur l'anatomie du cerveau*, Paris, Robert de Ninville, 1669, p. 51. L'auteur souligne également la nécessité de prendre des mesures, de connaître bien l'ordre de la dissection, et d'autres compétences qui ne sont pas exclusivement artistiques ou techniques.

³⁷ Pour la spécificité des planches d'Eustachi, voir E. Andretta et R. Mandressi, « *Anatomia artificiosa*. Usages et manipulations du corps à l'époque moderne », *L'atelier du Centre de recherche historiques*, vol. 11 (2013) : <http://journals.openedition.org/acrh/5214>.

³⁸ *Exposition de la structure...*, tome II « Traité sur les muscles », p. 18 : « Cette manière de distribuer & de nommer les muscles est commode pour la mémoire [...] Mais à l'égard des Muscles qui sont uniquement attachés aux Os, ce langage est naturellement capable de produire de fausses idées, d'entretenir l'ignorance, & même de faire tomber d'habiles Physiciens, Medecins & Chirurgiens dans des fautes considérables. »

présent [...]. J'ai été enfin obligé de céder aux instances [...].»³⁹ En définitive, les anatomistes qui s'engagent à publier un ouvrage d'anatomie en plusieurs volumes doivent céder à certaines exigences éditoriales.

ii. Aux gravures artistiques qui sont associées, plus qu'articulées, aux ouvrages de synthèse, s'ajoute un autre type d'images, très différent : des schémas relativement rudimentaires, reproductibles par n'importe quelle main, ou quasi. Ils n'ont pas vocation à reproduire l'observable : ils offrent de simples supports démonstratifs à des explications fonctionnelles le plus souvent (très) hypothétiques – donc non visualisables empiriquement.

ii. Enfin, il existe des dessins anatomiques insérés dans des enquêtes exploratoires et plutôt caractérisés par leur pauvreté quantitative et visuelle. Ils sont facilement reproductibles et sont généralement dénués de dimension artistique. Des raisons matérielles expliquent en partie ce phénomène : l'anatomiste n'est pas toujours bon dessinateur ; il n'a le plus souvent pas les moyens de dessiner, ni le temps pour faire dessiner. Sans compter que les ouvrages, destinés à diffuser très vite les nouveaux résultats, deviendraient trop chers. À ces raisons matérielles s'articulent des raisons épistémologiques. Ces ouvrages-là se signalent par des titres qui soulignent leur caractère d'incursion scientifique ponctuelle et partielle : ils s'intitulent « observations », « specimen », « dissertation » ou « lettres ». Ils ne s'adressent pas aux « commençants », mais aux connaisseurs anatomistes qui sont déjà au fait de la constitution du corps humain et qui dissèquent eux-mêmes. Les images qui y figurent, quand elles existent, n'ont pas pour but de montrer ce que révèle l'inspection oculaire ou les étapes visuelles de la dissection. Cela, c'est le texte qui le fait. Les images expriment [p. 149] plutôt le résultat abstrait d'une série de préparations expérimentales⁴⁰, d'opérations de comparaisons et de recoupements : elles montrent les « structures », à savoir l'invariant anatomique conçu comme « élément » anatomique nodal, que ce soit sur le plan fonctionnel ou taxinomique⁴¹. Ces images ont la propriété de ne pas montrer les tissus *in situ*, c'est-à-dire d'être parfaitement décontextualisées, de ne pas être rapportées topographiquement au tout du corps humain ou même à l'une de ses régions, et d'être très peu articulées au texte, qui n'y fait le plus souvent pas référence. Pour ce qui concerne spécifiquement les muscles, la pénurie d'images s'explique peut-être également par l'aspect à la fois incertain et non spectaculaire des investigations fines et microscopiques (si l'on compare par exemple avec la vue

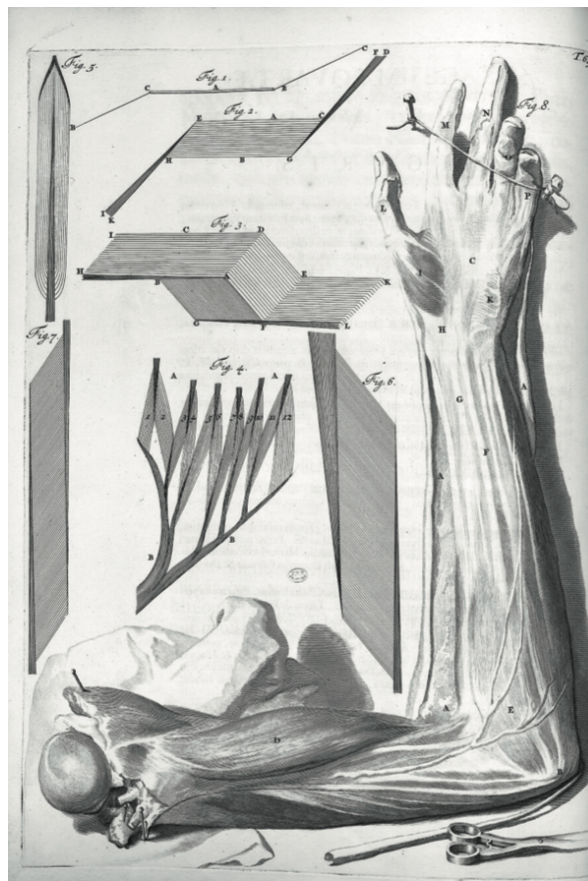
³⁹ *Ibid.* tome IV, « avis sur les figures ».

⁴⁰ Elles correspondent en cela au résultat de l'*anatomia artificiosa* par opposition à la perception passive (voir E. Andretta et R. Mandressi, art. cit.).

⁴¹ Conformément au vocabulaire de Steno qui décrit la fibre comme « élément » anatomique, prenant modèle sur les *Eléments* géométriques d'Euclide, et qui entend démontrer la « vraie structure [*fabrica*] des muscles ».

microscopique de toute l'épaisseur de la peau). Comme le remarque Winslow en 1732, « la structure particulière de chaque Fibre motrice n'est pas encore assez développée pour en pouvoir donner une Description suffisante. On la peut séparer en plusieurs petites Fibrilles [...]. Quand on examine la Fibre Motrice par d'excellens Microscopes, elle paroît comme torse [...] »⁴².

La typologie que nous venons d'esquisser ne vise qu'à mettre en rapport le nombre et la spécificité des illustrations anatomiques avec le statut éditorial et scientifique des textes qu'elles accompagnent. En raison de la circulation des images d'un texte à l'autre, leur statut épistémologique peut d'ailleurs changer. Nous avons en effet mentionné la reprise du contenu des sept planches de Steno dans l'ouvrage de Bidloo, à côté des dessins originaux de Lairese. On voit par exemple sept des schémas de Steno, repris de trois des planches originales, mais mieux dessinés qu'à l'origine, à côté d'une gravure naturaliste représentant un bras sectionné et épinglé, dont l'humérus repose sur un tissu froissé.



[In Bidloo, *Anatomia humani corporis, centum et quinque tabulis, per artificiosiss. G. de Lairese ad vivum delineatis*, Amsterdam, Joannis a Someren..., 1685, tabula 64, BIU Santé Paris]

⁴² *Exposition...*, t. II « Traité des muscles », p. 5.

Cette insertion produit un jeu d'échelles : se côtoient sur la même planche des dessins qui ont des visées et supposent des techniques radicalement distinctes. Cela signifie qu'*a posteriori*, en l'occurrence vingt ans après sa publication initiale par Steno, il est possible de recontextualiser l'image des structures fines et ainsi de leur donner la dimension topographique dont elles étaient dépourvues à l'origine. Chez les deux auteurs où les images de Steno sont reprises, celles-ci sont d'ailleurs redistribuées dans les chapitres portant sur la partie du corps dont est extrait le muscle en question. La schématisation issue d'enquêtes exploratoires sur les tissus finit donc par réintégrer les sommes anatomiques qui, elles, s'adressent notamment aux « commençants » et contribuent [p. 150] à ce titre à façonner un nouveau regard cohérent et mémorable sur l'ensemble du corps, c'est-à-dire un nouveau corps. Les structures infimes cachées sous la surface ne menacent pas le savoir commun déjà construit et diffusé, elles n'en font pas table rase : elles s'y ajoutent simplement au bout d'un moment, alors même qu'elles ne sont pas iconographiquement homogènes à la morphologie de surface. Le phénomène reste néanmoins marginal et passager : les images sténoniennes des structures musculaires cesseront bientôt de circuler, éclipsées par des illustrations plus naturalistes et détaillées.

Conclusion

Ce que nous avons appelé l'ère du microscope, à savoir le second XVII^e siècle, coïncide avec l'institutionnalisation d'académies scientifiques qui érigent le témoignage oculaire en principal critère épistémologique de validité⁴³. Elle coïncide également avec la promotion de la visualisation des rouages internes du corps humain au rang d'explication de son mécanisme, tout comme la forme des rouages d'une horloge permet de comprendre son fonctionnement⁴⁴. On aurait pu s'attendre, pour ces deux raisons historiques, à ce que cette ère du microscope coïncide également avec la multiplication des illustrations dans les dissertations anatomiques. Il n'en est rien. Plusieurs facteurs matériels et épistémologiques se conjuguent pour expliquer la relative pénurie d'images des structures musculaires récemment mises au jour. L'un d'entre eux mérite d'être souligné : de façon peut-être contre-intuitive pour nous, dont la culture est désormais saturée d'images imprimées et numériques, c'est le

⁴³ Thomas Sprat, *The history of the Royal Society of London*, London, 1667, section XII, pp. 84-5, évoquant l'union d'yeux et de mains qui constituent l'académie.

⁴⁴ Voir Sténon, *Discours*, p. 33.

texte, non l'image, qui assume alors un rôle « mimétique »⁴⁵ par rapport au réel observé. C'est le texte qui a la charge d'exhiber minutieusement le détail visible, la topographie anatomique et ses voies d'accès empiriques. L'image, elle, schématise, universalise, explique ou invente, mais elle ne redouble ni l'observation première de l'anatomiste, ni sa description verbale qui constitue à son tour, *via* le texte, une véritable source visuelle pour les lecteurs. En bref, ce n'est alors pas l'image qui est naturaliste ; c'est le texte qui l'est. Contrairement à l'image, le texte permet de promener son regard sur différentes strates anatomiques qui se masquent les unes les autres, sous plusieurs points de vue inconciliables, sur plusieurs circonstances incompatibles, sur plusieurs moments interrompus. Il est en cela plus à même de traduire l'expérience autoptique de l'anatomiste.

⁴⁵ R. Mandressi (*op. cit.*, p. 637), qui souligne, à propos de Berengario da Carpi, la différence entre « les représentations qui se veulent mimétiques, naturalistes, et celles qui proposent, à la manière d'un diagramme, une épure où certains traits de l'objet que l'on veut mettre en valeur [...] sont accentués au détriment du réalisme des images ».