

Titre général : Congrès international d'histoire comparée. Annales internationales d'histoire. 1900

Auteur : Exposition universelle. 1900. Paris

Titre du volume :

Mots-clés : Exposition internationale (1900 ; Paris) ; Histoire\*Méthode comparative\*Congrès

Description : 1 vol. ([4]-348 p.) ; 24 cm

Adresse : Paris : A. Colin, 1902

Cote de l'exemplaire : CNAM 8 Xae 502.2-2

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8XAE502-2.2>

# CONGRÈS DE PARIS 1900

---

5<sup>e</sup> SECTION

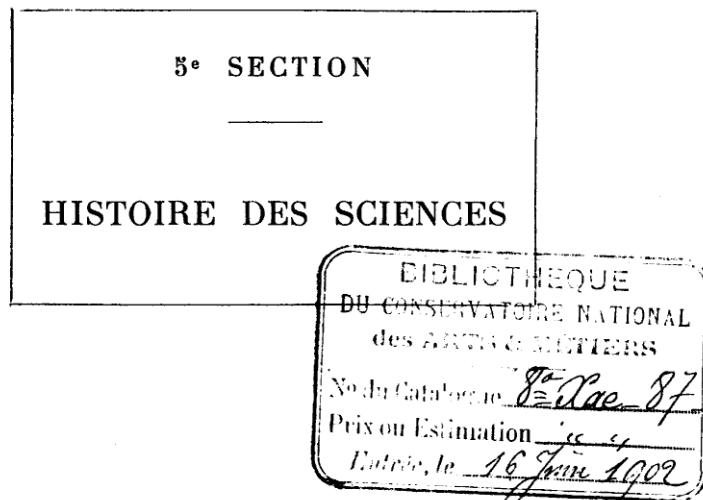
HISTOIRE DES SCIENCES



ANNALES  
INTERNATIONALES  
D'HISTOIRE

---

CONGRÈS DE PARIS 1900



LIBRAIRIE ARMAND COLIN  
PARIS, 5, RUE DE MÉZIÈRES

—  
1901



CONGRÈS INTERNATIONAL  
D'HISTOIRE COMPARÉE  
PARIS 1900

---

V<sup>e</sup> SECTION  
HISTOIRE DES SCIENCES

---

PRÉSIDENT D'HONNEUR  
M. Marcelin BERTHELOT, membre de l'Institut

COMMISSION PERMANENTE  
*Président : M. Paul TANNERY.*  
*Vice-présidents : M. le Dr DUREAU, M. André LALANDE.*  
*Secrétaire : M. le Dr SICARD DE PLAUZOLES*  
*Membres adjoints : M. Daniel BERTHELOT, M. le baron CARRA  
DE VAUX.*



## AVERTISSEMENT

---

En dehors des Mémoires présentés au Congrès et publiés ci-après, la section d'Histoire des sciences a entendu :

1<sup>o</sup> Lecture, par M<sup>me</sup> Mélanie LIPINSKA, d'un chapitre de sa thèse de doctorat en médecine : *Histoire des femmes médecins*, éditée par G. Jacques et C<sup>ie</sup>, 1, rue Casimir-Delavigne, Paris, 1900 (586 pages in-8<sup>o</sup>).

2<sup>o</sup> Lecture, par M. le colonel de ROCHAS D'AIGLUN, d'un opuscule : *La Physique de la Magie*, édité à Paris, 1900 (P.-G. Leymarie, 42, rue Saint-Sulpice), 11 pages in-8<sup>o</sup>.

3<sup>o</sup> Lecture, par M. FABIUS DE CHAMPSVILLE, d'un article : *Contribution à l'étude des phénomènes ou des sciences connues qui expliquent les faits merveilleux ou étranges des temps passés*, inséré dans les *Annales des sciences psychiques*, en septembre 1900.

En outre, des communications orales, également analysées dans les *Procès-Verbaux sommaires* du Congrès, ont été faites :

4<sup>o</sup> Par M. Paul TANNERY : — A. *Sur un Manuel d'astronomie cambodgienne*. — B. *Sur l'Histoire de la géométrie au moyen âge*, d'après les travaux de Maximilian CURTZE.

5<sup>o</sup> Par M. Daniel BERTHELOT : *Sur l'utilité de l'histoire des sciences dans l'enseignement de la physique et de la chimie*.

6<sup>o</sup> Par M. le D<sup>r</sup> CAPITAN : *Sur l'histoire du Préhistorique de la fin du XVI<sup>e</sup> siècle au XIX<sup>e</sup>*.

L'impression des mémoires ci-après a été particulièrement dirigée par M. Paul Tannery. Quelques notes, qu'il a ajoutées, sont marquées de l'initiale (T).



# L'INTERPRÉTATION DE LA NATURE

## DANS LE *VALERIUS TERMINUS* DE BACON

---

Quoique Bacon n'ait pas été étranger à l'idée de la science pour la science, le but auquel il tend est surtout de mettre le monde au service de l'homme ; et comme les phénomènes physiques ne révèlent pas leur secret au premier coup d'œil, l'opération essentielle de la méthode doit être ce qu'il appelle *l'interprétation de la nature*. Loin de prescrire à l'esprit, en face des choses, une attitude purement empirique et réceptive, il se propose donc de tracer d'avance un schéma des propriétés et des actions naturelles, schéma qui nous révélera, sous les apparences trompeuses de la sensation<sup>1</sup>, la structure réelle dont la connaissance nous rend maîtres des phénomènes. Il ne saurait y avoir de doute sur ce point, tant par le début même du *Novum Organum* : « *Homo, naturae minister et interpres* », que par le titre primitif de cet ouvrage, *Clavis Interpretationis*<sup>2</sup>, et le sous-titre qu'il a conservé dans l'édition définitive : « *Sive indicia vera de interpretatione naturae* », et enfin par les nombreux opuscules de Bacon où revient cette formule : « *De interpretatione naturae procemium; Cogitata et visa de inter-*

1. « *Impressiones sensus vitiosae sunt ; sensus enim destitut et fallit.* » *Novum Organum*, I, 69. — « *Calidum ad sensum res respectiva est, et in ordine ad hominem, non in ordine ad universum.* » *Ibid.*, II, 20. — « *The information of the senses is sufficient, not because they err not, but because the use of the sense in discovering of knowledge is for the most part not immediate.* » *Valerius Terminus*, 15.

2. *Commentarius solutus*, 26 juillet 1608.

pretatione naturae ; *De interpretatione naturae sententiae duodecim* » ; et enfin le plus important de tous, dont le titre un peu énigmatique est : « *Valerius Terminus of the interpretation of nature, with the annotations of Hermes Stella* <sup>1</sup>. »

A quelle date a été écrit le *Valerius Terminus*, c'est ce qu'il est difficile de déterminer. Il fut publié pour la première fois en 1734 dans les *Lettres et Opuscules de Bacon*, par Robert Stephen, d'après un cahier qui est évidemment lui-même la copie bout à bout, et par la main d'un secrétaire, de feuilles détachées et rédigées séparément par Bacon. Ce cahier porte de nombreuses corrections et additions de la main de l'auteur. Le fait même qu'il s'est occupé de faire recopier ces fragments et de les revoir montre qu'il y attachait de l'importance ; et en particulier il a pris la peine de recopier lui-même dix-huit fois, en forme de titre courant, les mots : *of the interpretation of nature*, comme l'a fait observer M. Spedding<sup>2</sup>. Si quelques parties de l'œuvre peuvent sembler antérieures à la composition de l'ouvrage anglais sur l'avancement des sciences, qui est la première forme du *De Augmentis*, et qui parut en 1605, il y en a d'autres qui complètent et reprennent cet ouvrage, et qui par conséquent sont postérieures. Il en est ainsi notamment de la théorie des « idoles » et de celle des « directions » dont nous parlerons plus loin. — M. Spedding a cru, d'après une ligne qui figure sur la feuille du titre du manuscrit, et qui consiste en une série de signes analogues à ceux de l'astrologie, mélangés de quelques chiffres où l'on peut lire notamment 1603, que c'était là sans doute une date en rapport avec la composition de l'ouvrage. Dans une note assez longue<sup>3</sup>, il essaie plusieurs interprétations

1. Édition Ellis et Spedding, III, 245-252. British Museum, Harl. MSS. 6463.

2. Ellis, III, 209.

3. Ellis, III, 207-208.

de cette ligne; l'une qui la présenterait comme un mémo-randum des positions des planètes au moment de la grande peste de Londres en 1603; l'autre qui l'irait dans les premiers signes: mercredi 26 janvier 1603, ou mieux, vendredi 26 janvier 1603, ce qui est plus conforme au calcul des jours. — Mais ces ingénieuses hypothèses laissent beaucoup d'inexpliqué, comme il le reconnaît lui-même. Je crois que l'explication de cette ligne se trouve dans un tout autre ordre d'idées: en effet, le soi-disant signe de janvier (le Verseau) étant surmonté du signe du Soleil doit être l'*Eau distillée*, comme chez tous les médecins du moyen âge<sup>1</sup>. Dès lors, le prétendu chiffre 1603 n'est pas 1603, mais 16 oz, c'est-à-dire 16 onces, et la première moitié de la ligne s'interprète aisément: « Prenez mercure 26, eau distillée 16 onces. » Les derniers signes sont moins clairs: ils signifient sans doute: chauffer au bain-marie (ou peut-être faire bouillir) pendant quarante-cinq minutes. Mais en tout cas il ne saurait y avoir de doute qu'il s'agit là d'une recette médicale, qui d'ailleurs était encore en usage en France au commencement de ce siècle et qui servait de vermifuge.

Cette note n'ayant donc aucun rapport avec la date où ces fragments furent réunis sous le nom de *Valerius Terminus*, je trouverais volontiers dans ce titre même une raison de retarder l'époque de ce travail. *Terminus* rappelle la phrase célèbre de la Préface du *Novum Organum*, prise par Kant pour épigraphe de sa *Raison pure*: « *Infiniti erroris finis et terminus legitimus.* » Mais, de plus, sachant combien Bacon se plaisait aux procédés cryptographiques, je ne puis m'empêcher de remarquer que ce nom, dont on n'a encore jamais donné d'interprétation plausible, donne par anagramme « *Verulamius naturae minister* », formule d'autant plus vraisemblable que, jointe au reste du titre:

1. Je tiens cette remarque de M. le Dr Lalande qui a étudié Arnauld de Villeneuve et autres médecins alchimistes.

« of the interpretation of nature », elle reproduirait presque textuellement le début du *Novum Organum* : « Homo, naturae minister et interpres ». Enfin, ce qui ajoute à la probabilité de cette hypothèse, c'est que Bacon lui-même aimait peu son nom patronymique, et que, comme l'a remarqué déjà M. Spedding, c'est sous le nom de Verulamius ou Lord Verulam qu'il aspirait à être connu de la postérité<sup>1</sup>. — Or, Bacon n'ayant été créé baron de Verulam qu'en juillet 1618, c'est au plus tôt à cette date qu'il faudrait placer la transcription et la révision de ces fragments, je ne dis pas leur composition, qui est évidemment plus ancienne, au moins pour quelques-uns<sup>2</sup>.

Quant à la raison qui a décidé le chancelier à s'en occuper avec tant de soin, c'est, je pense, qu'ils indiquent un côté de sa méthode, qu'il ne voulait ni exprimer trop explicitement pour ne pas paraître construire un système, ce qu'il redoute beaucoup<sup>3</sup>, ni sous-entendre complètement, de peur d'égarer les successeurs sur lesquels il comptait pour prolonger son œuvre scientifique<sup>4</sup>.

Cette idée que Bacon ne veut pas exprimer dogmatiquement est à mon sens celle du mécanisme métaphysique, tel que Descartes l'admet pour les qualités secondes, et il me semble que les exemples du *Valerius Terminus*, rapprochés de quelques autres passages, ne laissent pas de

1. Spedding. *Bacon's Life*, VI, 316.

2. Le nom de *Valerius Terminus* ne figure d'ailleurs que sur la 1<sup>re</sup> page et non dans le titre courant, ni dans le corps du livre.

3. « Theoriam nullam integrum aut universalem proponimus. » *N. O.*, I, 116. — « Certi viae nostrae sumus, sedis nostrae non item ». *Thema cœli ad fin.*, etc. Je soupçonne aussi que Bacon, avec l'âge, était devenu plus « positiviste », plus méfiant même du mécanisme comme plan exclusif de la nature.

4. C'est d'ailleurs dans un sens analogue que M. Ellis interprétait cette indication du titre : *avec les annotations d'Hermès Stella*. Hermès, interprète, jettera une sorte de clarté stellaire sur les points qu'il ne convient pas de mettre en pleine lumière. — Malheureusement, une note de la table nous avertit qu'aucune des annotations d'Hermès Stella ne se trouve dans ce cahier.

doute sur cette idée directrice. C'est ce que je veux essayer de démontrer brièvement en faisant remarquer que ce caractère, s'il est exact, tranche la question débattue longuement encore par nos contemporains de savoir si Bacon est un aristotélicien scolastique ou le fondateur de l'interprétation mécaniste, qui est restée, pour parler son langage, la clef de la physique et même de la biologie.

Cette idée est particulièrement exprimée dans le chapitre XI de l'ouvrage. Ce chapitre, dans une rédaction primitive, était d'ailleurs le premier, n'étant précédé que d'une sorte de considération générale sur les limites et la fin de la connaissance; et, dans le plan définitif, il devait « faire suite immédiatement », comme l'auteur l'indique, à l'inventaire des ressources humaines. Son but est de montrer comment on arrive à produire une qualité donnée, et par conséquent de donner les « directions » nécessaires pour ce résultat. (Je demande la permission de me servir ici en général du mot *direction* dans son sens anglais, comme il est employé dans le *Valerius Terminus*; le mot français *recette*, qui en serait l'équivalent le plus approché, ayant un sens un peu étroit.) — « La plénitude de la direction, dit-il, exige deux conditions : certitude et liberté. Il y a certitude quand la recette est infaillible ; liberté, quand elle n'est pas astreinte à l'emploi de certains procédés définis, mais comprend tous les procédés possibles. Une *direction* serait en effet inutile si elle nous renvoyait à des conditions que nous n'aurions pas sous la main. Soit, par exemple, la couleur blanche : la première direction sera que l'air et l'eau, intimement mélangés, produisent du blanc, comme dans la neige, la mousse, l'écume. Cette direction est certaine, mais très particulière. — Prenons comme seconde direction qu'il en sera de même de l'air mélangé avec n'importe quel corps incolore et plus épais. — Ajoutons dans une troisième direction les corps même colo-

rés comme le vin, la bière, dont la mousse est blanche. — Remarquons en quatrième lieu que le mélange d'air peut se faire avec un corps plus subtil, comme dans la partie blanche des flammes. — Débarrassons-nous enfin de l'air lui-même comme condition du problème : la cinquième direction sera qu'on produit du blanc avec tous les corps inégalement transparents, mélangés comme ci-dessus : huile et eau, air et cristal, etc. »

Nous voici arrivés à un passage de Bacon bien singulier par son caractère ésotérique : « Maintenant, » continue-t-il, « nous sommes affranchis de l'air, mais liés encore à des corps transparents. Monter plus haut par degrés, je dois m'en abstenir, en partie parce que cela allongerait trop l'exemple, mais surtout parce que cela découvrirait ce que, dans cet ouvrage, j'ai pris la résolution de réserver. En effet, parcourir toute l'histoire et l'observation des couleurs et des objets visibles serait une trop longue digression ; de plus, notre but est présentement de donner un exemple de direction libre (par conséquent de la distinguer et de la décrire), mais non d'exposer une formule d'interprétation qui puisse servir à la dégager et à l'atteindre. Mais si nous ne voulons rien révéler ici, nous prenons garde aussi de ne pas égarer le lecteur. Revenant donc à notre objet après cet avertissement, nous admettons pour sixième direction ceci : — Tous les corps ou parties de corps qui sont également inégaux, c'est-à-dire dans un rapport simple, représentent la blancheur. Nous allons l'expliquer, sans toutefois le prouver par induction. »

Deux choses sont à remarquer dans ce curieux passage. La première est son caractère de *philosophia occulta* (je ne dis pas *philosophia occultans*). Il est assez rare dans Bacon. Ce n'est pas cependant le seul exemple. Au chapitre XVIII du même ouvrage, Bacon dit encore que pour éviter les abus chez les uns et fortifier l'affection chez les autres, il est bon de communiquer la science sous une forme enve-

loppée, qui choisisse et adopte son lecteur, bien que cette méthode acroamatique ait été parfois employée abusivement par des charlatans<sup>1</sup>.

Le second point, et le plus important, est que cette idée d'ésotérisme s'introduit précisément à propos du degré de l'interprétation où l'on passe d'une recette pure et simple, fondée sur l'emploi de certains corps définis, doués de propriétés sensibles, à une formule de caractère purement abstrait et même géométrique. Et ce caractère si curieux ne paraîtra pas accidentel si l'on observe que, dans le *De Interpretatione naturae proemium*, il déclare que ce qu'on doit tenir en réserve « *intra legitima et optata ingenia clausa* », c'est « *ipsam interpretationis formulam atque inventa per eadem* <sup>2</sup> », c'est-à-dire précisément cette idée directrice du mécanisme sur laquelle s'est développée toute la science cartésienne. Cette sixième direction, plus libre que les autres, consiste en effet en ceci : « Tous les corps ou parties de corps qui sont également inégaux, c'est-à-dire dans un rapport simple, représentent la blancheur... Il faut entendre par là que l'absolue égalité produit (*produceth*) la transparence, l'inégalité en ordre simple ou en rapport simple produit la blancheur<sup>3</sup>, l'inégalité en ordre ou en rapport complexe ou relatif produit toutes les autres couleurs ; l'inégalité absolue ou sans aucun ordre produit

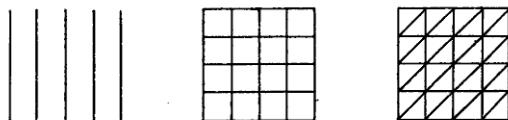
1. Cette idée est également exprimée dans le « *Temporis partus masculus* », les « *Sententiae de Interpretatione naturae* », les « *Cogitata et Visa* », le « *de Interpretatione naturae proemium* ». Les mêmes éloges et réserves se retrouvent encore en termes presque identiques dans *l'Advancement of Learning* (livre II, *Ellis*, III, 404, au paragraphe qui a pour manchette : « *De methodo sincera, sive ad filios scientiarum* ») et dans le *De Augmentis*, livre VI, chap. 2, où une distinction nouvelle est faite : la *methodus ad filios* est séparée de la méthode acroamatique, la première étant définie par la transmission des vérités avec leurs racines, à la manière des mathématiciens, et la seconde par l'obscurité de la forme et l'usage des paraboles.

2. *Ellis*, III, 520.

3. Cf. *De Augmentis*, III, 4. « *Corpora duo diaphana intermixta, portionibus eorum opticis simplici ordine sive æqualiter collocatis, constituere Albedinem.* »

le noir. Cette variété, si une illustration aussi grossière était nécessaire, pourrait être représentée par quatre figures : l'une unie, l'autre quadrillée, une autre, régulièrement striée, une quatrième, brouillée. Il est évident que celle qui est couverte de dessins réguliers admet la plus grande variété. »

Chose curieuse : ce passage est si exactement l'expression de la formule mécaniste qu'il a été reproduit presque littéralement par Descartes dans les *Regulæ ad directionem ingenii*. Il est difficile de décider s'il s'agit d'une traduction réelle ou d'une remarquable coïncidence. « Quid igitur sequetur incommodi, si carentes ne aliquod novum ens inutiliter admittamus et temere fingamus, non negemus quidem de colore quidquid aliis placuerit, sed tantum abstrahamus ab omni alio quam quod habeat figuræ naturalis et concipiamus diversitatem quae est inter album, cœruleum, rubrum, etc. veluti illam quae est inter has aut similes figuræ? Idemque de omnibus dici potest, cum figu-



rarum infinitam multitudinem omnibus rerum sensibilium differentiis exprimendis sufficere sit certum<sup>1</sup>. »

Cette disposition mécanique des choses en elles-mêmes, Bacon ne l'appelle pas encore décidément, dans le *Valerius Terminus*, leur Forme, comme il le fera plus tard ; mais il indique déjà que tel est le sens raisonnable qu'on peut donner à cette expression antique. « Cette direction libre », dit-il, « n'est guère autre chose que ce que la philosophie classique visait non seulement dans les deux règles des Axiomes déjà citées, mais surtout dans ce qu'ils appelaient

1. *Regulæ*, XII.

la Forme, la Cause formelle ou encore la Vraie différence : deux choses qu'ils semblaient proposer plutôt comme idéales et inconnaisables que comme des objets situés dans le champ de l'intelligence humaine. Car Platon y a renoncé, disant qu'il tiendrait pour un Dieu celui qui saurait les vraies divisions et définitions, qui ne peuvent se faire que par les vraies formes et différences. J'en tombe d'accord avec lui, et sans m'en faire gloire : car si un homme peut, par la seule force de ses anticipations, découvrir la forme, je suis prêt à lui décerner les plus grands éloges... » Bacon va donc presque déjà jusqu'à adopter le mot. Il l'a fait définitivement dans le *De Augmentis* et le *Novum Organum*. Ce n'a pas été sans dommage pour son système : car c'est de là que sont parties les critiques de Liebig, de Maistre, Barthélemy Saint-Hilaire, Bouillier, dans sa *Philosophie cartésienne*, Heller, Natge, Séailles, Fonsegrive ; de certains de ses éditeurs eux-mêmes, Bouillet, Spedding, Fowler. Tous l'ont considéré plus ou moins sévèrement comme un éclectique sans homogénéité, conservant à côté d'idées modernes, des entités aristotéliciennes. Mais c'est faire tort à sa pénétration, et, de plus, oublier les avertissements qu'il n'a cessé de donner lui-même sur ce point. « Il est aisé de se tromper en croyant que les observations ou les notions d'un auteur sont les mêmes qu'une opinion ancienne, d'abord parce que nous sommes obligés d'exprimer les nouveaux concepts avec des mots anciens, ensuite parce que le vrai et le faux peuvent aboutir à des conséquences ou des conclusions semblables, de même que différentes lignes peuvent se couper en un même point<sup>1</sup>. » Plus explicitement encore il dit dans le *De Augmentis* : « Id hujusmodi est (institutum nostrum) ut... ubi conceptus et notiones nostrae novae sunt et a receptis recedunt, maxima certe cum religione antiqua vocabula retineamus<sup>2</sup>. » Et dans

1. *Valerius Terminus*, XIX.

2. *De Augmentis*, III, 4.

le *Novum Organum*, il spécifie qu'il en est ainsi des Formes : « Cavendum autem et monendum quasi perpetuo, ne, cum tantae partes Formis videantur a nobis tribui, trahantur ea quae dicimus ad eas formas quibus hominum contemplationes et cogitationes hactenus assueverunt<sup>1</sup>. »

La forme est donc la chose même, en tant que détermination rationnelle substituée à l'apparence sensible et constituant sa vraie nature objective. Elle est « ipsissima res » ; la chose donnée ne diffère de sa forme que comme différent « *apparens et existens* », ce qui est relatif à l'homme et ce qui est en soi<sup>2</sup>. Prenant comme exemple le poli et le brillant du marbre, dont la forme consiste dans l'aplatissement parfait de la surface, il ajoute cette remarque : « L'égalité (*evenness*) est la disposition de la pierre en elle-même : le poli est pour la main, le brillant pour l'œil<sup>3</sup>. »

De même pour la couleur en soi, dont il a décrit plus haut le schématisme, de même pour la chaleur en soi dont la forme ou le processus latent se ramène à un mouvement rapide des petites parties du corps. « *Calidum ad sensum res respectiva est, et in ordine ad hominem, non ad universum...* Forma sive definitio vera coloris (ejus qui est in ordine ad universum, non relativus tantummodo ad sensum) talis est, brevi verborum complexu : color est motus expansivus, cohibitus, et nitens per partes minores<sup>4</sup>. »

Sur ce point, Bacon est donc entièrement d'accord avec Descartes : il fait, comme lui, consister la science dans la découverte des formes géométriques élémentaires ou des mouvements latents, insaisissables par leur petitesse, dont l'effet total se produit pour nos sens par des qualités secondes de couleur, de son, d'odeurs et autres propriétés analogues. Cette ressemblance n'est pas d'ailleurs la seule.

1. *Novum Organum*, II, 17.

2. *Novum Organum*, II, 13.

3. *Valerius Terminus*, XI.

4. *Novum Organum*, II, 20. Ellis, 262.

Outre le passage bien connu où Descartes déclare n'avoir rien à ajouter aux recommandations de Verulam touchant les expériences, j'ai relevé dans le *Discours de la Méthode* (et probablement encore d'une façon incomplète) les passages d'origine ou d'inspiration baconienne. J'en ai trouvé un grand nombre, et dont quelques-uns sont presque une traduction littérale : égalisation de tous les esprits par la méthode ; jugements sur la philosophie, la morale, les mathématiques des anciens ; impossibilité d'appliquer à l'État le doute méthodique utile aux sciences abstraites ; facilité plus grande de trouver la vérité pour un homme seul que pour un peuple ; enchaînement continu et unité des sciences ; opposition du scepticisme et du doute méthodique ; toute la théorie du mécanisme vital par les esprits animaux. Je ne cite que les principaux, et je regrette que les bornes de cette communication ne me permettent pas de vous présenter en détail et pour ainsi dire sur deux colonnes ces passages d'une si frappante analogie. Je n'ai pas encore pu faire le même travail sur les autres ouvrages de Descartes ; mais je pense qu'il y aurait là aussi bien des ressemblances à noter. La célèbre comparaison de la philosophie à un arbre, dans la préface des *Principes*, se retrouve plusieurs fois dans Bacon<sup>1</sup>. Je ne veux aucunement faire de ces analogies un grief contre Descartes ni l'accuser de plagiat : il s'est expliqué lui-même fort nettement sur cette méthode de pur examen des idées qui lui permet de prendre partout ce qu'il trouve vrai à le considérer intrinsèquement et à la seule lumière de l'évidence individuelle : ainsi le *cogito* chez saint Augustin et la preuve ontologique chez saint Anselme. Il n'y a rien que de fort naturel, ce principe d'objectivité géométrique une fois admis, qu'il en ait usé de même envers Bacon, et cela reste donc bien plutôt un éloge pour l'auteur du *Novum*

1. *Novum Organum*, I, 80; *De Augmentis*, III, 4, etc.

*Organum*, qui a préconçu de tant de façons le développement ultérieur des idées scientifiques.

Mais le point essentiel de cette ressemblance me paraît demeurer celui que je me suis efforcé de faire ressortir dans la première partie de cette étude. Bacon tient surtout à toute la science du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle, parce qu'il en a, je ne dirai pas créé (elle existait déjà), mais adopté d'avance l'hypothèse directrice. D'Alembert a conscience de suivre l'idée de Bacon, comme il conserve sa classification des sciences, en déclarant que le monde, pour qui saurait l'embrasser d'un seul coup d'œil, serait un fait unique et une grande vérité : c'est concevoir la science comme un immense problème de mécanique. Il reste à savoir si cette conception, qui a tant produit, est définitive. Bacon et Descartes l'avaient conçue non seulement comme une hypothèse directrice, mais comme l'expression même de la nature des choses. Elle perdit ce caractère métaphysique par degrés, d'abord avec Leibniz, qui réduisait le mécanisme à n'être que l'antichambre de la vérité, puis avec Kant, qui en admettait le caractère entièrement phénoménal, mais lui assurait du moins une valeur absolue dans le domaine scientifique, en le considérant comme l'expression adéquate des lois nécessaires de la pensée. — Une autre méthode cependant s'est opposée à celle-là, même dans l'expérience pure : celle de Newton. Quand il dit dans un aphorisme célèbre, *Hypotheses non fingo*, c'est la science baconienne et cartésienne qu'il condamne au profit de la simple détermination des lois. Un exemple marque bien cette opposition : soit la pesanteur. En connaître la forme au sens baconien, ou le processus latent, ce serait l'expliquer par des courants d'éther, par le jeu d'écrans que se font les corps l'un à l'autre. En connaître la loi, c'est seulement savoir, en se résignant à ignorer le mécanisme du phénomène, que son intensité a pour mesure  $\frac{mm'}{d^2}$ . Les positivistes, dans le même sens, (bien qu'Auguste Comte

incline parfois à considérer le mécanisme comme le canevas même de la science) soutiennent en thèse générale qu'il faut chercher les rapports observables des phénomènes sensibles, et négliger les mouvements ultimes qui les constituent. Stuart Mill, en réduisant la causalité à la succession invariable, a été le représentant le plus radical de cette idée ; et par une conséquence singulière, quoique naturelle, il s'est complètement mépris sur les idées de Bacon. En effet, les célèbres tables du *Novum Organum* ont pour objet la recherche de la cause formelle, telle que nous venons de la définir, et celles du *Système de Logique*, que Mill croit semblables, s'appliquent au contraire à la cause antédécente. Les deux diffèrent donc du tout au tout, et de là vient que les critiques dirigées par lui contre Bacon tombent à faux.

Entre ces deux « formules d'interprétation », il ne nous appartient pas ici de prendre parti. Nous ferons seulement remarquer qu'il ne faut pas s'étonner de ce fait que, dans l'histoire des sciences modernes, la plus exigeante de ces deux conceptions ait apparu la première, bien qu'elle corresponde en réalité à un état de la science plus avancé que la suivante. C'est en effet une loi de l'esprit humain que de commencer toujours par se poser le but le plus élevé, et par croire le monde plus immédiatement intelligible qu'il ne l'est en réalité. C'est l'expérience, dans l'ordre moral comme dans l'ordre physique, qui nous avertit par degrés de l'illogisme partiel des choses et de leur résistance à se mouler sans déchet dans les cadres tracés par la raison. Ce qui avait semblé d'abord l'expression même de la réalité devient alors une formule idéale que nous n'abandonnons pas, mais qui n'est plus pour nous qu'un état limite dont nous nous rapprochons graduellement. Telle est sans doute la véritable valeur de la *forme* baconienne et du plan cartésien des sciences ; ce qui suffit d'ailleurs à les maintenir au premier rang des idées directrices qui guident la forma-

tion de nos connaissances de la nature. J'inclinerais fort à croire que l'esprit de Bacon lui-même a parcouru d'avance ces deux étapes : car les textes où le mécanisme est affirmé chez lui de la façon la plus catégorique sont les plus anciens, et ses derniers grands ouvrages, le *De Augmentis*, le *Novum Organum*, ajoutent plutôt à cette idée des réserves positivistes, qui en excluent une interprétation métaphysique trop absolue. Ces réserves ont pu quelquefois le faire prendre pour un réformateur timide qui gardait quelque chose de la scolastique : mais la véritable manière de les comprendre me paraît être bien plutôt de les rapprocher de celles d'Auguste Comte et des restrictions modernes apportées à l'idée du mécanisme universel après sa période de pleine floraison.

ANDRÉ LALANDE.

SUR UN POINT DE LA  
PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE  
*D' AUGUSTE COMTE*

---

Un des traits qui frappent le plus chez Auguste Comte, c'est l'unité de structure de son esprit, et l'unité de sa pensée. Non seulement il n'y a pas lieu de séparer sa philosophie scientifique de sa philosophie générale ; mais même pendant les trente ans qui se sont écoulés de ses premiers écrits aux derniers, l'évolution de ses vues essentielles est assez faible pour que ses premiers opuscules laissent entrevoir les caractères principaux de ses conceptions politiques et sociales de 1850. Dès lors il doit être possible de retrouver, quand on étudie quelque point de son œuvre, le retentissement du système tout entier. C'est, en tous cas, ce que nous voudrions essayer de faire pour cette tendance particulière de sa philosophie scientifique à enserrer constamment dans des limites assez étroites le domaine de la connaissance future.

I

Quand on lit les deux premiers volumes du *Cours de philosophie positive*, on est frappé de la facilité avec laquelle Comte découvre la faiblesse de notre intelligence et l'insuffisance de nos ressources. A chaque instant il est

disposé à marquer les bornes que ne pourra dépasser l'esprit humain dans tel ou tel ordre de recherches. Si, d'une façon générale, il accorde qu'un progrès est encore réalisable au delà de l'état actuel où est parvenue chaque branche de connaissances, il déclare en même temps qu'on ne doit pas se faire illusion sur la nature de ce progrès, qu'il juge difficile et ordinairement fort restreint. Veut-on des exemples précis? Après avoir, dans la troisième leçon, dressé le tableau des fonctions qu'étudie l'analyse mathématique, il dit : « Aucune considération rationnelle ne circonscrit régulièrement *à priori* le tableau précédent, qui n'est que l'expression effective de l'état actuel de la science... Sans doute, on admettra de nouveaux éléments analytiques, mais nous ne pouvons espérer qu'ils soient jamais fort multipliés, leur augmentation réelle donnant lieu à de très grandes difficultés. » Et voici comment, quelques pages plus loin, il explique sa pensée : « Ce parti — (celui qui consisterait à créer des éléments analytiques nouveaux) — quelque naturel qu'il paraisse, est véritablement illusoire, quand on l'examine d'une manière approfondie... Il est aisé de se convaincre de son insuffisance nécessaire. En effet, la création d'une nouvelle fonction abstraite élémentaire présente, par elle-même, les plus grandes difficultés. Il y a même dans une telle idée quelque chose qui semble contradictoire. Car un élément analytique ne remplirait pas évidemment les conditions essentielles qui lui sont propres si on ne pouvait immédiatement l'évaluer. Or, d'un autre côté, comment évaluer une telle fonction qui serait vraiment simple, c'est-à-dire qui ne rentrerait pas dans une combinaison de celles déjà connues? Cela paraît presque impossible... » Et pour faire toucher de plus près la difficulté, Comte cherche comment s'est introduite dans l'analyse la fonction  $a^x$  « Elle a été formée, » dit-il, « en concevant sous un nouveau point de vue une fonction déjà connue depuis longtemps, les puissances, lorsque la notion en

a été suffisamment généralisée. Il a suffi de considérer une puissance relativement à la variation de l'exposant, au lieu de penser à la variation de la base, pour qu'il en résultât une fonction simple vraiment nouvelle... Mais cet artifice aussi simple qu'ingénieux ne peut plus rien fournir. Car en retournant de la même manière tous nos éléments analytiques actuels, on n'aboutit qu'à les faire rentrer les uns dans les autres. Nous ne concevons donc nullement de quelle manière on pourrait procéder à la création de nouvelles fonctions abstraites élémentaires remplissant convenablement toutes les conditions nécessaires. Ce n'est pas à dire néanmoins que nous ayons atteint aujourd'hui la limite effective posée à cet égard par les bornes de notre intelligence... Mais, tout bien considéré, je crois qu'il demeure incontestable que le nombre de ces éléments ne peut s'accroître qu'avec une extrême lenteur. »

A l'occasion du problème de la résolution des équations, Comte dit : « Il y a donc lieu de croire que, sans avoir déjà atteint sous ce rapport les bornes imposées par la faible portée de notre intelligence, nous ne tarderions pas à les rencontrer, en prolongeant avec une activité forte et soutenue cette série de recherches ». Et quelques lignes plus bas : « Pourachever d'éclaircir les considérations philosophiques de ce sujet, il faut reconnaître que, par une loi irrécusable de la nature humaine, nos moyens pour concevoir de nouvelles questions étant beaucoup plus puissants que nos ressources pour les résoudre, ou en d'autres termes l'esprit humain étant beaucoup plus apte à imaginer qu'à raisonner, nous resterons toujours nécessairement au-dessous de la difficulté, à quelque degré de développement que parviennent jamais nos travaux intellectuels. »

A propos du calcul infinitésimal, il dit : « L'analyse transcendental est encore trop près de sa naissance pour que nous puissions nous faire une juste idée de ce qu'elle pourra devenir un jour. Mais quelles que doivent être nos

légitimes espérances, n'oublions pas de considérer avant tout les limites imposées par notre constitution intellectuelle, et qui, pour n'être pas susceptibles d'une détermination précise, n'en ont pas moins une réalité incontestable. »

Jusqu'où s'étend le domaine où les mathématiques trouveront à s'appliquer? Comte n'hésite pas à lui assigner les bornes les plus étroites. « La physique organique tout entière et probablement aussi les parties les plus compliquées de la physique inorganique sont nécessairement inaccessibles, par leur nature, à notre analyse mathématique en vertu de l'extrême variabilité numérique des phénomènes correspondants. Toute idée précise de nombre fixe est véritablement déplacée dans les phénomènes des corps vivants, quand on veut l'employer autrement que comme moyen de soulager l'attention et qu'on attache quelque importance aux relations exactes des valeurs assignées... La considération précédente conduit à apercevoir un second motif distinct, en vertu duquel il nous est interdit, vu la faiblesse de notre intelligence, de faire rentrer l'étude des phénomènes les plus compliqués dans le domaine des applications de l'analyse mathématique. En effet, indépendamment de ce que, dans les phénomènes les plus spéciaux, les résultats effectifs sont tellement variables que nous ne pouvons pas même y saisir des valeurs fixes, il suit de la complication des cas que, quand même nous pourrions connaître un jour la loi mathématique à laquelle est soumis chaque agent pris à part, la combinaison d'un aussi grand nombre de conditions rendrait le problème mathématique correspondant tellement supérieur à nos faibles moyens que la question resterait le plus souvent insoluble. »

L'étude des astres ira-t-elle jamais jusqu'à dépasser les conditions géométriques et mécaniques de leur déplacement? Sa réponse est sur ce point des plus catégoriques. « Nous ne saurions jamais étudier, » dit-il, « par aucun moyen la structure minéralogique des astres, et, à plus forte raison,

la nature des corps organisés qui vivent à leur surface... En un mot,... nos connaissances positives par rapport aux astres sont nécessairement limitées à leurs seuls phénomènes géométriques et mécaniques, sans pouvoir nullement embrasser les autres recherches physiques, chimiques, physiologiques, etc. »

Il faudrait à chaque instant s'arrêter dans la lecture d'Auguste Comte, si l'on voulait recueillir tous les passages où il assigne, à propos de tel ou tel problème, les limites de ce que peut l'intelligence humaine. Le progrès naturel des sciences a déjà montré son erreur sur quelques points ; mais peu importe ici qu'en fait il ait été bon ou mauvais prophète : ce que nous voulons mettre en évidence, c'est cette préoccupation constante de nous mettre en garde contre l'espoir d'une connaissance chimérique. En même temps nous voyons quel est le genre habituel d'arguments par lesquels il justifie ses restrictions. Il considère d'une part tel problème nouveau que l'esprit humain peut vouloir résoudre, et d'autre part les procédés et les méthodes par lesquels la science a jusqu'ici procédé pour les questions de ce genre : ces méthodes et ces procédés n'ont pas encore donné tout ce qu'il est permis d'en attendre, mais, par leur nature propre, ils sont insuffisants à nous faire vaincre la difficulté nouvelle ; et c'est pourquoi nous devons reconnaître notre impuissance. Quant à songer que les procédés eux-mêmes peuvent changer, que les conceptions peuvent succéder aux conceptions de telle sorte qu'un but inaccessible aujourd'hui puisse cesser de l'être demain, c'est là une idée qui tout naturellement reste loin de son esprit. Eh bien ! c'est cette modestie exagérée, ce penchant à voir des bornes étroites arrêter partout l'élan de la pensée scientifique, que nous voudrions éclairer et expliquer par les tendances générales de sa philosophie entière.

## II

Il n'est pas nécessaire d'avoir recours aux derniers écrits de Comte pour sentir quel prix il attache à une réorganisation définitive de la société. Dès 1822, il expose ses projets avec assez de clarté pour ne laisser aucun doute sur l'importance primordiale qu'offre à ses yeux cette réorganisation. C'est là pour lui l'idée dominante, la pensée du premier plan. Après les siècles de destruction, après surtout l'œuvre de la Révolution, — œuvre toute négative, — il faut reconstruire. Les peuples civilisés traversent une crise, marquée surtout par la lutte de l'esprit humain contre le vieux monde. « Depuis le moment où cette crise a commencé à se manifester jusqu'à présent, — (écrit-il dans son 3<sup>e</sup> opuscule, 1822) — la tendance à la désorganisation de l'ancien système a été dominante, ou plutôt elle est encore la seule qui se soit nettement prononcée. Il était dans la nature des choses que la crise commençât ainsi, et cela était utile afin que l'ancien système fût assez modifié, pour permettre de procéder directement à la formation du nouveau. Mais aujourd'hui que cette condition est pleinement satisfaite, que le système féodal et théologique est aussi atténué qu'il peut l'être jusqu'à ce que le nouveau système commence à s'établir, la prépondérance que conserve encore la tendance critique est le plus grand obstacle aux progrès de la civilisation et même de la destruction de l'ancien système. Elle est la cause première des secousses terribles et sans cesse renaissantes dont la crise est accompagnée. La seule manière de mettre un terme à cette orageuse situation, d'arrêter l'anarchie qui envahit de jour en jour la société, en un mot de réduire la crise à un simple mouvement moral, c'est de déterminer les nations civilisées à quitter la direction critique pour prendre la direction organique, à porter

tous leurs efforts vers la formation du nouveau système social, objet définitif de la crise, et pour lequel tout ce qui s'est fait jusqu'à présent n'est que préparatoire. Tel est le premier besoin de l'époque actuelle ; tel est aussi en aperçu le but général de mes travaux...» L'œuvre entière de Comte répond à cet aperçu et à ce plan.

On ne peut revenir en arrière dans la marche de l'humanité et essayer de faire renaître l'état théologique qui réalisait jadis l'idéal le meilleur d'unité organique ; du moins il faut substituer à l'anarchie des esprits un nouveau pouvoir spirituel qui remplisse la même fonction que l'ancien. C'est si bien là la pensée fondamentale d'Auguste Comte qu'il se déclare en toute occasion plus rapproché d'intention et de tendance des hommes qui s'attachent au passé que des esprits indépendants qui continuent par leur liberté d'examen et de critique la tradition des philosophes du XVIII<sup>e</sup> siècle et de la Révolution. C'est ainsi qu'il laisse voir, toutes les fois que l'occasion s'en présente, dans quelle estime il tient le catholicisme, dont le rôle a été si bienfaisant à ses yeux, tandis que le protestantisme lui apparaît surtout comme instrument de dissolution. Il aime à se réclamer, pour justifier ses projets, d'hommes tels que Joseph de Maistre, et à rappeler que c'est des catholiques qu'il est le mieux compris et apprécié. « En pleine Sorbonne, — écrit-il à Stuart Mill, — un prêtre catholique a expressément recommandé, comme professeur à notre Faculté de théologie, l'étude générale de mon grand ouvrage, en y signalant une tentative de reconstruction où il reconnaît un esprit tout à fait indépendant de la philosophie purement négative du siècle précédent (Correspondance de Comte et de Mill, p. 347). — « Je viens de faire quelques études spéciales, — dit-il dans une autre lettre, — sur le catholicisme du moyen âge, et surtout en lisant, pour la première fois, le grand ouvrage de saint Augustin (*La cité de Dieu*). Plus je scrute cet immense sujet, mieux je me raffermis dans les sentiments où j'étais

déjà, il y a vingt ans, lors de mon premier travail sur le pouvoir spirituel, de nous regarder, nous autres positivistes systématiques, comme les vrais successeurs des grands hommes du moyen âge, reprenant l'œuvre sociale au point où le catholicisme l'avait portée, pour en consolider et perfectionner graduellement l'active réalisation finale, réservée, dès cette époque, à un autre régime mental... » Avec cette sorte d'affinité pour le catholicisme, se trouvent d'accord les tendances conservatrices de Comte en politique. En 1824, sous Charles X, il écrit à Valat : « J'ai des approbateurs jusque dans le gouvernement, et je compte même faire remettre un de ces jours un exemplaire à *M. de Villèle* par son beau-frère que je connais, après quoi j'en irai causer avec lui, pour lui développer certains points sur lesquels il est, je crois, possible de nous entendre... » Plus tard, en 1845, il est amené, dans une lettre à Stuart Mill, à envisager l'éventualité de la mort de Louis-Philippe ; et il en parle comme d'un désastre : « A la vérité, » dit-il, « le parti rétrograde est trop radicalement impopulaire ici pour comporter alors aucun succès sérieux ; mais ce parti n'est point peut-être celui que je dois redouter le plus personnellement, soit à raison même de son impopularité, soit aussi par son propre sentiment de la nécessité d'une véritable organisation spirituelle, que je poursuis à ma manière ; j'en serais, je crois, respecté, ou du moins toléré, comme je le fus sous Villèle et sous Polignac, où mon attitude était exactement telle qu'aujourd'hui. Il n'en est nullement ainsi du parti révolutionnaire proprement dit... » Dans la préface du *Catéchisme positiviste*, il est plus catégorique encore : « Depuis trente ans que dure ma carrière politique et sociale, j'ai senti toujours un profond mépris pour ce qu'on nomma, sous nos divers régimes, l'*opposition*, et une secrète affinité pour les constructeurs quelconques. Ceux mêmes qui voulaient construire avec des matériaux évidemment usés me semblaient constamment préférables aux purs démolisseurs,

en un siècle où la reconstruction générale devient partout le principal besoin ».

Et maintenant où doivent aboutir, dans le système de Comte, de pareilles tendances? Où trouvera-t-il les éléments de cette réorganisation définitive qu'il veut accomplir à tout prix? L'esprit humain est arrivé à cette période de son développement que seule la science pourra fournir les bases d'un pouvoir spirituel, qui réalise l'ordre intellectuel et l'unité morale. Mais pour que la science se prête à cette fonction, il faudra qu'il s'y trouve des principes suffisants de stabilité. C'est pourquoi tout naturellement Auguste Comte sentira le besoin de trouver quelque chose de définitif et d'arrêté à jamais, soit dans les méthodes où elle est parvenue, soit dans les vérités qu'elle énonce. Tout le passé a pu concourir à préparer ces méthodes et ces vérités, les conceptions ont pu se remplacer les unes les autres, les grandes révolutions de la pensée scientifique ont pu produire tout leur effet bienfaisant dans la marche d'un progrès continu. Mais puisque le jour est venu où la science doit être le grand remède contre l'anarchie des esprits, contre le désordre, contre la dissolution intellectuelle et morale, il faut qu'en même temps elle apparaisse comme parvenue sinon au terme dernier de son progrès, du moins à cet état de consolidation où les transformations radicales ne sont plus à prévoir, où les notions fondamentales sont définitivement fixées, où les conceptions nouvelles ne sauraient plus différer beaucoup des anciennes, bref où il faut se borner à tirer encore tout le profit qu'il peut donner du trésor définitivement préparé par de longs siècles de recherches.

Cela s'accorde d'ailleurs tout à fait avec la notion générale du progrès telle que la définit Comte. On sait comme il raille les philosophes du XVIII<sup>e</sup> siècle qui ont rêvé d'un progrès illimité. C'est là à ses yeux une chimère, et c'est même une contradiction. Car *progrès* signifie pour lui marche régulière vers une limite déterminée. Certes la

limite elle-même est inaccessible, et l'humanité ne l'atteindra pas mieux qu'une branche de courbe infinie n'atteint son asymptote ; mais comme elle, précisément, elle s'en rapprochera toujours davantage, ce qui ne se comprendrait pas si le but était lui-même à l'infini. Ainsi les transformations, les changements qui réalisent le progrès, ne vont pas au delà de toute limite, et restent en deçà d'un terme précis dont l'avènement de l'âge positif nous rapproche singulièrement. On voit à quel point cette idée générale du progrès — dont le progrès scientifique n'est qu'une application particulière, — se rattache étroitement aux tendances conservatrices et organisatrices d'Auguste Comte.

En même temps on comprend son ardeur à détourner les savants de toute recherche qui lui paraît inutile. « Je ferais très peu de cas des travaux scientifiques, » écrit-il à Valat, « si je ne pensais perpétuellement à leur utilité pour l'espèce... j'ai une souveraine aversion pour les travaux scientifiques dont je n'aperçois pas clairement l'utilité soit directe, soit éloignée. » Et cela est tout naturel pour qui ne sépare pas la science du rôle très grave qu'elle est appelée à jouer, en fournissant enfin les éléments de l'ordre social. La science ne s'appartient plus, à proprement parler : elle doit renoncer à vagabonder, à errer, à s'envoler au delà de limites soigneusement tracées. Plus de vaine curiosité, plus de caprice individuel, plus d'éparpillement d'efforts ! que les travaux s'organisent désormais, et que tout gaspillage de force intellectuelle soit évité par une indication clairement formulée des seules voies où quelque chose reste à trouver !

### III

‘Ces réflexions nous amèneraient tout naturellement, sans changement de point de vue, à noter les répugnances

extrêmes que manifeste Comte à l'égard de toute idée dont il n'aperçoit pas une attache suffisante avec la réalité concrète. Peut-être est-il plus intéressant de présenter nos dernières remarques en nous plaçant directement au cœur de sa philosophie générale, c'est-à-dire en examinant la notion de positivité qui la domine.

Nous ne nous arrêterons pas sur les premiers caractères de cette idée, à savoir l'exclusion de tout ce qui est théologique ou métaphysique, pas plus que sur la relativité qu'elle veut désigner. Toute connaissance est relative pour Comte, comme on peut dire que pour Kant toute connaissance est subjective, ce qui n'empêche ni l'un ni l'autre de se faire une idée très nette du *réel*. Et même pour Comte, *positif*, c'est essentiellement *réel*. « Considéré d'abord, » dit-il, « dans son acception la plus ancienne et la plus commune, le mot positif désigne le réel, par opposition au chimérique<sup>1</sup> ». Toute conception qu'essaiera de formuler un savant devra donc, pour être agréée, remplir certaines conditions qui en assurent la *réalité*, et nous garantissent qu'elle n'est point une chimère. Comte passe en revue les notions qui ont joué un rôle important dans toutes les sciences; mais dans le tableau qu'il présente de l'œuvre accomplie, il arrive tout naturellement que chaque idée a été utile, féconde, qu'elle a aidé à réaliser un progrès, et par conséquent la question de savoir si elle ne risque pas d'être un vain fantôme ne se pose même pas. Il n'y a pas lieu de se demander si elle mérite de prendre sa place dans la science positive, puisqu'on l'y trouve tout installée. Tout au plus pourrait-on chercher quels éléments de réalité concrète s'y trouvaient enfermés, grâce auxquels elle a pu jouer un rôle efficace; mais aux yeux de Comte son caractère de positivité n'est pas discutable. C'est ainsi que dans les efforts passés tout a servi, tout a été utile, même les notions

1. *Discours sur l'esprit positif*, p. 64.

en apparence dépouillées de tout substratum réel, les imaginaires en mathématiques, les quantités négatives, la différentielle, en général les notions d'infini, infiniment grand et infiniment petit, en astronomie l'attraction universelle, etc. Mais tout autre est la situation de Comte en face des conceptions qui n'ont pas encore fait leurs preuves. Les ondulations de l'éther lumineux, les atomes, etc., toutes notions qui ont de plus en plus pénétré dans le langage des savants, et qui seraient très vraisemblablement traitées par Comte aujourd'hui avec les mêmes égards que l'attraction céleste, lui produisaient l'effet d'un monstrueux égarement de l'imagination.

Il eût pris une autre attitude, s'il avait compris que le rôle d'une idée n'est pas dû tout entier à la part de réalité qu'elle enferme, qu'il s'explique aussi par une adaptation harmonieuse de l'idée à l'ensemble de notions théoriques qu'elle continue, de façon à prolonger le langage rationnel par lequel notre pensée essaie de traduire la vie de l'univers. Sa confiance dans les ressources de l'intelligence humaine aurait grandi, s'il avait renoncé à voir un lien trop étroit, trop rigoureusement déterminé et nécessaire entre ses conceptions théoriques et les faits qu'elles expriment ; s'il n'avait pas exigé une pénétration aussi directe des unes dans les autres, bref s'il avait rendu à l'esprit une part de liberté créatrice dans les notions les plus fondamentales de la science positive.

GASTON MILHAUD.

# ANATOLIUS

## SUR LES DIX PREMIERS NOMBRES

---

Le petit traité publié ci-dessous nous est conservé dans le *cod. Monac. gr. 384* (fol. 57<sup>v</sup>-59<sup>r</sup>), écrit sur papier oriental au xv<sup>e</sup> siècle par plusieurs mains, très négligemment; j'ai cherché en vain d'autres manuscrits. George Valla en a eu un, qui lui a servi pour la traduction latine, sans nom d'auteur et mêlée d'interpolations de son cru, qu'il a insérée dans son œuvre monstrueux : *De expetendis et fugiendis rebus*, livre III<sup>e</sup>, chap. 10 à 20 (v. *Jahrbuecher fuer class. Philologie*, Supplementband, XII, p. 399 et suiv.). Dans la collection pythagorique des *Theologumena arithmeticæ* (p. p. Ast, Lipsiae, 1817) on trouve des extraits de notre opuscule, qui présentent généralement un texte meilleur, mais raccourci; partant, il n'est pas inutile de publier le traité complet; je signale spécialement le fragment d'*Héraclite*, p. 36, 4 et suiv.

Sur l'auteur, professeur de philosophie aristotélique à Alexandrie au III<sup>e</sup> siècle, voir P. Tannery, *La géométrie grecque*, p. 42.

Pour la matière, il y a des ressemblances avec *Théon de Smyrne*, p. 100 et suiv. (éd. Hiller), p. ex. :

p. 33, ult. — 34, 4 =	<i>Théon</i> p. 101, 14-19
p. 34, 16 — 24 =	» p. 102, 5-16
p. 36, 3 en rem. =	» p. 103, 16-18
p. 39, 13. — 15 =	» p. 106, 7-10.

Mais elles semblent plutôt provenir d'une source commune que d'un emprunt direct ;

ep. p. 29, 12-15	à <i>Théon</i> p. 100, 1-2,
p. 29, 16	» p. 100, 3
p. 31, 3	» p. 100, 11-12
p. 31, 8	» p. 100, 18-20
p. 31, 9	» p. 100, 17
p. 35, 6-8	» p. 103, 2-5
p. 35, 8-12	» p. 103, 6-14.

Les notices de *Théon*, p. 104, 14-19 sont dispersées dans *Anatolius* comme suit : p. 36, 14, 11-13, 23-24, et dans le passage d'*Hérophilus* il y a une variante remarquable ( $\kappa\alpha'$  *Anatolius*,  $\kappa\eta'$  *Théon*).

Les passages de *Solon* et d'*Hippocrate*, p. 37, se trouvent aussi réunis chez *Philon De opif. mundi*, 104-5 ; mais là aussi les variantes font l'hypothèse d'une source commune plus vraisemblable que celle d'un emprunt.

Dans les notes critiques, je me suis servi des notations suivantes :

M = *cod. Monac. gr. 384*

V = George Valla, *De exp. et fug. reb.*

*Theol. arithm.* ou *Theol.* = *Theologumena arithmeticæ*  
ed. Ast.

Ανατολίου περὶ δεκάδος καὶ τῶν ἐντὸς  
αὐτῆς ἀριθμῶν.

Ἡ δεκάδος καὶ τῶν ἐντὸς αὐτῆς ἀριθμῶν φύσις μυρία μὲν παρέχεται καὶ ἐπιδείκνυσι κάλλη τοῖς δξυδερχῶς τῷ νῷ καθορᾶν τὰ τοιαῦτα δυναμένοις. ὅσα μὲν οὖν ἐὰν οἶόν τε ἦ, λέξομεν ἐφ' ἐκάστου τῶν ἀριθμῶν τοσοῦτον δὲ προλέγομεν νῦν, δτι οἱ Πυθαγόρειοι τὸν πάντα ἀριθμὸν εἰς δέκα ἀνηγον, ὑπὲρ δέκα δὲ οὐδεὶς ἔτι ἀριθμός, ἐν πάσῃ αὐξήσει πάλιν ἡμῶν ἐπιστρεφόντων ἐπὶ μονάδα μετὰ τὸ συμπληροῦσθαι πᾶσαν δεκάδα· ἀλλὰ καὶ, δτι ἐκ τετράδος συνίσταται ἡ δεκάς, εἰς<sup>1</sup> τὰ μάλιστα τὴν τετρακτύν ἐτίμων.

Περὶ μονάδος.

μονάς προτέρα παντὸς ἀριθμοῦ, ἐξ ἣς πάντες, αὐτὴ<sup>2</sup> δὲ ὑπὸ οὐδενός. διὸ<sup>3</sup> καλεῖται γονὴ ὅλη οὖσα τῶν ἀριθμῶν· ἀναιρεθείσης γάρ αὐτῆς οὐκ ἔστιν ἀριθμός. ἀδιάβλητος, μὴ ἔξισταμένη δὲ τῆς ἔχυτῆς φύσεως μηδ' ἐν τῷ πολλαπλασιασμῷ· ἔτι, εἰ μὴ καὶ ἐντελεχείᾳ<sup>4</sup>, ἀλλὰ δυνάμει, περισσή, ἀρτία, ἀρτιοπέρισσος, κύριος, τετράγωνος, τὰ ἀλλα πάντα. αὕτη σημεῖον δείκνυσιν. ἐκάλουν δὲ αὐτὴν οἱ Πυθαγόρειοι νοῦν εἰκάζοντες τῷ ἐνὶ αὐτήν, τῷ νοητῷ θεῷ, τῷ ἀγεννήτῳ, αὐτοκαλῷ, αὐτοαγαθῷ, ἐν δὲ ἀπασιν, εἰ καὶ μάλιστα τῇ τοῦ ἐνδὸς δμοιοῦντες φρονήσει ἐν ἀρεταῖς<sup>5</sup>: τὸ γάρ δρῦδν ἐν λαὶ τὸ δμολογούμενον. ἔτι ἐγόσυν αὐτὴν οὐσίαν, αἰτίαν, ἀληθές, ἀπλοῦν, παράδειγμα, τάξιν, συμφωνίαν, ἐν μείζονι καὶ ἐλάσσονι τὸ ἵσον, ἐν ἀποστάσει τὸ μέσον<sup>6</sup>, ἐν πλήθει τὸ μέτριον,

1. εἰς] ἡς M. — 2. αὐτῇ] *ipsa* V, αὐτη M. — 3. διό] δη M. — 4. ἐντελεχείᾳ] ἐντελεχείᾳ M. — 5. ἐν ἀρεταῖς] Theol. arithm., p. 6, 29, ἐναρέτοις M, om. V. — 6. μέσον] Theol. arithm., p. 6, 34, μὴ δν M V.

ἐν χρόνῳ πρότερον καὶ ὕστερον νῦν τὸν ἐνεστῶτα. ἔτι ἐπενόσουν καὶ τὸ ἐγχωροῦν<sup>1</sup> ναῦν, ἄρμα, φίλον, ζωήν, εὐδαιμονίαν. πρὸς τούτοις ἔλεγον<sup>2</sup> περὶ τὸ μέσον τῶν δι' στοιχείων κεῖσθαι τινα ἐναδικὸν<sup>3</sup> διάπυρον κύβον, οὐ τὴν μεσότητα τῆς θέσεως καὶ Ὀμηρον<sup>4</sup> εἰδέναι λέγοντα<sup>5</sup>

τόσσον<sup>6</sup> ἔνερθ' ἀίδαο, δσον οὐρανός ἐστ' ἀπὸ γαίης.

ἔστικασι δὲ κατά γε<sup>7</sup> τοῦτο κατηκολουθηκέναι τοῖς Πυθαγορικοῖς οἱ τε περὶ Ἐμπεδοκλέα καὶ Παρμενίδην καὶ σχεδὸν οἱ πλεῖστοι τῶν πάλαι σοφῶν φάμενοι τὴν μοναδικὴν φύσιν ἐστίας<sup>8</sup> τρόπον ἐν μέσῳ ἰδρύσθαι καὶ διὰ τὸ ισόρροπον φυλάσσειν<sup>9</sup> τὴν αὐτὴν ἔδραν, καὶ δὴ Εὐριπίδης<sup>10</sup> ὡς Ἀναξαγόρου γενόμενος μαθητὴς οὗτω<sup>11</sup> τῆς γῆς μνησθείς

ἐστίαν<sup>12</sup> δέ σ<sup>13</sup> οἱ σοφοὶ βροτῶν νομίζουσιν.

ἔτι φασὶν οἱ Πυθαγόρειοι καὶ τὸ ὀρθογώνιον τρίγωνον ὑπὸ Πυθαγόρου τὴν σύστασιν λαβεῖν διὰ μονάδος κατιδόντος τοὺς ἐν αὐτῷ ἀριθμούς.

Περὶ δυάδος.

δυάς ἀρχὴ ἀριθμοῦ· πρώτη αὐξῆ<sup>14</sup> καὶ μεταβολὴ<sup>15</sup> εἰς δυάδα καὶ διπλασιασμὸν τῆς μονάδος· πρώτη τοῦ στίχου τῶν ἀρτίων ἐστί, συντεθεῖσα ισοδυναμοῦσα τῷ ἀπ' αὐτῆς γινομένῳ· ή μὲν γὰρ σύνθεσις ταύτης καὶ διπλασιασμὸς τὸ αὐτὸν ποιεῖ, ἐπὶ δὲ<sup>16</sup> τῶν ἄλλων διπλασιασμὸς τῆς συνθέσεως μείζων· μετὰ τὸ σημεῖον γραμμὴν ἔδειξεν· ἔχει τὸ ἀνάλογον τῇ ὅλῃ καὶ παντὶ αἰσθητῷ· εἰκαζον αὐτὴν ἐν ἀρεταῖς ἀνδρίᾳ<sup>17</sup> προβεβήκε<sup>18</sup>

1. τὸ ἐγχωροῦν] corruptum; *continens* V; fort. τὸ ἐν χωροῖν, cf. Theol., p. 6, 14. — 2. ἔλεγον] ἔλέγομεν M V. — 3. ἐναδικόν] Theol. arithm., p. 7, 2, ἐναλικόν M *profoundum* V. — 4. Ὀμηρον] V, δῷ M. — 5. λέγοντα] II. VIII, 16. — 6. τόσσον] τόσον M. — 7. γε] Theol., p. 7, 6, τι M. — 8. ἐστίας τρόπον] Theol., p. 7, 9, *in vestae modum* V, ἐστίαν πρότερον M. — 9. φυλάσσειν] Theol., p. 7, 10, *custodiri* V, φυλάσσον M. — 10. Εὐριπίδης] Fragm. 938. — 11. οὗτοι] Theol., p. 7, 12, τό M. — 12. ἐστίαν] *uestam* V, ἐστοιάν M. — 13. σ'] σε M. — 14. αὐξῆ] αὐξεῖ M. — 15. μεταβολὴ] μεταβολῆς M. — 16. ἐπὶ δὲ] ἐπειδὴ M; cf. Theol. arithm., p. 7, 33. — 17. ἀνδρίᾳ] ἀνδρίαν M.; cf. Theol. arithm., p. 7, 34. — 18. προβεβήκε] Theol. arithm., p. 7, 34; προβεβληκε M.

γάρ ήδη<sup>1</sup> διὸ καὶ τόλμαν<sup>2</sup> ἔκάλουν καὶ δρμήν· καὶ δόξαν δὲ ὠνόμαζον, δτι τάληθές καὶ ψεῦδος ἐν δόξῃ. ἔτι καὶ ταύτην ἔκάλουν κίνησιν, γένεσιν, μεταβολήν, διαίρεσιν, μῆκος, αὔξησιν, κοινωνίαν, τὸ πρός τι, λόγον τὸν ἐν ἀναλογίᾳ· τριῶν γάρ ἀριθμῶν σχέσις ἐν τρισὶν δροῖς ὁ λόγος ὁ ἐν ἀναλογίᾳ.

Περὶ τριάδος.

τριάς γίνεται τῇ δυάδι συνελθούσης μονάδος· πρῶτος ἐστι περισσός· καλεῖται ὑπ’ ἐνίων τέλειος, δτι πρῶτος τὰ πάντα σημαίνει ἀρχὴν καὶ μέσον<sup>3</sup> καὶ τέλος. τὰ ἔξαίσια ἐπὶ ταύτης σεμνύνομεν ἀποκαλούντες τρισολβίους<sup>4</sup>, τρισμάκαρας. εύχαται καὶ σπονδαὶ τρεῖς<sup>5</sup> γίνονται. πρῶτον<sup>6</sup> ἔδειξεν ἀρχήν, μέσον, τέλος· ἔδειξεν ἐπιφάνειαν μετὰ σημεῖον καὶ γραμμήν· εἰκὼν ἐστιν ἐπιπέδου καὶ πρώτη ὑπόστασις ἐν τριγώνοις· τρία γάρ αὐτῶν γένη, ισόπλευρον, ισοσκελές, σκαληνόν· ἔτι γωνίαι εὐθύγραμμοι τρεῖς, δρθή, δξεῖα, ἀμβλεῖα· χρόνου μέρη τρία, ἐνεστός, παρεληλυθός, μέλλον. εἰκάζομεν<sup>7</sup> δὲ αὐτὴν<sup>8</sup> ἐν ἀρεταῖς σωφροσύνῃ<sup>9</sup>. συμμετρία γάρ αὐτῇ μεταξὺ ὑπεροχῆς καὶ ἐλλείψεως, θρασύτητος καὶ δειλίας. ἔστιν ἡ τριάς<sup>10</sup> ἐκ δυάδος καὶ μονάδος ἡ τὸ ἀνάπαλιν· ἐκ μονάδος καὶ δυάδος καὶ ἑαυτῆς τὸν<sup>11</sup> ποιεῖ κατὰ σύνθεσιν, δς<sup>12</sup> ἐστι κυρίως πρῶτος τέλειος ἀριθμός.

Περὶ τετράδος.

τετράς δικαιοσύνη καλεῖται, ἐπεὶ τὸ τετράγωνον τὸ<sup>13</sup> ἐπ’ αὐτῆς, τουτέστι τὸ ἐμβαδόν, τῇ περιμέτρῳ ἵσον· τῶν μὲν γάρ<sup>14</sup> πρὸ αὐτῆς ἡ περίμετρος τοῦ ἐμβαδοῦ τοῦ τετραγώνου<sup>14</sup> μεῖζον, τῶν δὲ μετ’ αὐτὴν ἡ περίμετρος τοῦ ἐμβαδοῦ ἐλάσσων.

1. ήδη] ήδη ἐπὶ πρᾶξιν Theol. arithm., p. 7, 35; εἶδη M. — 2. διὸ καὶ τόλμαν] Theol. arithm., p. 7, 35; δοκετόλμαν M V. — 3. μέσον] Theol. arithm., p. 14, 25, μέσην M. — 4. τρισολβίους] Theol. arithm., p. 14, 26; τρισυλλα<sup>ας</sup> M, om. V. — 5. τρεῖς] τρίς Theol. arithm., p. 14, 27. — 6. πρῶτος] πρῶτος M. — 7. εἰκάζομεν] εἰκάζον Theol. arithm., p. 14, 31. — 8. αὐτὴν] Theol. arithm., p. 14, 31; *hunc numerum* V, οὐ τὴν M. — 9. σωφροσύνῃ] Theol. arithm., p. 14, 32; σωφροσύνην M. — 10. τριάς] δυάς M V. — 11. δς] Theol. arithm., p. 14, 34, om. M V. — 12. τό] Theol. arithm., p. 23, 16; τό M. — 13. τῶν μὲν γάρ] Theol. arithm., p. 23, 18; τῶν μὲν (evan.)] M, *nam quadratum quidem* V. — 14. τοῦ τετραγώνου] Theol. arithm., p. 23, 19; τετράγωνον M.

πρώτος τετράγωνος καὶ ἐν ἀρτίοις πρώτη<sup>1</sup> τετρακτύς, δτι οἱ ἀπὸ μονάδος μέχρι τετράδος τὸν δέκα ποιοῦσι καλούμενον τέλειον ἀριθμόν· πρώτος ἔδειξε τὴν στερεοῦ φύσιν· σημεῖον γάρ, εἴτα γραμμή<sup>2</sup>, εἴτα ἐπιφάνεια<sup>3</sup>, εἴτα στερεόν, δέ ἐστι σῶμα. τοῦτον<sup>4</sup> τῶν καρυατίζοντων παιδιὰ<sup>5</sup> ποιοῦσα σχῆμα πυραμίδος, ἔτι στοιχεῖα τέσσαρα, ὡραι τέσσαρες τετραχῆ τοῦ ἐνιαυτοῦ διαιρουμένου. πρώτος δέδε ἀρτιάκις ἀρτιος, πρώτος ἐπίτριτος, τῆς ἀρμονίας πρώτης τῆς διὰ τεσσάρων· ἵσα πάντα ἐπ' αὐτοῦ, ἐμβαδόν<sup>6</sup>, γωνία, πλευραί· χλίματα τέσσαρα, ἀνατολή, δύσις, ἀρχτος, μεσημβρία· σημεῖα δ', ἀνατολικόν, δυτικόν<sup>7</sup>, μεσημβρινόν, μεσουράνημα· ἀνεμοι πρώτοι δ'. ἔτι<sup>8</sup> τοῦ παντὸς τὸ μὲν νοητόν, τὸ δὲ αἰσθητόν, τοῦ δὲ νοητοῦ τὸ μὲν ἐπιστήμη, τὸ δὲ διαλεκτική, τοῦ αἰσθητοῦ τὸ μὲν πίστις, τὸ δὲ εἰκασία, ἡ εἰσι δ'. ἄλλοι τὰ δλα διακοσμηθῆναι φασι διὰ δ', οὐσίας, σχήματος, εἰδους, λόγου. οὐ μόνον δὲ τὸν τοῦ σώματος ἐπέχει λόγον ἐν ἀριθμοῖς τετράς, ἀλλὰ καὶ τὸν τῆς ψυχῆς· ὡς γάρ τὸν δλον κόσμον φασὶ κατὰ ἀρμονίαν<sup>9</sup> διοικεῖσθαι, οὕτω καὶ τὸ ζῷον ψυχοῦσθαι, δοκεῖ δὲ τέλειος ἀρμονία ἐν τρισὶ συμφωνίαις ὑφεστάναι, τῇ διὰ δ', τῇς ἐν ἐπιτρίτῳ κεῖται λόγῳ, τῇ διὰ ε' ἐν ἡμιολίῳ, τῇ διὰ πασῶν ἐν διπλασίονι. ὅντων δὲ ἀριθμῶν τεττάρων τῶν πρώτων α' β' γ' δ', ἐν τούτοις καὶ ἡ τῆς ψυχῆς ἰδέα<sup>10</sup> περιέχεται κατὰ τὸν ἐναρμόνιον λόγον, δὲ μὲν δ' τοῦ β' καὶ δ' β' τοῦ α' διπλάσιος, ἐν φ' κεῖται ἡ διὰ πασῶν συμφωνία, δὲ γ' τοῦ β' ἡμιολίος περιέχων αὐτὸν καὶ τὸ ἡμισυ τὴν διὰ πέντε συμφωνίαν ὑποδάλλει, δὲ δ' τοῦ γ' ἐπίτριτος, ἐν φ' ἡ διὰ δ' συμφωνία. εἰ δὲ ἐν τῷ δ'<sup>11</sup> ἀριθμῷ τὸ πᾶν κεῖται ἐκ ψυχῆς καὶ σώματος, ἀληθεῖς<sup>12</sup> ἄρα καί, δτι αἱ συμφωνίαι πᾶσαι κατ' αὐτὸν τελοῦνται.

1. πρώτη] πρώτος M. — 2. γραμμή] V, Theol. arithm., p. 23, 22; γραμμή M. — 3. ἐπιφάνεια] V, Theol. arithm., p. 23, 22; ἐπιφάνεια M. — 4. τοῦτον] corruptum; fort. διὰ τοῦτο ἡ. — 5. παιδιά] παιδεῖα M. — 6. ἐμβαδόν] V, ἐμβαδόν M. — 7. δυτικόν] δυτικόν M. — 8. ήτε] ἐπει M, om. V. — 9. ἀρμονίαν] Theol. arithm., p. 23, 32; *harmōnia* V; ἀρμονία; M. — 10. ἰδέα] V, ἰδία M. — 11. δ''] V, τεττάρτῳ M. — 12. ἀληθεῖς] Theol., p. 24, 9; ἀληθῶς V M.

Περὶ πεντάδος.

πεντάς πρώτη περιέλαβε τοῦ παντὸς ἀριθμοῦ τὸ εἶδος, τουτέστι τὸν πρώτον ἀρτίον καὶ τὸν περισσόν· ἡ γὰρ μονάς, εἰ καὶ περισσή, ἀλλ’ οὐκ ἀριθμός. γίνεται τοίνυν μῆκει, τουτέστι συνθέσει, ἀπὸ τῶν πρώτων ἀρτίου καὶ περισσοῦ, ἄρρενος καὶ θήλεος· διὸ καὶ οὕτω<sup>1</sup> καλεῖται. συντεθειμένη αὐτὴ δι’ ἑαυτῆς γίνεται ὁ δέκα<sup>2</sup> περὶ<sup>3</sup> γὰρ τῶν ἀλλων ἐν.... καὶ θ’ ιβ’ καὶ η’ ιγ’ καὶ ζ’ ιδ’ καὶ σ’ ἐξ ἄκρων ἐάν<sup>4</sup>. τετραγωνιζομένη ἀεὶ περιέχει καὶ λήγει εἰς ἑαυτὴν<sup>5</sup>. πεντάκις γὰρ <πέντε<sup>6</sup> κε’· εἰς κύριον μηκυνομένη τὸ τετράγωνον δλον περιέχει καὶ εἰς ἑαυτὴν λήγει· πεντάκις γὰρ<sup>7</sup> >κε’ ρκε’<sup>8</sup>. ἔτι σχήματα πέντε στερεά<sup>9</sup> ισόπλευρα καὶ ισογώνια, τετράεδρον, δέστι πυραμίς, δκτάεδρον, είκοσιεδρον, κύριος, <δωδεκάεδρον· ὡν<sup>10</sup>> τὸ μὲν πυρὸς σχῆμα φησιν ὁ Πλάτων, τὸ δὲ ἀέρος, τὸ δὲ ὕδατος, τὸ δὲ γῆς, τὸ δὲ τοῦ παντός<sup>11</sup>. ἔτι<sup>12</sup> ἔκτος τοῦ ήλιου καὶ σελήνης καὶ πλανώμενοι πέντε. ἔτι οἱ γνώριμοι παράλληλοι κύκλοι ἐν τῇ σφαίρᾳ πέντε, ισημερινός, τροπικοὶ δύο, ἀρκτικὸς καὶ ἀνταρκτικός. ζῶναι πέντε, δύο κατεψυγμέναι, δύο εὔκρατοι καὶ μία διακεκαυμένη. αἰσθήσεις πέντε. τὸ ἀπὸ τοῦ<sup>13</sup> ε’ πρώτου τετράγωνον ἵσον δυσὶ τετράγωνοις τῷ τε ἀπὸ τῶν τριῶν καὶ τῷ ἀπὸ τῶν δ’. λέγεται<sup>14</sup> τετράχορδα<sup>15</sup> ἐκ πρώτου ἀρτίου εἴναι καὶ πρώτου περισσοῦ κατὰ τὸν<sup>16</sup> πέντε νοεῖται συμφωνία γεωμετρική<sup>17</sup>. ἔτι ἐκ τοῦ β’ καὶ γ’<sup>18</sup> συνθέσει γίνεται, διὸ καὶ αὐτὸν ἐκάλουν γάμον. ἔτι, ἐὰν καθ’ ὅποιανοῦν σύνθεσιν τὸν δέκα συνθῆς, μέσος εὑρίσκεται

1. οὕτω] h. e. ἄρρεν καὶ θῆλυ, γάμος Theol., p. 24, 14. — 2. περὶ... ἐάν] corrupta, *inter se et denarium aliis coniuncta numeris alias gignit* 9. 11. 12. 13. 14 *ut sint extrema* 5. 4. 6. 7. 8. 9 V. — ἐν] seq. lac. 4-5 litt. M. — 3. ἑαυτὴν] Theol., p. 24, 16; αὐτὴν M. — 4. πέντε... γάρ] om. M, *quinque* 25 *in cubum porrecta quadratum totum comprehendit ac in se desinit nam quinque* V; cf. Theol., p. 24, 17. — 5. ρκε’] V Theol., p. 24, 19; φκε’ M. — 6. στερεά] M. — 7. δωδεκάεδρον· ὡν] om. V M, Theol., p. 24, 21. — 8. τὸ — παντός] om. V. — 9. ἔτι] ἔτιν M, om. V. — 10. τοῦ] supra scr. M. — 11. λέγεται..... γεωμετρική] obscura, cf. Theol., p. 24, 26 sq. — 12. τετράχορδος Theol. — 13. κατὰ τὸν] κατὰ τῶν M, μετὰ τὸν Theol. — 14. β’ καὶ γ’] V, δευτέρου καὶ τρίτου M.

Congrès d'*histoire* (V<sup>e</sup> section).

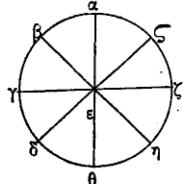
ο ε' κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν· οἷον θ' καὶ α', η' καὶ  
β', ζ' καὶ γ', σ' καὶ δ', ἀεὶ τὰ β' καὶ<sup>1</sup> ι' ποιήσεις, καὶ μέσος  
εὑρεθήσεται ο ε' κατὰ τὴν ἀριθμητικὴν ἀναλογίαν, ὡς  
δῆλοι τὸ διάγραμμα.

Περὶ ἔξαδος.

ἔξας πρῶτος τέλειος ἀριθμός.  
τοῖς γὰρ αὐτῆς<sup>2</sup> μέρεσιν  
ἀριθμεῖται α' β' γ', ἀ<sup>3</sup> ποιεῖ  
τὸν σ'. ἀπαξ σ' σ', δις γ' σ',  
τρὶς β' σ'. πρῶτος<sup>4</sup> σύγκειται ἐξ ήμίσεος, τρίτου, ἔκτου.  
τετραγωνιζόμενος περιέχει αὐτὸν<sup>5</sup>. ἔξακις γὰρ σ' λσ'· κυβιζό-  
μενος δὲ αὐτὸν<sup>6</sup> μέν, τὸν <δέ><sup>7</sup> τετράγωνον οὐκέτι ἔξακις γὰρ  
λσ' σις'. οὗτος δὲ<sup>8</sup> τὸν μὲν σ' περιέχει, τὸν δὲ λσ' οὐκ ἔχει. ἐξ  
ἀρτίου καὶ περιττοῦ τῶν<sup>9</sup> πρώτων, ἄρρενος καὶ θῆλεος, δυνάμει  
καὶ πολλαπλασιασμῷ γίνεται, διὸ καὶ ἀρρενόθηλυς καὶ γάμος καὶ  
ἀρτιοπέρισσος καλεῖται. κέχληται δὲ γάμος, διότι αὐτὸς μὲν  
τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἐστιν ἵσος, ὡς δέδειται, καὶ γάμου ἔργον  
τὸ δμοια ποιεῖν τὰ ἔχγονα τοῖς γονεῦσι. καθ' ἔξαδα πρῶτον<sup>10</sup>  
συνέστη ἡ ἀρμονικὴ μεσότης ληφθέντος τοῦ σ' ἐπιτρίτου μὲν  
λόγου<sup>11</sup> τοῦ η', διπλασίου δὲ τοῦ ιβ'. τῷ γὰρ αὐτῷ<sup>12</sup> μέρει ο  
η<sup>13</sup> τῶν ἀκρων <ὑπερέχει καὶ<sup>14</sup> > ὑπερέχεται. καὶ ἀριθμητικὴ δὲ  
μεσότης ληφθέντος τοῦ<sup>15</sup> σ' ήμιολίου μὲν λόγου τοῦ θ', διπλα-  
σίου δὲ τοῦ ιβ'. τῷ γὰρ αὐτῷ ἀριθμῷ τὰ θ' ὑπερέχει τοῦ  
ἀκρου καὶ ὑπερέχεται τῷ γ'. ἔτι ἀναλογίαν τινὰ ἀριθμητικὴν  
<τὰ<sup>16</sup> μέρη αὐτοῦ τὰ<sup>17</sup>> α' β' γ' συντελέντα ποιεῖ. ἔτι δὲ ο σ'  
καὶ τὴν γεωμετρικὴν ἀναλογίαν <ποιεῖ<sup>18</sup>> ὡς μέσος ληφθείς,

1. ἀεὶ τὰ β' καὶ] ἀεὶ τὰ μ καὶ M, his V, αἰεί τε Theon. Smyrn., p. 101, 18.  
Fig. 1 bis M. — 2. αὐτῆς] αὐτοῖς mut. in αὐτοῦ M, αὐτῆς Theol., p. 33, 2. —  
3. ἀ] δ M. — 4. πρῶτος] πρῶτος M. — 5. αὐτὸν M. — 6. αὐτὸν M. — 7. δέ] om. M et Theol., p. 33, 5. — 8. δέ] Theol., p. 33, 6; μέν M. — 9. περιττοῦ  
τῶν] Theol., p. 33, 7; περὶ τούτων M. — 10. πρῶτος] M. — 11. λόγον M. —  
12. αὐτῷ] Theol., p. 33, 15; αὐτοῦ M. — 13. η' M. σ' Theol. — 14. ὑπερέχει  
καὶ] Theol., om. M. — 15. τοῦ] τόν M. — 16. τὰ...—17. τὰ] om. M, cf. Theol.,  
p. 33, 20. — 18. ποιεῖ] om. M, cf. Theon. Smyrn., p. 102, 14.

α	δ	ζ
β	ε	η
γ	σ	θ



ἄν<sup>1</sup> τὸ ήμισυ λάβωμεν<sup>2</sup> τὸν γ' καὶ <τὸν<sup>3</sup>> διπλάσιον τὸν ιβ'<sup>4</sup>. γίνεται γὰρ γεωμετρικὴ μεσότης γ' σ' ιβ'. ἔτι διαστάσεις σωμάτων εἰσὶν σ'. ἔτι προσλαβὼν δ σ' τὸν πρῶτον τετράγωνον δ' ποιεῖ τὸν δέκα.

Περὶ ἔδομάδος.

ἔδομάς μόνη τῶν ἐντὸς δεκάδος οὐ γεννᾷ οὐδὲ γεννᾶται ὑπ' ἄλλου ἀριθμοῦ πλὴν ὑπὸ μονάδος· διὸ καὶ καλεῖται ὑπὸ τῶν Πυθαγορείων παρθένος ἀμήτωρ. τῶν <δὲ<sup>5</sup>> ἄλλων τῶν ἐντὸς δεκάδος δὲ μὲν δ' ὑπὸ δυάδος γεννᾶται, γεννᾷ δὲ σὺν τῇ αὐτῇ τὸν η', δὲ σ' γεννᾶται ὑπὸ τριάδος, οὐ γεννᾷ δὲ, δ <δὲ<sup>5</sup>> γ' καὶ δέ ε' γεννῶσιν, δὲ μὲν γ' τὸν σ' καὶ τὸν θ', δὲ δὲ ε' τὸν ι'. ἀπὸ μονάδος συντεθεὶς δέ ζ' ποιεῖ τὸν κη' τέλειον καὶ τοῖς ἔχουσι μέρεσιν ισούμενον. ήμέραι σελήνης κη' καθ' ἔδομάδας συμπληρωθεῖσαι. ἀπὸ μονάδος ζ' ἀριθμοὶ<sup>6</sup> ἐν διπλασίοι λόγῳ προσαυξηθέντες ποιοῦσι τὸν πρῶτον τετράγωνον ὁμοῦ καὶ κύριον τὸν ξδ'. α' β' δ' η' ισ' λβ' ξδ'. ἀπὸ μονάδος ζ' ἀριθμοὶ ἐν τριπλασίοι λόγῳ προσαυξηθέντες ποιοῦσι τετράγωνον καὶ κύριον τὸν ψκθ'<sup>7</sup>, τετράγωνον ἐκ τοῦ ξζ', κύριον ἐκ τοῦ θ', οὕτως α' γ' θ' ξζ' πα' σμγ' ψκθ'. καὶ δεὶ δέ ζ' παραύξων τὸ διπλοῖον ποιεῖ· ἀπὸ<sup>8</sup> γὰρ τοῦ ξδ' δέ ζ' ἐν διπλασίοι παραύξων κύριον ἀπὸ τοῦ ισ' <ποιεῖ<sup>9</sup>>. ἔτι ἔδομάς ἐκ τῶν διαστάσεων καὶ τῶν τεστάρων περάτων συνεστῶσα δείκυνται σῶμα καὶ τὸ δργανικόν· πέρατα μὲν<sup>10</sup> σημεῖον, γραμμή, ἐπιφάνεια, πάχος, διαστάσεις δὲ μῆκος, πλάτος, βάθος. λέγεται δέ ζ' τῆς πρώτης συμφωνίας ἀριθμὸς εἶναι τῆς διὰ δ' δῆ<sup>11</sup>, ἀναλογίας τε γεωμετρικῆς α' β' δ'. καλεῖται καὶ τελεσφόρος· γόνιμα<sup>12</sup> γὰρ τὰ ἵπτάμηνα. ἐν νόσοις ἐπιδηλοῖ<sup>13</sup> δέ έδομάς. τοῦ πρωτοτύπου

1. μέσος — ξν] Theon, μέρος ληφθεῖσαν M. — 2. λάβωμεν] Theon, λαβῶν M. — 3. τόν] om. M. — 4. ιβ'] Theon, ι' M. — 5. δέ] om. M. — 6. ἀριθμοῖ] Theol., p. 41, 33; ἀριθμοῦ M. — 7. ψκθ'] Theol., p. 42, 2 (ψκδ'), ξθ' M, 28 V. — 8. ἀπόδ]-πόcorrosum M. — 9. ποιεῖ] om. M, facit V. — 10. μέν] οὖν M, quidem V.

— 11. δῆ] h. e. 4/3; cf. Theon. Smyrna., p. 59, 21; γ' β' M, 4. 3 V. — 12. γόνιμα] Theol., p. 42, 8; μόνιμα M. — 13. ἐπιδηλα M.

δρθογωνίου τριγώνου δέ ζ' περιέχει τὰς περὶ τὴν δρθὴν γωνίαν πλευράς· τῶν γὰρ πλευρῶν ή μὲν δ'<sup>1</sup>, ή δὲ γ'. πλανῆται ζ'. αὐτῆς σελήνης φάσεις ζ', δις μηγοειδής, <δις><sup>2</sup> διχότομος, δις ἀμφίκυρτος, ἀπαξ πανσέληνος. ἄρκτος ἐπτάστερος· Ἡράκλει- τος· κατὰ λόγον δὲ ὠρέων<sup>3</sup> συμβάλλεται ἑδομάς<sup>4</sup> κατὰ σελήνην, διαιρεῖται δὲ κατὰ τοὺς ἄρκτους ἀθανάτου μνήμης σημείῳ<sup>5</sup>. πλειάς ἐπτάστερος<sup>6</sup>. αἱ ἴσημερίαι δι' ἐπτὰ μηνῶν καὶ αἱ τροπαί. τὸ δίχα τό<sup>7</sup>..... τοῦ ἡγεμονικοῦ μέρους τῆς ψυχῆς εἰς ζ' διαιρεῖται, εἰς ε' αἰσθήσεις καὶ τὸ φωνητικόν καὶ τὸ γόνιμον. δλόκληρα μέρη τοῦ σώματος ζ', κεφαλή, τράχηλος, στέρνα, πόδες β', χειρες β'. σπλάγχνα ζ', στόμαχος, καρδία, πνεύμαν, ἥπαρ, σπλήν, νεφροί δύο. Ἡρόφιλος<sup>8</sup> δὲ τὸ τοῦ ἀνθρώπου ἔντερον πηγῶν εἶναι φησι κα', διπερ εἰσὶ τρεῖς ἑδομάδες. κεφαλὴ γρῆται πόροις ζ', δφθαλμοῖς δύο, ὡσὶ δύο, μυκτῆραι δύο, στόματι. ζ' δρῶμεν, σῶμα, διάστασιν, σχῆμα, μέγεθος, χρῶμα, κίνησιν, στάσιν. φωνῆς μεταβολαὶ ζ', δξεῖα, βραχεῖα, περισπωμένη, δασεῖα, ψιλή, μακρά, βραχεῖα. κινήσεις ζ', ἄνω, κάτω, ἔμπροσθεν, ὅπισθεν, δεξιά, ἀριστερά, ἐν κύκλῳ. φωνή- εντα ζ', αεηιουω. ἐπτάχορδος λύρα· Τέρπανδρος<sup>9</sup> ἐπὶ τῆς λύρας<sup>10</sup> φησίν.

ἡμεῖς τὴν τετράγηρυν ἀποστρέψαντες ἀοιδήν  
ἐπταχόρδῳ<sup>11</sup> φόρμιγγι νέους κελαδήσομεν<sup>12</sup> ὕμνους

Πλάτων ἔξ ἐπτὰ ἀριθμῶν συνέστησε τὴν ψυχὴν ἐν Τιμαίῳ<sup>13</sup>. οἱ εὑρίποι<sup>14</sup> ἐπὶ πλεῖστον ἐπτάκις τῆς ἡμέρας μεταβάλλουσι. πάντα φιλέδομα. ἔτι αἱ ἐκ βρέφους εἰς γῆρας ἡλικίαι ζ', παιδίου,

1. δ'] V, τετάρτη M. — 2. δις] om. M, ac V. — 3. ὠρέων] ὠρίων] M, *annonae* V. — 4. ἑδομᾶς<sup>9</sup> M, fort. ἑδομάσι. — 5. ἀθανάτου — σημεῖῳ<sup>10</sup>] om. V; *obscura*. — 6. ἐπτάστερος] *septem stellae* V, ἔξαστερος M. — 7. τὸ δίχα τό] seq. lacuna 6-7 litt. M, om. V; fort. τὰ δίχα (sine lac.), cf. *Pseudo-Plut. plac.* IV, 4. — 8. [Ἡρόφιλος], cf. *Theon. Smyrn.*, p. 104, sq. — 9. Τέρπανδρος] fr. 5. — 10. λύρης M. — 11. ἐπταχόρδῳ] scr. ἐπτατόνῳ. — 12. κελαδήσωμεν] M. — 13. Τιμαίῳ] 33 b. — 14. εὑρίποι] *Theon. Smyrn.*, p. 104, 18; εὑρίπειοι M, *Euripi* V.

έφήδου, μειρακίου, νεανίσκου, ἀνδρός, πρεσβύτου, γέροντος, καὶ δι' ἐπτὰ ἐνιαυτῶν<sup>1</sup> μεταβαίνομεν ἐκ<sup>2</sup> μὲν παιδὸς εἰς ἔφηδον, <ἐκ δὲ ἐφήδου<sup>3</sup>> εἰς μειρακα καὶ ἐπὶ τῶν ἔξῆς ἡλικιῶν· λέγει δὲ περὶ τούτων Σόλων<sup>4</sup>.

παῖς μὲν ἄνηδος ἐών *ἔτι*<sup>5</sup> νήπιος ἔρχος ὁδόντων φύσας ἐκβάλλει πρῶτον <ἐν<sup>6</sup>> ἐπτὰ ἔτεσι. τοὺς δ' ἐτέρους ὅτε δὴ τελέσει θεὸς ἐπτὰ ἐνιαυτούς, ἥδης δ' ἔξεφάνη<sup>7</sup> σήματα γινομένης. τῇ τριτάτῃ<sup>8</sup> δὲ γένειον ἀειζομένων<sup>9</sup> ἐπὶ γυίων λαχγοῦται χροιής<sup>10</sup> ἄνθος ἀμειδομένης. τῇ δὲ τετάρτῃ πᾶς τις ἐν ἑδομάδεσσιν<sup>11</sup> ἄριστος ἵσχυν, ἢ τ'<sup>12</sup> ἄνδρες σήματ' ἔχουσι<sup>13</sup> ἀρετῆς. πέμπτῃ δ' ὥριον ἀνδρα γάμου μεμνημένον εἶναι καὶ παῖδων ζητεῖν ἔξοπλίσω γενεήν. τῇ δ' ἔκτῃ περὶ πάντα καταρτύεται νόος ἀνδρός, οὐδὲν δὲ νοῦν καὶ γλῶτταν ἐν ἑδομάσιν<sup>15</sup> μέγ' ἄριστος ὄκτω<sup>16</sup> δ', ἀμφότερον<sup>17</sup> τέσσαρα<sup>18</sup> καὶ δέκ' *ἔτη*<sup>19</sup>. τῇ δ' ἐνάτῃ<sup>20</sup> μὲν δύναται, μαλακώτερα<sup>21</sup> δὲ αὐτοῦ πρὸς<sup>22</sup> μεγάλην ἀρετὴν γλώσσαν τε<sup>23</sup> καὶ σοφίην. τῇ δεκάτῃ<sup>24</sup> δὲ δότις τελέσας κατὰ μέτρον ἵκειτο, οὐκ ἀν ἄωρος *ἔοι*<sup>25</sup> μοῖραν ἔχων θανάτου.

Ἴπποκράτης<sup>26</sup>. ἐπτὰ εἰσιν ὥραι, ἃς ἡλικίας καλέομεν, παιδίον, παῖς, μειράκιον, νεανίσκος, ἀνήρ, πρεσβύτης, γέρων. παιδίον μὲν ἄχρι ἐπτὰ ἐτέων ὁδόντων ἐκβολῆς, παῖς ἄχρι γονῆς

1. ἐνιαυτῶν] γοῦν αἰτίας Μ. — 2. *ἐκ]* εἰς Μ. — 3. ἐκ δὲ ἐφήδου] ομ. Μ. —

4. Σόλων] fr. 27; σόλων Μ. — 5. *ἔτι]* *ἔστι* Μ. — 6. πρῶτον *ἐν]* πρῶ Μ. — 7. ἔξεφάνη] ἔφάνη Μ. — 8. τρι ατη Μ. — 9. γόνιον αἰειζομένων Μ. — 10. λάχγου τ' ἔγη εἰς Μ. — 11. ἑδομαδέσιν Μ. — 12. ἢ τ' Μ. — 13. σήματ' ἔχουσι] μετέχουσιν Μ.

— 14. ἀπάλαιμνα Μ. — 15. ἑδομάσι Μ. — 16. ὄκτω] εἰς ὄκτω Μ. — 17. ἀμφο Μ.

— 18. τέσσαρες Μ. — 19. δέκ' *ἔτη*] δή Μ. — 20. μαλακώ Μ. — 21. πρός] *ἔστι* πρός Μ. — 22. τε] τό Μ. — 23. Fort. τὴν δεκάτην. — 24. *ἔοι]* ἔη Μ. — 25. Ἴπποκράτης] περὶ ἑδομάδων 5; cf. Philo de opif. mundi 104-105.

έκφύσεως ἐς τὰ δις ἐπτά, μειράκιον ἄχρι γενείου<sup>1</sup> λαχνώσεως ἐς τὰ τρίς ζ', νεανίσκος ἐς τὰ τῆς αὔξήσεως ὅλου τοῦ σώματος ἐς τὰ τετράκις ζ', ἀνὴρ δὲ ἄχρις ἐνὸς δεόντων πευτήκοντα ἐς τὰ ἐπτάκις ζ', πρεσβύτης δὲ ἄχρις ἐτῶν νε'<sup>2</sup> ἐς τὰ ἐπτάκις η', τὸ<sup>3</sup> δὲ ἐντεῦθεν γέρων.

Περὶ δγδοάδος.

δγδοάς πρῶτος κύβος. ἀσφάλεια καλεῖται καὶ ἔδρασμα. σπέρμα αὐτῆς ὁ πρῶτος ἀρτιος. συντίθεται μονάδι, τριάδι, τετράδι. ἀπὸ μονάδος συντεθεῖσα ποιεῖ τὸν λς', <ἐν ϕ φασι χρόνῳ<sup>4</sup>> τὰ ἐπτάμηνα διατυποῦσθαι<sup>5</sup>. ἡ περιέχουσα τὰ πάντα σφαῖρα δγδόη, δθεν ἡ παροιμία πάντα δκτώ. φησὶ δὲ Ἐρατοσθένης<sup>6</sup> <η'<sup>7</sup>> τὰς πάσας τοῦ κόσμου σφαῖρας περὶ γῆν κυκλεῖσθαι· λέγει δὲ οὕτως· δκτώ δη τάδε<sup>8</sup> πάντα, σὺν δκτώ<sup>9</sup> δη<sup>9</sup> σφαίρησι<sup>10</sup> κυλίνδετο<sup>11</sup> κύκλῳ ιόντα<sup>12</sup> ἐννέα τὴν<sup>13</sup> περὶ γαίην.

Περὶ ἐνγάδος.

ἐννήκος πρῶτος τετράγωνος ἀπὸ περισσοῦ πρώτου, ὡς δὲ δ' ἀπὸ τοῦ πρώτου ἀρτίου. γεννᾷ τὸν με'<sup>14</sup> ἀπὸ μονάδος συντεθεῖσα<sup>15</sup>, ἐν ϕ γρόνῳ φασὶ τὰ ἐννεάμηνα ἀρχεσθαι διατυποῦσθαι. αἱ η' σφαῖραι περὶ ἐνγάτην <τὴν<sup>16</sup>> γῆν στρέφονται. καλεῖται δὲ καὶ αὐτὴ τελεσφόρος· τελεῖ γὰρ τὰ ἐννεάμηνα. ἔτι τέλειος<sup>17</sup>, δτι ἐκ τελείου τοῦ γ' τρίς<sup>18</sup> γίνεται. καὶ Ὁμηρος<sup>19</sup>. οἱ δὲ ἐννέα πάντες ἀνέστησαν<sup>20</sup>. λέγεται καὶ τοὺς <τῶν> συμφωνιῶν<sup>21</sup> λόγους

1. γενείου] Theol., p. 42, 23; γενέου M. — 2. τό] Theol., 42, p. 27; τῆ M. — 3. ἐν — γρόνῳ] Theol., p. 56, 3; *in quo sane tempore... aiunt* V, om. M. — 4. ἐπτάμηνα διατυποῦσθαι] V, Theol., p. 56. 3; ἐπτὰ μονάδια τυποῦσθαι M. — 5. Ἐρατοσθένης] fr. 17 Hiller; cf. Theon. Smyrn., p. 105, 14 sq. — 6. η'] om. M, cf. Theon. Smyrn., p. 105, 13. — 7. τάδε] Theon, τὰ δη M. — 8. σὺν δκτώ] cf. Theol., p. 56, 5. — 9. δη] Theol., δη M, δὲν Theon. — 10. σφαίρησι] Theol. Theon; σφαίρωσις M. — 11. κυλίνδεται δ M, Theol. — 12. κύκλῳ ιόντα] Theon., κυκλοον<sup>τ</sup> M, κυκλόων Theol. — 13. ἐννέα τῆν] ἐνάτην Theol., cf. lin. 19; ἐννέα τῶν cod. Theonis. — 14. γεννᾷ τὸν με'] γεννάται μέν M. — 15. συντεθεῖς M. — 16. τὴν] om. M, Theol., p. 58, 24. — 17. τελειοῖ Theol. — 18. γ' τρίς] τρίτου τρι<sup>α'</sup> M, γ' Theol., p. 58, 22. — 19. Ὁμηρος] Il. VII, 161. — 20. (ἀνέσταν). — 21. τῶν συμφωνιῶν] Theol., p. 58, 25; συμφωνῶ M.

ἔχειν δὲ οὐ, δέ γέ βέ, ἐπίτριτον τὸν δέ πρὸς τὸν γέ, ήμιέλιον τὸν γέ πρὸς τὸν βέ, διπλάσιον δέ<sup>1</sup> πρὸς βέ. πρῶτος ἐστιν ἐπόγδοος.

Περὶ δεκάδος.

δεκάς δυνάμει γεννᾶται εἴς ἀρτίου καὶ περισσοῦ<sup>2</sup>. πεντάκις γάρ δύο ι'. κύκλος ἐστὶ παντὸς ἀριθμοῦ καὶ πέρας· περὶ αὐτὸν<sup>3</sup> γάρ εἰλούμενοι <καὶ<sup>4</sup>> ἀνακάμπτοντες ὥσπερ καμπτῆρα δολι-χεύουσιν. ἔτι δρος ἐστὶ τῆς ἀπειρίας τῶν ἀριθμῶν· ἀπὸ μονάδος <γάρ<sup>5</sup>> μέχρι αὐτοῦ ἀριθμήσαντες καὶ στάντες ἐνδεκα καὶ δώδεκα λοιπὸν λέγομεν. ἔτι<sup>6</sup> εἰκοσι δὲ διπλούμενος ἐκ τοῦ δέκα συνθέσει σύγκειται<sup>7</sup> δίς, εἴς ὅν ἐκεῖνος· δὲ μὲν γάρ δέκα σύγκειται εἴς ἑνός, βέ<sup>8</sup>, γέ, δέ, δὲ καὶ ἐκ δίς τοῦ α'<sup>9</sup> καὶ δίς τῶν βέ, δίς τῶν γέ, δίς τῶν δέ, καὶ ἀνάλογον αἱ ἐφεξῆς δεκάδες. καλεῖται <δέ<sup>10</sup>> ή δεκάς κράτος καὶ παντέλεια, ἐπεὶ πάντα περαίνει τὸν ἀριθμὸν περιέχουσα πᾶσαν φύσιν ἐντὸς ἐκυτῆς, ἀρτίου τε καὶ περισσοῦ, κινουμένου τε καὶ ἀκινήτου, ἀγαθοῦ καὶ<sup>11</sup> κακοῦ. καλεῖται δὲ καὶ δεκάς παρὰ τὸ πάντα δέχεσθαι. χωρίων τε<sup>12</sup> ἵση περίμετρος ἐθδομάδων εὑρίσκεται τοῦ ισ' τετραγώνου καὶ τοῦ ιη' προμήκους· πλευραὶ δὲ τούτων δέ καὶ ισ' τετράκις γάρ δέ ισ' καὶ (έ)ξακις<sup>13</sup> γέ ιη', τὰ δὲ δέ καὶ ισ' ποιεῖ τὸν ι'. ἔτι γέγονεν ἐκ τῶν πρώτων ἀριθμῶν τῆς τετρακτύος συντεθέντων<sup>14</sup>, ἑνός, δύο, τριῶν<sup>15</sup>), τεσσάρων. ἔτι ή δεκάς ἀριθμὸν γεννᾶτον ε' καὶ γέ θαυμαστὰ περιέχοντα κάλλη<sup>16</sup>. πρῶτον μὲν συνέστηχεν ἐκ τοῦ διπλασίου καὶ τοῦ τριπλασίου τῶν κατὰ τὸ ἔξης συντιθεμένων, <διπλασίων μὲν<sup>16</sup>> α' β' δ' η'· (ταῦτα<sup>17</sup>) δέ ἐστι ιε' τριπλασίων δέ<sup>18</sup> α' γ' θ' κζ', ἀπερὶ ἐστὶ μ'. ταῦτα συντιθέ-

1. δέ] τὸν δέ Theol., p. 58, 27. — 2. περισσοῦ] Theol., p. 63, 24; περισσοῦ M. — 3. αὐτὸν] Theol., αὐτούς M. — 4. καὶ] Theol., ac V, om. M. — 5. γάρ] enim V, om. M. — 6. ἔτι] ὅτι M. — 7. σύγκειται] e corr. M. — 8. βέ] euan. M. — 9. α'] πρώτου M. — 10. δέ] Theol., autem V, om. M. — 11. καὶ] τε καὶ Theol. — 12. χωρίων τε] arearum ipsarum V, χωρίον τε M; quae sequuntur, obscura. — 13. ἔξακις] — ε sustulit lac. chartae M. — 14. συντεθέντων] compositis V ταῦτα M, συνθέτων Theol. — 15. τριῶν] — ὅν sustulit lac. chartae M, ut infra 15 — η, 17 ταῦτα, p. 40, l. 1 -ε-, l. 3 — δς. — 16. διπλασίων μέν] Theol., nam dupli primi sunt V, om. M. — 17. ταῦτα] Theol., p. 64, 3; qui V. — 18. δέ] Theol., δέ δ M.

μενα <ποιεῖ τὸν<sup>1</sup>> νε'. ὡν καὶ Πλάτων ἐν Τιμαίῳ<sup>2</sup> μ(έ)μνηται τῆς ψυχογονίας ἀρχόμενος οὔτως· μίαν ἀπὸ παντὸς μοῖραν καὶ τὸ ἔξῆς. δεύτερον <δ<sup>3</sup>> μὲν νε' ἀριθμ(οῖς) δεκάδος ἐστὶ σύνθεσις, δὲ τπε' τῆς<sup>4</sup> δυνάμει δεκάδος· ἐὰν γὰρ ἀπὸ μονάδος ἄχρι δεκάδος πολυπλασιάσης, συνθήσεις<sup>5</sup> τὸν προειρημένον<sup>6</sup> ἀριθμὸν <τὸν<sup>7</sup>> τπε' τὰ δὲ τπε' τοῦ νε' τὸ ἐπταπλάσιον. τρίτον δὲ δὲ νε' τρίγωνόν ἐστι. τέταρτον, ἐὰν ψηφίσης τὸ ἐν<sup>8</sup> ἐν γράμμασιν, εύρήσεις τὸν<sup>9</sup> κατὰ σύνθεσιν τὸν<sup>10</sup> νε'. πέμπτον ἡ γονιμωτάτη ἔξας ἐφ' ἔαυτὴν πολυπλασιασθεῖσα δυνάμει ἐπιγεννᾷ τὸν λς', ἐστὶ δὲ ζ' τούτου μέρη γεννώμενα οὔτως δἰς ιη', τρὶς ιβ', τετράκις θ', ἔξακις ι', θ'<sup>11</sup> δ', ιβ' γ', ιη' β'<sup>12</sup>. γίνονται μὲν ζ', ἀριθμὸς δὲ δὲ νε'. ἔκτον τρίγωνοι<sup>13</sup> πέντε κατὰ τὸ ἔξῆς γεννῶσι τὸν νε'<sup>14</sup>, οἷον γ'<sup>15</sup> ι' ιε' <κα'<sup>16</sup>>. πάλιν τετράγωνοι ε' οἱ κατὰ τὸ ἔξῆς α' δ' θ' ις' κε'<sup>17</sup> γίνονται<sup>18</sup> νε'· ἐκ δὲ τριγώνου καὶ τετραγώνου ἡ τοῦ δῆλου γένεσις κατὰ Πλάτωνα<sup>19</sup>. ἐκ μὲν γὰρ ισοπλεύρων τριγώνων τρία σχήματα<sup>20</sup> συνίσταται, πυραμίδες<sup>21</sup>, δικτάεδρον, είκοσιεδρον, τὸ μὲν πυρὸς σχῆμα, τὸ δὲ ἀέρος, τὸ δὲ θύρατος, ἐκ <δέ<sup>22</sup>> τετραγώνων ὁ κύβος, τοῦτο δὲ τὸ σχῆμα γῆς ἐστιν.

Les Theologumena ont dépouillé notre traité d'une manière assez inégale. Souvent ils ont pris presque tout à peu près littéralement et avec le titre Ἀγαπολίου (Theolog. p. 14, 22-35 ; p. 63, 23-64, 27). Seulement la fin de l'ex-

1. ποιεῖ τὸν] Theol., *efficiunt* V, om. M. — 2. Τιμαίῳ] 35 b. — 3. δεύτερον δ]

Theol., δευτεροῦ M. — 4. τῆς] Theol., τῆ M. — 5. συνθήσεις] Theol., δ συνθ M. — 6. προειρημένον] Theol., πρῶτον εἰρημένον M. — 7. τὸν] Theol., om. M. — 8. τὸ ἐν] Theol., τὸν νε' M. — 9. τὸν] Theol., τὴν M. — 10. τὸν] Theol., δέκα τὸν M. — 11. θ'] h. e. ἔννακτις; similiter ιβ' et ιη'. — 12. ιη' β'] Theol., νβ' M. — 13. τρίγωνοι] τριγωνα Theol. — 14. νε'] Theol., νγ' M. — 15. γ'] Theol., τρὶς M. — 16. κα'] κα' γίνονται νε' Theol., om. M. — 17. κε'] V, Theol.; βε' M. — 18. γίνονται] Theol., *gignunt* V, γίνεται M. — 19. Πλάτωνα] Tim. 64 e sqq. — 20. τρία σχήματα] Theol., τριῶν σημείον M. *tria... elementa* V; fort. τρία στοιχεῖα. — 21. πυραμίδες] Theol., πυράμειον M. — 22. δέ] Theol., V; om. M.

trait n'est pas toujours signalée; du chap. 2 'Ανατολίου περὶ δύαδος n'appartient réellement à Anatolius que p. 7, 30-8, 5, du ch. 6 περὶ ἑξάδος 'Ανατολίου seulement p. 33, 4-22, du ch. 8 'Ανατολίου rien que p. 55, 34-56, 7<sup>1</sup>. L'extrait sur le nombre 7 (p. 41, 29-42, 27) est assez complet excepté le passage de Solon qui a été omis. Deux fois les extraits d'Anatolius, du reste assez fidèles, n'ont pas de titre spécial, mais sont introduits par δτι 'Ανατόλιος... φησι (p. 6, 20-7, 16) ou ὡς φησιν ὁ 'Ανατόλιος (p. 23, 15-24, 10). D'autre part le nom d'Anatolius a été quelquefois omis, bien que son traité ait fourni les matériaux et même les mots; c'est ainsi que nous pouvons lui restituer maintenant *Theolog.*, p. 24, 13-34 et p. 58, 21-27.

*Copenhague, le 2 mai 1900.*

J. L. HEIBERG.

<sup>1</sup>. Ici même forme du passage d'Eratosthène que p. 38, 13-14; plus complet Théon, p. 105-106.

TRADUCTION

---

ANATOLIUS  
SUR LA DÉCADE ET LES NOMBRES QU'ELLE COMPREND

---

La nature de la décadé et des nombres qu'elle comprend, présente mille beautés évidentes pour ceux dont l'intellect perspicace est capable d'une telle contemplation. Nous en dirons autant qu'il sera possible sur chacun de ces nombres ; pour le moment et comme préambule, il suffit de remarquer que les Pythagoriens ont ramené tous les nombres à dix et qu'au-dessus de dix il n'y a plus de nombre nouveau, puisque, quelle que soit l'augmentation, dès qu'une dizaine est complétée, nous revenons à l'unité ; d'autre part, ils honoraient singulièrement le quaternaire, parce que c'est lui qui constitue la décadé  $[1 + 2 + 3 + 4 = 10]$ <sup>1</sup>.

*Sur l'unité.*

L'unité est antérieure à tout nombre ; tous naissent d'elle, elle-même ne naît d'aucun. Aussi est-elle appelée *Semence*, étant la matière des nombres, — car sans elle il n'y a plus de nombre, — indivisible, intransitive, ne sortant point de sa propre nature, même dans les multiplications<sup>2</sup> ; et même,

1. J'indique entre crochets [ ] les quelques additions que je fais au texte pour en faciliter l'intelligence.

2. Cf. *Diophante*, I, df. 6.

sinon en acte, au moins en puissance, à la fois impaire, paire, pairement impaire, cube, carré, et tout le reste. Elle désigne le point.

Les Pythagoriens l'ont appelée *intellect* et l'ont assimilée à l'Un, au Dieu intelligible, inengendré, Beau et Bien en soi; d'autre part, s'ils avaient surtout en vue la *Phronésis*<sup>1</sup> de l'Un, ils la comparaient en toutes choses à cette vertu, — car ce qui est droit et ne peut être contredit est un; — de même ils y voyaient l'essence, la cause, le vrai, le simple, l'exemplaire, l'ordre, la symphonie; dans la série du plus grand et du plus petit, l'égal; dans celle de la distance, le milieu; dans celle de la quotité, le mesuré; dans celle de l'antérieur et du postérieur en temps, l'instant présent. Ils ont encore imaginé de l'appeler Un récepteur (?), Nef, Char, Ami, Vie, Félicité. Ils ont dit aussi qu'au milieu des quatre éléments se trouve un cube unitaire enflammé, dont la situation centrale a été sciemment indiquée par HOMÈRE (*Iliade*, VIII, 16):

« Autant au-dessous de l'Hadès que le ciel est au-dessus de la terre. »

A cet égard la doctrine pythagoricienne paraît avoir inspiré *Empédocle*, *Parménide*, et même, peut-on dire, la plupart des sages d'autrefois, alors qu'ils disaient que la nature unitaire occupe la place centrale, comme le foyer (*l'Hestia*), et que par suite de l'équilibre, elle garde son siège. Et de fait, EURIPIDE, comme disciple d'Anaxagore, parle ainsi de la Terre :

« Mais les sages parmi les mortels pensent que tu es l'*Hestia*. »

Les Pythagoriens disent encore que leur maître, considé-

1. La première des Vertus dites cardinales, celle qu'on appelle d'ordinaire *Prudence*.

rant les nombres qui forment un triangle rectangle, a reconnu comment on peut les composer au moyen de l'unité.

$$\left[ \left( \frac{a^2 - 1}{2} \right)^2 + (a)^2 = \left( \frac{a^2 + 1}{2} \right)^2 \right]$$

*Sur le binaire.*

C'est à *deux* que commencent les nombres ; le premier accroissement à partir de l'unité, le premier changement donne le binaire ou le doublement. C'est le premier terme de la série des nombres pairs ; par addition, il équivaut à son propre carré ; car en ajoutant le binaire à lui-même, ou en le multipliant par lui-même, on obtient le même résultat, tandis que, pour les autres nombres, la multiplication donne plus que l'addition. Le binaire désigne la ligne, qui vient après le point ; il est en analogie avec la matière et tout ce qui est sensible. On l'a assimilé, dans la série des Vertus, à la Force, — car il a déjà fait un pas, — aussi l'a-t-on appelé encore Audace et Ardeur. D'autre part, on lui a donné le nom d'Opinion, parce que l'opinion comprend le vrai et le faux ; et encore les suivants : Mouvement, Génération, Transformation, Division, Longueur, Augmentation, Communauté, Relatif, Rapport de proportion<sup>1</sup>.

1. Suit dans le texte, une phrase qui se traduit ainsi : « En effet, le rapport en proportion est, en trois termes, le mode d'être de trois nombres. » On ne peut voir là qu'une glose maladroite qui aura passé de la marge dans le texte, en se substituant peut-être à une phrase d'Anatolius. Cette glose ne serait valable que pour le chapitre *sur le ternaire*, et d'autre part, si une proportion est au moins entre trois termes, un rapport n'est jamais qu'entre deux. Si Anatolius a écrit quelque chose en cet endroit, ce serait plutôt ce qu'on trouve dans les *Theologumena* : « Car le mode de relation de deux nombres fournit toutes les relations. »

*Sur le ternaire.*

Le ternaire provient de l'addition de l'unité au binaire ; c'est le premier nombre impair. Quelques-uns l'appellent *parfait*, parce qu'il est le premier qui signifie le tout, commencement, milieu et fin. Nous l'employons pour mettre en relief ce qui est extraordinaire, comme quand nous disons *trois fois heureux* ; les prières et les libations se répètent trois fois. Le ternaire désigne, en premier lieu, commencement, milieu et fin, puis la surface, qui vient après le point et la ligne ; c'est l'image du plan et la première *hypostase* dans les triangles, [3 = 1 + 2 est le premier nombre triangle effectif, 1 n'étant triangle qu'idéalement] dont il y a d'ailleurs trois genres, équilatéral, isoscèle, scalène. Il y a de même trois sortes d'angles rectilignes : le droit, l'aigu, l'obtus ; trois parties du temps : le présent, le passé, l'avenir.

Nous assimilons le ternaire, parmi les vertus, à la Tempérance, car elle est la juste mesure entre l'excès et le défaut<sup>1</sup>. Le ternaire résulte du binaire plus l'unité, ou inversement. En l'ajoutant à la somme de l'unité et du binaire, on a 6, qui est proprement le premier nombre parfait.

*Sur le quaternaire.*

Le quaternaire est appelé Justice, parce que le carré qui en provient a une aire égale à son périmètre, tandis que, pour les nombres qui précèdent, le périmètre du carré est supérieur à l'aire, et que pour ceux qui suivent, le péri-

1. Suivent dans le texte des mots suspects : « la témérité et la lâcheté. » Entre cet excès et ce défaut, le juste milieu est la Force, non la Tempérance.

mètre est inférieur à l'aire. Il est d'ailleurs le premier carré, tant pour tous les nombres que pour les pairs en particulier. C'est la première *tétractys*, puisque la somme des termes consécutifs de 1 à 4 fait 10, qui est dit nombre parfait. C'est le premier nombre qui désigne la nature du solide ; car on a d'abord le point, puis la ligne, puis la surface, puis le solide, c'est-à-dire le corps. On le voit dans le jeu qui consiste à construire des pyramides avec des noix.

Il y a quatre éléments, quatre saisons qui divisent l'année en quatre parties égales. D'autre part, 4 est le premier nombre pairement pair, le premier qui soit à un autre dans le rapport d'un tiers en sus et fournisse la première consonance, celle de quarte. Il présente [comme carré] une égalité complète, entre la valeur de l'aire, le nombre des angles, celui des côtés. Il y a quatre climats [directions], le levant, le couchant, le septentrion, le midi; quatre points [astrologiques], celui du levant, celui du couchant, celui du méridien, celui du milieu du ciel<sup>1</sup>; quatre vents principaux. De plus, l'univers comprend l'intelligible et le sensible : l'intelligible est objet, d'un côté, de la science, de l'autre, de la dialectique, tandis que le sensible est objet soit de la croyance, soit de la conjecture, ce qui fait 4.

D'autres disent que l'univers est ordonné selon quatre principes, l'essence, la figure, l'espèce, la raison. Ce n'est pas au reste avec le corps seul, que, parmi les nombres, le quaternaire a du rapport; il en a également avec l'âme; car, ainsi qu'on le dit, le rôle de l'âme dans l'être vivant est semblable à celui de l'harmonie dans le monde; or la parfaite harmonie consiste en trois consonances, la quarte dans le rapport d'un tiers en sus, la quinte dans le rapport de moitié en sus, l'octave dans le rapport double; dès lors, les quatre premiers nombres, 1, 2, 3, 4, comprennent l'idée de l'âme sous le rapport harmonique; car 4 est double

1. *L'imum cœli* des astrologues.

de 2, et 2 est double de 1, ce qui correspond à la consonance d'octave; 3 est égal à 2 plus sa moitié, ce qui fait la consonance de quinte; 4 est égal à 3 plus son tiers, ce qui fait la consonance de quarte. Si donc dans le nombre 4 est représenté le tout que forment l'âme et le corps, il est également vrai qu'il achève l'accomplissement de toutes les consonances.

*Sur le quinaire.*

Le nombre 5 est le premier à renfermer les deux espèces, à savoir le premier pair et le premier impair; car si l'unité est impaire, elle n'est pas nombre. Ainsi 5 provient en longueur, c'est-à-dire par addition, des premiers pair et impair, mâle et femelle; aussi lui donne-t-on cette dernière dénomination. En l'ajoutant à lui-même, on obtient 10, tandis que pour les autres nombres,  $1+9=10$ ,  $2+8=10$ ,  $3+7=10$ ,  $4+6=10$ , les termes sont inégaux et ont 5 pour moyen<sup>1</sup>. Si on élève 5 au carré, il reste conservé à la fin du nombre formé,  $5 \times 5 = 25$ . Si on passe au cube, le carré est conservé en entier et le nombre finit toujours par 5; en effet  $5 \times 25 = 125$ .

Il y a cinq figures solides ayant tous leurs côtés égaux et tous leurs angles égaux: le tétraèdre ou pyramide, l'octaèdre, l'icosaèdre, le cube, le dodécaèdre; ce sont, d'après *Platon*, les formes respectives du feu, de l'air, de l'eau, de la terre et de l'univers. En dehors du soleil et de la lune, il y a cinq planètes; les cercles parallèles bien connus sur la sphère sont aussi au nombre de cinq, l'équateur, les deux tropiques, le cercle arctique et l'antarctique. Il y a cinq zones, deux glaciales, deux tempérées, une torride. Il y a cinq sens.

1. Je restitue, en le développant sans doute un peu trop, le sens probable d'un passage corrompu.

Le carré de 5 est le premier qui soit égal à la somme de deux carrés, celui de 3 et celui de 4. Un tétrachorde est regardé comme dérivé du premier nombre pair et du premier impair<sup>1</sup>, d'après quoi la consonance est géométriquement assimilée à 5. Comme ce nombre provient d'ailleurs de l'addition de 2 et de 3, on l'a appelé mariage. Enfin de quelque façon qu'on forme 10 par addition, on trouve 5 comme moyen arithmétique des deux termes; 9 et 1, 8 et 2, 7 et 3, 6 et 4; fais la somme de chaque couple, tu auras 10 et tu trouveras 5 comme moyen arithmétique, ce que montre bien la figure.

1	4	7
2	5	8
3	6	9

### *Sur le sénaire.*

Le nombre 6 est le premier parfait; car il est égal à la somme de ses parties aliquotes;  $1 + 2 + 3 = 6$ , et une fois 6 fait 6; deux fois trois font 6; trois fois 2 font 6. Il est ainsi le premier qui soit composé d'une moitié, d'un tiers et d'un sixième. Si on l'élève au carré, il se retrouve en finale:  $6 \times 6 = 36$ ; de même si on passe au cube, mais alors le carré ne se retrouve plus:  $6 \times 36 = 216$ . Ce dernier nombre finit bien par 6, mais non par 36. Le sénaire provient par puissance ou multiplication du premier pair et du premier impair, des premiers mâle et femelle; aussi a-t-il été appelé Mâle-femelle, Mariage, Pairement impair. Le nom de Mariage lui vient proprement de ce qu'il est égal, ainsi

1. En tant que les longueurs des cordes du tétrachorde diatonique des *canoniciens* sont exclusivement composées des facteurs 2 et 3? Ce curieux passage est malheureusement corrompu d'une façon qui paraît irrémédiable. Si les Pythagoriciens ont désigné une consonance par 5 et si cette consonance est la quarte,  $4/3$ , ce serait à cause de la relation géométrique  $4^2 + 3^2 = 5^2$ . Mais si l'on part des nombres 3 et 2, dont la somme est 5, il s'agit de la consonance de quinte; de même plus loin,  $7 = 4 + 3$  est assimilé à la quarte.

qu'on l'a vu, à la somme de ses parties, et de ce que l'œuvre du mariage est de produire des enfants semblables aux parents. C'est sur le sénaire que se forme d'abord une médiété harmonique, — en prenant après 6, 8 dans le rapport d'un tiers en sus, et 12 dans le rapport double, car 8, comparé aux extrêmes, surpassé l'un et est surpassé par l'autre d'une même fraction de l'extrême ;

$$\left[ 8 - 6 = \frac{6}{3} \text{ et } 12 - 8 = \frac{12}{3} \right]$$

— et que peut se former en même temps une médiété arithmétique, — en prenant après 6, 9 dans le rapport de moitié en sus, et 12 dans le rapport double; car 9 comparé aux extrêmes, surpassé l'un et est surpassé par l'autre du même nombre, 3<sup>1</sup>. De plus les parties aliquotes de 6, à savoir 1, 2, 3, forment la première proportion arithmétique dont il est la somme. Il est le terme moyen d'une proportion géométrique, si l'on prend comme extrêmes, d'une part sa moitié 3, de l'autre, son double 12. Les dimensions<sup>2</sup> des corps sont au nombre de 6. Enfin on obtient 10 en ajoutant à 6 le premier carré 4.

#### *Sur le septenaire.*

Le nombre 7 est le seul qui à la fois n'en engendre aucun autre de la décade et n'est engendré par aucun, sauf l'unité; c'est pourquoi les Pythagoriens l'appellent Vierge sans mère<sup>3</sup>, et en effet des autres nombres de la décade, 4 est

1. On forme ainsi, en résumé, le groupe pythagorien : 6, 8, 9, 12, classique chez les musicographes anciens.

2. En les prenant chacune dans les deux sens.

3. Athéné (Minerve), dit Théon de Smyrne; Anatolius semble avoir, par scrupule chrétien, évité d'écrire le nom de la déesse, en lui substituant une périphrase d'ailleurs caractéristique pour tout païen.

engendré par 2 et, avec 2, engendre 8; 6 n'engendre pas, mais est engendré par 3; enfin 3 et 5 sont générateurs, 3 de 6 et de 9, 5 de 10. L'addition des sept termes consécutifs de 1 à 7 donne le nombre parfait 28, égal à la somme de ses parties aliquotes. Il y a 28 jours de la lune formant des semaines complètes. La suite de sept termes en rapport double à partir de l'unité aboutit à 64 qui est le premier nombre à la fois carré et cube : 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64. La suite de sept termes en rapport triple aboutit de même à un nombre à la fois carré et cube, 729, carré de 27, et cube de 9. — 1, 3, 9, 27, 81, 243, 729. Si on continue ces progressions, le septième terme aura toujours la même propriété; ainsi, dans la progression double, le septième terme à partir de 64 [*inclus*] sera le cube de 16. Composé des trois dimensions et des quatre limites, le septenaire désigne le corps et l'organique; les limites sont le point, la ligne, la surface, l'épaisseur; les dimensions : longueur, largeur, hauteur. On considère 7 comme le nombre de la première consonance, celle de quarte,  $4/3$ , et aussi de la première proportion géométrique, 1, 2, 4. On le nomme encore *Télesphoros* [accomplissement]; car les enfants, nés à 7 mois, sont viables. Dans les maladies, la semaine est critique. Dans le triangle rectangle prototype, 7 est la somme des deux côtés de l'angle droit, 4 et 3. Il y a sept planètes et sept phases de la lune, deux croissants, deux quartiers, deux convexes, et la pleine lune. L'Ourse a sept étoiles.

HÉRACLITE<sup>1</sup> : Le septenaire contribue au compte des saisons et des temps de la lune; il se distribue dans les Ourses, ces inoubliables constellations.

La Pléiade a sept étoiles. Les équinoxes sont au septième mois l'un de l'autre, de même les solstices. Si l'on met à part, dans l'âme, la partie souveraine, il y en a sept autres, correspondant aux cinq sens, à la voix et à la géné-

1. Voir l'*Observation* à la suite de la *Traduction*.

ration. Dans le corps, il y a sept parties intégrantes : la tête, le cou, le tronc, les deux jambes, et les deux bras ; — sept viscères : l'estomac, le cœur, le poumon, le foie, la rate, les deux reins.

HÉROPHILE dit que l'intestin de l'homme mesure 21 coudeées, ce qui fait trois septenaires.

La tête a sept ouvertures : les deux yeux, les deux oreilles, les deux narines et la bouche. Nous voyons sept choses : le corps, la distance, la figure, la grandeur, la couleur, le mouvement et le repos. La voix a sept formes : aiguë, grave, circonflexe, aspirée rude, aspirée douce, longue, brève. Il y a sept mouvements : en haut, en bas, en avant, en arrière, à droite, à gauche, en cercle. Il y a sept voyelles :  $\alpha$ ,  $\varepsilon$ ,  $\eta$ ,  $\iota$ ,  $\circ$ ,  $\upsilon$ ,  $\omega$ . Il y a sept cordes à la lyre. TERPANDRE a dit de la lyre :

« Mais nous, dédaigneux du chant sur quatre sons, nous ferons retentir des hymnes nouveaux sur la phorminx à sept tons. »

PLATON, dans le *Timée*, compose l'âme de sept nombres. Dans les détroits, le courant change d'ordinaire sept fois par jour.

Tout aime le nombre sept. De la naissance à la vieillesse il y a sept âges : enfant, éphèbe, adolescent, jeune homme, homme fait, homme mûr, vieillard ; et de sept ans en sept ans, nous passons de l'enfance à l'éphébie, puis à l'adolescence et aux âges suivants.

Voici à ce sujet les vers de Solon :

« De l'enfant impubère, encore sans raison, le cercle des  
 « dents pousse et tombe une première fois en sept ans.  
 « Lorsque le soleil a accompli les sept années suivantes,  
 « apparaissent les signes de la puberté. Au troisième septen-  
 « naire, quand le corps a grandi, le menton se couvre d'un  
 « duvet, fleur de la peau renouvelée. Au quatrième, cha-  
 « cun atteint le plus haut degré de la force, par laquelle  
 « les hommes obtiennent les témoignages de la valeur. Au

« cinquième, il est temps pour l'homme de songer au mariage et de chercher à laisser des enfants après lui. « Au sixième, l'esprit de l'homme atteint en tout sa maturation, et il ne veut plus faire d'actes maladroits. Au septième et au huitième, pendant quatorze ans, avec la puissance de l'esprit, éclate aussi en plus le talent de la parole. Au neuvième, la capacité subsiste, mais la langue et la sagesse ne suffisent plus pour les grandes œuvres. « Quant au dixième, celui qui en atteint le terme, n'aura pas succombé à une mort survenue avant l'heure. »

HIPPocrate : Il y a sept saisons, que nous appelons âges : petit enfant, enfant, adolescent, jeune homme, homme fait, homme mûr, vieillard. Petit enfant jusqu'à la chute des premières dents à sept ans; enfant jusqu'à la production de la semence, à deux fois sept; adolescent jusqu'à l'apparition de la barbe à trois fois sept; jeune homme jusqu'au complet développement du corps, à quatre fois sept; homme fait jusqu'à quarante-neuf ans, sept fois sept; homme mûr jusqu'à cinquante-six ans, huit fois sept; et au delà, vieillard.

*Sur l'octonaire.*

*Huit* est le premier cube; on l'appelle Solidité et Fondement. Sa racine est le premier pair. Il est la somme de  $1 + 3 + 4$ . La somme des huit premiers nombres en partant de l'unité fait 36, nombre de jours pendant lesquels prennent forme, dit-on, les embryons des enfants qui naissent à sept mois. La sphère qui renferme l'univers est la huitième, d'où le proverbe : *Huit est tout*. ERATOSTHÈNE dit que les huit sphères du monde tournent autour de la terre; voici comment il s'exprime :

« Tous ces huit sont entre eux harmoniquement adaptés<sup>1</sup>

1. Je complète le premier vers d'après Théon de Smyrne.

et les huit sphères de l'univers tournent circulairement autour de la neuvième, la terre. »

*Sur le novénaire.*

*Neuf* est le premier carré du premier impair, comme 4 l'est du premier pair. Les neuf premiers nombres à partir de l'unité donnent comme somme 45 ; c'est le nombre de jours nécessaire, dit-on, pour que prennent forme les embryons des enfants qui naissent à neuf mois. La terre est la neuvième sphère autour de laquelle tournent les huit autres. Le novénaire est aussi appelé *Télesphoros*, comme amenant à viabilité les enfants qui naissent à neuf mois ; — Parfait, en tant que provenant du parfait 3, répété trois fois.

HOMÈRE [*Iliade*, VII, 161] : « Ils se levèrent neuf en tout. »

On dit encore que  $9 = 4 + 3 + 2$ , renferme les rapports de consonance ; celui de tiers en sus, 4 à 3 ; de moitié en sus, 3 à 2 ; de double, 4 à 2. Enfin 9 est le premier nombre qui, par rapport à un autre, soit d'un huitième en sus.

*Sur la décade.*

*Dix* est engendré, par multiplication, d'un pair et d'un impair ; car  $5 \times 2 = 10$ . C'est le cercle et la limite de tout nombre, car c'est à lui que nous tournons et revenons en arrière, comme à la borne les coureurs qui doublent le stade. Il est en effet la limite pour l'indétermination des nombres ; car nous comptons depuis l'unité jusqu'à dix, puis nous disons : dix et un, dix et deux, etc. Quant à vingt, double de dix, il est formé par addition en répétant

deux fois les termes dont dix est formé; car si  $10 = 1 + 2 + 3 + 4$ , 20 est la somme de deux fois 1, deux fois 2, deux fois 3, deux fois 4; et de même pour les dizaines suivantes. La décade est surnommée Force et Toute-Parfaite, parce qu'elle limite tout nombre et qu'elle renferme à son intérieur toute nature, pair-impair, muable-immuable, bon-mauvais. On l'appelle aussi *Dékhlas*, parce qu'elle reçoit tout<sup>1</sup>.  $10 = 4 + 6$ ; mais 10 est aussi la somme des nombres du premier quaternaire,  $1 + 2 + 3 + 4$ . Enfin 10 engendre le nombre 55 qui joint des propriétés remarquables. 1<sup>o</sup> Il est formé par la somme de quatre nombres en progression par rapport double —  $1 + 2 + 4 + 8$ , ce qui fait 15, — et de quatre en progression par rapport triple,  $1 + 3 + 9 + 27 = 40$ . — La somme [15 + 40] donne en effet 55. Ces nombres sont ceux dont parle PLATON dans le *Timée* au début de la *psychogonie* : « Du tout une partie etc. » — 2<sup>o</sup> Le nombre 55 est la somme de la décade, comme 385 est la somme de la décade par puissance; si en effet on multiplie par eux-mêmes les nombres de 1 à 10, et que l'on fasse la somme, on aura le nombre précité 385, qui est d'ailleurs égal à sept fois 55. — 3<sup>o</sup> 55 est nombre triangle<sup>2</sup>. — 4<sup>o</sup> Si tu fais le compte [suivant la numération grecque] de la valeur des lettres pour ἕν (un), tu trouveras par addition 55. — 5<sup>o</sup> Le fécond senaire, multiplié par lui-même, donne comme puissance 36, qui a sept parties aliquotes, engendrées comme suit :  $2 \times 18$ ,  $3 \times 12$ ,  $4 \times 9$ ,  $6 \times 6$ ,  $9 \times 4$ ,  $12 \times 3$ ,  $18 \times 2$ ; la somme de ces sept parties<sup>3</sup> fait 55. — 6<sup>o</sup> 55 est la somme de cinq nombres

1. Ici se trouve intercalée dans le texte, sans y avoir réellement rapport, une annotation venue sans doute de la marge : « Comme rectangles dont le « périmètre est égal à l'aire, on trouve le carré 16 et l'oblong 18, dont les « côtés sont 4 et 6, car  $4 \times 4 = 16$  et  $3 \times 6 = 18$ . »

2. 55 est somme des dix premiers nombres consécutifs, et égal à  $\frac{10 \times 11}{2}$

3. En réalité les parties aliquotes de 36 sont au nombre de huit :  $1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 9 + 12 + 18$ ; et c'est cette somme qui fait 55.

triangles consécutifs,  $3 + 6 + 10 + 15 + 21$ . Il est aussi la somme de cinq carrés consécutifs,  $1 + 4 + 9 + 16 + 25$ . Or, suivant PLATON, la genèse de l'univers dérive du triangle et du carré, le triangle équilatéral formant trois des solides réguliers, la pyramide, l'octaèdre l'icosaèdre, qui sont les formes du feu, de l'air et de l'eau, tandis que du carré provient le cube, forme de la terre.

### OBSERVATION

Dans le numéro 1 de la *Revue de philosophie* (Paris, Carré et Naud), paru le 1<sup>er</sup> décembre 1900, j'ai résumé en deux pages, sous le titre *Un nouveau fragment d'Héraclite* pp. 48-50), la communication verbale que j'ai faite au Congrès d'Histoire des Sciences, en présentant la contribution que nous offrait le célèbre mathématicien helléniste de Copenhague. Cette note a eu la bonne fortune de remplir son but, en suscitant, de la part de l'illustre philologue Gomperz une communication à l'Académie de Vienne, du 6 mars 1901, insérée dans l'*Anzeiger für philosophisch-historischen Classe*. Il a proposé de corriger comme suit le texte d'Héraclite : *Κατὰ λόγον δὲ ὡρέων συμβάλλεται ἐδομάξς < καὶ ἐς τὰ > κατὰ σελήνην, διαιρεῖται δὲ κατὰ τὰς ἄρχτους, ἀθανάτου μνήμης σημείω* (au duel), et il a traduit : « Gleichwie in Ansehung des Jahreszeiten (?) erweist « die Siebenzahl ihre Wirksamkeit auch in Rücksicht der « Wandlungen der Mondes; sie theilt ihre Macht aber in « Betreff der Sternbilder der Bären, diesen zwei Merk- « zeichen von unvergänglichem Gedächtnis. »

Je me suis inspiré ci-dessus de cette traduction ; si d'ailleurs M. Gomperz, tout en remarquant que l'écrit pseudo-hippocratique *Περὶ ἐδομάδῶν* contient une division de

l'année en sept saisons, éprouve quelque scrupule à admettre que le fragment d'Héraclite vise cette division certainement peu répandue, il semble loisible, en se référant aux citations de Solon et du Pseudo-Hippocrate par Anatolius, d'interpréter  $\omega\pi\epsilon\omega\nu$  par saisons ou âges de la vie de l'homme.

D'autre part, j'avais écrit, dans la note précitée, que le texte retrouvé par Heiberg devait être attribué à l'Anatolius chrétien qui vécut dans la seconde moitié du III<sup>e</sup> siècle de notre ère « et non pas à l'Anatolius païen qui fut maître « de Jamblique et auquel on a quelquefois pensé ». M. Gomperz, par une discussion très serrée, a démontré que cet Anatolius païen est un personnage inventé mal à propos et que c'est du chrétien, qui, avant 278 de notre ère, occupait à Alexandrie la chaire officielle de philosophie aristotélique, que Jamblique a suivi les leçons. Si, et je m'en confesse, je n'ai pas cru, dans les quelques lignes que je rédigeais pour appeler l'attention sur un texte aussi curieux qu'obscur, rompre en visière, sur une question incidente, avec une opinion consacrée, il me sera peut-être permis de constater qu'en 1887, dans mon ouvrage *La Géométrie grecque* (Paris, Gauthier-Villars, p. 42) auquel je renvoyais, j'avais déjà mis en avant la thèse développée par M. Gomperz; les arguments qu'il a fait valoir me paraissent trancher définitivement la question, soulevée au reste, dès le XVII<sup>e</sup> siècle, par Valois.

J'ajouterai quelques nouvelles remarques; dans l'ouvrage de Théon de Smyrne, je suis désormais convaincu que les chapitres relatifs aux nombres de la décade sont étrangers au plan de l'écrivain platonicien et qu'ils représentent une interpolation byzantine. Mais s'il en est ainsi, il n'est plus guère possible de faire remonter avant l'ère chrétienne, comme j'y étais porté, la source commune où ont puisé Anatolius et l'auteur des chapitres en question de Théon de Smyrne. Je suis donc conduit à voir cette

source commune dans les *Theologumena* de Nicomaque (fin du I<sup>er</sup> siècle de notre ère), aujourd'hui perdus, mais qu'au IX<sup>e</sup> siècle, Photius pouvait lire encore. Qu'Anatolius ait extrait de ce fatras un sommaire *ad usum christiano-rum*, que plus tard quelque littérateur byzantin ait fait le même travail avec un peu moins de scrupule pour l'introduction des noms des divinités classiques, qu'enfin Jamblique ou quelqu'un de ses disciples, pour les *Theologumena* que nous avons, ait compilé à la fois l'ouvrage original de Nicomaque et l'extrait condensé rédigé par Anatolius, ce ne sont là, il est vrai que des conjectures, mais je ne vois aucun indice qui puisse me conduire à les écarter.

Je crois hors de propos de développer ici plus longuement l'opinion que j'émets; quant à l'essai de traduction que j'ai tenté, j'ai à peine besoin d'ajouter que j'ai voulu faire œuvre non de philologue, mais simplement de vulgarisateur pour un genre d'écrits dont la connaissance est limitée à un cercle d'érudits très restreint. Les hellénistes reconnaîtront sans peine sur quels points et dans quel sens certaines corrections me semblent devoir s'imposer; mais ce ne sera qu'ailleurs que je reviendrai, à l'occasion, sur un texte en très mauvais état, qu'il ne faut par suite manier qu'avec la prudence consommée dont M. Heiberg nous a donné, après tant d'autres exemples, un nouveau modèle.

Paul TANNERY

## NOTE

### SUR L'HISTOIRE DE LA RÉSOLUTION DES ÉQUATIONS CUBIQUES

---

On sait que Tartaglia, et avant lui Ferro et Fiore, ont possédé une formule empirique pour résoudre l'équation cubique, et que c'est Cardano qui en a le premier donné la démonstration. Mais il serait intéressant de pouvoir signaler la série des tâtonnements qui ont conduit ces géomètres à trouver un résultat si remarquable, lequel ne peut manquer d'avoir sa source dans les connaissances mathématiques des anciens.

Les géomètres grecs savaient déjà que certains problèmes du troisième degré pouvaient se réduire à celui des deux moyennes proportionnelles. Viète énonça cette propriété pour toutes les questions du même genre, mais Sébillot<sup>1</sup> a fait savoir qu'un auteur arabe, que Woepcke a démontré être Alkhayyami, avait mis à profit la même propriété pour résoudre, au moyen d'une construction géométrique, la plus simple des équations cubiques trinomes. Je crois que cette solution était connue des Italiens de la Renaissance, et qu'elle fut le point de départ de leurs recherches.

Pour suivre plus aisément le fil des raisonnements, j'emploierai tout d'abord nos notations algébriques modernes.

<sup>1</sup>. *Matériaux pour servir à l'histoire comparée des sciences mathématiques chez les Grecs et les Orientaux*, p. 374.

Soient deux moyennes proportionnelles à insérer entre deux quantités

$$\sqrt{p} \quad \text{et} \quad \frac{q}{p} - x,$$

et  $x$  et  $y$  ces inconnues.

Les trois premiers termes de la progression nous donnent

$$x^2 = y \sqrt{p},$$

et les trois derniers

$$y^2 = \frac{q}{p} x - x^2,$$

d'où l'élimination de  $y$  produit l'équation cubique

$$x^3 + px = q.$$

La première de ces équations représente une parabole, la deuxième un cercle, et leur intersection nous donne la racine de l'équation troisième, comme dit l'auteur arabe.

En réfléchissant sur cette solution, les Italiens auront aperçu le rôle important que l'abscisse du cercle devait jouer dans la formule désirée. La double valeur de cette abscisse, donnée par la deuxième des équations ci-dessus, est

$$\frac{q \pm \sqrt{q^2 - 4p^2y^2}}{2p}$$

et il s'agissait seulement de faire des combinaisons avec ces valeurs pour trouver celle de  $y$  qui conviendrait à la solution.

Parmi la foule des combinaisons essayées, on ne pouvait pas oublier les racines cubiques de l'une et de l'autre des deux abscisses. Une racine cubique ne peut être appliquée qu'à une quantité de trois dimensions, et par conséquent il fallait multiplier l'expression de ces abscisses par un carré.

Le plus simple de tous était le même coefficient  $p$ , de sorte qu'on est parvenu à l'hypothèse

$$x = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} - p^3 y^2}} + \sqrt[3]{\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} - p^3 y^2}}.$$

La substitution de cette expression dans l'équation proposée donne la condition

$$\sqrt[3]{p^3 y^2} = -p, \quad \text{ou} \quad y^2 = \frac{-p}{27},$$

donc

$$x = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}},$$

qui est la formule empirique dont la démonstration fut trouvée par Cardano.

Sans doute il a fallu un grand effort d'esprit et une dépense de patience énorme pour parvenir à ce résultat, mais nous savons que les anciens mathématiciens ne se rebutaient par aucun travail, si pénible qu'il fût, et qu'ils surmontaient de grandes difficultés à force de persévérance et d'opiniâtreté.

Toutefois, je pense qu'on ne peut méconnaître le rapport qu'il y a entre la solution algébrique primitive et la solution géométrique des Arabes, qui serait le point de transition des anciennes aux nouvelles méthodes.

Madrid, le 13 juillet 1900.

Eduardo SAAVEDRA,

Président du Conseil des Ponts et chaussées,  
Membre de l'Académie des Sciences.

## OBSERVATIONS DU PRÉSIDENT

La recherche de l'ordre d'idées qui a conduit à une découverte mathématique constitue un problème tout à fait indéterminé, lorsque l'inventeur n'a pas donné des indications suffisantes pour le résoudre (ce qui est le cas en ce qui concerne les formules de Cardan). Il est vrai que l'on peut se proposer (ce qui est, en tout état de cause, un exercice intéressant) de trouver la voie la plus simple pour arriver à la découverte, en ne supposant que les connaissances possédées par l'inventeur. Cependant, même ainsi posé, le problème est moins bien défini qu'il ne paraît à première vue ; la détermination réelle de ce que connaissait et de ce qu'ignorait l'inventeur avant sa découverte, peut, en effet, laisser place historiquement à de graves incertitudes ; d'autre part, la simplicité d'une déduction mathématique, la facilité avec laquelle elle peut se présenter à l'esprit, ou encore son élégance, sont des caractères qui ne peuvent être l'objet que d'appréciations subjectives, c'est-à-dire variables suivant l'appréciateur, et cela dans une mesure assez large.

D'après ces remarques, j'ai à peine besoin d'ajouter que je n'attache aucune signification proprement historique à l'ordre d'idées, conduisant aux formules de Cardan, que je vais opposer à celui qu'indique M. Saavedra.

Je remarque tout d'abord qu'il est bien difficile de confirmer l'hypothèse que les travaux d'Omar Alkhayami aient été connus en Italie au xvi<sup>e</sup> siècle. Non seulement il n'existe aucune traduction médiévale de son *Algèbre*, mais les trois seuls manuscrits que l'on en possède en Europe n'y ont pas été importés d'Orient avant le xvii<sup>e</sup> siècle. On peut dire la même chose pour les précurseurs d'Alkhayami, comme Alkouhi, dont Woepcke a également traduit des extraits. Si enfin la méthode géométrique des Arabes se rattache essentiellement, comme Zeuthen l'a si bien fait voir, à des procédés qui remontent à Archimède, il est bien certain aussi qu'à l'époque de Scipione del Ferro et de Tartaglia, les écrits de l'immortel Syracusain étaient trop peu connus en Italie pour avoir pu y amorcer la recherche de la solution de l'équation cubique.

Au contraire, il existait dès lors à Venise un manuscrit de Diophante sur lequel Regiomontanus, en 1464, avait appelé l'attention, qu'il s'était même proposé de traduire, et dont en tous cas plusieurs copies ont été tirées au commencement du xvi<sup>e</sup> siècle. Sans supposer la connaissance ou l'étude approfondie de cet auteur, on peut bien croire que quelques problèmes simples y avaient été remarqués et avaient suscité quelques autres questions semblables. Ainsi les deux problèmes de Diophante (IV, 1 et 2) : « Trouver deux nombres dont on connaît la somme (ou la différence) et la somme (différence) de leurs cubes » pouvaient naturellement provoquer les suivants : « Trouver deux nombres dont on connaît le produit et la somme (différence) de leurs cubes ». Ce problème se résout d'ailleurs immédiatement par une équation du second degré, si l'on prend pour inconnues les cubes des deux nombres, puisqu'alors il s'agit de trouver deux inconnues dont on connaît la somme (différence) et le produit (cube du produit donné).

Mais supposons que Scipione del Ferro, avant d'obtenir cette solution, ait, dans un premier tâtonnement, pris comme inconnue la somme des deux nombres cherchés, pour en déduire ensuite, suivant une règle connue, les deux nombres dont le produit lui était donné. Soit  $p$  ce produit et soit  $2q$  la somme des cubes. Le cube de la somme est égal à la somme des cubes, c'est-à-dire  $2q$ , plus trois fois la somme inconnue multipliée par le produit  $p$ . Le voilà donc en présence d'une équation cubique sans second terme

$$x^3 = 3px + 2q,$$

et il aura la solution algébrique de cette équation dès qu'il sera parvenu au calcul très simple des deux parties de la somme  $x$ .

Or il est très remarquable que ce soit en réalité sous cette forme que Tartaglia ait fait connaître à Cardan la solution de l'équation cubique. Voici la traduction des vers<sup>1</sup> qui se rapportent au cas où elle a la forme ci-dessus :

« Tu diviseras le terme indépendant ( $2q$ ) en deux parties « telles que leur produit fasse exactement le cube du tiers du « coefficient de  $x$ . Puis tu prendras les racines cubiques de ces

1. Voir le texte dans les *Vorlesungen* de Cantar, II. 443.

“ parties, et en ajoutant ces racines, tu obtiendras le nombre cherché. »

Autrement dit, soient  $u$  et  $v$  les racines cubiques, on aura  $x = u + v$ , après avoir résolu le problème défini par les équations :

$$u^3 + v^3 = 2q, \quad u^3 v^3 = p^3 \quad \text{ou} \quad uv = p.$$

La forme de l'énoncé de ce problème, dans les vers de Tartaglia, semble même calquée sur le modèle diophantéen : « Partager un nombre donné en deux nombres dont etc. »

Peut-être l'un de vous, Messieurs, trouvera-t-il que d'après ces remarques la solution de Tartaglia contient une indication suffisante de la voie d'invention. Mais en ce qui me concerne, je crois, comme je l'ai dit, devoir laisser comme indécise la question au point de vue historique, et reconnaître sinon la probabilité, au moins la possibilité d'une découverte effectuée dans le sens exposé par M. Saavedra.

PAUL TANNERY.

# BEITRAEGE ZUR LEBENSGESCHICHTE

von CARL FRIEDRICH GAUSS

---

Niemand ist mehr als der Verfasser dieses Aufsatzes von der Wahrheit des Satzes durchdrungen, dass die Geschichte der Mathematik nicht aus der Geschichte der Mathematiker besteht. Jene Verwechslung gehörte einer heute schon ziemlich weit zurückliegenden Vergangenheit an, in welcher man noch nicht so vorgeschritten war, dass man die Forschung nach der Entwicklung der Gedanken, auch wenn sie in verschiedenen Persönlichkeiten vor sich ging, als für sich zuverfolgende Aufgabe erkannte. Nichts desto weniger würde es vielleicht abermals ein Fehler sein, wollte man über die Geschichte der Mathematik die der Mathematiker ganz vernachlässigen. Menschen von besonders hervorragender Begabung, gleichviel auf welchem Gebiete, hören nicht auf Menschen zu sein. Ihr Seelenzustand in dieser oder jener Zeit ihres Lebens, die freudigen oder schmerzlichen Ereignisse, welche in ihnen jene Seelenzustände hervorbrachten, werfen oftmals, wenn sie erkannt sind, ein neues Licht auf ihre Werke und Lehren sie verstehen.

Wo aber zeigte sich der Seelenzustand eines Menschen unverhüllter als in Tagebüchern und, wenn diese fehlen, in vertrauten Briefen an nahe Freunde ? Mit Recht schätzt man daher die Herausgabe des Briefwechsels grosser Männer. Wissenschaftliche Ahnungen sind nicht selten in ihnen augedeutet, bevor sie zu Gedanken verdichtet sich

an die Öffentlichkeit wagen durften, und persönliche Verhältnisse werden aus ihnen erkannt, deren Bedeutung soeben hervorgehoben wurde. Handelt es sich nun gar um einen Mann, der seine Gedanken, seine Entdeckungen gradezu geheim zu halten die Gewohnheit hatte, so sind seine Briefe von doppeltem Werte, und mit durch den Genuss sich steigernden Heißhunger erwartete man die Drucklegung des Briefwechsels eines *Gauss* mit *Schumacher*, mit *Nicolai*, mit *Alexander von Humboldt*, mit *Sophie Germain*, mit *Bessel*, mit *Wolfgang Bolyai*, mit *Olbers*, welche sich gegenseitig ergänzend den Vorhang einigermassen lüfteten, hinter welchem das Geistesleben von Gauss sich verbarg. Die meisten dieser Briefwechsel haben schon lange genug die Presse verlassen, dass ihr Inhalt zum Gemeingute werden konnte, nur der Briefwechsel mit Bolyai trägt das Erscheinungsjahr 1899, der mit Olbers gar das Jahr 1900 auf seinem Titelblatte und ist erst zur Hälfte, bis zum Jahre 1819, bekannt, während Olbers bis 1840 lebte und eben so lang den ihm wie Gauss zum Bedürfniss gewordenen schriftlichen Verkehr mit dem Freunde fortsetzte. Es mag daher verstattet sein, jetzt insfern verfrüht, als der zweite Band des Briefwechsels noch nicht vorliegt, aber bezüglich des ersten Bandes noch nicht verspätet, einiges in diesem Enthaltene hervorzuheben.

Unsere eigenen Arbeiten haben uns weit mehr mit der Geschichte der Mathematik als mit der der Astronomie bekannt gemacht; man wird darum entschuldigen, wenn wir Dinge weniger laut betonen, welche in jenem Briefwechsel für den Astronomen wichtiger sein möchten, als wir es wissen. Andererseits wird man es uns nicht verübeln, wenn wir, im Einklang mit der Überschrift: Beiträge zur Lebensgeschichte von Carl Friedrich Gauss, diese Lebensgeschichte selbst als im Allgemeinen bekannt voraussetzen. Von der des anderen Briefschreibers müssen wir dagegen Weniges voranschicken.

*Congrès d'histoire (V<sup>e</sup> section).*

6

*Wilhelm Olbers* ist 1758 als 8. Kind unter 16 Kindern eines Predigers in der Nähe von Bremen geboren. Er studierte von 1777 an in Göttingen Medizin und liess sich 1781 als Arzt in Bremen nieder, wo er bald zu grosser Praxis und zu immer steigender Beliebtheit in seinem Berufe gelangte. Neben der Medizin befleissigte sich Olbers der Astronomie. Als 16jähriger Schüler berechnete er 1774, ohne eigentlichen astronomischen Unterricht erhalten zu haben, eine Sonnenfinsterniss. Auf dem Dache des von ihm in Bremen bewohnten Hauses richtete er eine Sternwarte ein. Im Jahre 1797 erschien von ihm eine Vorschrift im Druck aus drei Beobachtungen die parabolische Bahn eines Kometen zu bestimmen, und er wandte dieses Verfahren auf zahlreiche durch ihn selbst entdeckte Kometen an.

Wir stehen jetzt an dem Anfange der fast 40 Jahre sich erhaltenden Freundschaft, die Olbers mit dem um 19 Jahre jüngeren Gauss verbinden sollte. *Josef Piazzi* hatte um 1. Januar 1801 in Palermo einen neuen Planeten, Ceres, entdeckt und im Laufe des gleichen Monats wenige weitere Beobachtungen angestellt; dann war Ceres unsichtbar geworden. Die Astronomen suchten sie an Himmelsstellen, welche annähernd berechneten Planetenelementen entsprachen, aber vergebens, denn die damals übliche Bestimmung der Elemente war bei Planetenbahnen, welche in einigermassen gestreckten Ellipsen bestanden, durchaus ungenügend. Da veröffentlichte Gauss im December 1801 neue Elemente der Ceres, zu deren Berechnung er ihm eigentümliche Methoden benutzt hatte, und welche vor den bisherigen Mutmassungen den grossen Vorzug besassen, dass sie sämmtlichen Beobachtungen Piazzi's gerecht wurden, was den anderen Elementenberechnern so wenig gelungen war, dass sie es vorzogen die Genauigkeit jener Beobachtungen anzuzweifeln, als in ihren eigenen Rechnungen den Fehler zu suchen. Olbers bediente sich sofort der neuen

Gauss'schen Elemente, durchforschte die Himmelsgegend, wo ihnen zufolge Ceres sich befinden musste und fand am 1. Januar 1802 den Flüchtling an dem voraus verkündeten Orte. In dem Februarhefte 1802 von Zach's Monatlicher Correspondenz wurde die glückte Wiederauffindung des Planeten verkündet. In dem dort abgedruckten Briefe an den Herausgeber der Zeitschrift sagte Olbers : « Mit Vergnügen werden Sie bemerkt haben, wie genau Dr. Gauss's Ellipse mit den Beobachtungen der Ceres stimmt. Melden Sie doch dieses diesen würdigen Gelehrten unter Bezeugung meiner ganz besonderen Hochachtung. Ohne seine mühsamen Untersuchungen über die elliptischen Elemente dieses Planeten würden wir diesen vielleicht gar nicht wiedergefunden haben. Ich wenigstens hätte ihn nicht so weit ostwärts gesucht. »

Erinnern wir uns, dass der « würdige Gelehrte » ein junger Mann war, der erst im April sein 25. Lebensjahr vollenden sollte, und dessen Bescheidenheit in gradem Verhältnisse zu seinen Geistesgaben stand, was auch von bedeutenden Menschen nicht immer behauptet werden kann, so können wir uns in seine Freude über diese Anerkennung hineindenken. Schon bevor jenes Februarheft erschienen war, erfüllte Herr von Zach den ihm gewordenen Auftrag, Gauss die Wiederentdeckung der Ceres und den Anteil, der ihm daran zugeschrieben werde, mitzuteilen, und in Folge dessen richtete Gauss am 18. Januar 1802 einen ersten Brief an Olbers, den dieser am 22. Januar beantwortete. Beide Briefe sind in dem steifen förmlichen Style der Zeit geschrieben, aber man merkt doch, dass die gegenseitig geäusserte Bewunderung mehr als nur Redensart ist, dass hier die Gesinnung durch die Form hindurchscheint.

Während die ersten Briefe ihren wissenschaftlichen Inhalt von Ceresbeobachtungen nehmen, bringt der Monat April ein ungeahnt Neues. Am 2. April meldet Olbers, er habe

einen weiteren Planeten entdeckt, und jetzt schon frägt er, ob etwa zwischen der Marsbahn und der Jupiterbahn, in jener grossen Lücke, welche *Bode* bereits vor der Entdeckung der Ceres auf ein sinnreiches, wenn auch jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrendes Spielen mit Entfernungszahlen hin als Fundort eines aufzusuchenden Planeten bezeichnet hatte, ausser Ceres und der jetzt hinausgetretenen Pallas sich noch weitere Planeten finden würden? Als Gauss sich sofort der Berechnung der Beobachtungen unterzog und seine ersten Pallas-elemente einen Kreuzungspunkt der Bahn der Ceres mit der der Pallas vermuten liessen, da sprach Olbers am 23. April den Gedanken aus, Ceres und Pallas seien möglicherweise Bruchstücke eines einzigen grossen Planeten, der an jener Kreuzungsstelle der Bahnen geborsten sei, und von welchen weitere Trümmer wiederum in der Nähe jener Kreuzungsstelle zu suchen sein dürften. Gauss hatte inzwischen weitere Pallas-beobachtungen für seine Rechnung dienstbar gemacht, und nun war die gefahrbringende Nähe der Bahnen von Ceres und Pallas verschwunden, aber Olbers hatte sich mehr und mehr mit dem Zerstückelungsgedanken vertraut gemacht und erklärte am 15. Mai, er werde fortgesetzt nach weiteren Trümmern suchen. In seiner Antwort vom 18. Mai nahm Gauss zu dieser Frage Stellung. Wie man es von dem rechnenden Astronomen nicht anders erwarten kann, gab er die Möglichkeit zu, dass immer genauere Elemente für beide Planeten, Ceres und Pallas, beschafft werden könnten, welche jene Vermutung zur Gewissheit erheben müssten, aber er würde es nicht wünschen: « Was für einen panischen Schrecken, welchen Kampf der Frömmigkeit und des Unglaubens, Verteidigung und Anfechtung der Providenz werden wir nicht entstehen sehen, wenn die Möglichkeit, dass ein Planet zertrümmert werden kann, durch ein Faktum bewiesen ist! Was werden diejenigen sagen, die ihr Lehrgebäude so gern auf die

unerschütterliche Festigkeit des Planetensystems gründen, wenn sie sehen, dass sie auf Sand gebaut haben, und dass alles dem *blindem* und *zufälligen Spiel* der Naturkräfte übergeben ist! Ich für meinen Teil denke, dass man sich aller solcher Konsequenzen zu enthalten habe. Es scheint mir eine fast frevelhafte Vermessenheit, das, was wir bei unseren beschränkten Kräften in unserem Raupenstande in der uns umgebenden materiellen Welt an Vollkommenheit oder Unvollkommenheit wahrnehmen oder wahrzunehmen glauben, zum Massstabe der ewigen Weisheit machen zu wollen. »

Die Durchforschung des Himmels blieb nicht unbelohnt. Im September 1804 entdeckte *Ludwig Harding* einen dritten Planeten, Juno; Ende März 1807 Olbers einen vierten, Vesta, und diese vier bildeten fortan für geraume Zeit die Asteroiden mit einem Sammelnamen, den *Friedrich Wilhelm Herschel* schon im Juni 1802, als erst Ceres und Pallas bekannt waren, einführte. Der Name der Vesta röhrt von Gauss her, den Olbers zur Namengebung aufgefordert hatte, und der dieser Einladung am 14. April 1807 nachkam. Damit war eine Art von Gevatterschaftsverhältniss zwischen Gauss und Olbers eröffnet, welches sich weiter ausbilden sollte, nachdem Gauss Familenvater geworden war.

Das Spätjahr 1804 brachte die Verlobung mit *Johanna Osthoff* zu stande. Olbers hatte aus einzelnen Satzwendungen in Gauss' Briefen Verdacht geschöpft, welchem er am 10. October Worte lieh. Am 16. October antwortete Gauss: « Ich habe wirklich auf ein sehr braves Mädchen einige ernsthafte Absichten; bis jetzt aber ist die Sache nur eine blosse Möglichkeit, die auch schwerlich eher mehr werden kann, als bis ich selbst klar in meine eigene Zukunft sehe. Ich trage mit Recht Bedenken, das Schicksal einer mir theuren Person von dem meinigen abhängig zu machen, so lange dies noch prekär ist. » Am 23. November

folgt die bestimmte Anzeige : » Gestern habe ich dem guten, frommen Mädchen meine Hand zugesagt. » Fast ein Jahr später, um 7. October 1805 schreibt Gauss : « Der 9. October ist der Tag, der mich mit meiner geliebten Braut auf immer vereinigen soll. Sie ist so gut und hat mich so aufrichtig lieb, dass mir für dieses Verhältniss kein Wunsch übrig bleibt. »

Bei weitem wärmer sind die Farben, deren sich Gauss in seinem Briefwechsel mit *Wolfgang Bolyai* bedient. Dieser studierte bekanntlich gleichzeitig mit Gauss in Göttingen. Die beiden hochbegabten Jünglinge hatten dort ein überschwängliches Freundschaftsbündniss gegründet, über dessen Symbole man sich des Lächelns kann erwehren kann. Beide wollten z. B. zu bestimmten Stunden eine Pfeife rauchen und dabei des Anderen, von welchem die Pfeife herstammte, gedenken u. s. w. Eine solche Erinnerungspfeife war auch auf die letzte Stunde des Jahres 1799 verabredet. Gauss schreibt darüber : » Der letzte December, der wenigstens der letzte Tag sein wird, wo wir *siebzehn* hundert nennen (wenn gleich mikrologischere Ausleger das Ende des Jahrhunderts noch ein Jahr weiter hinaussetzen) wird mir besonders heilig sein, merke Dirs doch dass wenn wir hier Mitternacht haben, bei Euch Mitternacht schon eine Stunde vorbei ist. Bei solchen feierlichen Gelegenheiten geräth mein Geist in eine höhere Stimmung, in eine andere geistige Welt, die Scheidewände des Raumes verschwinden, unsere kothige kleinliche Welt mit allem was uns hier so gross dünkt, uns so unglücklich und so glücklich macht, verschwindet, und ein unsterblicher reiner Geist stehe ich vereinigt mit allen den Guten und Edlen die unsren Planeten zierten und deren Körper Raum oder Zeit von dem meinigen trennten, und geniesse das höhere Leben die bessere Freuden, die ein undurchdringlicher Schleier jetzt bis zu dem entscheidenden Augenblicke unserm Auge verbirgt. » So schwärzte Gauss

mit nicht ganz 23 Jahren. Von leidenschaftlicherer Art war der Ungar Bolyai. Er war sein Leben lang eine aufgeregte Natur, unglücklich in seiner Ehe, unglücklich als Vater eines Sohnes, der ihm an hoher mathematischer Begabung glich, aber mit den Talenten auch den Charakter des Vaters ererbte, dem die nervenkranke Mutter ihre eigene Reizbarkeit noch hinzugefügt hatte.

Dem Studienfreunde gegenüber schüttete Bolyai das Herz aus. Ihm schrieb er Ostern 1800, dass er ein Mädchen kennen gelernt, das er liebe und von dem er geliebt werde, ihm meldet er im October 1802, dass er sein Mädchen, welches er zwei Jahre lang mit allem heftigen Toben der Leidenschaft geliebt, jetzt heimgeführt habe. Aber ganz glücklich muss er sich trotz der Hoffnung bald Vater zu werden schon damals nicht gefühlt haben, denn er warnt Gauss sich durch das Beispiel nicht reizen zu lassen : « Trau den Mädchen nicht, wenn sie Dir auch in lichtloher Flamme ewige Treue schwören, das helle Feuer brennt ab, und die Aschen sind dunkel. » Nun vollends, wieder 4 1/2 Monate später, um 27. Februar 1803 bricht er in die Worte aus : « Traue keinem Mädchen, wenn es auch klar scheint wie ein Lichtstrahl, ihr Herz wie eine Krystallquelle von einem lieblich reinen Boden, mild wie die sanft kühlende Abendluft im schwülen Sommer, traue nicht ;... der weisse Schnee vergeht und lässt einen schwarzen Koth nach sich. »

Diesem Freunde vertraute Gauss jetzt um 28 Juni 1804 seine keimende Neigung zu Johanna Osthoff : « Ein wunderschönes Madonnengesicht, ein Spiegel des Seelenfriedens und der Gesundheit, zärtliche etwas schwärmerische Augen, ein tadelloser Wuchs, das ist etwas, ein heller Verstand und eine gebildete Sprache das ist auch etwas, aber nun eine stille, heitre, bescheidene, keusche Engelsseele die keinem Wesen wehe thun kann, die ist das beste. » Um Bolyai's Adresse zu suchen liest Gauss dessen letzte Briefe durch.

Er findet den Satz ; « Traue keinem Mädchen », den wir oben mitgeteilt haben. Da ruft er aus : « Freund, auf meine Johanna kann Dein grässliches Gemälde in Ewigkeit nicht passen. Wisse also noch mehr. Ich kenne sie schon seit einem Jahre. Ich bin zwar gleich das erste Mal, da ich sie sah, von ihren stillen Tugenden frappirt, habe sie aber immer ganz kühl von weiten beobachtet und erst seit Kurzem mich ihr mehr genähert. Meine Überzeugung von der Vortrefflichkeit ihres Herzens ist nicht das Resultat der Verblendung der Leidenschaft, sondern der unbefangensten Beobachtung. »

Gauss hatte sich keineswegs getäuscht. Ein eheliches Glück von seltener Vollkommenheit erwartete ihn, das nur leider von zu kurzer Dauer sein sollte. Am 21. August 1806 wurde in Braunschweig das erste Kind, ein Knabe, geboren. Er wurde *Josef* genannt nach Josef Piazzi, dem Entdecker der Ceres, Die Berechnung ihrer Bahn war es, welche Gauss mit einem Male einen Ehrenplatz unter den Astronomen verschafft hatte, welche mittelbar dazu führte, ihm einen Jahresgehalt zu sichern, der ihm gestattete, die Ehe mit seiner Geliebten zu schliessen. Die Erinnerung daran sollte die Namensgebung des Kindes festhalten.

Gauss sidelte nach Göttingen über. Auch über diese Berufung, für welche Olbers kräftig gewirkt hatte, ist in dem Briefwechsel, welchen wir benutzen, Genaues zu finden ebenso wie über die Unterhandlungen mit Petersburg, wohin man Gauss damals gewinnen wollte, und auch über den Plan in Braunschweig selbst eine Sternwarte zu erbauen, für welchen Herzog Karl Ferdinand sehr eingezogenen war, bis eine Gegenströmung die Oberhand behielt, von welcher erstmalig in einem Briefe vom 14 März 1803 die Rede ist. Wer sie zu erregen wusste, ist aus den Briefen nicht zu entnehmen. Im August 1807 erging an Gauss die förmliche Berufung nach Göttingen. Am 21. November langte die Familie in der neuen Heimat an. Am

6. December schrieb Gauss seinen ersten Göttinger Brief an Olbers, in welchem von im Ganzen günstigen Eindrücken die Rede ist. In eben diesem Briefe kündigt er die Hoffnung an, Ende Januar abermals Vater zu werden : « Sie, teuerster Olbers, müssen mir dann Gevatter sein ; das dritte Mal müsste es dann Harding werden und das vierte Mal Sie wieder ; ich will doch sehen, ob ich die Asteroiden einholen und mit ihnen Schritt halten kann ! »

So wurde Olbers der Pathe von *Wilhelmine* Gauss, deren Erscheinen allerdings nicht mit der Regelmässigkeit eintraf, welche den von Gauss berechneten Asteroidenbahnen zur Zierde gereichte. Erst am 29. Februar 1808 wurde Wilhelmine, später die Frau des berühmten Orientalisten Ewald, geboren. Als drittes und letztes Kind von Johanna Gauss folgte am 10. September 1809 wieder ein Knabe. Er wurde *Ludwig* getauft, jedenfalls nach Harding.

Wir können uns nicht versagen den kurzen aber herzzerreissenden Brief wörtlich wiederzugeben, der 4 1/2 Wochen später am 12. October 1809 geschrieben ist : « Lieber Olbers ! Sie luden mich so freundlich ein, Sie zu besuchen, wenn meine Frau sich wohl befände. Jetzt befindet sie sich wohl. Gestern Abend um 8 Uhr habe ich ihr die Engelsaugen, in denen ich seit fünf Jahren einen Himmel fand, zugeschaut. Der Himmel gebe mir Kraft, diesen Schlag zu tragen, Erlauben Sie mir jetzt, teurer Olbers, bei Ihnen ein Paar Wochen in den Armen der Freundschaft Kräfte für das Leben zu sammeln, das jetzt nur noch als meinen drei unmündigen Kindern gehörend Wert hat. Erlaubt es der Arzt, so komme ich vielleicht diesem Briefe schon in ein Paar Tagen nach. »

Noch kein volles halbes Jahr alt folgte der kleine Louis, wie er in den Briefen heisst, um 1. März 1810 der Mutter in's Grab. Aus anderweitigen früheren Veröffentlichungen ist bekannt, was auch durch einen Brief an Olbers vom Anfang April 1810 Bestätigung findet, dass der Gedanke

an die beiden anderen Kinder und deren Erziehung wesentlich mitwirkten, um den jungen Wittwer zu bestimmen so früh schon sich neuerdings und zwar mit *Minna Waldeck*, einer nahen Freundin seiner ersten Frau, zu verloben. Das erste Kind aus dieser zweiten Ehe war ein Knabe, *Eugen*, das zweite abermals ein Knabe, *Wilhelm* auf den Namen von Olbers getauft. Dieser wurde dadurch den Scherzworten vom 6. December 1807 entsprechend der Pathe eines zweiten Kindes seines Freundes. Warum nicht schon bei der Geburt Eugens auf Olbers als Pathen gegriffen wurde, ist uns unbekannt. Wollte man abergläubig sein, so müsste man hervorheben, dass Eugen allein von den drei am Leben gebliebenen Söhnen dem Vater später Kummer bereitete.

Zu der Ausbeute, welche der Briefwechsel zwischen Gauss und Olbers für die persönlichen Verhältnisse des Ersteren liefert, gehört auch mancherlei über seine Universitätlaufbahn. Von Unterhandlungen mit Petersburg, von dem fallengelassenen Plane in Braunschweig eine Sternwarte zu errichten, von der Berufung nach Göttingen, welche sich ziemlich lang hinzog, bis sie im August 1807 zu Thatsache wurde, war schon die Rede. Gauss ist dieser Hochschule nie untreu geworden, aber an Versuchungen sich anderwärts niederzulassen hat es ihm nicht gefehlt. In den Briefen an Olbers erzählt Gauss schon 1804, also noch vor der Verlobung mit Johanna Osthoff, man habe ihm unter der Hand eine Professur der höheren Mathematik in Landshut angeboten. Als er dann in Göttingen feste Stellung gefunden hatte, schreibt er von Anerbietungen, die ihm 1809 aus Dorpat, im gleichen Jahre aus Leipzig, 1810 aus Berlin gemacht wurden. Gauss war zudem über Manches in Göttingen zu klagen berechtigt, und die Regierung des Königreichs Westfalen keineswegs geeignet grosse Anhänglichkeit der von ihr abhängenden Professoren zu erzeugen. Vergleichen wir z. B. was Gauss am 11. Februar 1808 schreibt : « Die Connaissance des temps 1809 habe ich

schon seit 14 Tagen : auf der Bibliothek geht es etwas langsamer, es stehen derselben schlechte Aussichten bevor, die Minister in Cassel sollen sich höchst wundern, dass man für ein so überflüssiges Institut so viel Geld verschwende. Man könne ja sich vereinigen eine Leihbibliothek zu errichten, die Bücher circuliren lassen und nachher verkaufen. Auch sei für jede Fakultät ein Professor etwa mit einem *adjoint* völlig genug, auf den französischen Lyceen habe man auch nicht mehr. So weit haben wir's gebracht. » Man wird fast seine Verwunderung aussprechen dürfen, dass Gauss in solchen Verhältnissen blieb, wenn er sich ihnen durch Entfernung entziehen konnte. Als entgegenwirkende Beweggründe nehmen wir, neben einer gewissen Sesshaftigkeit des Characters und entschiedener Unlust Lehrverpflichtungen einzugehen, die Unsicherheit damaliger staatlicher Zustände an, welche nirgend das Nichteintreten ähnlicher Zustände zu verbürgen gestattete ; wir nehmen ferner an, die Familieneignisse der Jahre 1809 und 1810, von welchen die Rede war, hätten gleichfalls mitgewirkt den Abschied von Göttingen zu erschweren. In dem Briefwechsel finden wir allerdings keine Gründe angegeben.

Wir wenden uns zuletzt zu Nachrichten über wissenschaftliche Leistungen. Die Berechnung von Planetenbahnen bildete den Anknüpfungspunkt des zwischen Gauss und Olbers geführten Briefwechsels, kein Wunder dass namentlich in der ersten Zeit vielfach davon die Rede ist. Olbers verlangt die Methode des neugewonnenen Freundes zu kennen ; dieser verspricht ihm nähere Mitteilungen und schickt am 6. August 1802 einen « ganz summarischen Abriss » unter Vertröstung auf spätere ausführliche Bearbeitung, bei welcher er den gegenwärtigen Aufsatz, dessen Rücksendung er deshalb bedingt, benutzen werde. Es ist kein Zweifel, dass Olbers diesem Wunsche nachkam, dass also der erste Entwurf der *Theoria motus*, wie man den Aufsatz

vom August 1802 zu nennen berechtigt ist, wieder in die Hände des Verfassers gelangte, aber im Nachlasse hat er sich, wie eine Fussnote des Herausgebers des Briefwechsels berichtet, nicht vorgefunden, er sei wahrscheinlich, als die *Theoria motus* geschrieben war, vernichtet worden, eine trotz der fast peinlichen Aufbewahrung, die Gauss zum Glück für manche seiner Entdeckungen alten Notizbüchern und fliegenden Zetteln angedeihen liess, kaum von der Hand zuweisende Annahme.

Über den Druck der *Theoria motus*, der sich, nachdem der Verlagsvertrag mit *Perthes* 1807 abgeschlossen war, bis 1809 hinauszog, tritt nicht viel Neues hervor. Insbesondere wusste man schon lange, dass Olbers als Mittelperson die Verbindung zwischen *Perthes* und Gauss anbahnte, und dass *Perthes* den Verlag zuerst ablehnte, dann aber doch auf das Anerbieten einging und das *Manuscript* käuflich erwarb. Das war immerhin ein Fortschritt gegenüber von den *Disquisitiones arithmeticæ*, von welchen Gauss am 4. Mai 1802 erzählt, kein Buchhändler habe die Druckkosten dafür zahlen wollen.

In der *Theoria motus* wurde 1809 die Methode der kleinsten Quadrate im Drucke veröffentlicht, allerdings zu spät, um Gauss den Ruhm des Erfinders zu sichern, denn *Legendre's Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes*, in welchen sie gleichfalls gelehrt ist, erschienen schon 1805. Gauss erhielt diese Abhandlung im Sommer 1806 durch Herrn von Zach mit dem Auftrage sie an Olbers weiter zu befördern. Am 8. July hatte er, wie aus einer Äusserung in Zach's Monatlicher Correspondenz (Bd. XIV, S. 184) hervorgeht, die *Nouvelles Méthodes* noch nicht gelesen; am 30. July bat er Olbers um Erlaubniss das Exemplar noch einige Wochen behalten zu dürfen: « Bei vorläufigem Durchblättern scheint es mir sehr viel Schönes zu enthalten. Vieles von dem, was ich in meiner Methode, besonders in ihrer ersten Gestalt, Eigen-

thümliches hatte, finde ich auch in diesem Buche wieder. Es scheint mein Schicksal zu sein, fast in allen meinen theoretischen Arbeiten mit Legendre zu konkurrieren. So in der höheren Arithmetik, in den Untersuchungen über transzendente Funktionen, die mit Rektifikation der Ellipse zusammenhängen, bei den ersten Gründen der Geometrie und nun wieder hier. So ist z. B. auch das von mir seit 1794 gebrauchte Princip, dass man, um mehrere Grössen, die man nicht alle genau darstellen kann, am besten darzustellen, die Summe der Quadrate zu einem Minimum machen müsse, auch in Legendre's Werke gebraucht und recht wacker ausgeführt. » Am 4. October 1809 stellte Gauss an Olbers die Anfrage : » Erinnern Sie sich wohl noch, dass ich bei meiner ersten Anwesenheit in Bremen 1803 mit Ihnen über das Princip gesprochen habe, dessen ich mich bediente, Beobachtungen am genausten darzustellen, dass nämlich bei gleichem Werte der Beobachtungen die Summe der Quadrate der Differenzen ein Kleinstes sein muss ? Dass wir darüber 1804 in Rehburg gesprochen haben, davon sind mir noch alle Umstände gegenwärtig. » Am 24. Januar 1812 kam Gauss veranlasst durch einen Zeitungsartikel des in Paris erscheinenden Moniteur aus der Feder Delambre's nochmals darauf zurück ; » Unter meinen Papieren finde ich, dass ich im Juni 1798, wo mir eine Methode eine *längst* angewandte Sache war, zuerst La Place's Methode gesehen, und die Unverträglichkeit derselben mit den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung in einem kurzen Notizen-Journal über meine mathematischen Beschäftigungen angezeigt habe. Im Herbste 1802 habe ich die VIII. Ceres-Elemente in meinem astronomischen Brouillon-Buche nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden. Die Papiere, worin ich in früheren Jahren, z. B. im Frühjahr 1799 auf Meyberg's Zeitgleichungstafel, jene Methode angewandt habe, sind verloren gegangen. Das Einzige, worüber man sich wun-

dern kann, ist, dass dies Princip, was sich so leicht von selbst darbietet, dass man auf den Gedanken allein gar keinen besonderen Wert legen kann, nicht schon 30 oder 100 Jahre früher von Anderen, z. B. Euler oder Lambert oder Halley oder Tobias Mayer angewandt ist, obwohl es ja sehr leicht sein kann, dass z. B. letzterer so etwas angewandt hat, ohne es zu proklamiren, so wie jeder Rechner notwendig sich selbst eine Menge Vorteile und Methoden schafft, die er nur gelegentlich durch mündliche Tradition fortpflanzt. » Jetzt anwortete Olbers am 10. März 1812, er könne gern und willig öffentlich bezeugen, dass er jenen Grundsatz 1803 von Gauss gelernt habe. Er sagt: « Ich erinnere mich dessen noch so gut, als wenn es heute geschehen wäre. Es muss sich auch noch etwas darüber niedergeschriebenes unter meinen Papieren finden, denn ich hatte mir ihn, zugleich mit Ihrer mir damals mitgeteilten Interpolationsformel, bemerkt. » Damit ist ein unzweideutiges äusseres Zeugniss für die Unabhängigkeit der Gaußschen Entdeckung trotz ihrer verspäteten Veröffentlichung geliefert, wenn es bei der allgemein anerkannten Wahrhaftigkeit von Gauss eines solchen bedürfte. Gleich als sollte Gauss' Verwunderung, dass nicht noch mancher andre Rechner auf die Methode der kleinsten Quadrate verfiel, ebenfalls Bestätigung finden, ist in der That auch für *Daniel Huber* aus Basel der Anspruch auf selbständige Nacherfindung jenes Verfahrens erhoben worden, Der Zwischensatz in dem Briefe vom 14. Januar 1812, dass man auf den Gedanken allein gar keinen besonderen Wert legen könne, wird verständlich, wenn man sein Augenmerk auf die zahlreichen Verbesserungen richtet, durch welche Gauss von Jahr zu Jahr die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate erleichterte, um nicht zu sagen sie erst ermöglichte. In einem Briefe vom 24. October 1810 erzählt Gauss von einem neuen praktischen Kunstgriffe zur Abkürzung des bei der Methode der kleinsten Quadrate sonst

so beschwerlichen Eliminirens. Er habe dasselbe jüngst auf 22 Gleichungen angewandt. Diese Briefstelle erweckte in uns persönlich deutliche Erinnerungen an die Vorlesung über die Methode der kleinsten Quadrate, welche wir noch das Glück hatten im Winter 1850 auf 1851 bei Gauss zu hören. Er erwähnte damals jenes abgekürzte Verfahren mit der Zusatzbemerkung, dass ohne dasselbe ein noch so gewandter Rechner mehrere Monate durch die eine Aufgabe mit 22 Gleichungen in Anspruch genommen sein würde, und irren wir uns nicht gar zu sehr, so fügte er noch bei, er habe den Versuch durch den bekannten Kopfrechner *Zacharias Dase* anstellen lassen.

Man kann sich Arbeiten über die Methode der kleinsten Quadrate nicht wohl denken, ohne dass gleichzeitig mit ihnen noch andere Fragen der Wahrscheinlichkeitsrechnung in Angriff genommen würden. Von diesem Gesichtspunkte aus ist eine Briefstelle von 4. Januar 1803 bemerkenswert. Olbers hatte sich zweifelnd, wenn auch nicht bestimmt abweisend über die Meinung, als seien Meteoriten Auswürflinge von Mondvolkanen, geäussert. Darauf erwiderte Gauss: « Es müsste ein interessantes Problem sein die *Wahrscheinlichkeit* zu berechnen, dass ein mit einer gegebenen tauglichen Geschwindigkeit vom Mond projicirter Körper die Erde erreiche. Ich glaube, sie muss sehr klein, und die *Richtung* des Wurfes in engen Grenzen eingeschlossen sein. Vielleicht mache ich mich einmal daran. »

Wir möchten auf drei Briefstellen hinweisen, welche uns eines allgemeineren Bekanntwerdens würdig erscheinen. Das *Klügelsche Wörterbuch* war 1808 bis zu dem Buchstaben P einschliesslich gelangt. Für die noch fehlende Bände, die Klügel selbst, als er 1812 starb, noch nicht druckreif hinterliess, standen Artikel wie Quadrat (magisches), Zahl u. dergl. in Aussicht. Klügel versuchte im October 1810 Gauss für die Bearbeitung dieser zahlentheoretischen Artikel

zu gewinnen, Gauss meldet es seinem Freunde Olbers mit der Bemerkung : « Ich werde mich aber nur auf den Fall dazu verstehen, dass ich nicht pressirt werde. »

Am 17. October 1811 spricht Gauss von seinen seit 6 Wochen im Gange befindlichen Untersuchungen über die Differentialgleichung  $(\alpha + \beta x + \gamma x^2) y'' + (\delta + \varepsilon x) y' + \zeta y = 0$ . Wir lassen es dahingestellt, ob man diese Ausserung, so zu deuten hat, dass Gauss thatsächlich von der Differentialgleichung ausgehend zu der *hypergeometrischen Reihe* gelangte, oder ob doch vielleicht seine Gedankenfolge die entgegengesetzte war.

Wir haben Wolfgang Bolyai's gedacht, des geistvollen Sonderlings, mit welchem Gauss seit der gemeinsamen Göttinger Studienzeit befreundet war. Bolyai hatte insbesondere Arbeiten über die *absolute Geometrie* unternommen. Von dieser müssen, wenn auch nur in sehr beschränktem Maasse, Gespräche der beiden jungen Männer in Göttingen gehandelt haben, von ihr schrieb Bolyai an Gauss 1808, von ihr neuerdings 1831, als der Sohn *Johann Bolyai* sich dem gleichen Gegenstande erfolgreich zugewandt hatte. Gauss hat 1816 die Parallelentheorien von *Schwab* und von *Metternich* in den Göttingischen Gelehrten Anzeigen besprochen und bei dieser Gelegenheit seine Ansichten angedeutet. Ein Jahr später, nämlich am 28. April 1817, schreibt er an Olbers : « Ich komme immer mehr zu der Überzeugung, dass die Notwendigkeit unserer Geometrie nicht bewiesen werden kann, wenigstens nicht vom menschlichen Verstande, noch für den menschlichen Verstand. Vielleicht kommen wir in einem anderen Leben zu anderen Einsichten in das Wesen des Raumes, die uns jetzt unerreichbar sind. Bisdahin müsste man die Geometrie nicht mit der Arithmetik, die rein a priori steht, sondern etwa mit der Mechanik in gleichem Rang setzen. »

Am Ende der Notizen angelangt, welche wir zur Niederschrift dieses Aufsatzes gesammelt haben, überschleicht uns

selbst die Empfindung, man könne uns vorwerfen, wir betreten eine Wachskerze in der Hand einen schon durch einen Kronleuchter erhellten Raum. Vielleicht gestattet man uns den Trost, es sei nicht die Schuld der Kerze, wenn der Kronleuchter früher brännte, und irgend ein kleines Winkelchen zeige sich jetzt doch besser beleuchtet.

MORITZ CANTOR,  
(Heidelberg)

## IL METRO

PROPOSTO COME UNITÀ DI MISURA NEL 1675

---

Poichè nel programma dei lavori del « Congrès d'Histoire des sciences », convocato a Parigi nella solenne occasione della Esposizione Universale del 1900, è stata sapientemente compresa la « Histoire de l'établissement des unités de mesure », nessuna occasione parvemi di questa migliore per richiamare l'attenzione degli studiosi competenti sul primo proponente di quella unità di misura fondamentale che ormai può dirsi generalmente adottata, non essendo lontano il giorno in cui lo sarà universalmente, almeno da tutte le nazioni civili. Nè il titolo che io adduco in favore del riconoscimento di tale priorità è di quelli soggetti a discussione o a sindacati, ma proprio l'unico dichiarato valido e senza eccezione possibile da uno degli scienziati, benchè non sempre sereno ed imparziale, pur tuttavia fra i più autorevoli : « Il n'y a qu'une manière rationnelle et juste d'écrire l'histoire des Sciences, c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine ; hors de là tout est confusion et obscurité<sup>1</sup>. » E la pubblicazione sulla quale io intendo di appoggiare la mia rivendicazione fu fatta nell'anno 1675 in Vilna nella stamperia dei Padri Francescani ed ha per titolo : « Misura universale, ovvero Trattato nel qual si mostra come in tutti li luoghi del mondo si può trovare una misura et un peso universale senza che hab-

1. ARAGO, *Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1842*, pag. 462.

biano relazione con niun'altra misura e niun altro peso et ad ogni modo in tutti li luoghi saranno li medesimi e **saranno** inalterabili e perpetui sin tanto che durerà il mondo<sup>1</sup> ». Ne è autore Tito Livio Burattini, intorno al quale stimo opportuno mandare innanzi alcune succinte notizie biografiche<sup>2</sup>.

Tito Livio Burattini nacque di conspicua famiglia in Agordo, ricca borgata dell' alto Veneto, intorno al 1615 : giovane ancora lasciò la patria, o in cerca di maggiori fortune o spinto dal desiderio di allargare la cerchia delle proprie cognizioni, e nel 1637 si recò in Egitto. Quivi soggiornò quattro anni, dedicandosi in particolar modo allo studio delle antichità, entrò nelle piramidi, ne rilevò esatta-

1. Quest' opera è ormai divenuta di una eccezionale rarità e perciò ci sembra opportuno di farne qui seguire una breve descrizione. La prima carta dopo il frontespizio è costituita da una incisione alquanto grossolana che rappresenta il Tempo coi suoi attributi, seduto sopra un dado sul quale si legge : « *Misura e peso universale di Tito Livio Burattini* » e che nella mano destra tiene un pendolo deviato dalla verticale. Questa figura occupa la parte sinistra della tavola; alla destra vedesi un colonnato diroccato presso un albero che parrebbe d'alloro, e nello sfondo una fabbrica pure in rovina. Nella parte superiore leggesi la scritta seguente :

*Pendula dant Tempus mensuram, tempus et ista  
Dant pondus, Tribus his condimur et regimur.*

Vengono appresso il frontespizio, tre carte contenenti il proemio, e ventidue di testo, nessuna delle quali è numerata. Seguono finalmente quattro tavole di disegni.

Di quest' opera mi sono noti due soli esemplari completi : uno appartenente alla Biblioteca Nazionale Vittorio Emanuele di Roma, ivi contrassegnato con la notazione « 14. 34. N. 13 » ed è quello che abbiamo sotto gli occhi e che proviene « ex Bibliotheca S. Pantaleonis Schol. Piarum almae Urbis »; il secondo è posseduto dalla Biblioteca dell' I. R. Accademia delle Scienze di Cracovia, alla quale fu donato dal defunto bibliotecario CIPRIANO VON WALEWSKI. Il CIAMPI (*Bibliografia critica*, ecc. Firenze, 1834, pag. 49) ne cita un altro che dice il solo conosciuto in Polonia, ma mancante delle tavole.

2. Per la documentazione di queste notizie, qui brevemente riassunte, mi richiamo al mio maggior lavoro : *Intorno alla vita ed ai lavori di Tito Livio Burattini, fisico agordino del secolo XVII.* (*Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, Vol. XXV, N. 8). Venezia, tip. Carlo Ferrari, 1896.

mente le cripte, decifrò i geroglifici degli obelischi, e delle notizie raccolte giovò il Greaves che con la sua guida tentò di penetrare i misteri della sfinge egiziana. Una accurata descrizione dell'Egitto, che il Burattini aveva stesa, andò perduta, ma dei dati e dei rilievi, che egli aveva con gran diligenza messi insieme, rimase qualche memoria, sia per il cenno fattone dal Greaves, sia per il più ampio ragguaglio che, sopra lettere del Burattini, ne stese il Kircher in uno di quei suoi poderosi e ponderosi lavori di egittologia.

Nel 1641 il Burattini tornò in Europa e, dopo breve soggiorno in Germania, si trasferì in Polonia, dove definitivamente fissò la sua residenza. Insinuatosi alla Corte di Ladislao IV, vi ottenne dapprima il titolo e la carica di Regio Architetto, si legò in stretta amicizia con un celebre scienziato polacco, Stanislao Pudłowski, professore nella Università di Cracovia, e con un francese che s'era, come lui, recato in Polonia in cerca di fortuna, Pietro des Noyers. Non erano tuttavia molto avanzate le cose del Burattini, non ostante alcune ingegnose invenzioni da lui proposte, quando si verificò alla Corte un cambiamento che doveva esercitare una grande influenza sul di lui avvenire. Avendo infatti il re Ladislao IV, dopo la morte della sua prima moglie, ch'era una arciduchessa d'Austria, impalmata la principessa Maria Luisa Gonzaga, primogenita di Carlo I duca di Mantova, gli italiani che vivevano alla Corte polacca cominciarono ben presto ad acquistar favore ed a farsi strada; ed il nostro Burattini ne approfittò, volgendo in particolar modo la sua attività all'esercizio delle miniere, argomento questo, col quale la sua stessa qualità di agordino lo rendeva familiare. Fin dal 1652 lo troviamo in Olkusz dov'erano miniere di piombo e d'argento, e l'anno appresso otteneva la concessione vitalizia delle miniere di ferro di Zaradow. Nel 1656, probabilmente con missione del governo, è a Vienna dove s'incontra con Paolo del Buono, zecchiere imperiale; l'anno successivo è

in Italia, mandatovi dalla regina Maria Luisa, che, dopo la morte di Ladislao IV, ne aveva sposato il fratello e successore Giovanni Casimiro II. Gli avvenimenti della guerra lo richiamano in Polonia, dove ormai lo vediamo assumere le proporzioni di un uomo di Stato e partecipare, sia con ambascierie e missioni diplomatiche al maneggio della cosa pubblica, sia ancora, pagando di persona, prender parte a fatti d'arme. In condizioni difficilissime gli viene confidata l'amministrazione del tesoro del regno ; gli viene affidato l'incarico di batter moneta, e nella dieta del 30 agosto 1658 ottiene gratuitamente la cittadinanza polacca e viene elevato con tutta la sua famiglia e discendenza all' ordine equestre del Regno di Polonia con un solenne diploma, nel quale, dopo enumerati i molteplici servigi da lui resi allo Stato, viene dichiarato « ornamento di questo secolo. »

La parentela contratta per via di matrimonio con una famiglia di magnati polacchi lo spinge maggiormente in alto, ed agli onori, fra i quali la elezione a segretario del Re, si aggiungono le dovizie derivanti per la massima parte dalla gestione delle miniere e della zecca del regno. Senonchè la rapidità stessa con la quale era giunto il Burattini ai supremi onori e alla ricchezza, doveva suscitar gli contro numerosi e potenti nemici. Nella grande dieta del regno di Polonia tenuta negli anni 1661-1662 furono mosse dalla nobiltà polacca contro Tito Livio Burattini gravi e molteplici accuse, dalle quali, sorretto dal favore del Re, riuscì a scolparsi, cedendo tuttavia ad altro concorrente parte della coniazione delle monete della quale era stato incaricato con investitura perpetua.

L'astro del Burattini cominciò ad impallidire alla morte della regina Maria Luisa, avvenuta nel 1667, e specialmente dopo l'abdicazione del re Giovanni Casimiro seguita l'anno successivo. Il nuovo re, Michele Wisniewiecki, salito al trono nel 1669, aveva in moglie una Eleonora d'Austria e perciò la Corte da franco-italiana si trasformò in tedesca.

Non tardò tuttavia il Burattini a ricuperare il favore reale, del quale ebbe segni nuovi e notevolissimi : nell' ottobre 1672 egli era comandante di Varsavia, carica della quale lo troviamo investito anche nel settembre 1673, mentre il Re si trovava al campo contro i Turchi. Alla morte del re Michele saliva al trono nel 1674 Giovanni Sobieski, la cui moglie, Maria Casimira d'Arquien, era stata dama d'onore della defunta regina Maria Luisa di Gonzaga, e quindi è sommamente probabile che il credito del Burattini, anzichè scemare, siasi notevolmente accresciuto.

Degli ultimi anni della sua vita poco o nulla ci è noto : questo solo sappiamo, che egli mancò ai vivi nel 1682.

Come, con una vita così agitata e ripiena, Tito Livio Burattini abbia potuto occuparsi degli studi è un mistero che si spiega soltanto con l'acutezza dell'ingegno e con una attività veramente meravigliosa, e dell' una e dell' altra fanno fede amplissima i documenti che mi è riuscito di raccoglierne.

Avuta, poco dopo il suo arrivo in Polonia, comunicazione dal Pudlowski della breve scrittura giovanile di Galileo intorno alla bilancetta, ne faceva argomento di studio attentissimo. « Doppo haver, scrive egli, ben considerata quest'operetta, pensai di farne un altra differentissima, il successo della quale fu molto efficace, perchè in luogo delli fili d'ottone che avvolgeva il signor Galileo attorno alla sua Bilancetta, io ciò feci con la divisione minutissima delle linee trasversali e con tre cursori; però che con questa faccio più presto cento operazioni, di quello se ne può far una con quella del signor Galileo ; ma nulla dimeno non pretendo di levar la gloria di quel grand' huomo, sapendo esser cosa facile aggiungere alle cose trovate. » Una prima redazione di tale suo lavoro essendo andata perduta nella occasione di certa aggressione da lui subita nel 1645, ne stese una seconda alla quale diede il titolo seguente : « La bilancia sincera di Tito Livio Burattini con la quale per

teoria e pratica con l'aiuto dell' acqua, non solo si conosce le frodi dell' oro e degli altri metalli, ma ancora la bontà di tutte le gioie e di tutti i iiquori.<sup>1</sup> »

E di qui appunto, seguendo il consiglio del Pudłowski, egli prese le mosse per la proposta della « Misura Universale » : ecco anzi quale, con le parole del Burattini stesso<sup>2</sup> (le quali io procurerò, per quanto è possibile, di sostituire alle mie), sarebbe stata l'occasione alla scoperta.

Detto, nel proemio, della presentazione da lui fatta al Pudłowski della scrittura intorno alla Bilancetta di Galileo, espone come, arrivato a leggere in qual maniera « per via dell' acqua trovavo la proporzione fra la sfera ed il cubo, restò un poco sopra di sè sospeso e poi mi disse queste formali parole : Voi siete arrivato molto vicino a trovare una cosa tanto ricercata da tutto il mondo, cioè il peso e la misura universale, e suggiunse che molte e molte volte aveva egli a ciò pensato, ma che mai haveva creduto potersi pesare un corpo nell' acqua, che fusse in essa mergibile senz'attaccarlo a qualche corda o filo di metallo, come io all' hora haveva mostrato potersi fare. Mi disse in oltre e mi scongiurò, già che havevo trovato quest' invenzione, di

1. Bibl. Nat. de Paris. MM. Ital. 448, Suppl. fr. 496.

2. Poichè la edizione principe dell' opera capitale del BURATTINI è diventata tanto rara, mi richiamo alla ristampa che, con una prefazione del prof. LODOVICO BIRKENMAIER, ne fu curata dalla I. R. Accademia delle scienze di Cracovia col titolo seguente : *Misura Universale* di TITO LIVIO BURATTINI. Podlug wydania Wilenskiego z roku 1675 wydal powtornie wydział Mat. Przyr. Akademii umiejetnosci w Krakowie. Rycinę na czterech tablicach wedlug oryginalu. W Krakowie. Nakładem Akademii Umiejetnosci. Skład główny w ksiegarni spolki wydawniczej polskiej. 1897. — Ne fu contemporaneamente edita una diligentissima traduzione polacca della Signora SOFIA KARLINSKI BIRKENMAIER, per cura della medesima Accademia Imperiale e Reale delle Scienze di Cracovia, col titolo seguente : T. L. BURATTINIEGO *Miara Powszechna*. Traktat wydany y roku 1675 w Wilnie po wlosku a obernie przetłomaczoni na Polski staraniem wydziału matematyczno przyrodniczego Akademii. Z rycinami na iv. tablicach wedlug oryginalu: W Krakowie. Nakładem Academii Umiejetnosci, Skład główny w ksiegarni spolki wydawniczej polskiei, 1897.

volervi applicar l'animo, e con l'aiuto dell'invenzione meravigliosa deli Pendoli trovata dal signor Galilei far dono al mondo di due cose tanto necessarie all' uso humano et alla vita civile ; cioè di statuire una misura et un peso universale. » Ammessa pertanto la veridicità di questo racconto, poichè il Pudlowski mancò ai vivi addì 4 maggio 1645, i primi studi e le prime ricerche del Burattini intorno a questo argomento dovrebbero farsi risalire a circa trent' anni prima della pubblicazione del suo lavoro, ed egli stesso dice d'essere stato « distratto da altre cure » dall' attendervi subito ; e chi conosca la vita agitata del Burattini non durerà fatica a prestar fede a tale sua affermazione.

Ed è in relazione con le premesse la introduzione al lavoro nei termini seguenti : « Fra tutte l'opere lasciateci dal signor Galileo Galilei Accademico linceo (che sono molte e tutte ammirabili), io stimo che quella dei Movimenti Locali di gran lunga superi tutte l'altre (benchè ogn' una sia rarissima), ma sopra a tutto pare a me che quella deli Pendoli superi di tanto tutte l'altre, quanto supera l'oro tutti gli altri metalli, et il sole lo splendore di tutte l'altre stelle, bastando questa sola a render il suo nome immortale in tutti li secoli avvenire ; perchè questi ci danno il Tempo, questo ci dà la Misura, e questa ci dà il Peso, tutte cose necessarissime alla vita civile e colle quali sole, per così dire, l'Universo si regola. Sopra questa sua mirabile invenzione mai a bastanza lodata ho composto questa mia operetta, nella quale se vi sarà qualcosa di buonò, tutto doverà essere attribuito all' ingegno suo, perchè senza di esso non haverei potuto far cos' alcuna, e però gli rendo quella gratitudine che da me gli è dovuta. — Donque li Pendoli saranno la base dell' opera mia, e da questi cavarò prima il mio Metro Cattolico, cioè misura universale, che così mi pare di nominarla in lingua greca, e poi da questa cavarò un Peso Cattolico, come pian piano andarò spiegando... »

Di qui adunque si ricava prima di tutto che alla misura lineare universale imponeva il Burattini il nome di « METRO », quello stesso cioè che tanti anni dopo doveva essere nuovamente proposto e definitivamente e quasi universalmente accettato.

Il nuovo sistema metrico, poichè così possiamo realmente chiamarlo, dovendo fondarsi sulla proprietà dei pendoli, incomincia il Burattini dallo stabilire sotto il titolo di « definizioni » alcune proprietà fondamentali di essi e dal trattare della loro composizione, al quale proposito, detto di quelli a semplice filo e delle avvertenze da aversi nel curarne la sospensione e nel preparare nel miglior modo il filo, soggiunge : « Ma perchè tali Pendoli molte volte fanno le vibrazioni per una spirale ovata, e però sono false, così per ovviare a quest' inconveniente la celebre Accademia del Cimento in Fiorenza ha inventato quest' altro modo di fare li Pendoli con un filo doppio, che forma un triangolo isoscele, e la palla sta nell' angolo più acuto e così non può andare di traverso e si può alzare et abbassare a beneplacito tirando et allongando il capo del filo che passa per lo foro, ma la misura del Pendolo si deve prendere dal cateto del triangolo e non dalli lati. » Non appagandosi però completamente neppure di questa disposizione, suggerisce il Burattini un suo speciale congegno di sospensione, intorno al quale stimo superfluo di entrare in particolari.

Alla dichiarazione di ciò che sia effettivamente il « metro cattolico » premette il Burattini una « digressione » nella quale dice : « Se la lunghezza della misura universale fusse tanto lunga quanto' l mio capriccio se l'imaginasse, tal misura sarebbe imaginaria, ma come questa è unita col tempo, anzi che si può dire esser lo stesso tempo, così non è in poter mio, nè meno di niun altro di abbreviarla e d'allungarla di più di quello che gli è conceduto dalla natura e dal tempo... Di questa misura universale... se ne potrà prendere o una maggiore o una minor parte, come

più sarà il piacere di ciascuna Nazione, e pure ogn'una saprà la misura che vien usata nelli Paesi altrui, benchè il mio desiderio sarebbe che almeno nelle misure e nelli pesi tutte le Nazioni del Mondo, dico di quelle c' hanno qualche civiltà, usassero le medesime, già che nella lingua e nelli costumi siamo tanto diversi gl'uni dagl' altri. » E finalmente esce a dire : « Sono stato molto tempo perplesso in giudicare qual parte mi doveva io prendere dell' infinita et uniforme misura universale per costituire il Metro, e finalmente doppo havervi molto pensato, mi son risoluto di prender la lunghezza d'un Pendolo che fa una vibrazione nel tempo d'un minuto secondo, ciò è che faccia in un hora 3600 vibrazioni, e benchè questa lunghezza sia un poco maggiore di quello che io la desiderarei, ad ogn modo è tale che facilmente gli huomini se ne possono servire, e con essa conservaremo il tempo proporzionato a quello fu statuito dagli antichi, a i quali parve di dividere un hora in sessanta minuti et un minuto in sessanta secondi. Sarà doncque bene di metter qui sotto una tavoletta nella quale vedremo le vibrazioni che faranno dieci Pendoli di differente lunghezza, cioè principiando da un Pendolo, una vibrazione del quale sia un minuto secondo : il secondo sarà di due minuti secondi, e così di mano in mano sino a dieci minuti secondi. Da questa tavoletta vedremo di che lunghezza doverann' esser e saranno tutte le loro lunghezze composte di numeri quadrati, pelli quali le radici saranno i minuti secondi » ; da essa ancora « si vede che la lunghezza delli Pendoli va in proporzione con li tempi, come vanno li quadrati alle radici di questi, e le vibrazioni vanno sminuendo a proporzione dell' augmentazione di queste radici. »

Rinunzio ad entrare in ulteriori particolari riguardo a questa tavoletta per venire direttamente ai varii modi che l'autore suggerisce per trovare la lunghezza del pendolo che batte il secondo, cioè la « misura universale » da lui proposta.

Il primo modo consiste nell' osservare « e numerare le vibrazioni che farà il Pendolo dal mezzogiorno d'un giorno fino al mezzogiorno dell' altro susseguito, cioè nello spazio d' hore ventiquattro inclusive, nel qual tempo il tuo Pendolo deve fare giustamente 86400 vibrazioni : ma prima di far quest' osservazione tu la puoi fare d' una sol' hora, il qual tempo tu puoi trovare per mezzo d' un esattissimo horologio a sole, e nel corso d' un hora deve fare il tuo Pendolo 3600 vibrazioni, e se ne farà più di detto numero, lo devi allungare e facendone meno lo devi scortare, e questo far tante volte sin tanto che in un hora tu haverai 3600 vibrazioni giustamente. Accomodato c' havrai il tuo Pendolo in maniera tale che (come s' è detto) in un hora faccia giustamente 3600 vibrazioni, che sono tanti minuti secondi di tempo, farai poi la medesima osservazione nel corso d' hore 24, e se in questo tempo troverai precisamente 86400 vibrazioni, dirai che il tuo Pendolo sarà giustissimo, e per conseguenza la misura universale sarà di quella lunghezza che dev' essere. »

Del secondo modo dirò brevemente che consiste nel dare al pendolo una lunghezza arbitraria, per esempio all' incirca quella della statura di un uomo, metterlo in luogo chiuso per sottrarlo all' azione del vento e mediante un orologio a sole od a ruote osservare il numero delle vibrazioni che compirà in un' ora : divisa poi la lunghezza del pendolo, misurata dal punto di sospensione al centro della palla, in 10000 parti uguali « coll' aiuto delle linee trasversali » il cui uso aveva insegnato nel trattato della Bilancetta, determinare con una regola del tre inversa la lunghezza del pendolo che darebbe le 3600 vibrazioni all' ora.

Come terzo modo suggerisce di assumere il quadrato di 3600, cioè del numero delle vibrazioni che deve fare il pendolo cercato, il quadrato del numero delle vibrazioni che compirebbe in un' ora un pendolo qualunque, ottenendo la lunghezza di quello cercato dal rapporto fra i due quadrati.

Il quarto consiste nel ridurre ambedue i quadrati a millesimi o a centesimi : la cercata lunghezza del pendolo risulterà in tal caso rappresentata da quella determinata frazione del pendolo preso a caso.

Mostra infine il Burattini due operazioni dirette ad ottenere il numero delle vibrazioni che farebbe un pendolo di lunghezza uguale ad un multiplo o ad una frazione di quello che batte 1 secondo.

Dopo ciò, passando alla « Divisione del Metro Cattolico », viene a dire : « Molte considerazioni ho fatto circa la divisione del Metro Cattolico per potermene poi servire nelli pesi comodamente, come più avanti dirò e mostrarò diffusamente, et in fine, doppo havervi molto pensato, l'ho diviso prima in quattro parti eguali, e poi ogni una di queste in altre quattro, così tutto il Metro sarà diviso in sedici parti. Io faccio questa divisione per quelle ragioni che poi mostrarò in quest' altro trattato del Peso universale. Ogni una di queste decimeseste parti si potrebbe dividere per lo lungo in altre sedici et in altrettante per lo traverso, e poi coll' aiuto delle linee trasversali resterebbe divisa ogni decimasesta parte in 256 parti, e tutto il metro in 4096 : ma lascio questa divisione a beneplacito d'ognuno. » Più innanzi egli insiste a non attribuire importanza alcuna al sistema delle divisioni e suddivisioni e soggiunge : « ogn' uno lo divida come più gli piacerà, che io me ne contento, bastando a me che' 1 Metro sia della lunghezza che dev' essere. » Nessun cenno però si trova di multipli del metro in alcuna parte del presente lavoro.

« Del peso e della misura corporea universale » tratta il Burattini in un successivo capitolo, e incominciando da questa seconda dice : « come ho diviso la misura universale in sedeci parti uguali, così dal cubo di questa levarò un minor cubo li di cui lati saranno d'otto parti, che così l'area corporale sarà l'ottava parte del superiore. La terza misura sarà della quarta parte per ogni lato, e l'area corpo-

rale sarà l'ottava parte della seconda. La quarta sarà composta dell' ottava parte e sarà l'ottava della terza, e finalmente la quinta sarà per ogni lato una parte delle sedeci, e questa sarà l'ottava parte della quarta, e la quattromillesima nonagesima sesta parte della misura universale cubicata. »

Giustificata la scelta dei cinque cubi, prosegue : « Di questi cinque prendi' l minore e fanne un cubo, ciascun lato del quale sia una parte delle sedeci, il qual cubo per farlo ottimo si doverebbe far di metallo, come stagno, overo ottone, e potrebbe esser vuoto, ma però in maniera che non stasse a galla nell' acqua » e, detto delle avvertenze da aversi nella loro costruzione, richiamandosi a quanto già espone nella « Bilancia sincera », insegnà, come devono pesarsi nell' aria e poi nell' acqua, e come se ne deduca il peso dell' acqua contenuta in ciascuno. « Il peso dell' aqua contenuta dal cubo minore, cioè da quello il di cui ciascun lato è una parte delle sedeci del Metro Cattolico, sarà il nostro Peso Cattolico. Il secondo cubo ne conterrà 8. Il terzo 64. Il quarto 512 et il quinto 4096. Già ho detto, quando parlava del Metro, che la sua lunghezza era un poco maggiore di quello c' haverei desiderato che fusse, et hora dico che'l Peso Cattolico è un poco minore di quello ch'io l'haverei voluto, ma non si può sforzar la natura e bisogna lasciarla fare a suo modo. »

Riconoscendo pertanto che non tutte l'acque sono uguali nel peso, suggerisce di prendere « dell' acqua piovana, che cade nella Primavera, nell' Estate e nel principio dell' Autunno; non già nel tempo delle pioggie repentine, ma doppo c' haverà piovuto una mezza giornata, e che poi sarà usata in un giorno nè caldo nè freddo » ed assicura « che in mille libre di peso non si trovarà una mezza libra di differenza, nè forse un quarto dall' una all' altra, il che da me è stato molte volte sperimentato. »

E conchiude . « Questo è quanto presentemente posso dire della Misura e del Peso universale : se piacerà questo

mio pensiero o che saranno queste cose stimate necessarie, ne havrò somma consolazione : se poi non saranno reputate tali, accettisi la buona volontà che ho di giovare a tutti, non pretendendo io niuna utilità particolare. »

Procuriamo pertanto di vedere quale sia il posto che al Burattini viene a competere nella storia della sua proposta.

« On peut réduire à trois les unités qui paroissent les plus propres à servir de base, la longueur du pendule, un quart de cercle de l'équateur, enfin un quart du méridien terrestre ». Così si legge nel celebre rapporto intorno alla scelta d'una unità di misura presentato all' Accademia delle scienze di Parigi da Borda, Lagrange, Laplace, Monge e Condorcet addì 19 marzo 1791 <sup>1</sup>. Restringendomi pertanto a parlare della prima delle accennate unità, comincierò dall' osservare che la idea di servirsi del pendolo non seguì così immediatamente la grande scoperta di Galileo, come lo pretenderebbe il Signor de la Condamine<sup>2</sup>, poichè il primo cenno che noi ne troviamo non risale al di là dell' anno 1660. Il Birch infatti nella sua *History of the Royal Society* menziona in più luoghi, a partire da questo stesso anno 1660, gli studi di Sir Cristoforo Wren e d'altri sul pendolo considerato come misura universale<sup>3</sup>. Anche un precedente storiografo della medesima Società, lo Sprat, aveva conservata memoria del fatto, trascurando tuttavia di tramandare anche la data relativa. Infatti fra i lavori della Società anteriori all' anno 1667, nel quale la sua opera vide per la prima volta la luce, egli menziona : « A discourse of the most convenient length of a Pendulum,

1. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*. Année M. DCC.LXXXVIII, etc. A Paris, de l'imprimerie royale, MDCC.XCI, pag. 7-8.

2. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*. Année M.DCC.XLVII, etc. A Paris, de l'imprimerie royale, MDCC.LII, pag. 86.

3. *The history of the Royal Society of London for improving of natural knowledge from its rise, etc.* By THOMAS BIRCH, Vol. I, London, 1756, pag. 4, 7.

for making a Standard for a universal Measure » e fra gli strumenti inventati dai membri della Società stessa ricorda : « A universal Standard, or measure of Magnitudes, by the help of a Pendulum, never before attempted<sup>1</sup>. » Noteremo ancora che un altro segretario della Società Reale di Londra, curando nel 1705 la pubblicazione delle opere postume di Roberto Hooke, registra, prima d'una serie di « Lectures concerning Navigation and Astronomy », una memoria relativa alla misura universale nei termini seguenti : « The last and best way hitherto thought of is, that by the length of a pendulum vibrating seconds... which, for ought I know, was first invented by the Royal Society, tho' it has been since published by Monsieur Huygens, Monsieur Picart, and divers others<sup>2</sup>. » E l'Hooke medesimo, protestando contro alcune affermazioni del Cassini rivendicante all' Accademia delle Scienze di Parigi alcune invenzioni concernenti l'astronomia e la navigazione<sup>3</sup>, scrive : « The 3d thing is about the finding a standard for an universal measure by the length of a Pendulum vibrating a certain time. This, I believe, was first invented and tried by Sir Christopher Wren, some years before the beginning of the Society. — But that this length would not be the same, all over the World, was discovered by me to this Society, 32 or 33 years since, as will appear by the registers of this Society<sup>4</sup>. » Con la quale seconda protesta intende evidentemente di alludere l'Hooke alla celebre osservazione del

1. *The history of the Royal Society of London for the improving of natural knowledge*, by THO. SPRAT. The fourth edition. London, 1734, pag. 247, 314.

2. *The posthumous works of ROBERT HOOKE*, etc. published by RICHARD WALLER. London, 1705, pag. 458.

3. *De l'origine et du progrès de l'astronomie et de son usage dans la géographie et dans la navigation*, par M. CASSINI. A Paris, de l'imprimerie royale. M.DC.XCIII, pag. 27-28.

4. *Philosophical experiments and observations of the late eminent Dr. ROBERT HOOKE*, etc. published by W. DERHAM. London, M. DCCXXVI, pag. 390.

Richer<sup>1</sup> inserita nella raccolta alla quale prolude il lavoro del Cassini succitato, e se alla data della pubblicazione di questa si riferisce l'Hooke, si comprende come egli intenda di far risalire la osservazione sua all' anno 1660.

Tornando pertanto all' argomento principale, dalle affermazioni dell' Hooke risulterebbe che la idea di una misura universale, fondata sulla lunghezza del pendolo che batte un determinato tempo, sarebbe stata concepita dal Wren alcuni anni prima della fondazione della Società Reale di Londra : affermazione questa, la quale non ha l'appoggio di alcun documento.

Il Grant, il quale ebbe agio di consultare il *Journal Book* della Società Reale, trovò che : « the question of an invariable standard of measure, founded on the oscillations of the pendulum, had been discussed at several of the meetings of the Society, towards the close of the year 1661 and the beginning of the following year. At the meeting held on the 22d of January 1662 it is stated that the President, Lord Brouncker, introduced the history and schemes of the pendulum experiment, and that a committee, consisting of the President, M. Boyle, Sir William Pettey, Dr. Wilkins and Dr. Wren, was appointed to make trials of it. » (*Journal Book*, vol. I, p. 46). — « It would appear that the experiments of the Committee were not successful, for, at the meeting held on Feb. 5, 1662, Dr. Wren was entreated to think of an easy way for a universal measure, other than the pendulum. » (*Journal Book*, vol. I, p. 58<sup>2</sup>).

Alle difficoltà derivanti dalla non ancora avvenuta scoperta del centro di oscillazione, si aggiunsero le obiezioni dall' Hooke avanzate nell' adunanza del 14 dicembre 1664

1. *Observations astronomiques et physiques faites en l'isle de Caïenne*, par M. RICHER. A Paris, de l'imprimerie royale, M.DC.LXXIX, pag. 66.

2. *Note on the origin and the attempts made in the seventeenth century to derive from physical principles an invariable standard of measure* (*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, etc. Vol. XV, London, 1853, pag. 37-38).

nella quale « he remarked, among other disadvantages, which would accompany its practical application, that if, as was in all probability the case, the force of gravity increased in intensity from the equator to the poles, it would necessarily follow that in proceeding from the equator towards either of the poles, the oscillations of the seconds' pendulum would gradually be quickened <sup>1</sup>. » Questa divinazione, così caratteristica del genio di Hooke, fu dunque annunziata alla Società Reale nove anni prima del ritorno di Richer da Caienna.

Ma gli studiosi hanno ai giorni nostri a loro disposizione una fonte di notizie ben più copiosa ed altrettanto sincera quanto quella rappresentata dai registri della Società Reale di Londra, e che è costituita dal carteggio di Cristiano Huygens <sup>2</sup> : e la parte avuta da questo grande scienziato in siffatto argomento è ormai troppo ben nota perché abbia bisogno d'essere posta in evidenza.

Non vorrò tuttavia tacere che in una rassegna storica spassionata e diligente di cosiffatte ricerche non può passarsi sotto silenzio Gabriele Mouton, uno dei più abili astronomi del suo tempo, gran calcolatore, nato a Lione nel 1618 ed ivi morto addì 28 settembre 1694. In un'opera, oggidì rarissima, trovasi infatti la proposta di una misura universale ed invariabile ch'egli chiámava col nome di « virgula geometrica », dedotta dalla lunghezza del pendolo e fondata sul sistema decimale. Quest'opera porta la data del 1670 <sup>3</sup>, e quindi apparisce posteriore ai lavori della *Royal Society*, tut-

1. *Op. cit.*, pag. 39.

2. *Œuvres complètes de CHRISTIAAN HUYGENS publiées par la Société Hollandaise des Sciences*. Tome III<sup>e</sup>, pag. 427-428, 438. Tome IV<sup>e</sup>, pag. 26, 34-35, 52, 59, 86-87. Tome V<sup>e</sup>, pag. 120, 138, 149, 158, 172, 187. Tome VI<sup>e</sup>, pag. 232-234, 259-261, 269.

3. *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium, meridianarumque aliquot altitudinum solis et paucarum fixarum, etc. Una cum nova mensurarum geometricarum idea, novaque methodo eas communicandi et conservandi in posterum absque alteratione*. Auctore GABRIELLE MOUTON, Lugduni, M.DC.LXX.

tavia la buona fede della quale questo studioso diede saggio e la cura particolare con cui sono condotte ed eseguite tutte le sue ricerche valsero a rendergli assai benevoli gli storici della scienza, e quando tutto il dietroscena, che è rappresentato dai registri della Società Reale e dal carteggio di Cristiano Huygens, non era peranco noto, il merito della proposta era senz' altro al Mouton attribuito, e lo stesso Huygens ne fece onorevolissima menzione. Così il Delambre mette in evidenza una certa originalità nelle idee del Mouton, avvertendo com' egli proponesse di impiegare le oscillazioni d'un pendolo per conservare il tipo della misura universale ch' egli faceva derivare da un grado di meridiano<sup>1</sup>.

Ora, che il nostro Burattini avesse conoscenza di quanto prima di lui erasi operato per devenire ad una « misura universale », parmi di dover escludere per parecchie ragioni.

Anzitutto nel proemio al suo lavoro così egli si esprime: « non so se sarò arrivato all' approvazione universale, spero tuttavia che niuno (se non m' inganno) sia sin' hora arrivato tant' oltre, perchè doppo ch' io travaglio attorno la presente operetta non ho mancato di domandare il parere degli primi huomini di questo secolo, senza però dir loro qual fosse il mio fondamento, e tutti unitamente hanno lodato il mio pensiero, con dubio però della riuscita, nè ciò senza ragione per la difficoltà dell' attentato, non havendo niun autore scritto sino al presente di tal materia. » E da fonte non sospetta, cioè da privati carteggi fra altre persone, noi abbiamo indubbiamente che intorno all' argomento si affaticava il Burattini fino dal 1648 almeno<sup>2</sup>, con che riuscirebbe confermata l'asserzione sua d'averne conferito col Pudlowski. Che se non si accenna esplicitamente al fondamento ch' egli intendeva di dare alla sua

1. *Histoire de l'astronomie moderne* par M. DÉLAMBRE. Tome II<sup>e</sup>, Paris, 1821, pag. 554.

2. *Intorno alla vita ed ai lavori di Tito Livio Burattini*, etc. pag. 73.

proposta, ciò riesce giustificato dalle sue stesse dichiarazioni, e d'altronde vi è esplicitamente detto come la proposta sua si sarebbe strettamente legata ai risultati ai quali era pervenuto con i suoi studi intorno alla Bilancetta galileiana. Nè l'accennare, come vedemmo, ch' egli fa in un luogo della sua scrittura all' orologio « a ruote fatto col Pendolo, inventato dal Signor Christiano Hugenio Olandese, Mathematico insigne de' nostri tempi » deve far credere ch' egli avesse conoscenza dell' *Horologium oscillatorium* e delle proposte in esso contenute relativamente alla misura universale, poichè assai tempo prima della pubblicazione di questo lavoro si costruivano orologi a pendolo, anzi uno di tali orologi, costruito da Salomone Coster, fu mandato appunto da Tito Livio Burattini al Granduca Ferdinando di Toscana fin dai 25 settembre 1657.

Di più l'affermare ripetutamente la inalterabilità e la immutabilità della misura da lui proposta dimostra ch' egli non aveva conoscenza nè dalla divinazione dell' Hooke, nè degli esperimenti fatti dalla *Royal Society*, nè delle osservazioni che il Richer aveva fatte a Caienna. Che se finalmente avesse avuto il Burattini cognizione dell' *Horologium oscillatorium*, non v' ha dubbio alcuno che della preziosa scoperta relativa alla determinazione del centró di oscillazione egli avrebbe approfittato, riconoscendone con quel suo acuto ingegno la importanza somma per lo scopo ch' egli si proponeva di conseguire.

Se anche dunque non potrà riconoscersi al Burattini il merito di aver pubblicato il primo per le stampe la proposta di dedurre una misura universale dalla lunghezza del pendolo che batte il secondo, come deve essergli riconosciuto quello d'averla battezzata per il primo col nome che presentemente essa porta, pure non potrà negarsi ch' egli sia stato il primo, non solo a pensarvi, ma ancora a dare corpo al suo disegno, la cui base fondamentale era propugnata ancora un secolo dopo, in Francia dal Bouguer e dal

La Condamine, ed in Inghilterra dal Whitehurst e dall' Hutton<sup>1</sup>; e come al Mouton si accorda che pervenne alla sua proposta indipendentemente da quanto prima di lui erasi tentato e fatto, così nel nostro Burattini dovrà riconoscersi pari buona fede, contribuendo ancora in favor suo la attenuante del trovarsi in certo modo fuori della grande corrente degli studi, e continuamente occupato nel disimpegnare mansioni gravissime, e che in gran parte non avevano con gli studi la benchè minima attinenza.

A compimento della sua proposta sulla « Misura Universale » il Burattini disegnava ancora di operare la misura di due o tre gradi da eseguirsi nelle grandi pianure della Polonia e giovandosi di strumenti ch' egli aveva preparati all' uopo; ma, dapprima le molteplici e svariate sue occupazioni, e poi la morte lo impedirono dal mandare ad esito questo suo divisamento.

ANTONIO FAVARO.

1. *Sur les mesures naturelles*, par v. s. m. VAN DER WILLIGEN (Archives du Musée Teyler. Vol. III, pag. 143). Harlem, 1871.

## SUR LES PROBLÈMES MÉCANIQUES

ATTRIBUÉS A ARISTOTE

---

Je voudrais apporter ma contribution à l'Histoire des sciences en essayant de caractériser les conceptions des Anciens sur la mécanique, telles qu'elles apparaissent dans les *Problèmes mécaniques* attribués à Aristote.

L'ouvrage s'ouvre par une introduction au cours de laquelle, et au milieu de considérations d'ailleurs incohérentes, l'auteur pose une sorte de déclaration de principe ainsi conçue :

A) Τὰ μὲν οὖν περὶ τὸν ζυγὸν γινόμενα εἰς τὸν κύκλον ἀνάγεται, τὰ δὲ περὶ τὸν μοχλὸν εἰς τὸν ζυγὸν, τὰ δ' ἄλλα πάντα σχέδον τὰ περὶ τὰς κινήσεις τὰς μηχανικὰς εἰς τὸν μοχλόν.

B) "Ετι δὲ διὰ τὸ μιᾶς οὐσίας τῆς ἐκ τοῦ κέντρου γραμμῆς μηθὲν ἔτερον ἐτέρῳ φέρεσθαι τῶν σημείων τῶν ἐν ἀυτῇ ισοταχῶς, ἀλλ' ἀεὶ τὸ τοῦ μένοντος πέρατος πορρώτερον ὃν θέττον, πολλὰ τῶν θαυμαζομένων συμβαίνει περὶ τὰς κινήσεις τῶν κύκλων περὶ ὃν ἐν τοῖς ἐπομένοις προβλήμασιν ἔσται διλον. (p. 55. 1. 5-14) <sup>1</sup>.

La balance se ramène au cercle, le levier à la balance, l'action motrice des autres machines au levier.

En outre, le fait que deux points d'une même droite issue du centre ne sont jamais déplacés aussi vite l'un que l'autre, mais que toujours le plus éloigné de l'extrémité fixe est même plus vite, est la cause que beaucoup de choses dont on s'étonne arrivent dans les mouvements produits au moyen de cercles; cela sera manifeste dans les problèmes subséquents.

Ainsi, le mode d'action des machines consistant en un solide mobile autour d'un axe fixe est indiqué comme ayant sa cause dans ce fait d'ordre géométrique, que la longueur

1. Édition Didot, volume IV.

d'un arc de cercle répondant à un angle au centre donné croît en raison du rayon. Ce point est à retenir.

Le premier problème qui se présente est relatif à la sensibilité de la balance ; voici en quels termes il est posé :

C) Πρῶτον μὲν οὖν τὰ συμβαίνοντα περὶ τὸν ζυγὸν ἀπορεῖται, διὰ τίνα αἰτίαν ἀκριβέστερά ἔστι τὰ ζυγὰ τὰ μεῖζω τῶν ἐλαττόνων.

Τούτου δ' ἀργῆ, διὰ τὸ ποτε ἐν τῷ κύκλῳ ἡ πλεῖον ἀφεστηκυῖα γραμμὴ τοῦ κέντρου, τῆς ἐγγύς τῇ αὐτῇ ἴσχυί κινουμένης, θᾶττον φέρεται τῆς ἐλάττονος <sup>1</sup>. τὸ γάρ θᾶττον λέγεται διχῶς· ἂν τε γάρ ἐν ἐλάττονι χρόνῳ ἵσον τόπον διεξέλθῃ, θᾶττον εἶναι λέγομεν, καὶ ἐάν ἐν ἵσῳ πλείῳ.

Ἡ δὲ μεῖζων ἐν ἵσῳ γρόνῳ γράφει μεῖζονα κύκλον· δὲ γάρ ἐκτός μεῖζων τοῦ ἐντός. (p. 55, l. 34-43).

En ce qui concerne la balance, la première chose qui donne matière à discussion, est la raison pour laquelle les plus grandes balances sont plus exactes que les plus petites. Le principe, dans cette question, est de savoir pourquoi, dans le cercle, une ligne s'écartant plus grandement du centre qu'une autre, et cette dernière étant mue par la même force, est déplacée plus vite? En effet « plus vite » se dit dans deux sens : de ce qui parcourt dans un moindre temps un espace égal, ou dans le même temps un espace plus grand. Or la plus grande ligne décrit, dans le même temps, un plus grand cercle, car le cercle extérieur est plus grand que l'intérieur.

La valeur propre de ἀφεστηκυῖα est « placée hors de, ἀπό ἐστηκυῖα » ; je prends donc « πλεῖον ἀφεστηκυῖα γραμμὴ τοῦ κέντρου » dans le sens de « droite excentrique plus éloignée du centre, et non dans celui de droite diamétrale se prolongeant plus loin à partir du centre ». Il s'agit là de la ligne de direction de la force, et c'est à la perpendiculaire abaissée du centre sur cette ligne que se rapporte le membre de phrase : Ἡ δὲ μεῖζων ἐν ἵσῳ χρόνῳ γράφει μεῖζονα κύκλον. Quant à la suite des idées elle me paraît être la suivante : Une force de grandeur constante fait tourner la figure plus ou moins vite suivant que sa ligne de direction est à une distance plus ou moins grande du centre. C'est un fait dont le pourquoi reste à trouver ; si on le suppose acquis, il

1. Ces mots τῆς ἐλάττονος paraissent n'être qu'une glose venue de la marge (T).

en résulte ce second fait que, étant donné deux balances dont l'une a le fléau plus long que l'autre, sous l'action d'un même excès de poids, le déplacement de l'extrémité du bras surchargé est plus sensible dans la première balance que dans la seconde, parce qu'il correspond à la fois à une plus grande variation angulaire et à un plus grand rayon. Si donc on a la raison du premier fait, on aura par cela même celle du second. Et en ce qui concerne cette raison commune, l'auteur ajoute immédiatement :

D) Λίτιον δὲ τούτου ὅτι φέρεται δύο φοράς ἡ γράφουσα τὸν κύκλον. p. 55, l. 43-44).

La raison de ces choses est que la ligne qui décrit le cercle obéit à deux impulsions.

Pour justifier ce dernier dire, l'auteur expose d'abord correctement la composition cinématique de deux translations rectilignes; puis, considérant deux positions successives de l'extrémité du fléau sur le cercle qu'elle décrit, il décompose le déplacement en deux autres dirigés suivant le rayon et la tangente issus du point qui marque la position initiale. La composante radiale répond à une action perturbatrice engendrée par la fixité du centre; suivant qu'elle est plus ou moins grande (pour une même valeur de la composante tangentielle), elle contrarie plus ou moins l'effet de la force qui agit suivant la tangente, et la rotation s'en trouve plus ou moins ralentie. Or cette composante radiale diminue à mesure que le rayon augmente, car on sait que de deux arcs moindres chacun que deux quadrants et sous-tendus par des cordes égales, celui qui est pris sur la circonférence de plus grand rayon a la plus petite flèche. Donc la même force est moins contrariée sur un plus grand disque, et, par suite, le fait tourner plus vite. Du reste, voici le texte :

E) Ἐάν δὲ δυοῖν φερομένοιν ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἴσχυος τὸ μὲν ἐκκρούοιτο πλεῖον, τὸ δὲ λαττον, εὔλογον βραδύτερον κινηθῆναι τὸ πλεῖον ἐκκρουόμενον τοῦ λαττον

Si de deux choses déplacées par la même puissance l'une est détournée davantage et l'autre moins, il est conforme à la raison que la plus dé-

έκκρουομένου· δοκεῖ σομβαίνειν ἐπὶ τῆς μεῖζονος καὶ ἐλάττονος τῶν ἐκ τοῦ κέντρου γραφουσῶν τοὺς κύκλους· διὰ γὰρ τὸ ἐγγύτερον εἶναι τοῦ μένοντος τῆς ἐλάττονος τὸ ἄκρον ἡ τὸ τῆς μεῖζονος, ὥσπερ ἀντισπάμενον εἰς τούγαντίον, ἐπὶ τὸ μέσον<sup>1</sup>, βραδύτερον φέρεται τὸ τῆς ἐλάττονος ἄκρον.

Πλάσῃ μὲν οὖν κύκλον γραφούσῃ τοῦτο συμβαίνει, καὶ φέρεται τὴν μὲν κατὰ φύσιν κατὰ τὴν περιφέρειαν, τὴν δὲ παρὰ φύσιν εἰς τὸ πλάγιον καὶ τὸ κέντρον.

Μεῖζω δ' αἱ τὴν παρὰ φύσιν ἡ ἐλάττων φέρεται· διὰ γὰρ τὸ ἐγγύτερον εἶναι τοῦ κέντρου τοῦ ἀντισπῶντος κρατεῖται μᾶλλον.

"Οτι δὲ μεῖζον τὸ παρὰ φύσιν κινεῖται ἡ ἐλάττων τῆςμεῖζονος τῶν ἐκ τοῦ κέντρου γραφουσῶν τοὺς κύκλους, ἐκ τῶνδε δῆλον. "Εστω κύκλος, etc. (p. 56, l. 30-46).

tournée soit mue plus lentement : c'est ce qu'on voit se produire pour une droite plus grande et une autre plus petite, parmi celles issues du centre et décrivant des cercles ; car le fait que l'extrémité du rayon moindre est plus rapprochée du point fixe que celle du plus grand, est cause qu'elle est déplacée plus lentement, comme si elle était tirée (davantage) en sens contraire. A la vérité toute droite décrivant un cercle éprouve cela, et est déplacée conformément à la nature suivant la circonference, contre nature vers le côté, c'est-à-dire vers le centre. Mais toujours la plus petite est déplacée davantage contre nature, parce que (son extrémité) étant plus rapprochée du centre perturbateur est influencée davantage. Que le déplacement contre nature soit plus grand pour une droite moindre que pour une plus grande parmi celles décrivant des cercles, cela résulte de ce qui suit. Soit un cercle, etc.

La suite du raisonnement consiste à opérer la décomposition de mouvement que j'ai indiquée plus haut, et à appliquer le théorème de géométrie sur la flèche de l'arc de corde donnée.

Avant d'aller plus loin je dois présenter quelques observations.

La théorie est tirée du rapprochement entre un concept d'ordre mécanique et ce fait d'ordre géométrique que, dans des arcs sous-tendus par des cordes égales, au plus grand rayon correspond la plus petite flèche ; or ce fait géométrique n'est pas du tout celui que l'auteur avait indiqué par anticipation, dans son introduction (B), comme devant servir de

1. Ces mots. ἐπὶ τὸ μέσον, « vers le centre », paraissent une glose venue

point de départ à son système. Le point de vue de l'introduction semble ici abandonné, et ce qu'il y a de curieux, c'est qu'il va être repris tout à l'heure à propos du levier.

On remarquera aussi que la théorie, qui est jusqu'ici d'ordre *dynamique*, peut, par une transition toute naturelle, prendre un caractère *statique* qui la rend propre à la détermination de la condition d'équilibre du levier. Dire qu'une même puissance considérée dans deux positions différentes fait tourner la figure plus vite dans un cas que dans l'autre, c'est dire que dans le premier cas elle agit plus *efficacement*. Ce passage de l'idée « plus vite » à l'idée « plus facilement, plus efficacement » est effectivement marqué dans la suite de l'exposition par le rapprochement des mots *θᾶττον* et *ρᾶσον*. On est alors conduit à prendre pour mesure de l'*efficacité* d'une force de grandeur donnée, la distance de la ligne de direction au centre de rotation. Mais, toutes choses égales, l'efficacité est évidemment proportionnelle à la grandeur de la puissance, donc deux puissances antagonistes sont également efficaces, et par suite en équilibre, si leurs intensités quantitatives sont en raison réciproque des bras de levier.

Voici maintenant pour le levier.

F) Ἐπεὶ δὲ θᾶττον ὑπὸ τοῦ βάρους κινεῖται ἡ μείζων τῶν ἐκ τοῦ κέντρου, ἔστι δὲ τρία τὰ περὶ τὸν μοχλὸν, τὸ μὲν ὑπομόχλιον, σπάρτον καὶ κέντρον, δύο δὲ βάρη, ὅ τε κινοῦν καὶ τὸ κινούμενον· ὃ σῦν τὸ κινούμενον βάρος πρὸς τὸ κινοῦν, τὸ μῆκος πρὸς τὸ μῆκος ἀντιπέπονθεν· αἱεὶ δ' ὅσῳ διν μείζον ἀφεστήκῃ τοῦ ὑπομοχλίου, ἔσθιν κινήσει.

G) Αἰτία δ' ἐστίν ἡ προλεγθεῖσα, ὅτι ἡ πλεῖον ἀπέχουσα ἐκ τοῦ κέντρου μείζονα κύκλον γράφει· ὡστ' ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἴσχύος πλέον μεταστήσεται τὸ κινοῦν τὸ πλεῖον τοῦ ὑπομοχλίου ἀπέχον. Ἐστω μοχλὸς ἐφ' οὖν Α Β, βάρος δ' ἐφ' ᾧ τὸ Γ, τὸ δὲ κινοῦν ἐφ' ᾧ τὸ Δ, ὑπομόχλιον ἐφ' ᾧ τὸ Ε. Τὸ δ' ἐφ' ᾧ τὸ Δ κινησκν ἐφ' ᾧ τὸ Η, κινούμενον δὲ τὸ ἐφ' οὖν Γ βάρος, ἐφ' οὖν Κ. (p. 58, l. 38 — p. 59, l. 3.)

C'est-à-dire :

F) « Comme, sous l'action du même poids, une plus grande ligne, parmi celles issues du centre, est mue plus vite ( $\theta\alpha\tau\tau\alpha\gamma$ ), et que d'autre part trois choses sont à considérer dans le levier : le point d'appui qui représente ici le fil (de la balance) ou le centre, et deux poids, celui qui meut et celui qui est mû, il s'ensuit que le poids qui est mû a avec le moteur la même raison, mais inversée, que celle des longueurs (des bras). En effet, si le moteur est plus éloigné du point d'appui, il mouvra toujours plus facilement ( $\delta\alpha\gamma\gamma\alpha\gamma$ ). »

Ce début ne soulève aucune difficulté, il marque simplement le passage du rapport « plus vite » au rapport « plus facilement, plus efficacement ». L'auteur pourrait s'en tenir là, mais il revient à la question : pourquoi un plus long rayon est-il mû plus vite ? ou, ce qui revient au même, plus efficacement ? et quoique cela ait déjà été expliqué à propos de la balance, il tient à rappeler l'explication. C'est à quoi il consacre la suite de l'exposition.

G) « La cause est celle qui a déjà été dite, à savoir que la droite plus éloignée du centre décrit un plus grand cercle; de sorte que le moteur plus éloigné du centre se déplacera davantage<sup>1</sup>. Soit AB un levier, Γ le fardeau, Δ le moteur, E le point d'appui; Δ après avoir mû est au point H, et après avoir été mû le fardeau Γ est au point K. »

Le raisonnement s'arrête là brusquement. Mais l'auteur en a assez dit pour montrer évidemment que ce qu'il a en vue, c'est la comparaison des arcs décrits simultanément par les points d'application des deux forces, et lorsque pour rappeler la raison déjà donnée de l'efficacité, il se borne à dire qu'une plus grande efficacité correspond à un plus grand rayon, parce qu'au plus grand rayon correspond une plus grande circonférence et, par suite, un plus grand déplace-

1. Je néglige les mots  $\alpha\pi\alpha\tau\tau\alpha\gamma$   $\alpha\pi\alpha\tau\tau\alpha\gamma$   $\iota\sigma\chi\alpha\gamma\alpha\gamma$  dont la présence ici ne répond à rien.

ment, il se réfère au principe suivant considéré comme primordial : l'efficacité est d'autant plus grande, que plus grand est le déplacement du point d'application, pour un déplacement donné du point de la machine auquel est appliquée la force antagoniste. Or la théorie qui a été faite pour la balance a un tout autre caractère, puisque, dans l'ordre d'idées qui y est suivi, une plus grande efficacité correspond à un plus grand rayon, parce qu'à un plus grand rayon correspond une plus petite flèche (pour une même corde) et, par suite, un moindre mouvement contre nature. Les deux points de vue sont bien distincts, et si l'auteur les identifie, c'est qu'il n'a pas conscience de la différence essentielle qui existe entre eux.

Il me semble résulter de mon analyse que nous nous trouvons en présence de deux systèmes distincts.

L'un correspond à l'admission pure et simple, à titre de *postulat*, d'un principe que j'appellerai la *loi d'efficacité*, et qui coïncide avec notre principe des vitesses virtuelles pour le cas particulier d'un système rigide mobile autour d'un axe fixe et de deux forces agissant tangentiellement aux trajectoires de leurs points d'application. Il n'est pas exposé explicitement dans les *Problèmes mécaniques*, mais il y est mis à contribution par son application au levier, et il est à remarquer que le fait géométrique auquel cette application est nécessairement liée, est précisément indiqué dans l'introduction (B) comme devant jouer un rôle fondamental dans la théorie des machines du type levier.

L'autre, qui est développé tout au long à propos de la sensibilité de la balance, correspond à une *tentative d'explication* de la loi d'efficacité, tentative infructueuse qui ne pouvait qu'échouer, et ne constitue pas un progrès dans l'évolution de l'idée mécanique.

Maurice GALLIAN,  
Ancien élève de l'École Polytechnique.

## OBSERVATIONS DU PRÉSIDENT

L'analyse approfondie à laquelle, en ce qui concerne la théorie du levier, M. Gallian a soumis la compilation connue sous le nom « les *Mechanica* d'Aristote », présente en particulier l'intérêt de soulever une question historique assez grave, que l'auteur s'est volontairement abstenu de discuter, mais qui me semble bien mériter d'être au moins posée.

M. Gallian a nettement fait ressortir la juxtaposition, dans la théorie en question, de développements appartenant les uns au point de vue proprement statique, les autres au point de vue dynamique (sans compter ceux qui sont purement géométriques ou cinématiques). Faut-il voir là le résultat de la confusion, dans l'esprit d'un même auteur grec, de deux ordres de notions que nous sommes habitués à considérer comme bien distincts ? Faut-il au contraire supposer que le compilateur aura utilisé deux écrits d'origine différente, représentant, pour ainsi dire, deux écoles dont chacune aurait, en pleine conscience, adopté un point de vue différent ? Il s'agit, en somme, de savoir si nous pouvons ou devons faire pour la mécanique ce que nous faisons sans difficulté pour la géométrie, lorsque nous attribuons aux mathématiciens grecs du IV<sup>e</sup> siècle avant notre ère des notions aussi claires et aussi précises que les nôtres, touchant les concepts fondamentaux de la science.

Je n'hésite pas, pour ma part, à pencher pour la première des deux alternatives indiquées. Tout d'abord il est bien certain que nous ne sommes pas en présence d'un ouvrage d'Aristote, c'est-à-dire d'un penseur auquel on ne peut dénier, en tout état de cause, d'avoir constamment visé la séparation des concepts emmêlés dans les significations imprécises des mots du langage usuel.

S'il a créé d'ailleurs à cet égard une forte tradition qui a si longtemps maintenu ses déterminations, il n'a pu inspirer son

génie à ses successeurs immédiats: Si d'autre part j'ai parlé de compilation à propos des *Mechanica*, j'ai voulu seulement constater qu'il s'agit d'un recueil, sans ordre et sans méthode, de questions très diverses à la solution desquelles l'auteur n'a pas su imprimer le sceau d'une originalité personnelle (où par conséquent ont pu être intercalés postérieurement, sans qu'on ait les moyens de le reconnaître, des problèmes étrangers à la composition primitive). Mais nous n'avons aucun indice que telle ou telle de ces questions ait été antérieurement traitée par écrit; l'auteur du recueil a pu les emprunter aux discussions orales dans le cercle de curieux<sup>1</sup> où il vivait.

Or, l'impression générale que laissent les *Mechanica* est qu'elles appartiennent à une époque où la science de la nature en est encore à balbutier, quand il s'agit de faire un raisonnement. On veut copier les mathématiques et on adapte des démonstrations géométriques qui, comme telles, peuvent être irréprochables (on est au temps d'Euclide), mais qui, pour la question physique dont il s'agit, ne signifient rien en réalité, parce que les concepts et les postulats dont on se sert ne sont point définis rigoureusement. Il faut attendre Archimède qui, le premier, donnera l'exemple d'une démonstration valable en matière de physique. Mais combien de fois, encore après lui, et non seulement au moyen âge, mais même dans des temps assez rapprochés de nous, l'appareil mathématique a-t-il fait illusion sur la portée réelle d'un raisonnement plus ou moins scientifique!

Pour préciser ma pensée et montrer la confusion inévitable qui devait exister chez les Grecs entre le point de vue statique et le point de vue dynamique, j'appellerai l'attention sur le concept de la *ροπή*, terme qui désignait en général la tendance d'un corps grave à descendre. Si le corps est libre ou suspendu sui-

1. Je ne veux pas dire savants, pas plus que je ne veux limiter ce cercle à de purs péripatéticiens. Il y a un indice que les *Mechanica* ont été écrites en Égypte, ce qui les rattacherait à Straton qui y dirigea l'éducation de Ptolémée Philadelphe, au commencement du III<sup>e</sup> siècle avant J.-C. Au chap. I, il est parlé de roues d'airain ou de fer placées dans les temples et s'actionnant l'une l'autre comme des cylindres de friction. Or Héron (*Pneumatiques*, I, 32) et Clément d'Alexandrie (*Stromates*, V, 672) parlent de ces roues comme propres aux temples d'Égypte. Les fidèles les touchaient en entrant pour se sanctifier (*διὰ τὸ δοκεῖν τὸν χαλκὸν ἀγνίζειν*).

vant la verticale de son centre de gravité, cette tendance est précisément mesurée par la gravité ou le poids du corps ; mais s'il est suspendu au fléau d'une balance ou à l'extrémité d'un levier, les tendances relatives du poids et du contrepoids sont en raison composée des gravités et des bras de levier. Alors la tendance est ce que nous appelons le *moment* ; et le terme de *momentum* a précisément été introduit dans la langue scientifique par Commandin (en 1566) pour traduire *ροπή* dans le commentaire d'Eutocius sur l'*Équilibre des plans* d'Archimède. Mais, d'une part, la notion de *ροπή* dans ce sens se retrouve aussi clairement dans les *Mechanica* d'Aristote que chez Eutocius : d'autre part, le mot choisi par Commandin indique bien, dans son esprit, le point de vue dynamique pour une question que nous considérons, avec Archimède, comme purement statique<sup>1</sup>. Le Syracuseen a d'ailleurs évité l'emploi du mot ambigu *ροπή*, mais il a été obligé d'employer l'expression *ἴσορροπεῖν* (faire équilibre) aussi bien que *βέπειν* (descendre, pour l'extrémité du fléau qui s'incline). Or, le terme grec correspondant au mot *équilibre* exprime proprement non pas l'équivalence des charges à chaque extrémité du levier (point de vue statique), mais bien l'équivalence des balancements qui précèdent le repos absolu dans l'état d'équilibre (point de vue dynamique). La notion moderne de moment, mais avec un caractère dynamique, existait donc en fait chez les Grecs au commencement du III<sup>e</sup> siècle avant J.-C., tout en restant enveloppée dans le concept encore confus de *ροπή*. Elle doit, en réalité, être contemporaine de la découverte de la loi d'équilibre du levier, découverte sans aucun doute purement expérimentale. La démonstration mathématique qu'Archimède a donnée de cette loi repose d'ailleurs, au fond, sur le postulat explicite que le levier s'incline du côté de la force dont le moment est le plus grand ; elle ne porte donc que sur la question de proportionalité, et elle fait à l'expérience un emprunt considérable.

Enfin si Archimède, pas plus qu'aucun des anciens, n'a dégagé

1. Il est vrai que le moment d'une force trouve tout aussi bien son application en dynamique. La distinction des deux points de vue a donc un caractère artificiel, correspondant aux exigences de notre esprit beaucoup plutôt qu'à la réalité des faits.

la notion de moment, il n'en est pas moins permis de dire que le point de départ de la mécanique théorique a été la reconnaissance implicite d'un principe expérimental que l'on ne peut guère mieux formuler que comme *principe d'égalité des moments*, puisque c'est là la transcription littérale du mot grec qui signifie équilibre. Mais il faut limiter l'application de ce principe au cas où les forces sont des poids ou assimilables à des poids, c'est-à-dire parallèles, car les Grecs ont mal raisonné sur l'effet de forces concourantes. Il convient encore moins, au sujet d'un principe qui ne dépasse point l'explication des machines simples assimilables au levier, de parler d'une anticipation du principe des vitesses virtuelles, généralisation qui suppose un système susceptible de plus d'un seul mouvement, et dont la première étape n'est pas à chercher plus haut que dans un ouvrage de Galilée d'ordinaire trop négligé, le *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono*, imprimé en 1612

Paul TANNERY

## NOTE

SUR LES MÉCANIQUES DE BÉDI EZ-ZAMAN EL-DJAZARI

ET SUR

UN APPAREIL HYDRAULIQUE ATTRIBUÉ A APOLLONIUS  
DE PERGE

---

L'un des principaux mécaniciens de langue arabe est Ismaïl el-Djazari qui fut surnommé « la merveille du temps, Bédi ez-Zamân. » Il vécut à la fin du <sup>vr</sup>e siècle de l'hégire, et il laissa sur les machines pneumatiques et hydrauliques un traité volumineux qui présente par rapport aux traités grecs de Héron et de Philon une assez grande originalité. C'est dans cet ouvrage que se trouve la mention d'Apollonius de Perge que nous nous proposons de signaler. Mais auparavant il ne sera peut-être pas inutile de dire quelques mots de l'auteur arabe et de son œuvre.

Le livre de Bédi ez-Zamân, dont le véritable titre doit-être : *Recueil théorique et pratique utile à la construction des machines*<sup>1</sup>, existe en plusieurs exemplaires : L'un à Sainte-Sophie de Constantinople, qui est d'une grande beauté, orné de titres en or et en couleur, accompagné de figures coloriées avec le plus grand soin, clairement dessinées, et où se voient beaucoup de personnages et d'animaux dans le goût persan ou indien; ce manuscrit est daté

1. *Kitâb el-Djâmi' bein el-'ilm wa'l-'amal en-nâfi' fi sind'at el-hâl*. Ce titre est celui des mss. de Constantinople et d'Oxford. Le n<sup>o</sup> du ms. de Sainte-Sophie de Constantinople est 3606.

de l'an 755 de l'hégire. — Un autre à Paris<sup>1</sup>, beaucoup moins parfait : la première partie manque ainsi que les figures des deux dernières. Les figures existantes, quoique coloriées, sont assez grossières, et l'on n'y voit pas les personnages et les animaux qui illustrent le manuscrit de Constantinople. Cet exemplaire de Paris est daté de 890. Il a été copié, ainsi qu'il est dit à la fin, sur un manuscrit de 742, lequel avait été lui-même copié sur un manuscrit entièrement de la main de l'auteur, texte et figures, achevé en l'an 602 (1203-1206 de l'ère chrétienne). — Deux autres exemplaires sont conservés à Leyde sous le titre : *Livre de la connaissance géométrique des machines*<sup>2</sup>; l'ordre est troublé dans le second ; — et un cinquième se trouve à la bibliothèque Bodlérienne d'Oxford<sup>3</sup>.

L'ouvrage est divisé en six parties dites *espèces* (*nau'*). La première a trait aux clepsydres, dont elle décrit de nombreuses variétés, basées soit sur l'égouttement, soit sur la combustion lente d'un liquide. Selon l'usage arabe, Bédî ez-Zamân se place dans cette partie sous l'autorité d'Archimède, auquel il attribue plus spécialement la façon de disposer les signes du zodiaque autour d'un demi-cercle vertical. Nous avons indiqué naguère cette disposition dans notre *Notice sur deux manuscrits arabes*<sup>4</sup>. Les clepsydres servent à compter soit les heures égales (*mostawiah*), soit les heures de temps (*zamânieh*).

La seconde partie n'a pas de titre propre dans les exemplaires de Constantinople et de Paris. Elle est intitulée à Oxford : *De poculis et vasis ad potandum accommodatis*, et Hadji Khalfa<sup>5</sup> l'appelle : *el-awâni el-'adjibah*, les vases

1. N° 2477 du Catalogue de la Bibliothèque nationale.

2. *Kitâb fî m'arîfet el-hîâl el-handasieh*. N° 1025 et 1026 du Catalogue de Leyde.

3. Catalogue de la Bibliothèque Bodlérienne, vol. I, n° DCCCLXXXVI.

4. Notice parue dans le *Journal asiatique*, 1891.

5. Le bibliographe Hadji Khalfa mentionne le livre sous le titre : *Livre des appareils pneumatiques*, (*Kitâb el-âlât er-rouhâniât*). Hadji Khalfa loue *Congrès d'histoire* (V<sup>e</sup> section).

merveilleux. Il y est question de vases destinés à figurer dans des assemblées de buveurs et dont le mécanisme donne lieu à divers effets surprenants.

La troisième partie concerne les tasses et les aiguières (*tasâs, abâriq*). Hadji Khalfa, dans sa notice, a déplacé cette partie.

La quatrième est consacrée aux fontaines (*fawwârât*), aux fontaines à jets d'eau plus particulièrement, et aux appareils qui sifflent d'une façon continue. C'est à l'occasion de ce dernier genre d'appareils qu'il est fait mention d'Apollonius de Perge.

Dans la cinquième partie, qui a pour titre : *Des appareils qui élèvent l'eau*, il ne faudrait pas s'attendre à trouver un traité de machines hydrauliques pratiques. Il s'agit bien de petites machines hydrauliques, mais qui ont le caractère de jouets ou du moins d'ustensiles merveilleux. Quelques appareils tout semblables se trouvent décrits dans le manuscrit mécanique d'Oxford qui contient une partie des *Pneumatiques* de Philon de Byzance<sup>1</sup>.

La dernière partie du livre de Bédî ez-Zamân renferme des articles variés, dont plusieurs paraissent intéressants au point de vue géométrique, et donnent des procédés pour tracer les décosations que nous appelons « mauresques ». Bédî y parle notamment d'une porte qu'il fit pour l'Hôtel de ville (le *dâr el-molk*) de Médine.

Voici, d'après le début du manuscrit de Constantinople, quelle a été la carrière de Bédî ez-Zamân<sup>2</sup> et quel fut son but en composant son livre. Celui-ci commence ainsi :

Bédî ez-Zamân el-Djazari, et cite son ouvrage, ceux de Philon de Byzance et des fils de Mousa, comme les principaux textes sur la mécanique possédés par les Arabes.

1. Nous avons récemment achevé une édition des *Pneumatiques* de Philon de Byzance basée sur des manuscrits arabes d'Oxford et de Constantinople. Cette édition, beaucoup plus étendue que le fragment latin, actuellement connu, de ces *Pneumatiques*, ne tardera pas à paraître. Elle comprend 74 articles.

2. Je ne crois pas que l'on sache sur notre auteur autre chose que ce

« A dit le cheïkh, le chef des travaux publics Bédi ez-Zamân Abou'l-'Azîz Isma'il ibn er-Razzâh ez-Djazari<sup>1</sup>... »

Et, après la doxologie : « J'ai étudié à fond, d'après les livres des anciens et les travaux des modernes, les moyens de la mécanique touchant les mouvements tels que les pneumatiques, et les appareils à eau qui donnent les heures égales et les heures de temps, et le transport des corps par les corps hors de leur lieu naturel ; j'ai médité sur les conséquences des démonstrations relatives au plein et au vide ; je me suis exercé à la pratique de cet art un long espace de temps, m'élevant du témoignage à la vision directe ; j'ai suivi dans ces matières le chemin des plus anciens comme des plus récents, j'ai chaussé les sandales qu'ils ont chaussées... »

Quand il fut ainsi formé par l'étude et la pratique, Bédi ez-Zamân désira écrire, et il le fit, dit-il, grâce à la protection de Nâsir ed-Dîn Aboul'l-Fath Mahmoud fils de Karâ Arslan fils de Dawoud, fils de Sokmân fils d'Ortok, prince de Diyâr Bekr<sup>2</sup>. Il servit ce prince après avoir, vingt années durant, à partir de l'année 570, servi son père et son frère qui l'avaient précédé au pouvoir.

« Un jour, » raconte l'auteur, « que j'étais devant lui, et que je lui présentais quelque chose qu'il m'avait ordonné de lui faire, il me regarda, et, dans ce regard, il aperçut

qu'il nous dit lui-même ici. M. H. Suter, dans son répertoire *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, n'a pu consacrer à Bédi ez-Zamân el-Djazari que cinq lignes (page 137, n° 344), où encore il hésite deux fois sur l'orthographe de son nom.

1. Djazari, nom d'origine, dérive de Djéziret Ibn-Omar, ville située sur le Tigre dans le vilayet actuel de Diyâr Bekr. Nous avons transcrit les autres noms de l'auteur tels que les donne le ms. de Constantinople, auquel on est porté à avoir confiance, à cause de sa grande beauté ; néanmoins nous devons signaler la lecture Razzâz, au lieu de Razzâh, Razzâz signifiant marchand de riz, et la lecture 'Izz au lieu de 'Azîz. L'auteur du catalogue de Sainte-Sophie a lui-même écrit Razzâz. Le ms. de Paris porte Abou'l-'Izz.

2. Le Catalogue de Leyde indique que ce prince régna de 597 à 618 de l'hégire.

ce qui me préoccupait sans que je le lui expliquasse, et il frappa au but où je visais, et il découvrit par la perspicacité de son esprit ce que je cachais, et il me dit : « Tu as construit des figures qui manquaient de modèle, tu les as fait sortir de la puissance à l'acte ; il ne faut pas que tu abandonnes l'œuvre à laquelle tu as consacré tes efforts et le bâtiment que tu as édifié. Je veux que tu me composes un livre qui renferme la description de ce dont l'idée t'appartient et dont tu as seul tracé la figure et l'interprétation. » Je fus forcé de me conformer à ce dessein et je ne manquai pas de recevoir cet ordre ; et ne pouvant éviter de me soumettre, je dépensai de mes forces ce qu'exigeait l'obéissance. Ainsi je composai ce livre qui contient quelques-unes des fissures que j'ai bouchées, des thèses dont j'ai déduit les conséquences, des propositions que j'ai inventées, et où je ne sache pas qu'aucun autre soit arrivé avant moi. J'ai confiance dans la gratitude de tous les savants qui me liront. »

Venons maintenant au passage où il est fait mention d'Apollonius, soit la septième proposition de la quatrième partie. Il s'agit de construire un instrument qui siffle continuellement ; la force est fournie par de l'eau courante. Cette eau chasse l'air à travers un sifflet, et pour qu'il n'y ait jamais d'arrêt du son, on dispose une alternance de façon qu'une moitié de l'appareil se vide d'air et siffle, tandis que l'autre moitié s'emplit d'air de nouveau. Voici le texte de Bédi :

« C'est un instrument à sifflement perpétuel, à deux boules et à deux trompettes dont l'une se tait tandis que l'autre sonne ; puis celle qui sonnait se tait, et celle qui se taisait sonne. Ou bien un musicien joue sans s'arrêter au-dessus d'un bassin, avec toutes sortes d'instruments tels que nous en avons décrit plus haut et que je ne rappellerai pas. Je rappellerai seulement l'instrument à sifflet parce qu'il a donné lieu à des confusions chez nos prédécesseurs.

J'ai rencontré un chapitre d'Apollonius en-Naddjâr l'Indien<sup>1</sup>, qui est connu ; l'auteur construit une roue hydraulique qui tourne avec lenteur et qui ouvre la vanne d'un réservoir d'eau après chaque demi-révolution. Ce temps est trop court pour le but proposé, même si la roue est plus lente dans sa révolution que l'auteur ne l'a imaginé. J'ai rencontré un autre appareil ancien sur lequel je n'ai pas trouvé de texte, mais une figure. L'instrument sifflant dans cet appareil est semblable au ney<sup>2</sup> ; il a huit trous sur lesquels sont des espèces de doigts qui se meuvent ; et sur la figure on voit huit réservoirs avec sept soupapes et quatre roues hydrauliques dont une double. On disposa l'appareil pour que l'ouverture de la vanne se fît après chaque révolution entière, la roue tournant avec lenteur. Mais je dis : même si la roue a plusieurs coudées de diamètre, son mouvement n'est pas assez lent pour donner aux alternances un espacement convenable.

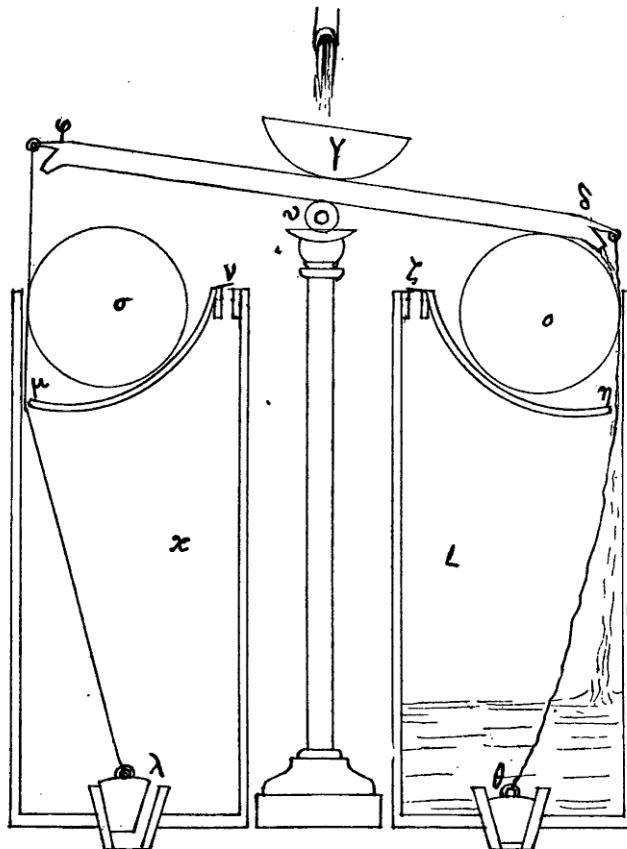
« J'ai rencontré un chapitre qu'a édité el-Bédî el-Fâdil Hibbet-Allah fils d'el-Hoséïn el-Astolâbi<sup>3</sup> à Bagdad en 517 de l'hégire, et où il a fait merveille en réalité. La forme de son appareil est celle d'un 'carquois (dja'bah) dans lequel est une balle de plomb, avec un fléau comme celui de la balance et deux plateaux suspendus par des chaînes ; il y a trois réservoirs, six soupapes et deux tubes à entonnoirs qui sortent du bassin. Mais cet appareil est connu et je décris ce que j'ai fait :

1. Apollonius de Perge est appelé par les Arabes en-Naddjâr, le charpentier ; cf. notre *Notice sur deux manuscrits arabes*, *Journal Asiatique*, 1891, où nous avons reproduit l'article du *Kitâb tauârikh el-hokama* sur Apollonius. Je ne pense pas qu'il faille attacher d'importance au titre d'Indien.

2. Espèce de flûte encore en usage en Orient, spécialement dans les cérémonies religieuses des Mevlévi.

3. Cet auteur qui a mérité comme le Djazari d'être nommé « la merveille du temps, *Bédî ez-Zamân*, » fut médecin, philosophe, poète, mathématicien, astronome et fut spécialement réputé pour ses talents dans la construction des astrolabes. Il mourut en 534 de l'hégire, et il écrivit les « Tables mahmoudiennes ». — V. Suter, *op. cit.*, article 278.

« Soient deux réservoirs accouplés marqués  $\iota$ ,  $\kappa$ . Au fond du réservoir  $\iota$  est une ouverture munie d'une soupape marquée  $\theta$ . Une chaîne attachée à l'anneau de la soupape s'élève vers le couvercle du réservoir dans l'angle  $\eta$ . Le couvercle a la forme d'une tasse, soit d'une demi-sphère, et son bord est soudé au bord du réservoir. Entre ces deux bords est



ménagée une ouverture étroite, où est fixé un tuyau ayant à son extrémité le sifflet; ce tuyau et le sifflet sont marqués  $\zeta$ . A l'intérieur de la tasse est une sphère creuse légère, dont la moitié remplit presque la tasse; elle est

marquée  $\circ$ . On pratique de même en bas du réservoir  $\times$  une ouverture munie d'une soupape  $\lambda$ ; une chaîne attachée à l'anneau de la soupape monte vers l'angle  $\mu$  du couvercle. Entre les deux bords de la tasse et du réservoir est un trou où entre un tuyau muni d'un sifflet, marqué  $\nu$ . Dans la tasse est une sphère  $\sigma$ .

« Entre les deux réservoirs on établit un support sur lequel repose un tuyau transversal ayant en son milieu une lentille percée d'un trou dans lequel passe un axe dont les deux extrémités sont affermies sur le sommet du support. La lentille est en  $\upsilon$ ; les deux extrémités du tuyau sont en  $\delta$ ,  $\varphi$ . L'extrémité  $\delta$ , s'inclinant, appuie sur la sphère  $\circ$ ; à cette extrémité est un anneau auquel s'attache la chaîne qui monte de la soupape  $\theta$ . Cette soupape est actuellement entrée dans son trou. Au milieu du tuyau et en dessus est un entonnoir marqué  $\gamma$ . L'extrémité  $\varphi$  est élevée au-dessus de la sphère  $\sigma$ . Elle a aussi un anneau auquel est attachée la chaîne qui monte de la soupape  $\lambda$ ; et cette soupape est actuellement tirée hors de son trou.

« L'eau coule dans le tuyau verseur, fait comme le montre la figure. Il est de toute évidence qu'elle coule actuellement par l'extrémité  $\delta$  vers le réservoir  $\iota$ , et qu'elle se déverse dans la tasse, puis entre par l'étranglement  $\eta$ , le trou  $\theta$  étant fermé. Donc l'air qui se trouve dans le réservoir  $\iota$  est chassé et repoussé dans le tuyau  $\zeta$ , d'où il sort avec un sifflement. Cela dure jusqu'à ce que le réservoir  $\iota$  soit rempli et que l'eau s'élève dans la tasse. Une petite quantité d'eau soulève la sphère qui flotte, et l'extrémité  $\delta$  reposant sur la sphère s'élève; l'extrémité  $\varphi$  s'abaisse; le trou  $\lambda$  se bouche; l'eau coule dans la tasse du réservoir  $\times$ , et entre par l'étranglement  $\mu$ ; l'air est alors repoussé dans le tuyau  $\nu$  d'où il sort en sifflant. Et cela dure jusqu'à ce que le réservoir  $\sigma$  soit rempli et que l'eau s'élève dans la tasse. La sphère  $\sigma$  flotte, soulève le côté  $\varphi$  du tuyau et fait pencher de nouveau l'extrémité  $\delta$ . Le réservoir  $\iota$  s'est vidé.

L'eau recommence à s'y déverser tandis que le trou  $\theta$  se bouche. Le tuyau  $\zeta$  siffle. L'alternance continue ainsi tant que l'eau coule dans le tuyau verseur. Si l'on ajoute un carquois (dja<sup>c</sup>bah) dans lequel est une balle de plomb, le fonctionnement est assuré. C'est ce que je voulais expliquer ; je décris ce que j'ai fait. »

L'auteur arabe fait suivre cet appareil de variantes. Dans l'une l'alternance est obtenue au moyen d'une cuiller double à bascule placée au-dessous des deux côtés d'un tuyau verseur, tandis que des siphons vident les réservoirs ; dans une autre ce sont de grands plateaux de balance qui basculent, combinés avec des siphons. Je n'ai pas à me prononcer sur le fonctionnement des appareils siffleurs de Bédî ez-Zamân ; mais il me semble que la critique qu'il adresse à la machine d'Apollonius n'est pas juste. L'auteur grec aurait su sans doute, par le moyen d'engrenages, faire tourner sa roue avec une lenteur convenable, ce à quoi le mécanicien arabe ne paraît pas penser. Il est néanmoins intéressant de l'entendre attribuer à Apollonius le principe de ces curieuses machines.

Baron CARRA DE VAUX.

# DIE KOMPROMISS-WELTSYSTEME

DES XVI, XVII UND XVIII JAHRHUNDERTS

---

Es ist bekannt, dass sich die grosse Reform des *Copernicus* nur sehr langsam hat Bahn brechen können, und dass mannigfache Versuche gemacht wurden, die gewaltige Umwälzung, welche die neue kosmologische Theorie in allen astronomischen, philosophischen und sogar religiösen Anschauungen hervorgebracht hatte, wenigstens teilweise zu paralysieren. Denn dass man mit der Weltordnung des *Ptolemaeus* nicht mehr auszukommen vermöge, war doch allen Männern der Wissenschaft nachgerade zur Gewissheit geworden, und nur die Scheu, einen radikalen Bruch mit der ganzen Vergangenheit zur That werden zu lassen, bewog manche dazu, von dem, was neu dargeboten wurde, nur einen Teil anzunehmen und es mit Bestandteilen des älteren Vorstellungskreises, so gut es eben gehen wollte, zu einem Ganzen zu verschmelzen. Ganz die gleiche Wahrnehmung machen wir ein Jahrhundert später, als *Kepler* in das coppernicanische Lehrgebäude den noch fehlenden Schlussstein eingesetzt und mit dem lästigen Beiwerke der Exzenter und Epizykeln endgültig aufgeräumt hatte. Auch jetzt fehlte es nicht an Leuten, die an den einfachen Ellipsen, in denen nach *Kepler* die Planeten sich bewegen sollten, herumkorrigierten und Verwickeltes an die Stelle des Natürlichen zu setzen bestrebt waren. Alle diese Konstruktionen fassen wir hier unter dem, wie wir glauben, bezeichnenden Namen der *Kompromiss-Weltsysteme* zusammen;

dieselben stimmen bei aller sonstigen Verschiedenheit darin überein, dass sie ein und das andere Stück aus den Systemen von *Copernicus* und *Kepler* herübernehmen und damit Gebilde ihres eigenen, oft sehr wunderlichen Ideenganges verbinden. In den gangbaren Werken ist diese Phase in der Entwicklungsgeschichte der kosmischen Physik, wenn überhaupt, so doch zumeist sehr kurz abgehandelt worden, und so ist deshalb gewiss am Platze, die Gesamtheit dieser Bestrebungen einmal zusammenhängend und übersichtlich darzustellen<sup>1</sup>. Wir werden sehen, dass selbst noch im XVIII. Jahrhundert, also in einer Zeit grossartigen Aufschwunges der Astronomie, Spuren dieser rückschrittlichen Bewegung zu konstatieren sind.

Chronologisch der erste Begründer eines Vermittlungssystemes ist ohne Zweifel der Dithmarse *Reymer Baer*, als *Raymarus Ursus* durch seine Streitigkeiten mit *Tycho Brahe* bekannt genug geworden. Die Anordnungen, welche beide Männer dem Weltall verliehen, ist bis auf einen doch mehr untergeordneten Punkt vollständig die gleiche. Im Zentrum des Fixsternhimmels, der noch immer als geschlossene Kugelfläche galt und beim Mangel von Spuren einer Fixsternparallaxe recht wohl für eine solche gehalten werden konnte, stand die Erde, und um sie bewegte sich zuerst, wie sich von selbst versteht, der Mond, weiterhin aber die Sonne, die ihrerseits wieder den Mittelpunkt — oder richtiger gesagt, das « Punctum aequans » — für die Kreisbahnen sämtlicher übriger Wandelsterne darstellte.

1. Einigen Aufschluss gewährt die Uebersicht, welche *R. Wolf* (Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur, 1. Band, Zürich 1890-91, S. 542 ff.) über die « Vermittlungssysteme » erteilt. Das Urteil des erfahrenen Historikers ist, wie gewöhnlich, gerecht und zutreffend, indem namentlich auch die relative Berechtigung solcher Ausgleichsversuche, vor allem für die unmittelbar auf *Copernicus* folgende Periode, zugestanden wird. Auch darin können wir beipflichten, dass in der Zeit nach *Kepler*, wo doch für die Augen eines jeden schärfer Blickenden jede Verwirrung und Komplikation geschwunden sein musste, die Versuche, an dem wohl geordneten Bau zu rütteln, eine weit herbere Kritik verdienen.

*Ursus* gibt an<sup>1</sup>, dieses sein System drei Jahre vor dem Erscheinen von *Brahes* einschlägigem Werke « in extreto quodam angulo amplissimi regni Poloniae » ausgedacht zu haben, und wir sehen nicht ein, warum wir seinen Worten nicht Glauben schenken sollen, da die Art und Weise, wie sich der berühmte Astronom, der an seinen anerkannten Leistungen hätte genug haben können, den Hergang eines litterarischen Diebstahles zurechtlegt<sup>2</sup>, einen sehr gekünstelten Eindruck machen muss. Zudem bestand ein Gegensatz zwischen beiden darin, dass *Ursus*, der freier Denkende, der Erdkugel eine Umdrehung um ihre Achse, der durch Rücksichten aller Art befangen gemachte *Brahe* dagegen vollständige Ruhe zuschreibt. Ein besonders hohes Mass von Originalität werden wir beiden Hypothesen kaum beimesse können, wenn wir uns entsinnen, dass ja auch aus dem Altertum schon ein ganz nahe verwandtes Welt- system vorlag, das sogenannte *aegyptische*, auf uns gekommen ist, wenn es auch diesen Namen mit Unrecht trägt und in Wahrheit einen spätromischen Ursprung hat<sup>3</sup>. Im letzteren Falle sind Mond, Merkur und Venus insofern aus der

1. *Raymarus Ursus*, Fundamentum Astronomicum, Strasburg, 1588, fol. 37 ff.

2. Man unterrichtet sich hierüber am besten aus den Schilderungen von *Friis* (*Tyge Brahe; en historiske fremstilling efter trykte og utrykte kilder*, Kopenhagen 1871, S. 138 ff) und *Dreyer-M. Brunhs* (*Tycho Brahe; ein Bild wissenschaftlichen Lebens und Arbeitens im XVI. Jahrhundert*, Karlsruhe 1894, S. 189 ff.). Auch *Tychos* Briefe an *Vellejus* (*Phil. v. Weistritz*, Lebensbeschreibung des berühmten und gelehrten dänischen Sternsehers *Tycho von Brahes*, 1. Teil, Kopenhagen-Leipzig 1756, S. 169 ff.). verdienen in dieser Hinsicht Beachtung. Es steht fest, dass *Ursus* im Gefolge eines fremden Edelmannes in den achtziger Jahren einmal in Uranienborg war, bei dem aristokratischen Schlossherrn aber wegen seiner wenig feinen Manieren keine sehr freundliche Aufnahme fand. Seit 1583 habe, so sagt *Brahe*, ein Entwurf der neuen Weltordnung im Manuskripte existiert, und in diesem müsse sich der Fremdling heimtückischerweise einen Einblick verschafft haben. Ein gewisser *Erik Lange* (*Friis*, S. 173) scheint den Unfrieden stiftenden Zwischenträger abgegeben zu haben.

3. Wir kennen dasselbe nur aus Andeutungen der *Marcianus Capella* (*Wolf*, Geschichte der Astronomie, München 1877, S. 230).

ptolemaischen Reihenfolge herausgebracht, als ersterer zwar der Erde, zugleich mit Mars, Juppiter und Saturn, verblieben ist, wogegen die beiden « unteren » Planeten zu Trabanten der selbst die Erde umkreisenden Sonne gemacht wurden. Wer sich diese Anordnung vor Augen hielt, konnte wahrlich ohne besondere Geistesanstrengung die nicht tief greifende Aenderung anbringen, welche *Ursus* und *Brahe* vorgenommen haben.

Abgesehen von dem oben erwähnten prinzipiellen, die astronomischen Rechnungen und Tafeln jedoch nicht beeinflussenden Unterschiede der von beiden ersonnenen Systeme, wich *Ursus* von seinem Konkurrenten auch insofern ab, als er die Sonnenbahn ganz in die Marsbahn hineinfallen liess, während *Brahe* dafür hielt, dass beide Kreise, wären sie ganz in der nämlichen Ebene gelegen, sich durchschneiden müssten. Diese letztere Annahme wäre nach *Ptolemaeus* und auch noch nach *Peurbach* unzulässig gewesen, aber es gehört jedenfalls zu *Brahes* Verdiensten, dass er von den alten planetarischen Krystalsphaeren nicht wissen wollte, sondern die Bewegung im Weltraume für eine durchaus freie und unbehinderte erklärte. *Ursus* legte sein System dem gelehrten Landgrafen *Wilhelm* von Hessen vor, und dieser ordnete an, dass sein genialer Hofmechaniker *Bürgi* danach ein durch Uhrwerk und Radverbindungen beweglich gemachtes Modell herstelle<sup>1</sup>; die Zahnräder hat *Reymer* in seinem Buche beschrieben. Als deshalb *Brahe* mit seiner eigenen Erfindung hervortrat, konnte ihm sein Freund *Rothmann*, Hofmathematiker des genannten Fürsten, mitteilen<sup>2</sup>, er habe einen sehr nahe verwandten Aufbau der Weltganzen schon im Bilde gesehen. Man kann sich denken, wie diese unerwartete Nachricht den auf seine Geistesthat stolzen Gelehrten aufregen musste, und nun

1. Vgl. *Wolf*, Astronomische Mitteilungen (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich), Nr. LXVIII.

2. *Dreyer-Brunhs*, S. 192 ff.

entspann sich der hässliche, von beiden Seiten mit den verwerflichsten Mitteln geführte Federkrieg zwischen *Brahe* und *Ursus*, der sich noch über den Tod des letzteren (1600) hinaus fortsetzte. Um dies gleich vorwegzunehmen, so hatte *Brahe* noch einmal für die Priorität seines Systems, auf welches er so grosses Gewicht legte, einen kleinen Strauss auszukämpfen; der Schotte *Duncan Liddel* hielt von 1589-90 an der Universität Rostock Vorträge über eben dieses System<sup>1</sup>, auf das er, obwohl er zugab, dass *Brahe* dasselbe zuerst im Drucke bekannt gemacht habe, doch selbständig gekommen sein wollte. Und obwohl des *Ursus* Buch, auf *Tychos* Andringen hin, von den kaiserlichen Behörden mit der Strafe der Konfiskation belegt, also eigentlich unschädlich gemacht worden war, so musste *Kepler* doch noch im Winter 1600-1601 eine besondere Streitschrift gegen den angeblichen Plagiator ausarbeiten, von der aber der Verfasser selbst anscheinend so wenig entzückt war, dass er sie, da *Tycho* selber (1601) inzwischen gestorben war, gar nicht der Oeffentlichkeit übergab<sup>2</sup>. Uns Neueren erscheint die bittere Fehde ebenfalls recht überflüssig.

Obwohl, wie erwähnt, *Brahe* schon vier Jahre früher mit seinen Gedanken ganz im reinen hatte sein wollen, fiel die Veröffentlichung derselben doch erst in das Jahr 1587, in welchem er seine für die kometarische Astronomie wirklich bedeutsamen Beobachtungen eines merkwürdigen Schweifsternes von 1577 mitteilte. Hier ist der Nachweis geführt, dass diese Himmelskörper keine « Meteore » sind und gewiss nicht der sublunaren Region angehören. Ziemlich unmotiviert kommt er dann auf die copper-

1. *Dreyer-Bruhns*, S. 194.

2. Die Arbeit (« *Apologia Tychonis contra Ursum* ») wurde von ihrem Autor liegen gelassen und erst in der neuen Gesamtausgabe (*Kepleri Opera Omnia*, ed. *Frisch*, 1. Band, Frankfurt a. M.-Erlangen 1858, S. 227 ff.) dem Publikum überliefert.

nicanische Weltordnung zu sprechen und tadeln an ihr<sup>1</sup>, dass sie, die doch nur eine alte griechische Hypothese, die des *Aristarch*, zu neuem Leben zu erwecken suche, die Erde als ein « grossum, pigrum, inhabileque corpus », das nur zur Ruhe geschickt sei, mit verschiedenen Bewegungszuständen ausstatten wolle. Während er diese Bedenken erwog, habe sich ihm ganz plötzlich — « quasi ex insperato » — eine neue, mathematisch, physikalisch und *theologisch* gleich befriedigende Theorie dargeboten, die den Hypothesen des *Ptolemaeus* und *Copernicus* ebenmässig vorzuziehen sei. Es ist eben das sogenannte *tychonische Weltsystem*, dessen Eigenart oben bereits auseinander gesetzt worden ist.

Man kann nicht leugnen, dass dasselbe, von einem Astronomen ersten Ranges ausgehend und die Klippe der vermeintlichen Schriftwidrigkeit klug umschiffend, bei den Zeitgenossen Anklang fand, und wir begreifen und billigen auch, dass es ihn finden musste. Freilich musste man sich mit der ziemlich kurzen Darstellung des Jahres 1587 begnügen, und die nahe liegende Frage, ob denn das neue System dem Praktiker auch eine exakte Vorausberechnung der planetarischen Konstellationen ermögliche, blieb unerledigt. *Brahe*<sup>2</sup> hegte allerdings die Absicht, in dem projektierten « *Theatrum Astronomicum* » die Planetentheorie

1. *T. Brahe*, *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis liber secundus*, Frankfurt a. M. (Ausgabe von 1610), S. 183 ff.

2. Solange doch noch das geometrische Rüstzeug der altgriechischen Schule beibehalten werden musste, meint *Prowe* (*Nikolaus Copernicus*, I, 2, Berlin 1883, S. 509) mit Fug, war es nicht so leicht, zwischen den Systemen *Copernicus* und *Brahes* die Wahl zu treffen. Es ist gesagt worden (*Eckert*, *Erinnerungen an Tycho Brahe und sein Planetensystem*, Basel 1846; *Schinz*, *Würdigung des tychonischen Weltsystemes aus dem Standpunkte des XVI. Jahrhunderts*, Halle a. S. 1856), dass in jener Zeit sogar Gründe vorhanden waren, um der mit dem Zeugnis der Sinne verträglicheren geozentrischen Weltordnung *Brahes* dem Vorzug zu geben; immerhin möchten wir glauben, dass wenn letztere wirklich für kurze Zeit zu allgemeinerer Anerkennung durchgedrungen war, dabei das unglückliche theologische Moment von ausschlaggebender Bedeutung war.

nach seinem Sinne mathematisch zu gestalten, allein dieses Werk ist niemals ernsthaft in angriff genommen worden, und mit der einzige vorhandenen Andeutung über die Epizykel der Planeten Saturn ist nicht viel anzufangen.

Man versteht deshalb nur zu wohl, dass der ehrgeizige Mann, als er das vorzeitige Ende seiner Lebenstage herannahen fühlte, schwer unter dem Gedanken litt, die vermeintlich wichtigste Ernte einer arbeitsreichen Beackerung des Feldes der Wissenschaft nicht rechtzeitig unter Dach gebracht zu haben. Was er nicht mehr zu thun imstande war, sollte ein anderer leisten, und es ist bekannt, dass er seinem Assistenten *Kepler* auf dem Sterbebette mit der Bitte anlag<sup>1</sup>, an seiner Statt die theoretische Begründung des tychonischen Systemes durchzuführen. Dass seinem Ersuchen keine Folge gegeben werden konnte, lag in der Natur der Dinge, denn *Kepler* war, seitdem er in die Welt getreten, ein überzeugter Coppernicaner und hätte sich selbst widerlegen müssen, wenn er *Tychos* Wunsch erfüllen wollte. Es ist bisher des ersteren Stellung zu dem Systeme, dessen Pfleger er hätte werden sollen, noch niemals Gegenstand eingehenderer Erörterung gewesen, und es mag diese kleine Lücke in der Geschichte der Sternkunde deshalb nachstehend ausgefüllt werden.

*Kepler* bewahrte sich auch in diesem Falle jenes wahrnehm objektive Urteil, das ihn in einer Zeit wüster litterarischer Parteistreitigkeiten so vorteilhaft auszeichnete; er verfiel vor allem nicht in den Fehler moderner Schriftsteller, das System *Brahes* deshalb, weil es auf einer irrgen Grundauffassung beruhte, in Bausch und Bogen zu verdammen<sup>2</sup>. Schon seit Uebersendung der Erstlingsschrift

1. Nach *Gassendi*, richtiger *Gassend* (*Tychonis Brahei*, equitis Dani, astronomorum coryphaei, vita, Haag 1655, S. 179), hätten *Tychos* Worte folgendermassen gelautet: « Quaeso te, mi *Joannes*, ut quando quod Tu Soli pellicienti, ego ipsis planetis ultro affectantibus et quasi adulantibus tribuo, velis eadem omnia in mea demonstrare hypothesi, quae in *Copernicana* declarare tibi est cordi. »

2. Am weitesten ging hier wohl *Maedler* (Geschichte der Himmelskunde

« *Mysterium Cosmographicum* » korrespondierten beide Männer mit einander, und schon damals erklärte *Tycho* seine Doktrin für die « probablere »<sup>1</sup>. *Kepler* hatte die Artigkeit<sup>2</sup>, die Behauptung des Ursus, dessen Gegner habe nur uralte Hypothesen des *Apollonius Pergaeus* wieder aufgewärmt, entsehieden zurückzuweisen, weil man ja von jenem alten Griechen so gut wie gar nichts zuverlässiges wisse. Dagegen hat er schon frühzeitig gerade die Möglichkeit, mit hilfe jenes Systemes gewisse Anomalien des Kometenlaufes zu erklären, von sich abgewiesen<sup>3</sup>. In manchen Fällen, so bezüglich der Sonnenparallaxe, sei es natürlich gleichgültig, ob man dem *Copernicus* oder *Tycho* folge<sup>4</sup>. Ja er gibt letzterem sogar zu, dass auch bei seinen Annahmen die « Weltharmonie » bestehen bleiben könne, und bemüht sich, seine bekannte Polyedertheorie, kraft welcher eine jede Planetensphäre einem platonischen Körper ein und einem zweiten solchen Körper umbeschrieben sein sollte, auch auf die tychonische Weltordnung auszudehnen<sup>5</sup>. Rein referierend verhält er sich gegen letztere zuerst in der « *Epitome Astronomiae Copernicae* », um dann allerdings später im gleichen Werke eine gründliche

von der ältesten bis an die neueste Zeit, 1. Band, Braunschweig 1873, S. 208 ff.). Er will die Autorschaft, dem klaren Texte des Kometenwerkes zum trotze, dem berühmten Astronomen geradezu abstreiten. Man kann nichts unhistorischeres lesen, als die Philippika gegen *Tycho*, aus der nur *Maedlers* Unfähigkeit hervorgeht, sich in den Geist früherer Zeiten zu versetzen.

1. *Kepler*, *Opera*, 1. Band, S. 44 ff.

2. Ebenda, 1. Band, S. 266.

3. Ebenda, 1. Band, S. 524. In der *Responsio ad Roeslinum* heisst es : « Sag mir aber einer ex hypothesi *Tychonis*, wie es zugehe, dass der Komet anno 1577, sowohl als die zween vorhabende, in loco quadrato seines stillstandes und verschwindung den grössten motum diurnum gehabt. »

4. Ebenda, 2. Band, Frankfurt a. M.-Erlangen 1859, S. 331 ff.

5. Ebenda, 5. Band, Frankfurt a. M.-Erlangen 1864, S. 275. « Quare etsi quis est imbecilis fidei homo, qui motum terrae inter sidera capere non potest, is nihilominus gaudere poterit divinissimi hujus machinamenti contemplatione praestantissima... »

Widerlegung folgen zu lassen<sup>1</sup>. Aber immer suchte er pietätvoll zu retten, was sich retten liess; so betont er in dem gegen *Chiaramonti* gerichteten « *Hyperaspistes* » nachdrücklich, dass der Grundfehler der tychonischen Hypothese an der Richtigkeit der Satzes, wonach die Kometen weit von der Erde entfernt sind, nicht dass Mindeste ändere<sup>2</sup>. Auch nimmt er einmal *Brahe* gegen einen ungerechtfertigten Angriff *Galileis* in Schutz<sup>3</sup>. Alles in Allem kann man sagen, dass *Keplers* Verfahren, auf der einen Seite die Wahrheit zu fördern und auf der anderen das Andenken des Mannes, dem er so viel verdankte, in Ehren zu halten, unsere vollste Billigung finden muss.

Das tychonische System hat, wenn auch der berufenste Astronom des Zeitalters die Heeresfolge verweigerte, doch Anhänger und Bewunderer in Menge gefunden. Einer der frühesten, die wir zu nennen haben, war der Schlesier *Origanus*, recte *Tost*, dessen Ephemeridenwerk<sup>4</sup> gleich deutlich genug zeigt, wie völlig unrecht *Maedler* mit seiner Meinung hat, nach *Brahe* habe man nicht rechnen können. *Origanus* geht, ohne dies direkt auszusprechen, von *Keplers* weltmagnetischer Theorie<sup>5</sup> aus und denkt sich von der Erde Fühlfäden auslaufend, welche die Planeten, zu denen natürlich auch die Sonne gehört, im Kreise herumführen. Neu ist aber die Folgerung, dass auch die Erdkugel selbst

1. *Kepler*, Opera, 6. Band, Frankfurt a. M.-Erlangen 1866, S. 309, S. 334 ff. Fünf Momente sind für eine diesen Namen verdienende Weltordnung massgebend: I. Die Sonne hat eine zentrale Stellung; II. um sie zirkulieren die Planeten; III. zu letzteren gehört unsere Erde; IV. die Erdbahn verschwindet gegen die Fixsterndistanz; V. Erde und Mond gehören zusammen. *Tycho* ignoriert nach *Kepler* Punkt IV und vertauscht irrig Punkt I mit III.

2. Ebenda, 7. Band, Frankfurt a. M. 1868, S. 221 ff.

3. Ebenda, 7. Band, S. 279.

4. *Origanus*, Novae motuum coelestium ephemerides Brandenburgicae, Frankfurt a. O. 1609. Die theoretisch besonders interessante Einleitung ist unpaginiert.

5. Vgl. *Günther*, *J. Kepler und der tellurisch-kosmische Magnetismus*, Wien-Olmütz 1889.

an dieser zyklischen Bewegung teilnehmen müsse, und da sie im Verhältnis zur Entfernung der übrigen Weltkörper nur klein ist, so braucht sie zur Vollendung einer Umdrehung nur 24 Stunden. Man könne sich nicht vorstellen<sup>1</sup>, dass die Himmelskugel sich bewege, die Erde aber stillstehe, wie ja auch *Maestlin* in der Vorrede, die er, schon aus äusseren Rücksichten, sehr vorsichtig gefasst zu der ersten Veröffentlichung seines grossen Schülers lieferte. zutreffend bemerkt<sup>2</sup>: « *Itaque multo probabilius et rationi magis consentaneum est, quod immenso hoc mundo a quotidiana rapiditate liberato solus hic globulus eo motu incedat.* » Die Planetenbewegung behandelt *Origanus* ganz nach den tychonischen Grundsätzen, will aber sonderbarerweise wieder den *Apollonius* zu deren Urheber stempeln<sup>3</sup>: « *Imitatores vero sunt nobilissimus Tycho et acutissimus Ursus.* » Man darf wohl den vorsichtigen Gelehrten, der zwischen den beiden sich bekämpfenden Parteien strengste Neutralität bewahren möchte, als einen Anhänger des *Ursus* bezeichnen, weil er eben von diesem die Erdrotation adoptiert hat.

Allerdings that ein Gleiches auch der intimste Anhänger *Tychos*, der von ihm zusammen mit *Kepler* und *Tengnagel* zur Ausarbeitung der Planetentafeln berufene *Longomontanus*, recte *Langberg*, aus Jütland. Von ihm dürfen wir voraussetzen, dass er dem vom Meister vorgezeichneten Wege am bereitwilligsten folgte, und wenn wir also auch bei ihm einer Abweichung von der tychonischen Orthodoxie begegnen, so können wir nur vermuten, dass eben doch wenigstens in diesem einen Punkte das Schwergewicht der Vernunft auch einen Tychoniker vom reinsten

1. *Origanus*, S. 432 ff. « *Convenit autem motus hic proprie terrae, quae eundem locum in medio mundi tenens, non aliter ac globulus mobilis, parieti clavo seu axi affixus, super polis et axe mundi ab occasu in ortum quotidie semel circumgyratur.* »

2. *Kepler*, *Opera*, 1. Band, S. 27.

3. *Origanus*, S. 421 ff.

Wasser zu sehr belastete, um sich ihren Argumenten entziehen zu können.

*Longomontanus* nimmt sich also vor<sup>1</sup>, die Systeme der « drei grössten Künstler », *Ptolemaeus*, *Coppernicus*, und *Brahe*, unter einander zu versöhnen. Natürlich so, dass das letztgenannte den Sieg davontragen muss. Nur die Behauptung, dass die sämtlichen Fixsterne sich mit ungeheurer Geschwindigkeit um die winzige Erde herumdrehen sollen, will ihm nicht einleuchten, weil er die Ueberzeugung hegt, dass erstere durchaus nicht alle den gleichen Abstand vom Weltzentrum haben. Man müsse die Achsendrehung der Erde zugeben<sup>2</sup>. Im übrigen zeigt *Longomontanus* im vollen Gegensatze zu *Maedlers* Ansicht, dass es allerdings möglich ist, ein abgerundetes astronomisches System auf Grund der tychonischen Hypothese zu konstruieren.

Andere Tychonianer waren *Magini*<sup>3</sup>, *Morin*<sup>4</sup> und *Argoli*<sup>5</sup>. Wenigstens wird dies von dem letzteren behaupt-

1. *Longomontanus*, *Astronomia Danica*, Amsterdam 1622.

2. Ebenda, S. 19. « Terram autem super centro in medio moveri, et diurnam revolutionem ab occasu in ortum perficere magno compendio naturae nos cum D. *Origano* et aliis hujus saeculi praestantissimis viris, asserimus. »

3. *Magini* nimmt eine ungemein sonderbare Stellung ein, wie man aus seinem von *Favaro* edierten und trefflich kommentierten Briefwechsel ersieht (Carteggio inedito di *Ticone Brahe*, *Giovanni Kepler* e di altri celebri astronomi e matematici dei secoli XVI e XVII con *Giovanni Antonio Magini*, Bologna 1886). Briefe an *Clavius* und *Adrianus Romanus* (a. a. O. S. 215, 249) ergeben, dass *Magini* zumal das mathematische Wissen *Tychos* höchst ungünstig beurteilte und dessen oben erwähnte Bestimmung der gegenseitigen Lage von Sonnen -und Marsbahn zur Zielscheibe heftigsten Angriffes machte. Trotzdem stand er auch mit *Brahe* in lebhaftester Korrespondenz, welche grossenteils der Däne *Gellius Sacerides* als Mittelsmann im Gange erhielt, und bei aller Verehrung gegen *Coppernicus* glaubte er dessen « Hypothese von der mehrfachen Bewegung der Erde » verwerfen und sich, wenigstens offiziell, an die tychonische anschliessen zu müssen.

4. Von *Morin* kommen hier hauptsächlich in betracht die gegen *Gassend* gerichteten « Alae Telluris fractae » (Paris 1643); wir haben später noch auf diesen fruchtbaren Schriftsteller zurückzukommen.

5. *Argoli*, *Ephemeridum juxta Tychonis hypotheses et caelo deductas observationes tomus primus (1631-1655)*, Padua 1638.

tet<sup>1</sup> in den Schriften von *Kaestner* und *Wolf*, und in der That sind auch Ephemeriden, die *Argoli* herausgab, dem Titel zufolge nach tychonischen Grundsätzen berechnet. Bezuglich eines anderen Werkes desselben Autors scheint zwischen der ersten und zweiten Auflage unterschieden werden zu müssen. *Lansperg* dagegen, der gelegentlich auch zu *Brahes* Anhängern gezählt wird<sup>2</sup>, ist dies in Wahrheit niemals gewesen, sondern er war entschiedener Coppernicaner und lieferte als solcher ein Tafelwerk, welcher den « Rudolfinischen Tafeln » *Keplers* Konkurrenz machen sollte, dieses Ziel jedoch nach den übereinstimmenden Zeugnissen der *Maria Cunitia* und des Engländer *Crabtree* durchaus nicht erreichte. Gerade *Lansperg* ist wegen seiner entschiedenen Vertretung des heliozentrischen Parteistandpunktes vielfach angefeindet worden<sup>3</sup>.

Wirklich nur der Not, und nicht dem eigenen Triebe gehorchend, stellte sich der Jesuit *Riccioli* auf die Seite *Brahes*. Um seine prekäre Stellung nicht zu gefährden,

1. *Kaestner*, Geschichte der Mathematik, 4. Band, Goettingen 1800, S. 413 ff.; *Wolf*, Gesch. d. Astr., S. 246. Nach ersterem wäre das in dem fraglichen Werke (Pandosion Sphaericum, in quo singula in elementaribus regionibus, atque aetherea, mathematice pertractantur, Padua 1644) erläuterte System das tychonische, nach letzterem das aegyptische gewesen. Die uns vorliegende zweite Auflage (Padua 1653) enthält jedoch (S. 224) einen völlig widersprechenden und dazu unangreifbar klaren Satz: « Luna in sphaera omnium minima distantissima a primo caelo debet existimari, cum citius etiam reliquis cursum deproperet; post quam suo ordine collocari Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter et Saturnus... » Diesem Auspruch zufolge ist *Argoli* Ptolemaiker und nicht Tychoniker gewesen.

2. Am 12. März 1598 schrieb *Herwart von Hohenburg* an *Kepler* (1. Band, S. 61 ff.): « *Philippus Lansperg* meditatur novas hypotheses planetarum, in quibus centrum fixum ponit, reliquos autem motus primi mobilis circumferentiae ejusdem tribuit. » *Kepler* antwortet, dies sei die Ansicht des *Ursus*, nicht die des *Lansperg*.

3. Vgl. *Kaestner*, a. a. A., 4. Band, S. 421 ff. Als Gegner *Lanspergs* that sich insonderheit *Fromond* durch seinen « *Ant-Aristarchus* » (Antwerpen 1631) hervor, gegen den dann wieder der Sohn des Angegriffenen eine lebhafte Antikritik eröffnete. Die Diskussion dreht sich hier, wie auch sonst in ähnlichen Fällen, grösstenteils um Fragen, die für die wissenschaftliche Entscheidung überhaupt nicht in betracht kommen konnten.

stellt er in seinem Hauptwerke<sup>1</sup> den 49 zu gunsten des *Coppernicus* sprechenden Gründen 77 gegenüber, welche denselben widerlegen sollen, allein zwischen den Zeilen ist deutlich genug zu lesen, dass er die Argumente lieber gewogen als gezählt hätte. Das tychonische System erschien ihm, der durch und durch ein Mann des Kompromisses war, als das relativ beste, doch konnte er sich nicht enthalten, daran noch eine weitere, dem Ausgleiche noch mehr entgegenkommende Aenderung anzubringen, indem er nämlich auch Juppiter und Saturn der Erde als Satelliten direkt beigab, so dass also die Sonne nur Merkur, Venus und Mars als unmittelbare Begleiter behielt<sup>2</sup>. Rein wissenschaftlich betrachtet, ist freilich diese Anordnung weit minderwertiger als die von *Tycho* getroffene. *Riccioli* neigte überhaupt zu Künsteleien; eine derselben haben wir in den vorhandenen Geschichtswerken nirgends erwähnt gefunden und wollen ihrer deshalb an diesem Orte gedenken. Es sei empfehlenswert, wird gesagt, die Gestalt der Planetenbahnen mit *Kepler* als für eine von der reinen Kreisform abweichende zu erklären, aber wirkliche Befriedigung könne man auch durch die Ellipse nicht erhalten, sondern einzig und allein « per motum spiralem omnibus planetis communem ». Zitiert werden wegen ihrer Vorliebe für Spiralbewegungen der Araber *Alpetragius*<sup>3</sup> und der neuere Philosoph *Patricius*, übrigens eine der eigentümlichsten Erscheinungen einer an gelehrten Sonderlingen reichen Periode, und jedenfalls nicht der entschiedene Anticoppernicaner, als welcher er da und dort hingestellt wird<sup>4</sup>. Interpretieren wir *Ricciolis* Worte<sup>5</sup> richtig, so

1. *Riccioli*, *Almagestum Novum*, Bologna 1651.

2. *Wolf*, *Gesch. d. Astr.*, S. 246; *Maedler*, *Gesch. d. Himmelsk.*, 1. Band, S. 319.

3. Hierzu vgl. *Günther*, *Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie*, Halle a. d. S., S. 79 ff.

4. Ebenda, S. 165 ff.

5. *Riccioli*, *Astronomia Reformata*, Bologna 1665, S. 63. Nachdem die

glaubte er, dass die Wandelsterne ihre Bahn in einer *Kegelloxodrome* beschreiben.

Im Gegensatz zu dem Vorgenannten, dessen wahre Meinung aus seinen verschiedenartigen Aeusserungen nicht mit Sicherheit erschlossen werden kann, war der grosse Didaktiker *Amos Comenius*, recte *Komensky*, ein überzeugter Anhänger *Tychos*<sup>1</sup>. Das grössere astronomische Werk, mit dessen Ausarbeitung er sich trug<sup>2</sup>, ist allerdings nicht zur Vollendung gelangt, aber wir besitzen dafür einen anderen Beleg, der unwidersprechlich ist. *Comenius* hat nämlich, wie im Gebiete anderer Disziplinen, so auch in demjenigen der Astronomie, einen « *Schulaktus* » angefertigt, und aus diesem erhellt<sup>3</sup>, wenngleich *Tychos* Name nicht genannt wird, die Richtigkeit dessen, was wir sag-

Schwierigkeiten einer vollkommenen Einsicht in die anscheinend vorhandenen Anomalien der planetarischen Bahnen dargelegt sind, heisst es weiter : « Quo admissio, si concipimus solem velut circa conum spiras diurnas peragere, et eas modo laxiores modo angustiores tam in altum quam in latum describere, et eo momento, quo fixa stella, cum qua cooperit a meridiano eodem moveri occasum versus, revertitur ad eundem meridianum, non reverti, sed aliquando tardius, salvae erunt omnes apparentiae in solis motu. In planetis vero qui stationarii videntur, ac retrogradi, directive, facillime hujus apparentiae ratio assignabitur. » Man staunt darüber, dass es damals noch so grosse Schwierigkeiten bereitete, sich den Unterschied zwischen Sternzeit und wahrer Sonnenzeit, also eine selbst für den Ptolemaiker nicht gerade schwierige Sache, klar zu machen, und dass da natürlich das Stillstehen und Rückläufigwerden der Planeten noch verwickeltere Annahmen erforderlich machte, ist unschwer einzusehen.

1. Vgl. *Günther*, *Comenius* als Geograph und Naturforscher, Ausland, 65. Band, S. 241 ff., 260 ff.

2. Das Buch sollte *Lansberg* gewidmet sein und folgende Aufschrift tragen : « *Astronomia ad lucem physicam reformanda, novis non ad placitum fictis, sed veris et realibus, e celi natura desumitis hypothesibus superstruenda* » (J. Müller, Zur Bücherkunde des *Comenius*, Monatshefte der Comenius-Gesellschaft, I, 1, S. 29 ff.

3. *J. A. Comenii Didactica Opera Omnia*, Amsterdam 1657, III, Spalte 947 ff. « *Sol et Luna pro centro gyrationis sua habent Terram, aequa ut stellae fixae, quamquam non adeo praeccise... At Planetae centrum sui motus Solem habent, ideoque supra Solem constituti apogaei sunt (altissimi) et directi, in opposito perigaei (humillimi) et retrogradi ; ad latera, per aliquot dies stationarii.* »

ten. Ungemein wenig klar ist die Charakteristik des Welt-systemes in der « Physik »; wörtlich genommen, muss diese Erklärung des Planetenlaufes den Erklärer als einen Anhänger des « aegyptischen » Systemes erscheinen lassen<sup>1</sup>. Vielleicht war der geniale Schulmann mit sich selbst nur insofern einig, als er unter allen Umständen die angeblich biblische Lehre von der Ruhe der Erde aufrecht erhalten wissen wollte.

Dass während des ganzen XVII. Jahrhunderts von einem endgültigen Siege der copernicanischen Kosmologie noch keine Rede sein konnte, ist bekannt, und eine endlose Litteratur, von der hier nur ein paar Proben namhaft gemacht sein mögen<sup>2</sup>, nahm bald für die geozentrische, bald für die heliozentrische Auffassung Partei. Von etwas höherem Interesse sind ein paar aus der Flut emporragende Schriften deswegen, weil sie dem Kompromissgedanken in ganz eigentümlicher Weise Ausdruck verleihen; einige absprechende Redensarten, die ihnen bisher ausschliesslich zu teil wurden<sup>3</sup>, geben über die Sache jeden-

1. Des *Johann Amos Comenius* Entwurf der nach dem göttlichen Lichte umgestalteten Naturkunde..., herausgegeben, übersetzt und erläutert von *J. Reber*, Giessen, 1896, S. 189.

2. Dahin gehören: *Lipstorp*, *Copernicus redivivus seu de vero mundi systemate*, Leiden 1653; *Herbinus*, *Famosae de solis vel telluris motu controversiae examen theologico-philosophicum*, Utrecht, 1655; *Megerlin*, *Systema mundi Copernicanum argumentis invictis demonstratum et conciliatum theologiae*, Amsterdam 1682. *Weidler* (*Historia astronomiae sive de ortu et progressu astronomiae liber singularis*, Wittenberg 1741, S. 550) erwähnt auch, als bemerkenswert, der Schrift einer gelehrten Dame: *Jeanne Dumée*, *Entretiens sur l'opinion de Copernic touchant la mobilité de la terre*, Paris 1680. Die Litteraturgattung hört übrigens mit dem Jahre 1700 noch keineswegs auf, sondern pflanzt sich, wie wir sehen werden, noch tief ins nächste Säkulum hinein fort.

3. *Kaestner*, a. a. O., S. 448 ff., *Maedler*, a. a. O., S. 324. Zumal der letztere scheint das Werk, das er verurteilt, ohne allerdings seinem Verfasser « einige gute Ideen » abzusprechen, niemals vor Augen gehabt zu haben. Er könnte sonst nicht wegwerfend äussern, *Deusing* habe von *Kepler* gar keine Ahnung gehabt, denn wie man auch sonst über ersteren denken mag, muss man doch zugeben, dass er eine ganz zweckentprechende Uebersicht über die kosmologischen Anschauungen der Gegenwart und Vergangenheit gibt und dabei den Keplerschen Gesetzen bewusste Rechnung trägt.

falls keinen genügenden Aufschluss. Der Niederländer *A. Deusing* (1612-1666), vom Niederrhein gebürtig, aber in Holland heimisch geworden, ist<sup>1</sup> seiner Grundstimmung nach Tychoniker, indem er nur, ganz aus den von *Longomontanus* geltend gemachten Gründen, die tägliche Bewegung des Erdkörpers anerkennt. Ja, letzterem werden sogar noch einige andere Bewegungen zugeteilt, ohne dass allerdings der Mittelpunkt seine Lage im Raume verändert. Der Kernpunkt dessen, was als wichtige Neuerung eingeführt wird, liegt in nachstehendem Satze<sup>2</sup> : « *Supposita terra immobili, planetae superiores circa solem mobilem rotantia per eccentricum, una cum sole mobilem, aequalem homocentrico planetarum Tychonis, cuius eccentricitas ad solem relata eundem parallelum situm servat, cum tamen sole posito in universi medio, centri vicem gerente, videantur circa hunc immobilem gyrari diffusiori orbe* ». Die Bewegung einerseits der Sonne, andererseits der Planeten muss mithin wechselseitig so beschaffen sein, dass letztere anstandslos als um eine ruhende Sonne sich bewegend aufgefasst und auch berechnet werden können. Gewiss ein zwar verzweifelter, aber keineswegs geistloser Versuch, das heliozentrische System unter der Firma dass die Zentralstellung der Erde nicht beeinträchtigt werden solle, durch eine Hinterthüre einzuschmuggeln.

Noch anders geht *J. Coccaeus* — mutmasslich *Koch* — zu Werke<sup>3</sup>. Er erkennt überhaupt keinen unbewegten Himmelskörper an, so dass also weder die Erde noch die Sonne das Zentrum der sichtbaren Welt darstellen. Jeder von diesen Weltkörpern beschreibt einen Kreis von gleichem Halbmesser derart, dass der wirkliche Mittelpunkt

1. *Deusing*, *De vero systemate mundi dissertatio mathematica*, Amsterdam 1643.

2. *Deusing*, S. 43.

3. *Coccaeus*, *Epistola de mundi, quae circumferuntur, systematis et novo alio illis certiore dialogismus paradoxum complexa*, Amsterdam 1660, S. 30 ff.

des Universums die durch die Mittelpunkte jener beiden Kreise bestimmte Strecke halbiert, und zwar geht diese Gerade, gehörig verlängert, auch durch die an der Himmelskugel befindlichen Knotenpunkte der Ekliptik hindurch. Die Umdrehung des « *mundus elementaris* » bringt den Wechsel zwischen Tag und Nacht hervor; die sämtlichen Planeten<sup>1</sup> umkreisen den idealen, durch keinen Körper besetzten Weltmittelpunkt. Damit war dann freilich der gordische Knoten durchschnitten und der Nebenbuhlerschaft zwischen Erde und Sonne dadurch ein Ende bereitet<sup>2</sup>, dass beide als absolut gleichwertige kosmische Individuen hingestellt wurden. Auf diesem Systeme einen astronomischen Kalkul aufzubauen, ist begreiflicherweise nie versucht worden.

Wir haben die Ueberzeugung gewonnen, dass die *Kompromisstheoretiker* des XVII. Jahrhunderts keineswegs engherzig an der tychonischen Weltordnung festhielten, sondern alle nur denkbaren Variationen plausibel zu machen beflossen waren. Auch die beiden Tychoniker der Folgezeit, die wir allein noch aufzufinden vermochten, suchen wenigstens *Tycho* und *Kepler* mit einander zu versöhnen, was ja auch keine logische Unmöglichkeit ist. Beide waren Geistliche, und dieser Umstand klärt hinlänglich darüber auf<sup>3</sup>, weshalb sie die Unbeweglichkeit der

1. Von den Planeten ist Saturn als Kugel mit zwei Henkeln abgebildet, so wie man ihn vor Bekanntwerden von *Huygens*' Entdeckung des Ringes sich ihn allgemein vorstellte (*Wolf*, Gesch. d. Astr., S. 403 ff.).

2. Das System des *Coccaeus* hat eine gewisse Aehnlichkeit mit demjenigen des *Philolaus*, so wie wir uns letzteres auf *Th.-H. Martins* Interpretation hin zu denken haben (*Hypothèse astronomique de Philolaus*, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, 5. Band, S. 127 ff.). Statt der Sonne wäre die « *Gegenerde* », statt des unausgefüllten Zentrums das « *Zentralfeuer* » zu setzen, um welch letzteres  $\chi\theta\omega\gamma$  und  $\chi\tau\iota\gamma\theta\omega\gamma$  ihren Umlauf vollzogen.

3. Hiezu gibt *Weidler* (a. a. O., S. 611) ein überaus belehrendes Beispiel aus einem Werke eines dritten Mönches, *K. Thoma* (*Firmamentum Firmianum*, Augsburg 1731). Der Auszug lautet folgendermassen: « *Praeterea reprehendit eos, qui Copernicanum systema tanquam ridendam fabulam* »

Erde um jeden Preis retten zu müssen vermeinten. In diese Kategorie gehören denn auch zwei deutsche Gelehrte aus der ersten Hälfte des XVIII. Jahrhundert, der Jesuit *Schreier* und der Benediktiner *Amort*.

Ersterer verkündet in den « *Parerga ex universa mathesi* » welche er einer grösseren astronomischen Schrift folgen lässt<sup>1</sup>, sein Glaubensbekenntnis in folgender These : « *Systema Tychonicum bene explicat directiones, stationes, retrogradationes, planetarum. Non minus Ricciolinum. Nec non Copernicanum per suas maxime rationes opticas* <sup>2</sup>. *Quod tamen aliunde falsum supponimus* ». Die Bewegung der Sonne wird zuerst im exzentrischen Kreise dargestellt, sodann in der Ellipse, und letztere erhält den Vorzug. Man konstatiert also, dass *Schreier* mit den Errungenschaften der Wissenschaft in guter Fühlung zu bleiben wünscht und dieselben soweit berücksichtigt, als es sich nur immer mit dem vermeintlichen Dogma verträgt. Uebrigens hätte er damals auch schon diese Rücksicht nicht mehr allzu strenge walten zu lassen gebraucht<sup>3</sup>. Mit ihm steht wesentlich auf

explodunt. nec dubitat, ut nunc non pauci e romanis catholicis sunt, qui systema illud, tanquam hypothesin astronomicam, propugnant, ita multos plures fore, qui idem ut verum systema amplectentur, nisi longe altior et fortior fidei et ecclesiae obstaret auctoritas. » Mit anderen Worten : Möge uns doch endlich die Kirchenbehörde gestatten, das auch öffentlich als Wahrheit anzuerkennen, was wir als solche im Herzen anerkennen, obwohl wir aus Diplomatie vor dem grossen Publikum uns so anstellen müssen, als benützten wir das heliozentrische System lediglich als eine bequeme Rechnungshypothese !

1. *Schreier*, *Theoria Solis et Lunae*, Ingolstadt 1728.

2. Was hier « optisch » genannt wird, würden wir nach unserem Sprachgebrauche als « geometrisch » bezeichnen.

3. K. v. *Prantl* (Geschichte der Ludwig-Maximilians-Universität in Ingolstadt, Landshut, München, 1. Band, München 1872, S. 541 ff.) erinnert daran, dass *Schreiers* unmittelbarer Vorgänger *Nicasius Grammatici*, ein bekannter Mathematiker seinen copernicanischen Standpunkt ungeschickt zur Geltung brachte (*Planetolabium novum*, Ingolstadt 1725). Ein gefährlicher Boden für astronomische Neuerer war jedoch die kurbayerische Hochschule immerhin, denn kurz zuvor (1719) war der Mediziner *Treyling* zu wenigstens bedingtem Widerrufe angehalten worden, weil er die akademische These hatte drucken lassen (v. *Prantl*, I, S. 529) : « *Ad*

gleicher Stufe *Eusebius Amort*, eine in der bayerischen Gelehrten- und Kulturgeschichte vielgenannte Persönlichkeit<sup>1</sup>. Es scheint uns keinem Zweifel zu unterliegen, dass derselbe ursprünglich von tychonischen Grundsätzen aus gegangen, später aber zu einer Scheidung der Planeten gelangt ist, die ihn die oberen Planeten der Erde wiederum zuweisen liess. Die Bahnen von Mond, Sonne — nebst Merkur und Venus —, Mars, Juppiter und Saturn werden — der betreffende Ausdruck war damals noch nicht gebräuchlich — als *konfokale Ellipsen* definiert, in deren einem Brennpunkte die *Erde* steht<sup>2</sup>. Angesichts dieser Auffassung durfte das Wesen dieser Hypothese, die unseres Wissens keine weitere Verbreitung fand, dahin gekennzeichnet werden<sup>3</sup> : Die *Amortsche Theorie* der Planetenbewegung ist eine Vereinigung der sogenannten aegyptischen Weltsystemes mit den Neuerungen *Keplers*, Aus späterer Zeit ist uns kein bewusster *ernst zu nehmender* Anticoppernicaner mehr bekannt, und die Kompromissysteme sterben aus, *weil kein Bedürfnis mehr nach ihnen vorliegt*.

*Amort* hatte sein Bestreben, die vorhandene Doktrin in seinem Sinne zu verbessern, nicht auf die Ellipsen ausgedehnt, bezüglich deren er die Gesetze *Keplers* adoptierte. Gerade dieser Punkt hat aber auch einer lebhaften Kompromissfähigkeit zum Dasein verholfen, die insbesondere

medicinam parum confert scire, quomodo coelum gradiatur ; nobis tamen sistema mundi Copernicanum ceteris multo elegantius, ingeniosius, rationibus et argumentis speciosioribus nixum, divina sapientia dignius neque sacris litteris adversum videtur. »

1. Ueber *Amorts* Thätigkeit ist von uns an anderem Orte ausführlicher gehandelt worden (Forschungen zur Kultur- und Litteraturgeschichte Bayerns, 1. Buch, S. 103 ff.)

2. Es kommen hier namentlich zwei unter den vielen Werken, die *Amort* verfasst hat, in frage : *Nova philosophiae planetarum et artis criticae systemata adumbrata*, Nürnberg 1723 ; *Philosophia Pollingiana ad normam Burgundicac. Regensburg* 1730. Vgl. auch *Acta Eruditorum Lipsiensia*, 1724, S. 306 ff.

3. *Günther*, a. a. O., S. 106.

ihr Augenmerk auf die Frage richtete : Was hat der *zweite* vom anziehenden Körper nicht angenommene Brennpunkt für eine Bestimmung? Die Frage wäre gar nicht aufgeworfen worden, wenn man damals bereits gewusst hätte, dass ein Himmelskörper sich sehr wohl auch in einem Kegelschnitte bewegen kann, dem nur ein einziger Brennpunkt zukommt<sup>1</sup>. Die Versuche, auch für den anderen Brennpunkt einen Zweck auszumitteln, beginnen ziemlich frühe und laufen, mit geringen Abweichungen, immer auf das gleiche Endziel hinaus. Begründer dieser Richtung ist<sup>2</sup> der Jesuit *A. Curtius*, recte *Kurtz*, dessen hierher gehöriges Werk<sup>3</sup> ubrigens auch den Beifall *Keplers* fand<sup>4</sup>. Im einen Brennpunkte A der elliptischen Planetenkurve steht hier nach die Sonne ; der andere Brennpunkt B vertritt die Stelle, die *Ptolemaeus* dem « punctum aequans » in der Theorie des exzentrischen Kreises angewiesen hatte ; Radiensekto ren, die von B aus nach dem Planeten gezogen werden, überstreichen in gleichen Zeiten gleiche *Winkel*, und solche, die von A aus nach dem Planeten gezogen werden, überstreichen in gleichen Zeiten gleiche *Flächen*. (Sektoren). Wer den teleologischen Geist des Zeitalters kennt, kann begreifen, dass dieses Auskunftsmittel vielen Anklang fand, und da die meisten Planetenbahnen nur wenig von einem Kreise abweichen, so trat auch die Fehlerhaftigkeit der Annahme nur unbedeutend hervor. Schon beim Mars, der eine stärkere Exzentrizität besitzt, musste sich aber der Fehler geltend machen, und so ist es denn auch dem Manne ergangen, der diese neue Planetentheorie nicht nur in Wörtern zu begründen, sondern sie auch für die Berechnung der himmlischen Bewegungen nutzbar zu machen suchte.

1. Die parabolische Bahn einzelner Kometen ist nicht allzu lange nachher erkannt worden (*Reinhardt*, Magister *Georg Samuel Dörffel*, ein Beitrag zur Geschichte der Astronomie im XVII Jahrhundert, Plauen 1882).

2. *Weidler*, S. 435.

3. *Curtius*, Novum coeli systema, Dillingen 1626.

4. *Kepler*, Opera, 6. Band, S. 581.

*Ism. Boulliau*<sup>1</sup> (*Bullialdus*) war, wie seine erste Veröffentlichung<sup>2</sup> darthut, durch eine sorgfältige geschichtliche Vergleichung der verschiedenen Weltsysteme, unter denen das tychonische nicht zuletzt berücksichtigt wurde, von der Richtigkeit der coppernicanischen Weltordnung überzeugt worden, die er jedoch irrtümlich als eine Neubebelung von derjenigen des *Philolaus* auffasste. Sein umfassenderes Werk nimmt<sup>3</sup> *Keplers* Lehren im wesentlichen auf, obwohl gegen einzelne Punkte derselben gelegentlich polemisiert wird; alsdann wird die erwähnte, durch eine ziemlich mühsame Konstruktion der Ellipse an einem schiefen Kegel gerechtfertigte Ergänzung angebracht, der *Boulliau*, wie sich von selbst versteht, einen hohen Wert<sup>4</sup> unterlegt. Die Tafeln jedoch, welche er auf Grund der « *hypothesis elliptica simplex* », wie er sich ausdrückte, berechnete, gaben dieser angeblichen Einfachheit nicht recht, denn sie waren minder genau als die *Keplerschen*.

Gleichwohl wirkte eben diese Hypothese in hohem Grade anregend, ja geradezu Schule-bildend; noch 1696 fertigte der als solcher weit bekannte Globentechniker *Zumbach von Coesfeld* ein Modell des Planetensystems nach *Boul-*

1. Wir haben den in mancherlei Versionen vorkommenden Namen so geschrieben, wie er von *Poggendorff* (Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, 1. Band, Leipzig 1863, Spalte 258) als die korrekte Form angegeben wird.

2. *Boulliau, Philolaus seu dissertatio de vero systemate mundi*, Amsterdam 1639.

3. *Boulliau, Astronomia philolaica, opus novum, in quo motus planetarum per novam et veram hypothesis demonstrantur*, Paris 1645. Abgesehen gerade von der Neuerung, welche dem Autor als besonders wichtig erschien, ist das Werk den besten älteren Lehrbüchern der Astronomie beizuzählen. So lautet wenigstens das Gutachten eines besonders berufenen Beurteilers (*Lalande, Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781 jusqu'en 1802*, Paris 1803, S. 221), und auch *Wolf* stellt (S. 432) ein analoges Zeugnis aus. *Boulliau* ist später nochmals auf seine Lieblingsidee zurückgekommen (*Astronomia philolaica clarius asserta*, Paris, 1657).

4. *Weidler*, S. 573 ff.

*liaus* Vorschriften an. Die Engländer *Ward*<sup>1</sup>, *Wing*<sup>2</sup>, *Streete*<sup>3</sup> haben sich in ihren Schriften durchaus auch, wenngleich mit einzelnen Modifikationen, auf den gleichen Boden gestellt, und nicht minder that dies schon früher der als Fortifikationskünstler ausgezeichnete Graf *Pagan*<sup>4</sup>. Natürlich fehlte es *Boulliau* auch nicht an Gegnern, unter denen der vorerwähnte *Morin* der heftigste war<sup>5</sup>.

Wie auf *Boulliau*<sup>6</sup>, so hat nach *Baillys* Ansicht<sup>7</sup> das Werkchen von *Kurtz* auch auf *Dom. Cassini* Einfluss geübt. Indessen sah er sich dadurch nicht sowohl zur Annahme der « einfachen » Hypothese, als vielmehr zu einer künstlichen Abänderung der gestaltlichen Verhältnisse der Pla-

1. *S. Ward (Sethus Wardus)*, In *Bulliali astronomiae philolaicae fundatum inquisitio*, Oxford 1653; *Astronomia geometrica, ubi methodus proponitur, qua primariorum planetarum astronomia elliptica, sive circularris, possit geometrice absolvii*, London 1658.

2. *Wing*, *Astronomia Britannica*, London 1669.

3. *Streete*, *Astronomia Carolina*; *A new Theory of the Celestial Motions*, London 1661; ins Lateinische übersetzt von *Doppelmayr*, Nürnberg, 1705.

4. *Graf Pagan*, *Tractatus de theoria planetarum, in quo omnes orbes cœlestes geometricè ordinantur, contra sententiam communem astronomorum*, Paris 1657.

5. Vornämlich ist hier zu denken an einen Anhang zu *Morins* viel besprochener Anleitung (Paris 1647), die geographische Länge zur See mittelst der Magnetnadel zu finden. Der Anhang ist besonders paginiert und führt die Aufschrift: « *Joannes Baptista Morinus Prof. Reg.. ab Ismaeli Bulliali convitiis iniquissimis juste vindicatus* » (s. l. e. a.). *Tycho* wird mit allem nur erdenklichen Lobe überschüttet, *Boulliau* Name in den Staub gezogen, letzterem wird u. a. zum besonderen Verbrechen angerechnet, dass er eine ungleichförmige Achsendrehung gelehrt habe (S. 6: « *Prius enim ipsi demonstranda est illa telluris revolutio, deindeque revolutionum inaequalitas, quod neque fecit, nec ipse nec aliis efficiet sinc paralogismis* ». Auch früher schon trat *Morin* für *Tycho* gegen *Boulliau* ein (*Tycho Braheus in Philolaum pro telluris quiete*, Paris 1642), wie er auch gegen *Gassend*, wie schon erwähnt, gegen *Lansberg* (1634) und gegen *Longomontanus* (1641) Streitschriften schleuderte, weil diese Astronomen es gewagt hatten, die Erde aus ihrer Ruhe zu bringen. *Morins* zahlreiche, wiewohl oberflächliche Schriften lassen ihn als den verbissensten Anticopernicaner seines Jahrhunderts erscheinen.

6. *Bailly*, *Histoire de l'astronomie moderne*, 1. Band, Paris 1785, S. 267 ff. Vgl. dazu auch *Montucla*, *Histoire des mathématiques*, 2. Band, Paris 1758, S. 254 ff.

7. *Bailly*, a. a. O., 1. Band, S. 315.

netenbahn veranlasst<sup>1</sup>. Man lernt dieselbe am besten aus dem den Sachverhalt elementar darstellenden Kompendium<sup>2</sup> seines Sohnes kennen. Nach *Kepler* hat die betreffende Kurve, wenn  $r_1$  und  $r_2$  die beiden von den Brennpunkten ausgehenden Fahrstrahlen sind, in bifokalen Koordinaten die Gleichung  $r_1 + r_2 = \text{Konst.}$ ; nach *Cassini* soll an deren Stelle die folgende treten:  $r_1 \cdot r_2 = \text{Konst.}$  Diese Linie, welche seitdem den Namen *Cassini-Kurve* erhalten hat, weist eine weit grössere Verschiedenheit der Gestaltungen auf; für  $r_1 \cdot r_2 < a^2$ , unter  $a$  den halben Brennpunktabstand verstanden, zerfällt sie in zwei getrennt liegende Ovale; für  $r_1 \cdot r_2 = a^2$ , geht sie in die bekannte *Lemniskate* über; und wenn die Differenz  $(v^1 v^2 - a^2)$  beträchtliche Werte annimmt, so nähert sie sich mehr und mehr einer Ellipse, so dass also eine ganz leidliche Annäherung erzielt wird. Die Neigung, einfache Dinge in kompliziertere zu verwandeln, wird jedoch trotzdem bei diesem Versuche, einen *Kepler* zu « verbessern », immer tadelnswert sein, so sehr man auch den Verhältnissen einer sich nur langsam aus den Banden einer noch halb mittelalterlichen Anschauungweise losringenden Zeit Rechnung zu tragen geneigt sein mag.

Nachwirkungen hat *Cassini*'s Streben, eine neue Planetentheorie zu schaffen, wenn man von seinem Sohne absieht, wenigstens nicht in erheblicherem Masse gehabt<sup>3</sup>. *Newton*'s Reform brach sich um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts überall die Bahn: der letzte überzeugte Cartesianer, der hundertjährige *Fontenelle*, starb im Jahre 1757. Speziell in Grossbritannien machten die trefflichen Handbücher

1. *Dom. Cassini*, *Nova ratio inveniendi geometrice et directe apogaea, excentricitates et anomalias planetarum*, Bologna 1669. Anderwärts scheint der Autor selbst auf sein Verfahren nicht mehr zurückgekommen zu sein.

2. *J. Cassini*, *Élémens d'astronomie*, Paris 1740, S. 149 ff.

3. *Gallet* in Avignon hat, anscheinend selbständig, von einem wesentlich identischen Prinzipie Gebrauch gemacht (*Système nouveau des apparences des planètes, Journal des Savants*, 1684).

von *Gregory*<sup>1</sup> und *Keill*<sup>2</sup> allen Velleitäten, *Boulliaus* Hypothese wieder aufleben zu lassen, ein Ende. Man darf wohl behaupten, dass die *Vermittlungssysteme*, insoweit sie überhaupt einen Platz in der Geschichte der Wissenschaft einzunehmen verdienen, von 1750 an ihre Rolle endgültig ausgespielt haben. Mit Rücksicht auf den oben betonten Umstand, dass es an einer zusammenhängenden Uebersicht über diese doch immerhin, zumal auch unter dem philosophischen Gesichtspunkte, merkwürdigen *Durchgangsphase des menschlichen Erkenntnisfortschrittes* bisher ganz gefehlt hat, dürfte es sich empfehlen, die einzelnen Hauptmomente tabellarisch neben einander zu stellen<sup>3</sup>.

*I. Die Erde stabil; die Planeten in Kreisen um die Sonne sich bewegend.*

Tycho Brahe.  
Magini.  
Morin.  
Comenius.

*II. Die Erde rotierend; die Planeten in Kreisen um die Sonne sich bewegend.*

Raymarus Ursus.  
Origanus.  
Longomontanus.

*III. Modifikationen der in I. angeführten Anordnung.*

Argoli (abgeändertes aegyptisches System?).  
Riccioli (abgeändertes tychonisches System).

1. *Gregory, Astronomiae physicae et geometricae elementa*, Oxford 1702.

2. *Keill, Introductio ad veram astronomiam, seu lectiones astronomicae habitae Oxonii*, ebenda 1718.

3. Wer das Wesen historischer Arbeit kennt, wird keinen Zweifel hegen, dass unsere Liste der Astronomen, welche an dem einfachen Lehrsysteme des *Copernicus* und *Kepler* herumzukünsteln trachteten, eine ganz vollständige nicht sein kann. Immerhin halten wir es für wahrscheinlich, dass uns *belangreichere* Arbeiten auf diesem Gebiete nicht entgangen sind.

Deusing (ebenso).  
Schreier (tychonisches System mit elliptischer  
Planetenbahn).  
Amort (aegyptisches System mit elliptischer  
Planetenbahn).

*IV. Erde und Sonne beide beweglich.*

Coccaeus.

*V. Elliptische Planetenbahn mit Gleichstellung beider  
Brennpunkte.*

Curtius.  
Boulliau.  
Graf Pagan.  
Ward.  
Wing.  
Zumbach v. Coesfeld.  
Streete.

*VI. Die Planetenbahn als Kurve vierter Ordnung aufge-  
fasst.*

Dominique Cassini.  
Jacques Cassini de Thury.  
Gallet.

SIEGMUND GÜNTHER.

---

## LES PREMIÈRES EXPÉRIENCES DE MONTGOLFIER

*D'après des documents russes.*

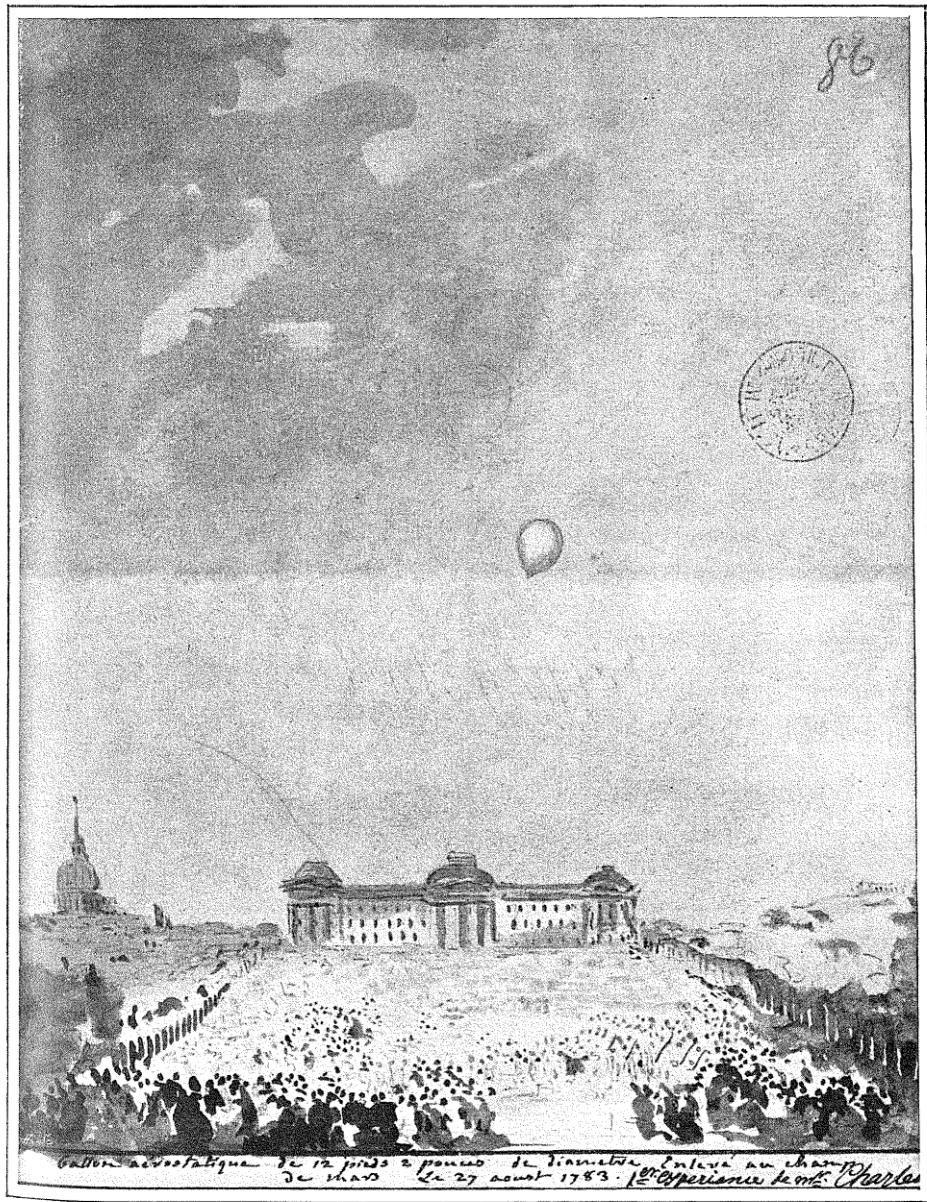
---

En présentant à l'attention éclairée de la Section d'Histoire des sciences quelques documents sur les premières expériences aérostatiques de Montgolfier, nous avons cru que cette réminiscence d'un passé déjà lointain à l'aube du xx<sup>e</sup> siècle serait bien placée, surtout dans un moment où le grand problème de la navigabilité de l'air, posé au monde savant par la découverte des Montgolfier, semble aboutir à une solution favorable après plus d'un siècle d'efforts patients et généreux.

Les documents qui font l'objet de notre communication sont conservés aux Archives principales du Ministère des Affaires Étrangères à Moscou. C'est la correspondance politique du prince Jean Bariatinsky, ministre de Russie à Paris, avec l'impératrice Catherine II. Les quelques dépêches du prince Bariatinsky, se rapportant aux premières expériences aérostatiques faites à Paris en 1783, contiennent des détails curieux sur celles-ci. De plus, pour donner à l'impératrice une idée plus précise sur ces expériences, le ministre a annexé à l'une de ses dépêches quatre aquarelles représentant diverses expériences de Montgolfier et du professeur Charles. Ces dessins, très bien exécutés, présentent un certain intérêt pour tous ceux qui s'occupent

CONGRÈS D'HISTOIRE (V<sup>e</sup> SECTION)

PL. I



de cette branche de l'histoire des sciences; c'est pourquoi nous avons cru utile de joindre à notre communication leurs reproductions photographiques.

Le 30 novembre 1783 le prince Bariatinsky écrivait à l'impératrice<sup>1</sup>: « Votre Majesté Impériale sait déjà d'après les journaux qu'un certain Montgolfier, natif du Languedoc, de la ville d'Annonay<sup>2</sup>, vient de trouver le moyen de soulever en l'air un fardeau d'une pesanteur considérable grâce à la fumée (!) Une expérience du même genre a été faite ici à Paris par un professeur du nom de Charles au moyen d'air inflammable. Cet engin porte le nom de « machine aérostatische ». Depuis, les deux inventeurs ont fait ici plusieurs expériences; deux d'entre elles sont considérées comme remarquables :

« 1<sup>o</sup> M. Charles a lancé sur le Champ-de-Mars devant l'École Militaire un ballon de plus de 12 pieds de haut, enduit de gomme élastique. Cette gomme a été préparée par lui en compagnie de deux mécaniciens, les frères Robert, de façon à ce qu'elle ne laisse pas passer la moindre bulle d'air à travers l'enveloppe du ballon. En quelques minutes le ballon monta et fut perdu de vue; trois quarts d'heure plus tard, on le retrouva crevé dans un champ à quatre ou cinq lieues de Paris.

« 2<sup>o</sup> Montgolfier a lancé à Versailles en présence du Roi, de la famille royale et d'une multitude de spectateurs une *tente* (ballon), faite en toile à voile, de 41 pieds de diamètre sur 57 pieds de haut. Une corbeille tressée, avec un mouton et deux oiseaux dedans, a été attachée sous la tente. Le lancement se fit de la grande cour du palais de Versailles. En quelques minutes le ballon monta à une hauteur de plus de 200 toises; huit minutes plus tard il descendit dans le parc de Versailles près de Vaucresson, à 1700 toises de l'endroit de son ascension. .

1. Les dépêches sont en langue russe; nous en donnons la traduction.
2. Lisez « Annonay ».

« Le 21 novembre, M. Montgolfier a lancé un second ballon fait de toile à voile, de 46 pieds de diamètre sur 70 pieds de haut. Une galerie en bois, sur laquelle se trouvait un réchaud grillé avec du feu, a été fixée sous le ballon ; on y a mis quelques bottes de paille. Deux personnes ont pris place sur la galerie : M. le marquis d'Arlandes, major de l'armée, et M. Pilatre de Rozier, bourgeois de Paris et savant. L'expérience a été faite dans le jardin du château royal de La Muette. Votre Majesté verra d'après les extraits des journaux de Paris, que je prends la liberté de joindre à la présente, comment se passa cette expérience et ce que firent les voyageurs pendant leur trajet aérien. — Demain matin le professeur Charles tentera une expérience semblable dans le jardin des Tuileries. Il va lancer un ballon de taffetas, enduit de gomme élastique, de 26 pieds de diamètre. Sous le ballon sera fixé un char à la façon antique, fait de baguettes et recouvert de papier d'enveloppe. Les deux frères Robert monteront dans ce ballon.

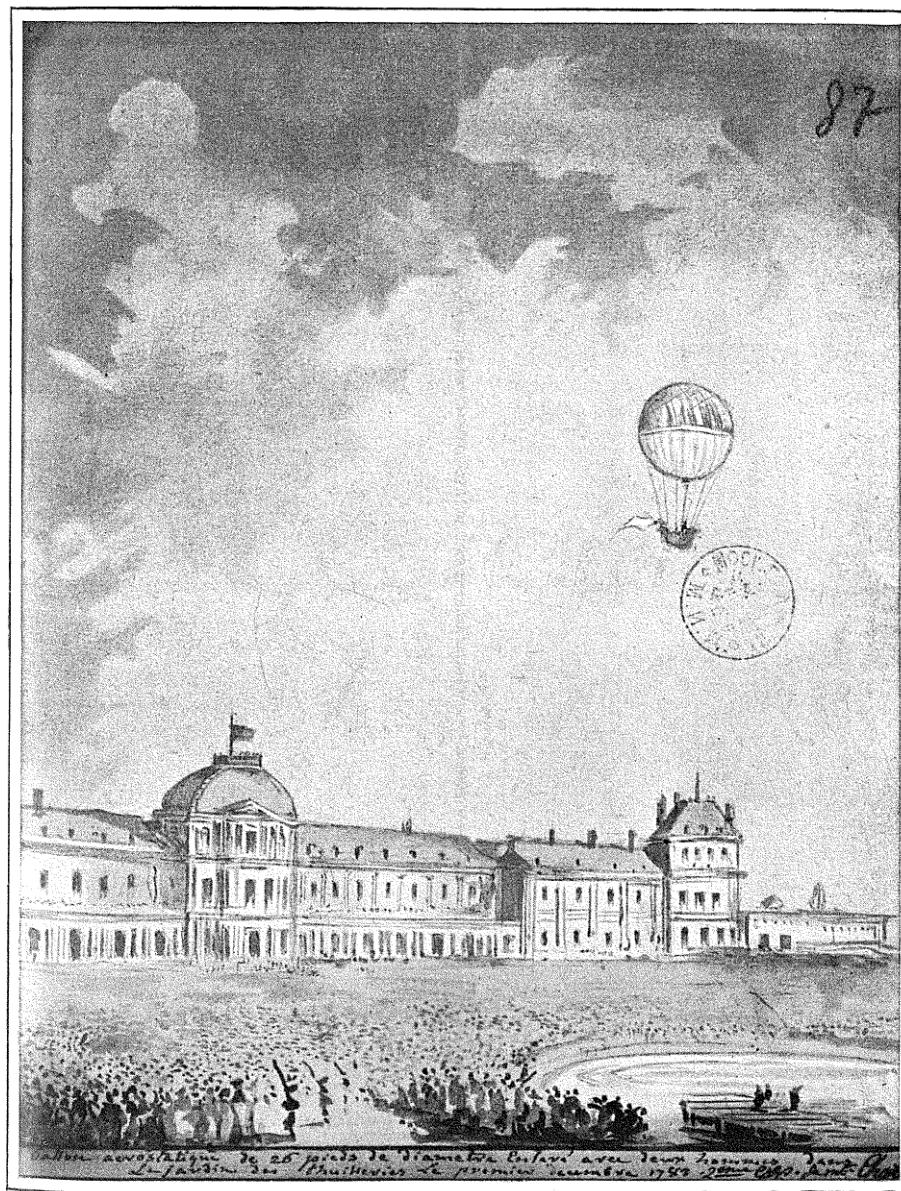
« Je me ferai un devoir de présenter à V. M. I. une copie du procès-verbal de l'Académie, qui sera dressé après cette expérience, ainsi que toutes les descriptions qui seront publiées à ce sujet. »

Cette dépêche du prince Bariatinsky contient deux annexes : les n°s des 22 et 29 novembre du *Journal de Paris*. Dans le premier se trouve le procès-verbal dressé au château de La Muette après l'expérience de Montgolfier ; dans le second, une lettre du marquis d'Arlandes à M. Faujas de Saint-Fond.

Le prince Bariatinsky tint sa promesse et sa dépêche suivante, datée du 4 décembre, contenait une description détaillée de l'expérience du professeur Charles. « Il est tout à fait impossible », dit-il, « de décrire la majesté de ce spectacle et le sentiment éprouvé par les quelques centaines de mille de spectateurs, au moment où le ballon fit son ascension dans les airs avec le char ; la joie, la crainte, la

CONGRÈS D'HISTOIRE (V<sup>e</sup> SECTION)

PL. II



terreur et l'enthousiasme étaient peints sur tous les visages; encore maintenant le public est comme en délire et partout, dans toutes les classes de la société, on n'entend que conversations à ce sujet. Charles demeure Place des Victoires. Le jour de l'expérience, ainsi que le suivant, toute la place était couverte d'équipages et d'une foule innombrable, qui attendait son retour. Il est arrivé à Paris après le coucher du soleil en voiture de fiacre. Il a voulu passer inaperçu dans son logement, mais le peuple le reconnut au sortir de la voiture, s'en empara et le souleva plusieurs fois en l'air, au bruit des applaudissements et des cris enthousiastes de « Vive Charles! ». Les femmes luijetaient des bouquets sous les pieds à son passage, les musiciens jouaient des fanfares et battaient des tambours.

« Quelques heures plus tard, le ballon avec son char fut amené à la maison de Charles. Il était escorté par une foule portant des flambeaux, et l'affluence de peuple devint si grande, que la police et les gardes municipaux durent entourer le chariot pour conserver l'ordre.

« Hier matin, Charles, Robert et Montgolfier ont été invités à l'Académie des Sciences, où ils furent reçus avec beaucoup d'honneurs par toute la société des savants. Charles n'a pas encore eu le temps de présenter à l'Académie la description de son voyage aérien, car jusqu'à présent il n'a pas eu un moment de libre, à cause de la quantité de gens de toutes sortes, qui viennent le voir et le féliciter; à l'Académie il a seulement fait une relation verbale, inscrite de mémoire par le secrétaire de l'Académie. Je joins à la présente une copie de cette relation, ainsi que deux journaux qui contiennent des descriptions de cet événement, et une lettre de Charles à un journaliste après son retour à Paris.

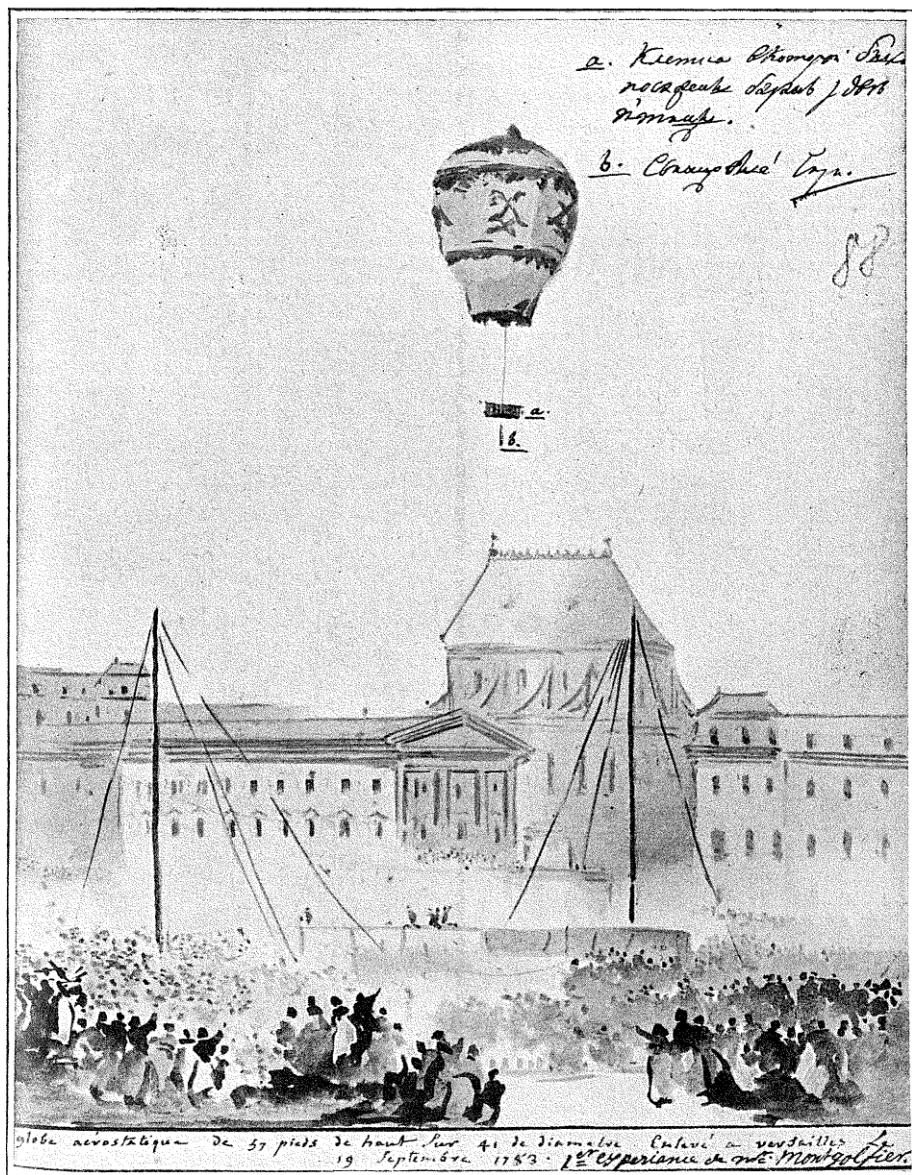
« Cet événement est tellement extraordinaire et grandiose que j'ai eu l'idée que V. M. I. voudrait avoir au moins pour le moment des esquisses de ce spectacle. Je prends

donc la liberté de soumettre à V. M. quatre dessins, représentant les expériences de Montgolfier et de Charles.

« Ils ont résolu tous les deux de faire tout le possible pour perfectionner leur invention; leur plus grand désir est de faire un voyage aérien en Angleterre. On parle dans le public de lettres de Lyon, annonçant que le frère aîné de Montgolfier, le premier inventeur de la machine aérosstatique, construit une pareille machine de 90 pieds de diamètre et qu'il a l'intention d'arriver à Paris en la montant. La première idée des deux frères Montgolfier — de trouver un moyen de se mouvoir par l'air — leur a été suggérée, comme ils le disent, par le siège de Gibraltar. »

Plusieurs annexes étaient jointes à cette dépêche. D'abord, la relation verbale de Charles à l'Académie le 3 décembre, puis deux numéros du *Journal de Paris*, avec diverses descriptions de l'ascension de Charles, et enfin les quatre aquarelles, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler. Les deux premières représentent les expériences du professeur Charles, le 27 août et le 1<sup>er</sup> décembre 1783. La troisième, représentant la première expérience de Montgolfier, porte une inscription se rapportant au dessin : a) la cage avec un mouton et deux oiseaux, b) poids de plomb. Enfin le dernier dessin reproduit l'expérience du 19 octobre au jardin de La Muette; on y voit le feu du réchaud fixé sous l'ouverture du ballon.

Quelques jours après l'envoi de la dépêche précédente, le ministre de Russie revenait sur le même sujet. Voici ce qu'il écrivait dans sa relation du 11 décembre : « Les expériences de Charles et de Montgolfier occupent jusqu'à présent le public. Mais ce sont les gens instruits et les savants qui s'y intéressent le plus, car les inventeurs ont l'espoir de pouvoir parvenir à diriger ces engins comme des vaisseaux sur mer, quoique avec moins de précision; ils supposent qu'il sera possible de naviguer en l'air sans se conformer uniquement à la direction du vent. Ces hypothèses



en ont suggéré d'autres ; en effet, si les voyages aériens atteignent une pareille perfection, beaucoup de choses en ce bas monde, grâce à la possibilité de se transporter avec vitesse d'un endroit dans un autre, prendront une nouvelle tournure, surtout les affaires politiques et commerciales. Les forces militaires et les mouvements stratégiques ne pourront plus échapper à l'ennemi ; pas une forteresse ne pourra tenir grâce aux machines aérostatisques qui lanceront d'en haut des matières inflammables. »

Ces considérations, nous devons bien l'avouer, quelque fantastiques qu'elles eussent pu paraître il y a cent ans, n'ont point encore perdu toute leur actualité. Le prince Bariatinsky énumère plus loin tous les honneurs dont les inventeurs de l'aérostat ont été l'objet, les récompenses qu'ils ont reçues du roi, la manière dont ils ont été fêtés par le public. « Avant-hier », continue-t-il, « dans la Société scientifique libre qui porte le nom de *Musée de Paris*, a été prononcé un panégyrique en l'honneur des deux inventeurs ; les duchesses de Chartres et de Bourbon ont couronné le buste de Montgolfier au son d'une cantate, composée pour l'occasion et exécutée par un orchestre. Hier, dans la séance de l'Académie, les deux frères Montgolfier ont été nommés « par extraordinaire » correspondants ; pareille nomination n'a lieu ordinairement qu'au mois d'août. L'Académie accorde ce titre aux savants français et étrangers, qui se sont rendus célèbres par leurs travaux scientifiques ; cela leur donne le droit de siéger dans les séances de l'Académie. Le roi a accordé une pension annuelle de 2000 livres à Charles et une de 1000 livres à Robert et à Pilatre de Rozier comme aux premiers navigateurs aériens. On suppose que le marquis d'Arlandes sera promu à un grade supérieur. L'Académie des Inscriptions a reçu l'ordre de dessiner et de frapper des médailles d'or en l'honneur des deux inventeurs. De plus le roi, de son propre chef, a ordonné au directeur des bâtiments d'ériger

des monuments commémoratifs aux endroits des premières ascensions des deux voyageurs aériens.

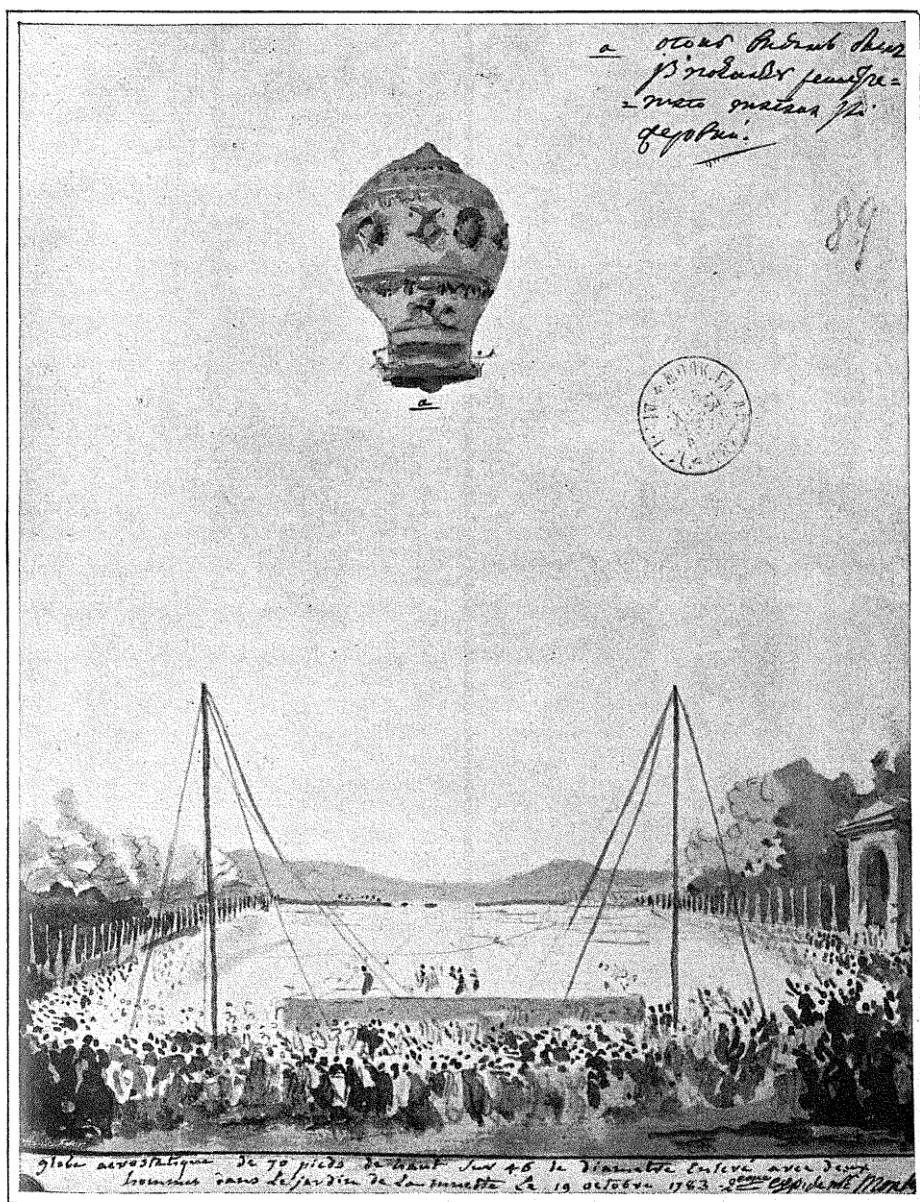
« Le succès de ces expériences a encouragé des recherches d'un autre genre qui paraissent à première vue non moins étonnantes. Dans le *Journal de Paris* ci-joint V. M. I. pourra lire qu'une certaine personne de Lyon s'engage à marcher sur l'eau comme sur terre ferme, sans même se mouiller les pieds. J'aurai l'honneur de rendre compte à V. M. des résultats de cette expérience. »

Le ministre de Russie dut bientôt après avouer qu'il avait été dupe d'une plaisanterie innocente. Il continuait à envoyer tout ce qu'il pouvait recueillir de nouveautés sur la découverte de Montgolfier. Au mois de mars 1784 il écrivait à l'impératrice : « Avant-hier un certain Blanchard, mécanicien, a de nouveau fait une expérience aérostatique sur le Champ-de-Mars. L'affluence du public était aussi grande que les premières fois. Blanchard avait ajouté au ballon ordinaire, construit d'après la méthode Charles-Robert, des ailes attachées à la nacelle ; il comptait s'en servir pour diriger le ballon à sa guise, comme avec des voiles ; le ballon était séparé de la nacelle par un parachute en taffetas qui devait servir pour descendre à terre en cas d'accident. Tout était préparé pour l'ascension, mais le vent était si fort ce jour-là que le parachute se cassa avant d'avoir pu être assujetti à la nacelle. De plus, la foule enfonça la grille qui la séparait de l'aérostat ; un élève de l'École Militaire s'élança vers la nacelle pour y monter avec Blanchard et cassa les ailes qui y étaient attachées. Blanchard fut obligé de les enlever, en se vouant entièrement à la rage du vent. Le ballon monta en quelques minutes à une hauteur effrayante. » Les deux numéros du *Journal de Paris*, qui contenaient la description de l'ascension de Blanchard, ne se sont pas conservés.

Une autre expérience eut encore moins de succès. « Ce matin, » écrivait le prince Bariatinsky le 11 juillet, « deux

CONGRÈS D'HISTOIRE (V<sup>e</sup> SECTION)

PL. IV



abbés, Miolant et Janninet, s'apprêtèrent à lancer dans le jardin du Luxembourg une machine aérostatique, d'après la méthode Montgolfier. Le roi de Suède (qui se trouvait en ce moment à Paris) assistait à l'expérience. L'affluence des spectateurs était aussi nombreuse qu'à l'ordinaire. Comme les deux abbés manquaient d'argent, ils voulurent faire d'abord une collecte; de plus ils ne laissaient entrer personne dans l'enceinte sans un billet, qu'ils vendaient à l'entrée. Mais l'expérience, plusieurs fois renouvelée, n'eut pas de succès, et les spectateurs s'en retournèrent mécontents. Le bas peuple fut extrêmement irrité; il s'élança dans l'enceinte, déchira l'aérostat en mille morceaux et les brûla. Les deux abbés eurent beaucoup de peine à se sauver chez eux. »

Quatre jours plus tard, le 15 juillet, Baratinsky annonçait une nouvelle expérience faite aux frais du duc de Chartres dans le jardin de Saint-Cloud. Le duc de Chartres lui-même, les deux frères Robert et un machiniste, leur aide, montèrent dans la nacelle. « Le ballon », écrit Baratinsky, « fut perdu de vue en quelques minutes et continua son ascension avec une telle vitesse, que les voyageurs eurent bientôt à craindre le manque d'air. Le tuyau, que les frères Robert comptaient employer pour faire descendre et monter le ballon à volonté, se trouva endommagé et ne put servir à rien. Les voyageurs se virent obligés de percer l'enveloppe de l'aérostat. Aussitôt ils commencèrent à descendre avec vitesse près de Bellevue au bord de la Seine. Le ballon allait tomber dans un marais, mais par bonheur non loin de là se trouvait un paysan qui cria aux voyageurs qu'ils pourraient périr, s'ils se laissaient descendre dans le marais. Alors ceux-ci lui jetèrent une corde, au moyen de laquelle le paysan attira l'aérostat vers lui. Le duc de Chartres se trouve en bonne santé; ses compagnons sont également sains et saufs. »

Une dernière fois nous trouvons la description d'une

expérience aéростатique dans la dépêche du 26 septembre 1784. « J'ai eu l'honneur », écrit Bariatinsky, « de porter à la connaissance de M. le vice-chancelier de V. M. I. (comte Ostermann) une expérience aérienne faite la semaine passée par les frères Robert dans le jardin des Tuilleries. Depuis lors, c'est-à-dire depuis dimanche passé jusqu'à jeudi, jour de leur retour, on n'avait aucune nouvelle sur leur sort. C'est seulement jeudi que l'on sut qu'ils avaient fait leur descente très heureusement à cinquante lieues de Paris et que les trois voyageurs étaient en bonne santé. Vendredi matin le *Journal de Paris* publia une courte description de leur voyage aérien, que je prends la liberté de joindre à la présente. »

C'est là la dernière communication d'expériences aérostatiques de la part du prince Bariatinsky. Dans cette même année, il quitta son poste à Paris ; son successeur ne s'intéressait guère à ces expériences, car nous n'en trouvons pas mention dans ses dépêches.

Pr. Nicolas GALITZYNE.

---

# SUR L'ÉVOLUTION DES IDÉES

## DANS LE DOMAINE DE LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE

---

Il entre évidemment dans le programme du Congrès d'Histoire comparée de retenir de chaque histoire prise en particulier ce qu'elle a de caractéristique — de propre, par conséquent, à intervenir dans les conclusions générales de ses études.

A ce titre je crois d'un fécond intérêt d'appeler un instant votre attention sur l'évolution des idées dans le domaine de la Géologie.

Parmi les histoires particulières des différentes sciences, celle de la Géologie paraît avoir des titres tout particuliers à l'attention des esprits philosophiques. Les théories qu'elle comprend sont des tentatives d'interprétation de notre monde et des causes d'où il dérive, qui présentent avec les hypothèses cosmogoniques et avec la théologie naturelle elle-même d'incontestables liens de parenté.

Or, une des choses qui frappent le plus fortement quand on étudie l'histoire de la Géologie, c'est la manifestation d'une *véritable loi évolutive* présidant à la succession des idées émises sur un même sujet.

Chaque tentative d'explication de la nature (même supposée infructueuse) contient en elle une manière de germe d'où résulte bientôt un essai plus heureux — et c'est peut-être l'explication de cette condition si souvent observée, qu'à de certains moments, les découvertes d'une catégorie

donnée « sont dans l'air ». Elles se font presque indépendamment des chercheurs qui pourtant les réalisent, et leur publication donne lieu à des luttes de vitesse entre des concurrents parfois nombreux.

D'ailleurs le progrès en bien des cas se fait d'une façon pour ainsi dire occulte et c'est comme insensiblement, par exemple, qu'il s'accentue dans les éditions successives d'un même ouvrage — dans les ouvrages élémentaires successifs sur un même sujet.

Aussi les nouveaux venus dans la science ne s'imaginent-ils pas aisément la rapidité des changements d'opinion qui ont précédé les enseignements actuels.

Ce qui domine au début des études géologiques, c'est la préoccupation d'un contraste qui paraît évident entre le calme des temps présents et les *crises*, les *révolutions*, les *cataclysmes* des époques antérieures.

Il y a eu en un mot une longue période de préparation, d'installation d'un milieu *définitif*, et c'est de celui-ci que nous jouissons. — C'est ce point de vue, suggéré tout naturellement par l'aspect bouleversé de maintes régions de la terre, qui inspire à Moïse son idée la plus générale sur l'allure de la création, et c'est également lui qui trouve son expression scientifique dans le *Discours de Cuvier sur les Révolutions du Globe*.

Le fondement de cette doctrine célèbre est tout entier dans le domaine chronologique. — Suivant les autres points de vue la terre a été faite pour recevoir l'homme et, par conséquent, son installation a dû être courte par rapport à l'âge même de l'humanité ; et comme les phénomènes dont la surface du globe a gardé les traces sont fort nombreux, il faut qu'ils aient été fort rapides, fort intenses, dus à des causes toutes différentes par leur énergie et par leur allure de toutes les causes actuelles.

En particulier, la succession d'innombrables faunes et d'innombrables flores, la sculpture de la surface terrestre

et le creusement des vallées, conduisent inévitablement à la conception des cataclysmes violents et, un moment, l'École cataclysmienne semble en possession d'un consentement universel.

Cependant des faits de pure observation surgissent comme d'eux-mêmes contre la théorie.

Les plus décisifs concernent encore les durées et, sans décrire ces localités remarquables qui méritent si exactement le nom de *chronomètres naturels*, on peut rappeler que l'étude des couches du sol y démontre la manifestation de réactions dont l'allure ne pouvait que coïncider avec celle des phénomènes actuels.

A toutes les époques géologiques on constate le dépôt de vases marines, avec des détails tout pareils à ceux d'aujourd'hui; le dépôt des sédiments lacustres et fluviaux, les formations de deltas, la constitution de lagunes, la production de récifs de madrépores dans les océans et en un mot la réalisation d'un état de choses qui rappelle d'une façon intime la condition actuelle de la surface terrestre.

Les différences abondent cependant dans la distribution des terres et des mers, dans la caractéristique zoologique et botanique des êtres vivants; mais elles ne suffisent pas pour faire contraster les causes productrices au point de vue de leur allure.

C'est là un point de vue presque opposé au précédent et qui cependant en découle d'une façon nécessaire, et il serait bien intéressant de montrer que la disparition de l'hypothèse cataclysmienne a été amenée, d'une façon tout à fait progressive, par les modifications qu'elle a subies peu à peu de la part de ses adhérents.

Tout doucement les paléontologistes ont trouvé que les deux *révolutions* admises d'abord ne suffisaient point et Alcide d'Orbigny arriva à proclamer la succession de trente et une époques de destruction totale de la faune terrestre.

Puis les trouvailles faites en maintes localités de liaisons

insensibles entre des périodes regardées d'abord comme nettement séparées fit diminuer ce nombre que Deshayes avait descendu à cinq.

Finalement il s'est réduit de lui-même à zéro : il n'y a qu'une seule époque géologique marquée à chaque instant d'incidents locaux, mais n'admettant aucune interruption et, d'un bout à l'autre de son immense durée, les mêmes causes ont agi de la même manière, *réserve faite* d'une sorte de *coefficient chronologique* déterminé par les changements progressifs de la surface terrestre, consécutivement à l'évolution du globe qui perd peu à peu, et sans compensation, sa chaleur initiale.

C'est bien là l'origine de cette doctrine fameuse, qui nous a valu tant de découvertes fécondes et que l'on connaît sous le nom, d'ailleurs bien défectueux, d'*Actualisme*.

La justice veut que nous en fassions honneur à un géologue français, Constant Prévost, qui a consacré une grande partie de sa laborieuse existence à en justifier les grandes lignes.

Constant Prévost est à cet égard moins connu dans le public que Charles Lyell qui de l'autre côté de la Manche fut comme son compétiteur. Celui-ci professait cependant un point de vue nettement différent et qui se signale par la largeur moins grande de sa philosophie, aussi bien que par des inexactitudes évidentes.

On a pu le désigner sous le nom d'*Uniformitarisme* et en rattacher les origines premières à James Hutton qui fut l'un des fondateurs de la Géologie et que l'École écossaise ou platoniste reconnaît comme son chef.

Sous prétexte de prudence scientifique, les Uniformitaristes se refusent à rechercher les origines ; ils se bornent à constater le recommencement, incessant suivant eux, des mêmes effets sous l'influence des mêmes causes.

Les argiles par exemple résultent de la décomposition des gneiss, mais les gneiss résultent du métamorphisme des argiles.

On ne peut savoir la date d'apparition des êtres vivants, car les plus vieux fossiles ont été détruits par les opérations métamorphiques, etc.

Je disais que ce point de vue n'est certainement pas exact et nous en avons des preuves directes qui sont autant d'appuis nouveaux procurés à la doctrine actualiste.

Ces preuves nous sont procurées par la Géologie comparée qui, par l'observation des astres congénères de la terre, nous met sous les yeux le majestueux spectacle de l'évolution planétaire. On ne peut plus douter du commencement de la terre et de son passage par des stades successifs de développement, dont chacun est caractérisé par l'apparition de quelque grand groupe de phénomènes, dans le nombre desquels figure, à un certain moment, la manifestation première de l'activité biologique.

De sorte que, parvenus à ce point, nous sommes en possession d'un ensemble de notions qui jettent sur l'histoire des âges géologiques une lumière insoupçonnée jusque-là.

Il s'est réalisé à tous les moments des phénomènes qui se correspondent exactement d'une période à l'autre : ils peuvent être expliqués jusque dans les particularités les plus intimes par l'observation des phénomènes actuels.

Ici encore la filiation des idées va se manifester d'une façon spécialement éloquente. Cette observation contemporaine qui a été la base principale de l'Actualisme va, peu à peu, introduire la considération d'une circonstance capitale qui justifiera l'institution d'une doctrine toute nouvelle.

Pour Constant Prévost comme pour Lyell, tous les éléments contenus dans une formation géologique donnée sont de l'âge de cette formation même.

Y voient-ils par exemple des rognons siliceux, c'est que dans la mer ou dans le lac sous les eaux desquels le terrain inondé prenait naissance, des sources siliceuses se faisaient jour. A son retour d'Islande, le Dr Eugène Robert n'hésite pas par exemple à supposer que les meulières sili-

ceuses des environs de Paris témoignent de l'existence aux temps tertiaires, dans les régions où nous sommes, de sources tout à fait pareilles au grand Geyser d'aujourd'hui.

Y constate-t-on des *nodules phosphatés*, c'est que la mer déposait de l'apatite. M. *Lasne*, par exemple, a fait avec beaucoup de détails le récit des incrustations de phosphate qui se seraient faites sur des algues et qui se seraient ensuite accumulées sur le fond marin.

MM. *Gosselet* et *Barrois* ont émis des idées pareilles pour les nodules phosphatés connus dans les Ardennes sous le nom de *Coquins* et qui auraient été accumulés, là où on les trouve, par les flots de la mer albienne.

Y constate-t-on une couche pénétrée de mineraux de fer, comme on le voit en Lorraine et dans beaucoup de points autour du Plateau central, c'est que la mer où cette couche a pris naissance roulait des flots ferrugineux.

Dans un mémoire qui date de cette année même (*Bull. soc. belg. de géol.*, t. XIII, p. 189, 1900), l'idée admise c'est que des sources ont amené le fer dans la mer toarcienne, qu'il s'y est précipité et qu'il y a constitué des *cônes de déjection*.

On a écrit sur le schiste cuivreux de Mansfeld des conclusions toutes pareilles.

Enfin une roche est-elle *bitumineuse* comme le calcaire urgonien du Val de Travers (Jura suisse), on émet l'avis que l'asphalte est dû à la décomposition dans la mer de bancs de mollusques sous forte pression et à haute température<sup>1</sup>.

En résumé, dans cette manière de voir, uniformément acceptée il y a bien peu d'années et reprise encore de temps en temps, au moins pour des cas particuliers, les roches constitutives du sol sont formées d'éléments ayant tous le même âge et elles conservent immuablement dans la profondeur du sol les mêmes caractères essentiels.

<sup>1</sup> CH. KNAB. *Comptes rendus*, LXVI, 633, 1868.

Si ces roches ne sont pas identiques, c'est que les *conditions du dépôt* ont changé au cours des temps.

Par exemple, des géologues éminents en arrivent à formuler cette doctrine (Vezian, *Prodrome de Géologie*, t. I, 445) que, durant les périodes géologiques, il s'est manifesté un ralentissement progressif des actions sédimentaires.

Les anciens dépôts sont plus chimiques, et les récents sont plus mécaniques.

Mais c'est la méconnaissance d'un des faits les plus importants dont la Géologie nous offre le spectacle : la modification incessante des masses sédimentaires dans leur structure comme dans leur composition sous l'influence des circulations variées dont elles sont le siège.

Ce n'est que peu à peu que s'est dégagée la notion de cette vie intense qui règne dans les profondeurs du sol, au point de les faire ressembler aux régions d'un organisme en proie aux actions biologiques.

Si un échantillon de roche est une chose morte, comme un oiseau empaillé ou une plante d'herbier, au contraire, la même roche, en place dans la couche dont elle est partie intégrante est vivante, bien vivante, c'est-à-dire le siège de transformations ininterrompues.

Placés au point de vue de cette nouvelle doctrine qui peut s'accommoder de la qualification d'*Activisme*, nous aurons des quelques phénomènes qui viennent d'être rappelés une conception toute nouvelle.

A la vue d'un gisement de meulières dans une couche tertiaire, nous n'admettrons pas nécessairement une source siliceuse tertiaire, et nous concevrons au contraire que le terrain, d'abord tout autrement composé, c'est-à-dire formé de matériaux dont le dépôt est compatible avec la vie des êtres organisés qui s'y sont fossilisés, — a subi une silicification du genre de celle qui a produit la pétrification de troncs d'arbres.

On sait d'ailleurs comment dans les phénomènes de con-

création de la silice intervient d'une façon active la collaboration des forces vivantes. Les radiolaires parmi les animaux, les diatomées parmi les plantes, jouissent du pouvoir d'arrêter la silice contenue dans les eaux en proportions infinitésimales et de la concentrer de façon à constituer des amas qui sont des sources de matière admirablement placée pour réaliser peu à peu les transformations qui nous occupent.

Du reste ces remarques ne tardent pas à sortir du cadre cependant très large que nous venons d'entrevoir. Il se trouve en effet que la rencontre du sable quartzeux dans une roche peut ne pas suffire pour démontrer l'origine mécanique de celle-ci. Et l'on est autorisé à proclamer qu'on voit de vrai sable quartzeux se constituer peu à peu par un procédé entièrement chimique dans l'épaisseur des fossiles contenus dans la craie<sup>1</sup>.

L'activisme se révèle là avec un caractère tout spécialement évident.

Pour rendre compte des gisements phosphatés, on est ramené à des considérations toutes pareilles : ici encore les phénomènes incessants dont la profondeur du milieu géologique est le théâtre, amènent la concentration du phosphate d'abord disséminé dans la masse du terrain comme il est disséminé dans les dépôts actuels.

Et c'est ainsi que se font les gîtes d'exploitation si profitables sous les formes célèbres de *bone-beds*, de *lits de coquins* (comme on dit dans les Ardennes), de poches de sables comme à Beauval et à Ciply.

Partout cette activité, jamais lassée, se manifeste sous les formes les plus variées. Le minerai de fer de Lorraine n'est pas de l'âge de la couche qu'il constitue et qui d'abord calcaire, pourvue ensuite, par un travail moléculaire, de la structure oolithique, est enfin devenue ferrugineuse sous l'influence des solutions convenables qui l'ont baignée len-

1. Voir STANISLAS MEUNIER. *Comptes rendus*, t. CXXVIII, 1899, p. 1013.

tement ; pas plus que la houille ne s'est déposée à l'état de houille, ayant acquis, au contraire, très lentement son état spécial à la faveur d'une chimie qui n'arrête pas ses progrès.

L'Activisme qui constitue à l'heure actuelle le dernier stade dans l'évolution des idées de Géologie générale fera-t-il place à quelque doctrine plus perfectionnée ? Sans aborder la question je constate que son éclosion est liée de la manière la plus intime à l'ensemble des hypothèses qui l'avaient précédée : c'est là le point sur lequel il m'a semblé intéressant d'appeler un instant votre attention.

Si, en effet, il pouvait sembler plus séduisant à première vue de rechercher des faits que de constater les voies qui ont procuré les résultats acquis, — en y réfléchissant, on reconnaît bien vite que l'histoire de la science renferme un enseignement éminemment profitable, par lui-même, à l'acquisition de conquêtes nouvelles.

Stanislas MEUNIER.

---

# INFLUENCE DU POSITIVISME

SUR LE

*Développement des Sciences biologiques en France.*

---

Depuis quelques années, la philosophie positive est enfin étudiée, non plus dans un esprit de polémique, mais d'une façon objective ; l'histoire impartiale et désintéressée s'en est enfin occupée ; il suffit, entre autres preuves, de citer le beau livre que Lévy-Bruhl a consacré à l'exposition de « la Philosophie d'Auguste Comte ».

L'influence que cette doctrine a tenté d'exercer ou a effectivement exercée sur les sciences morales, historiques et sociales est connue depuis longtemps ; et les récents travaux l'ont davantage mise en lumière. Il serait temps de chercher à savoir si elle a eu une semblable influence sur le développement des sciences naturelles. La question est d'autant plus légitime que l'importance reconnue à ces sciences par Auguste Comte était plus grande.

J'ai eu dernièrement l'occasion de relever quelques documents qui établissent à coup sûr que le positivisme a joué un rôle qui n'est point négligeable dans l'évolution des sciences biologiques en France.

La Société de Biologie, où se réunissent hebdomadairement tous ceux, physiciens, chimistes, naturalistes, médecins, qui, avec les physiologistes proprement dits, s'intéressent aux phénomènes de la vie, a été fondée à Paris au mois de mai 1848. Elle a eu successivement pour prési-

dents : Rayer, Claude Bernard, Brown-Séquard et Chauveau ; le président actuel est le professeur Bouchard. Elle constitue un ardent foyer de recherches ; on peut dire, et on a dit sans démenti possible, que l'histoire de ses travaux « serait l'histoire du progrès des sciences biologiques en France, car il n'est pas de découvertes » dont elle n'ait eu communication (Paul Bert). Cette Société a donc joué, depuis qu'elle existe, un rôle absolument prépondérant, dans le mouvement biologique français.

Or, la Société de biologie est née littéralement sous les auspices de la philosophie positive. Le 7 juin 1848, Charles Robin, alors professeur agrégé à la Faculté de médecine et vice-président de la nouvelle Société, donnait à ses collègues lecture d'une étude, écrite d'ailleurs à leur demande, et intitulée : *Sur la direction que se sont proposée, en se réunissant, les membres fondateurs de la Société de Biologie pour répondre au titre qu'ils ont choisi.* Cette étude est imprimée en tête du premier volume des *Comptes rendus*, paru en 1849. C'est un exposé doctrinal qui débute par la distinction des six sciences fondamentales, mathématiques, astronomie, physique, chimie, biologie et science sociale, qu'avait reconnues et ainsi classées Auguste Comte. A son tour, la biologie se divise en quatre branches ; considérée du point de vue statique, elle comprend l'anatomie et la biotaxie : ce dernier nom désigne la science des lois de l'arrangement des êtres en groupes naturels, d'après la conformité de leur organisation ; considérée du point de vue dynamique, elle est la physiologie, c'est-à-dire l'étude directe des fonctions de chaque organe, et elle est, d'autre part, la science qui étudie l'influence du milieu ou des agents extérieurs sur l'être vivant. Robin remarque à ce propos que l'idée d'être organisé vivant est impossible, si l'on ne prend en considération le milieu ; et, pour montrer l'importance de cette partie de la biologie, il rappelle les admirables travaux de William Edwards. Ici encore, il est

donc bien le disciple du philosophe qui, dans sa *Biologie*, avait si puissamment mis en relief la *doctrine des milieux*. A côté de chaque science, ajoute Robin, il y a un art : nous dirions plutôt aujourd'hui une technique ; ainsi, à côté de la pathologie (histoire non naturelle) se place l'art médical.

La connaissance la plus compréhensive de toutes les propriétés et de toutes les manières d'être des corps organisés, voilà donc ce que se propose la Société de biologie ; et les recherches, quelles qu'elles soient, doivent être dirigées vers un même but. « Nous avons pour but, écrivait Charles Robin, en étudiant l'anatomie et les classifications des êtres, d'élucider le mécanisme des fonctions ; en étudiant la physiologie, d'arriver à connaître comment les organes peuvent s'altérer et dans quelles limites les fonctions peuvent dévier de l'état normal. » Il faut remarquer tout de suite que ce principe de subordination, qui est si bien dans l'esprit de la philosophie positive, n'a pas cessé d'être en honneur à la Société de biologie. La plupart des recherches d'ordre morphologique qui y sont présentées aboutissent à des questions d'ordre physiologique ou posent des problèmes de cette nature.

Comme conséquence, et en cela fidèle encore à l'esprit du positivisme, elle a toujours repoussé ce que le fondateur de la doctrine appelait le « particularisme scientifique ». Le fait seul de son existence est d'ailleurs une réprobation de ce particularisme. Auguste Comte craignait que les progrès de l'analyse ne fissent aboutir la science à l'excès des « spécialités ». De là résulterait, selon lui, « l'anarchie dans le domaine des sciences », et ce particularisme aboutirait à « l'égoïsme pratique » qui finit par éteindre l'ardeur même pour la science. Contre ces dangers, la Société de biologie et, on peut le dire, la biologie française ont été préservées par le souci constant de la prééminence de la physiologie, qui est, à proprement parler, la science des subordinations et des coordinations.

Tel est l'esprit que Charles Robin a, dès l'origine de la Société, essayé d'y faire prévaloir. Mais il n'est pas le seul qui y ait apporté la pensée positive. L'un de ses premiers secrétaires, le Dr Segond, dans son mémoire, publié dans le premier volume des *Comptes rendus* et intitulé : *Examen historique de la méthode suivie jusqu'à nos jours dans l'étude de l'organisation des animaux et exposition d'un plan définitif d'anatomie humaine*, s'appuie tout d'abord sur la fameuse théorie des trois états ; « dès lors, ajoute-t-il, l'histoire des sciences, parallèle à celle des sociétés, a pu constituer la seule philosophie vraiment acceptable. » L'on retrouve dans ce travail les mêmes préoccupations physiologiques que dans l'exposé doctrinal de Robin, que j'analyais tout à l'heure. Segond distingue trois influences générales qui ont régi le développement de l'anatomie, celles de la zoologie, de la chirurgie et de la physiologie. « La zoologie, dit-il, trop exclusivement préoccupée de constituer la taxonomie, a dirigé les recherches sur les organes dont elle tire des caractères artificiels pour nos classifications. C'est à la direction zoologique qu'on doit, en grande partie, l'habitude routinière de commencer l'étude des vertébrés par l'examen du squelette, étude fort intéressante au point de vue de la forme et de la taxonomie, mais complètement irrationnelle quant à la notion de l'organisme. La chirurgie, de son côté, a considérablement contribué à imprimer à l'anatomie une direction spéciale ». Et il déclare qu'« on doit déplorer » que l'action de la zoologie et de la chirurgie « ait éloigné jusqu'à ce jour le véritable point de vue physiologique qui doit essentiellement dominer, soit dans l'ensemble, soit dans le détail, l'étude statique de l'organisme. » Deux autres mémoires du même genre de Segond sur l'anatomie pathologique et sur l'anatomie comparée, s'inspirent aussi des idées comtistes. Mais ces idées se manifestent encore mieux dans un autre travail du même auteur, publié dans le tome II des *Comptes rendus* de la Société, et qui est intitulé :

*Histoire et systématisation générale de la physiologie.* « Pour étudier les êtres vivants au point de vue dynamique, commence par dire Segond, l'esprit humain avait besoin d'une préparation préliminaire plus étendue ; et ce n'est qu'après l'établissement de la physique et de la chimie que, profitant des procédés logiques émanés de ces dernières sciences, la physiologie elle-même pouvait se constituer... C'est dans l'étude des phénomènes physiques que devait se développer au plus haut degré le procédé expérimental ; aussi, peut-on dire que de la belle expérience de Galilée, date aussi bien l'établissement de la physique que le commencement de la physiologie positive. » Plus loin, Segond signale à son tour les dangers de « la décomposition scientifique, suite du régime des spécialités » qui « a produit tant de travaux précisément remarquables par un défaut complet de direction théorique ». Enfin, la conclusion du travail aboutit à l'idée que s'était faite A. Comte du rôle de la physiologie. « La physiologie animale, écrit Segond, considérée ainsi entre l'étude des végétaux, qui lui sert de base, et l'étude de la société, qui est son but, réalisera enfin sa haute destination. »

Ainsi, le positivisme a donné à la Société de biologie des directions générales d'études et lui a imposé des tendances tout expérimentales. Mais, ce n'est pas seulement par ce qu'il a fait à la Société, par les principes qu'il y a répandus, que son influence s'est exercée, c'est aussi parce qu'il a empêché qu'on y fasse. Je signale ici l'incuriosité que la Société a longtemps manifestée à l'égard du transformisme.

On sait combien Auguste Comte fut hostile à la doctrine de Lamarck et qu'il accepta la doctrine de Cuvier, de la fixité des espèces ; et Charles Robin, sur ce sujet, se montra beaucoup plus intransigeant. Or, ce ne fut que d'une façon incidente qu'il fut quelquefois question à la Société de biologie de l'évolution des organismes. A part un mémoire de Charles Rouget, de 1852, sur les polypes

hydriaires, l'étude comparative de Charles Martins, en 1857, des membres thoraciques avec les membres abdominaux et les résultats des fameuses expériences de Brown-Séquard sur la transmission héréditaire de quelques mutilations et de l'épilepsie, on trouverait bien peu de communications qui s'inspirent de la théorie de l'évolution. Et surtout, cette théorie, contrairement à ce que l'on aurait pu attendre de la Société, n'y fut jamais l'objet d'un examen systématique, quand le darwinisme naissant et en progrès fixait l'attention de tout le monde scientifique. On peut penser que ceux qui, à la Société, auraient été capables de discuter cette question, ont été détournés de le faire par les tendances tout expérimentales et très positives qui y dominaient. Comme je l'ai dit ailleurs, nous avons ainsi en quelque sorte payé la rançon de l'esprit qui a présidé à notre fondation.

Je voudrais, en terminant, signaler un document qui n'est point sans intérêt. On a pu souvent se demander si la philosophie positive avait eu quelque action sur l'esprit de Claude Bernard, de Claude Bernard, dont l'influence fut si considérable pendant tant d'années à la Société de biologie. Un texte au moins prouve que l'illustre physiologiste a, lui aussi, sacrifié à la théorie des trois états, et qu'il a vraisemblablement été touché par le comtisme. « L'esprit humain, écrivit-il dans la *Revue des Deux Mondes* du 1<sup>er</sup> août 1865, p. 656 (*Des progrès dans les sciences physiologiques*), a passé par trois périodes nécessaires dans son évolution. D'abord le sentiment s'imposant à la raison, créa les vérités et la foi, c'est-à-dire la théologie. La raison ou la philosophie, devenant ensuite la maîtresse, enfanta les systèmes ou la scolastique. Enfin l'expérience, c'est-à-dire l'étude des phénomènes naturels, apprit à l'homme que les vérités du monde extérieur ne se trouvent formulées de prime abord ni dans le sentiment ni dans la raison. »

N'est-il pas curieux de remarquer qu'aucun historien de

la philosophie n'a encore signalé le fait, si intéressant pour l'histoire du positivisme, que cette doctrine a présidé à la naissance d'une société dont le développement est très étroitement lié à l'évolution des sciences de la nature à notre époque ? Seul, l'illustre président de cette section du congrès a, d'un mot, indiqué cette action du positivisme. Dans l'admirable discours qu'il prononça à l'inauguration de la statue de Claude Bernard, le 7 février 1886, M. Berthelot dit quelque part : « La Société de biologie, fondée sous l'impulsion de l'esprit positif, est restée fidèle à l'esprit profond de son règlement, rédigé autrefois par Charles Robin. »

E. GLEY.

# HISTOIRE DE LA MÉDECINE EN EUROPE

## AU MOYEN AGE<sup>1</sup>

---

### CHAPITRE IX. — LA MÉDECINE AU XIII<sup>e</sup> SIÈCLE

Le XIII<sup>e</sup> siècle pour la médecine est le plus spéculatif du moyen âge ; c'est le siècle des interminables et insipides discussions sur Aristote, Averroës, Galien et Avicenne, ces juges toujours infaillibles mais pourtant quelque peu grisonnants et vieillis depuis si longtemps sous le harnois. La scholastique et ses subtilités règnent en maîtresses dans toutes les écoles d'Europe et dans tous les ouvrages de médecine et perturbent les jugements les plus sains ; les doutes s'accumulent sur les doutes et les absurdités suivent. Pour en donner un exemple entre mille, on examinait gravement si la tisane d'orge convenait aux fébricitants : on concluait, après discussion, que cette boisson ne saurait leur être utile, parce qu'elle est une substance tandis que la fièvre est un accident !... et il y avait des gens pour comprendre cela !

1. Le regretté Dr Millot-Carpentier, décédé au moment même où s'ouvrirait le Congrès, avait détaché, pour les y présenter, trois chapitres d'une Histoire Générale de la Médecine qu'il a laissée inachevée. Nous publions l'un de ces chapitres, tant pour rendre un hommage mérité à la mémoire de l'auteur, que pour appeler l'attention sur l'existence d'un manuscrit susceptible d'être utilisé. Cependant le lecteur s'apercevra aisément qu'il a sous les yeux une rédaction de premier jet à laquelle ont fait défaut et la révision finale avec ses remaniements, et les retouches de la dernière heure ; nous pouvions en effet, tout au plus, corriger quelques *lapsus calami* évidents. (T.) (Dr D.)

Si maintenant on ajoute les envahissements de l'astronomie dans toutes les questions médicales, établissant une liaison intime entre le corps humain et l'univers et surtout avec les planètes, et défendant aux médecins d'y apporter le moindre changement sans avoir pris soin au préalable de consulter la voûte céleste et ses constellations, on voit facilement l'état mental de nos pauvres ancêtres et l'on se souvient malgré soi de la fable de l'Astrologue et du puits.

On ne saignait plus alors, on ne prescrivait pas davantage ni vomitifs ni purgatifs sans demander son avis au Bélier, au Chariot ou à la Voie lactée ; cela tournait à la démence.

Et pendant ce temps, les cures merveilleuses par les ecclésiastiques continuaient.

Innocent III défendit même aux médecins sous peine d'excommunication, d'entreprendre le traitement d'aucune maladie sans avoir au préalable fait appeler un prêtre. C'était une recommandation quelque peu tyannique<sup>1</sup>.

Il y eut cependant dans ce siècle bizarre quelques hommes remarquables parmi lesquels Gilbert d'Angleterre. Son compendium de médecine développe à loisir toutes les subtilités de la scholastique ; il fourmille d'antithèses, de questions insignifiantes, oiseuses, subtiles ; on lui reproche aussi l'abus des classifications et des divisions des maladies et de leurs traitements. Sa théorie roule sur les qualités élémentaires des quatre humeurs cardinales et de leur saveur ! Les *pediculi capitum et corporis* eux-mêmes n'échappent pas à cette fureur de classement ; ils proviennent les uns du sang, les autres de la pituite, quelques-uns de la bile, d'autres de l'atrabile !!! Et c'est partout la même chose. La fièvre est une chaleur contre nature qui part du cœur, se propage dans les artères et trouble les fonctions du cerveau. Gilbert admet, d'après Honaïn la théorie des forces assimilatrices et plastiques. Il y a pour lui deux âmes : l'âme

1. Ej. *specul. doctrin.* lib. XII, c. 2, f. 173 C.

végétale qui ne doit sa force qu'à la matière dont elle n'est qu'une forme et qui finit avec le corps ; l'autre, l'âme rationnelle qui n'est pas une forme, par conséquent n'est pas susceptible qu'on lui applique l'idée d'action et de passion, ne peut s'anéantir à la mort, survit au corps.

Gilbert a bien observé et bien décrit la lèpre, comme aussi son analepsie qui est simplement le petit mal de l'épilepsie.

Hippocrate reste toujours son maître et son guide, ce qui ne l'empêche pas de sacrifier comme les autres médecins au goût du jour ; il est superstitieux comme tous ses contemporains et sa thérapeutique s'en ressent. Ainsi, pour guérir l'impuissance, il conseille de s'attacher au cou un papier sur lequel on a écrit avec le suc de la grande consoude : + *Dixit Dominus Crescite + Uthihot + et multiplicamini + Thabechay + et replete terram + Amath +*<sup>1</sup>.

C'était peut-être pour ce médecin un moyen de suggestion et dans ce cas on en comprendrait la raison.

Sa description de la blennorrhagie (gonoria) et du chancre montre bien combien ces maladies s'étaient répandues depuis les croisades. Pour guérir la léthargie, on trouve un bien singulier procédé dans le livre de Gilbert : il conseillait d'attacher une truie dans le lit du malade!!!

Une autre personnalité médicale de l'époque, Pierre d'Abano, le zélé partisan d'Averroës, éclipse un peu la gloire de Gilbert d'Angleterre. Il naquit en 1250 à Padoue et mourut en 1310. Il fit un long séjour à Constantinople (où l'on étudiait encore) et se familiarisa avec les écrits des Grecs. Il vint ensuite à Paris, à Padoue et passa une année à Trévise ; sa réputation était considérable. Le mépris que les principes d'Averroës lui inspirèrent pour la religion chrétienne et l'ardeur avec laquelle il défendait la cause de l'astrologie lui attirèrent de grandes persécutions. Quoi

1. In Ed. *Michaël de Capella* in-4°, Venet. 1510, f. 286 a.

qu'il en soit, Abano était un homme de valeur ; son ouvrage médical : *Conciliator differentiarum*, fait bien connaître les théories de son temps. Il affirme, entre autres choses, que la force animale agit d'abord sur les nerfs et non sur les muscles ; que les forces des organes ne dépendent pas de leur corrélation ; que le cœur ne saurait s'enflammer et n'est susceptible que d'une mauvaise complexion, etc.

Il résout à la manière des scholastiques cette question curieuse : Si la chaleur et l'esprit sont identiques. « Ces deux choses sont semblables, dit-il, quant au sujet, mais diffèrent l'une de l'autre. » En effet, la chaleur produit le pneuma ; or, le pneuma est une substance tandis que la chaleur n'est qu'une qualité. Celle-ci est le principe mouvant, l'autre est le principe mû!!!

Et on était satisfait après cette explication et le *Conciliator* est plein de ces subtilités-là !...

Comme ses confrères Pierre d'Abano était médecin astrologue. Il affirme que parmi les jours critiques influencés par la lune, le 20<sup>e</sup> est plus heureux que le 18<sup>e</sup>. — « La saignée n'est jamais, dit-il, aussi salutaire que dans le second quartier de la lune, ... » etc.

Thaddæus de Florence a vaillamment défendu Hippocrate ; il a écrit, sur le vieillard de Cos et sur Honaïn, des commentaires qui ont eu pour effet de faire faire un retour dans la voie de la vérité aux médecins en leur rappelant qu'il n'y a en médecine, comme fondement scientifique, que l'observation directe des malades et l'analyse de leurs maladies<sup>1</sup>.

Vincent de Beauvais, dominicain, surnommé *doctor eruditus* ou *speculator*, a été aussi déclaré le Pline du moyen âge. Il fut précepteur des enfants de Louis IX, et mourut en 1256. Il résuma tous les ouvrages de l'antiquité en un triple *speculum* (*doctrinale*, *naturale*, *historiale*) ; il écrivit enfin une médecine populaire tirée des arabes<sup>2</sup>.

1. *Expositiones in Ippocratem et Joannitium*, in-fol., Venet. 1527.

2. *Bulæus*, vol. III, p. 713.

Simon de Cordo, de Gênes, médecin du pape Nicolas IV et chapelain de Boniface VIII, refit une botanique et une matière médicale moins confuse que celle des Arabes, après avoir étudié, dans les pays de production, tout ce qui avait été décrit par ces auteurs.

Pierre d'Espagne, fils du médecin Julien, né à Lisbonne, d'abord archevêque de Braga, puis cardinal et évêque de Frascati, enfin pape sous le nom de Jean XXI, a composé une sorte de formulaire contre les maladies<sup>1</sup>.

Nous avons particulièrement noté aussi une étude historique et critique sur les connaissances en oculistique de ce médecin philosophe devenu pape, étude due à la vaillante plume de M. le Dr G. B. Petella de Rome<sup>2</sup>. Hæser, dans son *Histoire de la médecine*, avait déjà fourni bien des renseignements sur ce même sujet, attachant à tant de titres divers.

Comme médecin philosophe, il s'appelle Pierre d'Espagne (Petrus Hispanus) ; devenu pape, ce fut Jean XX, selon la chronologie des portraits existant dans la basilique de Saint-Paul hors-des-murs à Rome. Il est cependant plutôt connu sous le nom de Jean XXI.

Pierre d'Espagne fut d'abord accusé de magie comme Gerbert (Silvestre II), ce premier français qui porta la tiare, et il fut jugé par les frères dominicains de Colmar comme *infestum religiosis*.

Nommé pape au conclave de Viterbe (29 septembre 1276), il mourut dans cette ville et non à Rome comme on l'a écrit, le 16 mai 1277, n'ayant régné et occupé la chaire de saint Pierre que quelques mois, écrasé sous les ruines d'une nouvelle chambre qu'il s'était fait construire. Ainsi finit le *vir admodum literatus et literatorum valde amator, multarumque rerum scientia instructus*.

1. In : *Kæhler's vollständige etc... ou Histoire complète du pape Jean XXI*, in-4<sup>o</sup>, Göttingue, 1760.

2. In : *Janus* numéros de mars et avril 1898.

Il avait étudié à Paris les sept arts libéraux, partagés comme l'on sait en *Trivium* et *Quadrivium*, et mérita le qualificatif flatteur de *Clericus universalis*; c'était aussi le *magnus sophista, logicus et disputator atque theologicus*.

C'est lui que l'immortel Dante Alighieri dans son *Paradiso*, Canto XII, v. 135, a placé parmi les docteurs en philosophie et en théologie :

..... *Pietro Ispano.*  
*Lo qual giù luce in dodici libelli.*

Après ses études, il se rendit à Lisbonne où il fut nommé doyen et maître des écoles. C'est là que les honneurs et les dignités de l'église l'attendaient comme tant d'autres médecins de cette époque : Jean de Saint-Amand, Gilles de Corbeil, Richard de Wendrove, le chanoine de Saint-Paul de Londres, Simon de Gênes, chanoine de Rouen, premier sous-diacre et chapelain de Nicolas IV, Odon II, abbé de Sainte-Geneviève de Paris, Rigord, moine de Saint-Denis, Jean de Saint-Gilles, anglais, théologien et médecin de Philippe-Auguste, etc.

En 1249, Pierre d'Espagne est à Sienne; en 1274, il est fait *archiatér* à la cour papale; c'est dans l'intervalle qu'il vint à Paris et à Montpellier, professa la médecine et composa ses travaux.

Deux ans après avoir été nommé archiatre, c'est-à-dire premier médecin du souverain, il obtint la tiare. Ce titre d'archiatre était réservé aux célébrités de notre profession; il avait comme équivalent le qualificatif d'*Actuarius* donné alors à tous les médecins en renom de la cour de Constantinople et qui reste comme nom propre à ce Jean fils de Zacharie qui sut le porter si haut par sa doctrine. (Le premier archiatre en France fut Archifus, archiatre de Childebert et le dernier fut Dodard, archiatre de Louis XV.)

Le *Thesaurus pauperum* de Pierre d'Espagne contient,

comme tous les ouvrages de ce temps, des préjugés, des fables et des remèdes empiriques. Hæser est le seul auteur qui cite son traité des yeux, tiré du manuscrit florentin publié par Zambrini.

A la même époque parut le *Lilium medicinæ* de Gordon, médecin écossais qui professa à Montpellier en 1285. Les lunettes y sont mentionnées pour la première fois.

Daremburg a dit de ce travail (ce qui du reste pourrait s'appliquer à tous les autres écrits de l'époque) : « Il y a peu d'ouvrages qui soient plus divertissants par toutes les recettes étranges, les prescriptions saugrenues et les superstitions comiques » (p. 295).

Pierre d'Espagne a écrit dix-sept ouvrages dont trois ont été imprimés et dans ce nombre un livre sur les yeux ; les quatorze autres sont certainement dans les manuscrits des bibliothèques d'Europe et mériteraient d'être recherchés. Dans la Vaticane de Rome il en existe deux, l'un est un manuscrit latin n° 1392 (du fonds Urbinas)... *Sententiæ super libro Physiognomix Aristotelis* ; l'autre est également un manuscrit latin (du fonds Palatin), n° 1085 sur parchemin du XIII<sup>e</sup> siècle : *questiones super Viaticum Costantini*, où M. le Dr Petella a trouvé cinq rubriques relatives aux yeux (f° 82 et 83 et une moitié de la première colonne du recto 84).

Il y a aussi à la Vaticane un autre codex, ms. lat. n° 4455 ; *Commentarium super dictis Ysaac* ; mais il est incomplet. Au fonds Vatican, n° 5377, appartient un autre codex : *De aquis medicinalibus*, que le catalogue attribue à Pierre d'Espagne (?), on ne sait pas pour quelles raisons.

Il existe à Venise, à la bibliothèque nationale de Saint-Marc, un manuscrit latin n° 11, VII, du XIV<sup>e</sup> siècle, ayant pour titre : *Glossæ magistri Petri Hispani super Tegni seu in Artem parvam Galeni*.

Le chapitre VIII du *Thesaurus pauperum*, le seul visé

ici, traite *de passionibus oculorum*. M. le Dr Zambrini l'a fait imprimer à Bologne en 1873, dans la *Scelta di curiosità litterarie inedite o rare dal secolo XIII<sup>o</sup> al XVI<sup>o</sup>*.

Il existe nombre d'exemplaires du *Trésor des pauvres*; le manuscrit latin du *livre des yeux* n'existe pas en Italie. Un exemplaire est à Oxford (*De oculis* ms. n° 3 *in Collegio omnium animarum*, cité par Antonio et Eloy). Il y en a trois autres à Paris; mais l'original n'est pas encore trouvé.

D'après l'exemplaire italien, le *livre des yeux* de Pierre d'Espagne est un grand in-4<sup>o</sup> sur papier du xv<sup>e</sup> siècle de quarante-sept colonnes<sup>1</sup>. Ce livre a appartenu au célèbre médecin poète François Redi, le savant le plus complet du xvii<sup>e</sup> siècle.

Voici l'analyse très résumée du livre des yeux de maître Pierre. Selon l'usage de l'époque, il commence par l'invocation classique : *In nomine Dei... amen.* M. le Dr Petella a apporté à cette analyse le soin le plus attentif. C'est d'abord la définition générale de l'œil que l'auteur appelle membre noble, rond, rayonnant, et de ses parties constitutantes. Il y a, dit-il, sept tuniques et trois humeurs pour constituer l'œil. Cette anatomie est empruntée à l'arabe *Johannicius*, c'est-à-dire *Honaïn* fils d'Isaac; comme lui, M<sup>e</sup> Pierre appelle *secondina* la choroïde et *scleros* la coque propre de l'œil. La quatrième tunique, qu'il nomme *aranea tela*, est probablement l'*iris*; la cinquième est l'*uvée*; la sixième est la *cornée*; enfin la septième est la *conjonctive*. Des trois humeurs, il donne le nom d'*albugineus* à l'aqueuse; les deux autres sont restées : le cristallin et le corps vitré.

Il dit à la fin du chapitre que chaque œil a huit muscles moteurs, (il les appelle *laceriti*), y compris l'élevateur et l'orbiculaire de la paupière. C'est en vérité une anatomie fort complète.

1. Bibliot. Laurencienne de Florence numéro 186, 88.

La vision n'est pas autre chose, suivant l'antique théorie de la formation des images dans la lentille, que l'humeur cristallinienne.

La pathologie de maître Pierre est fort intéressante. Il décrit l'*obtalmia*, de *ob* : contre, et de *talmon* : œil ; la *petrositas* est pour lui de la ténèbrosité, c'est-à-dire une humeur dans la paupière devenue dure comme pierre (chap. XXI) ; il veut peut-être parler du glaucome ?

Ses remèdes sont hygiéniques et médicamenteux ; alimentation restreinte, spéciale, non irritante ; des purgatifs répétés, des remèdes empiriques et des collyres. Par exemple, pour la dureté de l'œil, il ordonne le bouillon de poissons frais et de viande, et de l'eau rougie ; pour la pétrosité, la diète humide, le diaséné, l'aloès, le carpo-baume et l'hermodacte surtout ; l'onction des paupières avec du sang de tortue ou provenant de la crête d'un coq : les fumigations avec la décoction de Branc-Ursine (*Acanthus mollis*) et de la mauve en cataplasme. Tous les excitants sont proscrits ainsi que « l'usage de la luxure ».

Parmi les collyres, ceux à base de fiel d'hirondelle, de perdrix, de taureau, d'aigle, de vautour, de grue, de moineau, de renard, de chat, de tourterelle, sont fréquemment prescrits, toujours mêlés à du vin blanc.

*Fel galli cum succo celidone et melle illinitis oculis visum acuit perfecte.*

Les maladies des muscles de l'œil proviennent, pour maître Pierre, du cerveau.

Il traitait l'orgelet ainsi : *Formica omnis decapitata et trita in palpebris posita ordeolos sanat.*

Il connaissait la fistule lacrymale qu'il soignait... par les exorcismes. Il parle deux fois du cancer et souvent de l'eau qui descend dans l'œil (cataracte). Il cautérisait la base des cils dans la *trichiasis* avec une aiguille rougie et ensuite il badigeonnait avec de l'eau *limarasicea*... ?

Le ptérygion (l'ungula) est traité empiriquement avec du

sang d'anguille vivante ou avec le remède de Constantin : *succus radicis lilij oculis immissus ungulam eorum delet.*

Au livre II<sup>e</sup> du *Viaticum* relatif aux yeux, maître Pierre traite les cinq questions suivantes :

- 1<sup>o</sup> *La obtalmia est calidum apostema ;*
- 2<sup>o</sup> *Panni et albugines in oculis ;*
- 3<sup>o</sup> *Crustula est sanguis ;*
- 4<sup>o</sup> *Lacrime (circa) exteriorem ;*
- 6<sup>o</sup> *Sunt quidam a vespere (in antea non) videntes.*

Nous sommes maintenant au cinquième chapitre du *Viaticum* de Constantin qu'a commenté Pierre d'Espagne, qui connaissait certainement le *liber de oculis* de cet auteur. Ce livre traite également de *his qui vespere non vident* ; notre oculiste prescrit le même remède : *cum epate caprino fumiget.*

Jean XXI est assurément un des personnages les plus illustres du XIII<sup>e</sup> siècle et comme philosophe et comme dialecticien ; nous venons de le dépeindre comme médecin, on peut donc le qualifier d'encyclopédiste, certainement plus théoricien que praticien au moins pour les maladies d'yeux. C'était un véritable savant représentant dignement l'Université de Paris au XIII<sup>e</sup> siècle, ayant tous les défauts de son temps, mais doué d'un esprit libéral auquel on n'était pas encore habitué, et ce qui est encore plus à sa louange, ne l'oubliant pas même avec la tiare.

On a des doutes sur l'authenticité du *Trésor des pauvres* que d'aucuns et parmi ceux-ci notre distingué confrère, M. le Dr Petella, croient devoir attribuer comme simple compilation à son père Julien et peut-être même simplement à son archiatre du même nom. Il nous est impossible de trancher cette question. Nous gardons seulement de cette grande figure, de cette haute personnalité, l'esprit de suite et l'amour de toutes les sciences, cela suffit pour lui donner droit à la reconnaissance et à la sympathie de la postérité.

Nous ne finirons pas ce chapitre sans dire quelques mots

des autres oculistes qui, au moyen âge, en Europe, ont eu quelque renommée.

M. le Dr Gordon Norrie de Copenhague<sup>1</sup> nous a facilité la tâche ... Son travail : *Les oculistes dans l'ancien temps et spécialement en Scandinavie*, est une mine précieuse d'intéressants documents où nous allons puiser longuement.

Il y a six cents ans environ, vivait dans le Brandebourg une famille Van Quitzow, qui était si puissante que l'électeur Frédéric II la dépouilla de vingt-quatre châteaux.

Jean de Quitzow, en se battant contre un autre chevalier du nom de Kuno von Wolffen, tua son adversaire ; mais la lance de Kuno le blessa à l'œil gauche. Il rentra dans son manoir et resta sans soins pendant plusieurs jours. Il apprit alors qu'il y avait à la ville de Brandebourg un oculiste célèbre qu'il envoya chercher, mais qui ne vint que quelques jours après.

Le cabinet de consultation du chirurgien et oculiste était une sorte de baraque en bois ouverte d'un côté et recouverte de l'autre par une toiture. Sur une large table étaient disposés les onguents, emplâtres et pansements, à côté d'amulettes et de toutes sortes d'objets.

Sur une autre table les instruments, scies, couteaux, seringues, etc. On trouvait là également des chaises de tous genres pour les malades.

Le chirurgien était un homme solennel et sérieux, portant une épaisse moustache et vêtu d'une longue robe ; il était assisté d'une sorte de pitre, de jongleur, qui appelait la populace à son de trompe et lorsque la foule était réunie et attentive, proclamait l'habileté et la spécialité de son maître, ou bien encore faisait la parade.

Beaucoup de monde entrait, qui pour se faire enlever une dent, qui pour se faire ouvrir un abcès. Le valet faisait alors asseoir le client sur une chaise, lui adressait quelques

1. In : *Janus*, décembre 1896, p. 227, en anglais.

plaisanteries au gros sel et tandis que l'auditoire s'esclaffait, lui enlevait prestement la molaire ou la canine malade et la montrait au public. C'est toujours le même procédé dans nos foires.

Le sire Jean de Quitzow dut donc attendre trois jours son tour de consultation. L'oculiste le visita et lui ordonna un onguent spécial qu'une vieille femme préposée à cet office lui appliqua aussitôt. Il demanda pour cela une très grosse somme ;... l'inflammation continua son œuvre pendant trois mois et finalement se termina par la fonte de l'œil (NEUERMANN : *Ueber den Zustand der Wund-artzneikunst vor 560 Jahren in meiner Gegend*)<sup>1</sup>.

Dans *Janus*, ce vaillant et unique journal consacré d'une façon si spéciale à toutes les questions d'histoire et de géographie médicales, qui fait tant de louables efforts pour vulgariser et faire aimer cette partie délaissée de l'art médical, nous trouvons d'autres faits non moins instructifs avec leur cachet spécial, sur les oculistes au moyen âge ; nous sommes heureux de les ajouter à l'étude que nous avons entreprise.

On raconte et nous l'avons nous-même signalé, que le roi Jean de Bohême qui vivait à la cour joyeuse de France en 1337, fut atteint d'une inflammation très grave des yeux pour laquelle il consulta un oculiste en renom de Breslau ; mais, malgré le traitement suivi, le mal empira... et... l'oculiste, pour ses soins qui n'avaient pas été suivis de succès, fut noyé dans l'Oder !

On s'explique alors très bien les difficultés que ce monarque rencontra désormais pour se faire soigner par un spécialiste. Cependant il découvrit à Prague un oculiste arabe qui voulut bien s'occuper de son royal client, mais après avoir d'abord stipulé qu'il voulait être garanti contre le sort de son prédécesseur<sup>2</sup>.

1. V. Walther, *Journal der Chirurg. u. Augenheilk.* Neue Folge VII, 1847, p. 92.

2. MAGNUS : *Geschichte des grauen Staates*, Leipzig, 1876, p. 203.

Les chirurgiens et oculistes faisaient alors de fréquents déplacements. Ils se faisaient annoncer dans les villes où ils allaient en déclarant que leur présence avait pour but : « de traiter les pauvres gens pour l'amour de Dieu, et les riches pour un modeste *honorarium*. »

M. le Dr Pergens, de Bruxelles, a fait paraître cette année (1900), dans la première livraison de *Janus*, un article documenté sur l'*ophthalmologie* et sur la *médecine anglaise au XIII<sup>e</sup> et au XIV<sup>e</sup> siècle* ; ce travail nous a paru devoir être relevé dans notre livre du *moyen âge*.

L'*ophthalmologie* dont nous allons parler est celle qui avait cours au XIII<sup>e</sup> et au XIV<sup>e</sup> siècle dans le pays de Galles.

Avant que les Cymry eussent des villes et des souverains, la Meddyginoeth (médecine) était une des neuf branches d'art rural cultivées par eux. Les Gwydonnaiid (hommes de science) étaient des prêtres qui traitaient les malades (par les herbes). Sous le règne de Prydain ab Aedd Mawr (1000 ans avant J.-C.), les gwydonnaiid étaient divisés en trois ordres, les bardes, les druides et les ovates. Ces derniers s'occupaient de la médecine et des sciences.

Les lois de Dyvnwal Maelmud (430 avant J.-C.) mentionnent la médecine comme ayant des priviléges spéciaux. Pline cite l'emploi du gui par les druides, de même le *Lycopodium Selago*, le *Samolus Valerandi* etc...

Au VI<sup>e</sup> siècle, le chef des bardes Taliesin donne quelques aperçus de la constitution de l'homme où ne manque pas la sagacité.

Au X<sup>e</sup> siècle, les lois de Howel Dda (Houël-le-Bon) parlent des médecins et en particulier de celui de la Cour, dont c'était la douzième charge avec mission de soigner la famille royale et le personnel du palais, pour son entretien.

Au XIII<sup>e</sup> siècle, Rhys Gryg régnait sur la partie méridionale du pays de Galles. Son médecin était Rhivallon, assisté de ses fils Cadwgan, Gruffydd et Einion ; il était originaire de Myddfai (comté de Caermarthen).

Ils réunirent des prescriptions et en firent un recueil ; leurs descendants pratiquèrent à Myddvai jusqu'au milieu du dernier siècle.

La légende de l'origine de la famille médicale anglaise est trop curieuse pour ne pas en dire un mot ici.

Au XII<sup>e</sup> siècle vivait près du lac Llyn-y-van-Vach une veuve et son fils. Un jour celui-ci en gardant ses troupeaux vit sur la surface des eaux du lac une femme d'une admirable beauté... ébloui, fasciné, il lui offre tout ce qu'il a sur lui... son pain d'orge et son fromage... Elle se sauve en riant et en lui disant *Cras dy fara ! nid hawdd fy nala* (Dur est ton pain, ce n'est pas facile de me prendre !).

Une autre fois, il lui offre, selon le conseil de sa mère, un pain non cuit ; l'ondine le refuse ; enfin du pain modérément cuit lui plaît, la séduit. Elle accepte d'être sa femme aussi longtemps qu'il ne lui aura pas donné trois soufflets sans motif...

Ils vécurent heureux pendant plusieurs années et eurent trois fils. De futiles sujets de discorde les séparèrent et l'ondine disparut un beau soir emmenant avec elle tout ce qu'elle avait apporté en dot et laissant seulement à son époux ses trois fils, qu'elle vint revoir de temps à autre.

A son aîné, elle enseigna l'art de guérir ; ce fils était Rhivallon, le médecin de Rhys Gryg.

Rhivallon date du XIII<sup>e</sup> siècle ; il pratiquait la saignée, plaçait des sétons, faisait la taille, la trépanation, etc... il joignait à cette thérapeutique nombre de pratiques superstitieuses. Il faisait inscrire contre la fièvre, sur une pomme, une croix avec ces mots *ð nogla pater* ; sur une deuxième pomme *ð nogla filius*, et sur une troisième *ð nogla spiritus sanctus*, et cela pour trois jours. Le troisième jour, le malade devait être guéri.

Pour savoir le pronostic d'une maladie, on prendra des violettes qu'on écrasera et qu'on liera aux jambes du sujet ; si celui-ci s'endort, on peut être certain qu'il guérira.

Concernant les yeux, Rhivallon a laissé peu de chose : les douleurs de cet organe, la sécheresse des larmes, l'œil larmoyant, l'ophtalmie, la taie de la cornée, etc., sont les affections dont il s'occupe.

Il recommande de faire une sorte de confiture avec le sang qu'on s'extract du pouce au mois de février et d'en faire une potion qui a pour propriété de rendre les yeux sains.

Contre la douleur dans l'œil, une pointe de feu, au creux du sourcil et une autre à la nuque sont souveraines.

Le suc du fenouil rouge est parfait pour restaurer la vue.

Pour la sécheresse des paupières, c'est le suc de fraises, la graisse d'un poulet et le beurre qu'il faut employer au mois de mai.

Contre un œil *rouge*, rien ne vaut un séton sous la mâchoire. Enfin contre la taie le suc de *hedera*.

Howel ou Hywel est le fils de Rhys, fils de Llywelyn, dont le père était Philippe le médecin, provenant d'Enion, le fils de Rhivallon.

William Bona (1743) a traduit le livre de John Jones le médecin de Myddfai et le dernier descendant de cette famille.

Ce livre est du pur charlatanisme et les plus fantastiques remèdes y sont vantés. La narcose pendant les opérations est indiquée avec des sucs de différentes plantes dont la mandragore. On pratiquait la trépanation, les affections mentales étaient connues ; il y avait trois sortes de pneumonie et l'on savait différencier les maladies de l'estomac et du tube digestif.

Dans l'ophtalmologie, le séton n'est plus employé ; pour certains collyres le vin est remplacé par l'hydromel ou par la bière. Le fiel d'un chat et la graisse d'une poule font voir des choses surprenantes au fond de l'œil. Les hémorragies étaient arrêtées au moyen de compresses de viandes fraîches, d'herbes, etc. Diverses maladies de peau, les piqûres et

morsures d'animaux venimeux étaient soignées par des conjurations et du vinaigre.

On conservera la vue parfaite par une saignée faite au bras droit le 18 mars et le 20 avril au bras gauche. Suit une série de collyres où l'on trouve de tout, même du sulfate de zinc qui est le meilleur.

On a raconté bien des anecdotes sur les oculistes du moyen âge. A l'un on demandait comment il avait appris l'art d'opérer la cataracte par abaissement, ce qui était la seule méthode alors employée. Il répondit naïvement que c'était après avoir crevé un certain nombre d'yeux, autant, disait-il, qu'il pourrait en tenir dans son chapeau<sup>1</sup>.

L'étude que nous venons de faire du pape médecin Jean XXI, des oculistes du moyen âge, des différentes légendes anglaises sur l'origine de la médecine et de la chirurgie oculaire et autre dans le pays de Galles, nous a entraîné bien loin du sommaire de ce chapitre; le lecteur voudra bien nous pardonner d'avoir ouvert une aussi vaste parenthèse, au nom des choses curieuses pour notre art, que nous y avons placées.

Nous continuerons maintenant la revue biographique des hommes remarquables de notre profession, qui ont terminé le XIII<sup>e</sup> siècle, et l'analyse de leurs travaux.

Jean de Saint-Amand, qu'il ne faut pas confondre avec le martyrologue du même nom, bien antérieur, fit une thérapeutique générale excellente, pleine de sagacité et d'observation. Il dit en substance que le traitement symptomatique doit toujours suivre les indications fournies par les causes. Un symptôme passager ne doit pas épouvanter le médecin et lui faire abandonner de suite son traitement général. Pour ce savant les vertus des remèdes sont essentielles, accidentelles ou réelles.

Voilà pour la médecine ! c'est peu, on le voit; mais en

1. FREYTAG cité d'après HENERMANN. *Abhandlungen d. vornemsten chir. operat. am menschlichen Körper.* Gls. et Leip. II, 1756, etc.

chirurgie c'est encore moins ! Dans les écoles scolastiques on ne trouve pour ainsi dire rien.

Le plus ancien des chirurgiens du temps est Roger de Parme, qui devint chancelier de l'Université de Montpellier. Il s'est surtout rendu remarquable par son traitement des scrofulides par l'éponge dont l'iode, comme on sait, est la partie active. Pour le reste il suivait les méthodes arabes<sup>1</sup>.

Guillaume de Salicet, né à Plaisance, appartient à la même époque. Professeur à Bologne puis à Vérone où il vivait en 1275, il était un des meilleurs praticiens de ce temps. Parmi le grand nombre de ses observations, toutes parfaitement prises, nous avons relevé un cas de plaie énorme de la substance médullaire du cerveau dont la terminaison fut heureuse<sup>2</sup>. Il fait suppurer les ganglions avant de les enlever. Son traité sur les ulcères des parties génitales est remarquable. Son livre *De salute corporis* a été imprimé en 1493 à Leipzig.

Lanfranc, de Milan<sup>3</sup>, tient une des places les plus en vue du moyen âge. Il vivait à l'époque des querelles des Guelfes et des Gibelins et fut exilé de sa patrie par Mathieu Visconti pour avoir pris une part trop active à ces disputes.

Il vint à Paris où s'étaient également réfugiés des Italiens exilés, en 1295, ouvrit des cours publics, à la prière de Passavant doyen de la Faculté, et y acquit très vite une grande réputation. Nombre de ces Italiens exerçaient la chirurgie sans titre et sans recommandations d'aucune sorte ; ce fut la cause de grands désordres. Déjà en 1271, plusieurs chirurgiens de Paris, sous la présidence de Jean Pitard, s'étaient détachés de la Faculté pour former un collège distinct, quoique toujours soumis néanmoins à la Faculté. Le siège de la corporation des chirurgiens était

1. *Rogerii chirurgia*, in-fol., Venet. 1546.

2. *Guiehelm de Saliceto Chirurgia*, in-fol., Venet. 1546.

3. *Lanfranc practica quæ dicitur ars Completa totius Chirurgiæ*, in-fº, Venet. 1546.

rue des Cordeliers, aujourd'hui rue de l'École-de-Médecine.

C'était le collège des maîtres chirurgiens jurés de Paris ou chirurgiens de robe longue, qualification qu'ils prenaient pour se distinguer des barbiers-chirurgiens ou chirurgiens de robe courte.

La médecine étant dans le début exercée par des prêtres et des clercs, et l'église interdisant de verser le sang, les médecins durent abandonner la pratique des opérations à des personnes étrangères à leur profession.

Avant Jean Pitard, la chirurgie à Paris était entre les mains de quatre maîtres vivant ensemble et dont la demeure était une sorte d'infirmerie passagère ou une maison, un poste de secours<sup>1</sup>.

D'autres chirurgiens se joignirent à ces premiers maîtres et la confrérie qui se réunissait dans l'église Saint-Jacques-la-Boucherie, se mit plus tard sous le patronage de Saint-Côme, petite église située au coin des rues des Cordeliers et de la Harpe, aujourd'hui disparue. C'est là qu'ils donnaient leurs consultations gratuites le premier lundi de chaque mois.

Le première pièce authentique de la corporation des chirurgiens remonte au mois de novembre de 1311<sup>2</sup>. Philippe-Auguste édicte que nul homme ou femme, *nullus cyrurgicus nullave cyrurgica* ne pourront désormais exercer la chirurgie sans être préalablement approuvés par le chirurgien juré au Châtelet et sans avoir reçu de lui, l'autorisation d'opérer (*licentiam operandi*)!...

En avril 1352, le roi Jean confirme cette ordonnance<sup>3</sup>.

Charles régent de France approuve ces précédents édits.

En 1360, pareille faveur; et de même par Charles VI en 1381; par Henri V en 1424 (occupation du pays par les

1. QUESNAY. *Recherches sur l'origine et les progrès de la chirurgie en France*. In-4°.

2. *Ordonnances des rois de France*, T. I, p. 471.

3. *Ordonnances, etc.* XII, p. 496.

Anglais) ; par Charles VII en 1441, etc... Voilà seulement pour la période du moyen âge.

Les barbiers à leur tour veulent se faire une place au soleil ; ils y arrivèrent bientôt.

Au mois d'août 1301, on voit dans le registre des métiers de la ville de Paris, qu'il y avait alors vingt-neuf barbiers qui s'occupaient de petite chirurgie ; en 1364, ils sont quarante... et le nombre ne fit qu'augmenter.

En 1365, s'appuyant sur ce qu'ils étaient « envoiez querre par nuict a grant besoing, en deffault des mires et surgiens » ils demandèrent et obtinrent l'exemption du guet.

Au mois de décembre 1371, les barbiers, qui avaient fait des statuts et s'étaient mis en confrérie sous l'invocation du Saint-Sépulcre, présentèrent ces statuts à Charles V qui les approuva et établit que le barbier et valet de chambre du roy serait garde et chef de toute la barberie et chirurgie du royaume. Cela dura jusqu'en 1668.

Le 3 octobre 1372, Charles V régla les droits des barbiers à l'application des emplasters, oignemens, bosses, apostumes, playes ouvertes, édit confirmé en mai 1385<sup>1</sup>.

Les barbiers dépassèrent les limites qui leur étaient assignées et mécontentèrent les chirurgiens qui obtinrent, le 4 mai 1423, que les barbiers ne feraient pas de chirurgie. Protestations comme bien l'on pense, et les barbiers eurent finalement gain de cause (4 novembre 1424).

Les chirurgiens en appellent et le 7 septembre 1425, le Parlement rend un arrêt qui permet seulement aux barbiers le pansement des plaies, de traiter les clous et les bosses, et de saigner.

La lutte était ouverte !

Le 13 décembre 1435, les chirurgiens jurés voyant avec dépit l'ingérence des barbiers dans la pratique de leur art, adressèrent une supplique à l'assemblée de l'Université.

1. *Ordonnances, etc.* p. 440 et 530.

pour lui demander d'interdire l'exercice de cette profession à ceux qui n'avaient pas été examinés.

Les batailles sérieuses allaient commencer.

D'autre part, les médecins avaient quelques sujets de mécontentement à l'égard des chirurgiens, qui faisaient un peu de médecine ; les barbiers tentèrent un rapprochement avec les médecins.

La faculté se réunit et se chargea de faire des cours en français. « *Facultas permisit barbiton soribus ut unum e magistris Facultatis sibi haberent qui Guidonem (Guy de Chauliac) aliosve authores chirurgicos prælegerent verbis familiaribus.* »

En janvier 1505, les barbiers se soumettent à la Faculté, obtiennent des priviléges royaux et forment la corporation des chirurgiens de robe courte. Ils jurent : « *estre vrays escholiers et disciples de la dicté Faculté... honneurs et révérence porteront à icelle et continueront les leçons des maistres lisans comme vrays escholiers.* »

Ambroise Paré appartint, comme l'on sait, à cette corporation.

La Faculté eut encore au moyen âge à lutter contre les apothicaires qui cherchaient aussi leur indépendance.

Les médecins avaient abandonné à des gens spéciaux le soin de préparer les médicaments que primitivement ils préparaient eux-mêmes, ou faisaient préparer dans leurs maisons sous leurs yeux. Ainsi se forma peu à peu la corporation des apothicaires qui, dès le XIII<sup>e</sup> siècle, fut placée sous le patronage des médecins.

Sous Charles VIII, les statuts des apothicaires furent approuvés et dès lors, ils firent partie des six corps de métiers de la ville de Paris, dans la même section que les épiciers<sup>1</sup>.

Nous n'avons trouvé aucune ordonnance concernant les sages-femmes au moyen âge.

1. *Ordonnances, etc.* XIX, p. 413. — *Traité de la police*, 1, p. 587.

Voyons un peu maintenant ce qui se passait ailleurs, à la même époque et sur le même sujet.

Il y avait en Angleterre, à Londres, au moyen âge, deux types de chirurgien : Le chirurgien militaire et le barbier-chirurgien ; les premiers formèrent l'aristocratie.

A la troisième croisade (1189-1192) ils étaient tous deux au service des nobles et des rois, comme en France, du reste, et comme dans tous les autres pays, ils servaient comme gens de savoir, c'est-à-dire instruits.

Au xiv<sup>e</sup> siècle seulement, ils eurent leurs grades et on les connut sous diverses appellations : chirurgien royal, chirurgiens communal, etc.

Ce n'est qu'en 1415 que les statuts de leur corporation furent établis.

Parmi les grands noms historiques de ces chirurgiens il convient de signaler et de retenir ceux de Wiseman, Cheselden, Thomas Morestede dont la vie peut servir de modèle, etc.

Une corporation distincte des chirurgiens proprement dits, celle des barbiers, a existé en Angleterre, à Londres en particulier, de temps immémorial. Une première mention en est faite en 1369.

En 1423, le 15 mai, une pétition du maire et des aldermen de Londres demande au roi que désormais, médecins et chirurgiens ne forment plus qu'une seule corporation.

Le 23 mai 1423, la Faculté de médecine était dûment constituée et quinze jours après, maître Gilbert Kymer jurait fidélité devant le maire et ses adjoints en qualité de Recteur de la dite Faculté avec Thomas Morestede et John Harwe, chirurgien du roi, comme surveillants de chirurgie.

Au 27 septembre de la même année, maître John Sumbershede et maître Southwell étaient présentés à la cérémonie du serment comme Reviseurs de médecine.

Combien de temps médecins et chirurgiens furent-ils réunis à Londres ? l'histoire ne le dit pas et on ne trouve

plus mention de cette union après 1425. On suppose que les événements si graves pour les Anglais qui se passèrent en France alors ont été la principale cause de cet événement. La dispersion des membres de la Faculté se fit amplement pour les besoins du service militaire, voilà ce qui est parfaitement établi.

Les médecins aidèrent les barbiers à obtenir une charte qui date de 1425 ; elle confirme celle de 1415 qui leur octroyait le droit de pratiquer la chirurgie.

Les médecins ne furent réellement constitués en corporation que par des lettres patentes d'Henry VIII en 1518.

Les chirurgiens se réunirent en société de chirurgie en 1435 ; ils étaient dix-sept à Londres.

Quant à la confrérie des barbiers, elle se perd dans la nuit du temps. On sait qu'ils assistaient les moines dans leurs opérations et lorsque l'édit de Tours de 1163 vint interdire aux prêtres la pratique de la chirurgie, les barbiers peu à peu les remplacèrent et obtinrent alors la qualification de barbiers-chirurgiens.

Les barbiers ont donc précédé les chirurgiens proprement dits. Ils obtinrent en 1462 leur charte d'incorporation en Compagnie. Parmi leurs grands noms l'histoire nous a laissé : William Cloves, John Halle et John Banester qui illustreront cette Compagnie au moyen âge.

En analysant pour « Janus » une brochure de M. le Dr D'Arcy Power, intitulée : Comment la chirurgie devint une profession à Londres (Londres 1899, in the Medical Magazine), nous avons eu la bonne fortune de recueillir les renseignements qui précèdent et qui peuvent se rapprocher à beaucoup de points de vue de ceux que nous avons signalés pour notre pays. C'est à peu près la même évolution, les mêmes luttes, les mêmes institutions ; le moyen âge n'aura donc vraiment été qu'un trait d'union, un tunnel, pourrions-nous dire, entre les temps primitifs glorieux de notre art et la renaissance où les grandes clartés sont enfin revenues.

Nous sommes maintenant à la Faculté de Montpellier dont les titres d'ancienneté datent de 1220. Cette grande école qui a maintenu à travers les siècles son illustration, fut longtemps la rivale de la Faculté de Paris qui prétendait à la supériorité, un peu en raison du nombre de ses élèves, beaucoup par orgueil à cause de sa situation géographique dans la capitale de la France.

Ces deux écoles de médecine étaient les seules officielles du pays au moyen âge ; nous avons vu qu'il en existait d'autres pouvant servir d'intermédiaire.

Nous avons étudié l'organisation de la plupart des autres universités du monde connues à cette époque ; nous n'y reviendrons pas, nous réservant toutefois, au courant des événements qui vont suivre, de dire quelques mots des hommes qui s'y illustrèrent et des travaux qu'ils ont produits.

Au moyen âge, l'Université de Paris attirait à ses cours une foule énorme d'étrangers. Montpellier, par sa situation, était le centre intellectuel des Espagnols, des Italiens et des peuples du Levant... La médecine arabe et juive avait fourni les premiers éléments de ses connaissances médicales ; les rois lui avaient prodigué leurs faveurs. Les médecins y étaient exempts de tailles, d'aides, d'octroi, de logements militaires, etc., tout comme à Rome et dans les villes de l'empire des Césars. Ils avaient aussi leurs jours de fêtes souvent bien tumultueuses ; les étudiants y avaient leur royaume et nombre de cérémonies gaies dont nous avons parlé dans notre dernier travail. Les médecins avaient également leurs statuts et Saint-Luc était leur patron comme à Paris ; l'exercice de la profession était défendu à tous ceux qui n'avaient pas pris leurs grades à Montpellier ; les professeurs étaient nommés au concours (Édit de 1498).

A Paris, la Faculté était composée de tous les docteurs régents ; à Montpellier seulement des professeurs.

Les études y étaient presque aussi longues ; l'étudiant

devait être maître ès arts comme à Paris et après la troisième année, il subissait l'examen du baccalauréat suivi de quinze autres examens pour arriver au doctorat ; les frais d'études et d'entretien étaient moindres et les épreuves plus faciles.

Enfin, il y avait beaucoup plus de livres à Montpellier qu'à Paris.

La capitale au point de vue doctrinal représentait la tradition hippocratique ; à Montpellier, jusqu'à François I<sup>er</sup>, ce furent les Arabes qui dominèrent ; il y avait donc rivalité entre ces deux écoles, et il faut bien l'avouer, motifs de rivalités dont la Renaissance a retenti plusieurs fois dans de célèbres procès au Parlement.

Nous ne tarderons pas à donner la vie d'une des plus belles figures de cette illustre Faculté, de Guy de Chauliac, le rénovateur de la chirurgie.

Nous nous bornerons pour continuer l'énumération des médecins célèbres du XIII<sup>e</sup> siècle, à cette période si troublée de notre profession, à signaler Lanfranc dont nous avons déjà dit quelques mots. Ce proserit à l'esprit si vif semble avoir introduit avec lui la science médico-chirurgicale en notre patrie. Il enseigna à Paris et il y était seul professeur en 1295 quand il donna sa Grande Chirurgie.

Henri de Mondeville, que le regretté professeur Nicaise a si bien étudié et fait magistralement revivre, fut le digne continuateur de Lanfranc qui était élève de Guillaume de Salicet dont il adopta toutes les méthodes.

Lanfranc resta à Paris jusqu'à la fin de ses jours et eut à cœur de faire de son pays d'adoption la première Académie chirurgicale du monde. Comme chirurgien il est curieux à étudier ; il n'osait pas ouvrir un abcès ! un bubon l'effrayait et il tremblait pour une paracentèse. Il pansait toutes les plaies de façon à obtenir une réunion *per primam*, à moins d'impossibilités topographiques des blessures, telles les plaies provenant d'un instrument piquant ou bien pénétrant

jusqu'aux os, ou compliquées de douleurs, ou bien encore s'étendant à une des grandes cavités du corps, et si le blessé était malsain, si la plaie provenait de la morsure d'un animal venimeux, etc... contre les charbons pestilentiels, il employait la thériaque avec un succès inimaginable même alors que tout espoir semblait perdu. Il traitait les plaies des nerfs par la suture et faisait la ligature des vaisseaux sanguins.

Sa description des chancres est très remarquable, de même que son observation d'un vomissement urineux chez un malade atteint de la pierre.

Pour terminer ce long chapitre il nous faut encore signaler Brunus, le professeur émérite de l'Université de Padoue, le grand chirurgien du XIII<sup>e</sup> siècle.

Il fit partie de la seconde école italienne dont les principes étaient diamétralement opposés à ceux de la précédente.

Il naquit en Calabre à Longoburgo.

Comme originalité, au lieu de traiter toutes les plaies par des remèdes humides comme Roger et Roland, il cherchait au contraire à les dessécher et obtenait ainsi de remarquables succès<sup>1</sup>. Dans les cas vicieux il fracturait une deuxième fois les os dont il cherchait à bien affronter les morceaux et remédiait ainsi à de tristes difformités avec un grand sens chirurgical.

Théodoric, élève de Hugues de Lucques, fut d'abord moine de l'ordre des Frères prêcheurs, puis il devint pénitencier d'Innocent IV, évêque à Bitonto puis à Cervia et se fixa enfin à Bologne où il mourut en 1298<sup>2</sup>.

Théodoric fut un des chirurgiens les plus distingués de son siècle ; il suivit la tradition de son maître Hugues de Lucques et, comme celui-ci, réduisait les fractures avec des appareils où les parties de bois si effrayantes de ces vieilles

1. BRUNUS. *Chirurg.* lib. I. c. 3, fol. 107 a.

2. SARTI, Vol. 1, p. 450.

machines hippocratiques étaient remplacées par des lacs de toile. Il opérait les hernies en appliquant des caustiques sur la tumeur...,etc.

Richard de Windmere, médecin de Grégoire IX, termine la série des médecins du siècle dont nous venons de nous occuper ; il fut chef de l'hôpital Saint-Jean d'Oxford ; on lui doit un traité très curieux sur les signes de la fièvre.

Le voile qui cachait les progrès de notre art se déchire peu à peu de tous côtés ; la tradition, le servilisme des médecins commence à faire place à quelques lueurs d'originalité... On sent qu'il souffle un vent de réforme dans les sphères intellectuelles et on prévoit les espérances que semble bien promettre le xive siècle qui paraît.

D<sup>r</sup> MILLOT-CARPENTIER.

## LE RACHITISME

*ET LA MÉDECINE ANCIENNE*

---

Pour la plupart des auteurs, l'histoire du rachitisme commence vers le milieu du xvi<sup>e</sup> siècle, à l'apparition du petit traité *De Rachitide*. C'était d'ailleurs le sentiment de l'auteur lui-même, de Glisson<sup>1</sup>. Ce fut aussi celui de Van Swieten qui a écrit sur le sujet un chapitre admirable d'érudition<sup>2</sup>. C'est enfin celui de nos contemporains. Presque seul M. Lannelongue a formulé cette sage réserve : « S'il est difficile de démontrer l'existence du rachitisme dans l'antiquité, on ne peut non plus faire dater son origine de la première description qui en a été faite. La discussion reste donc ouverte, ne pouvant être close par l'évidence des faits, ni par celle des citations<sup>3</sup>. »

La question nous paraît ainsi parfaitement posée : aussi est-ce en faisant appel à l'évidence des faits et des citations que nous espérons démontrer que la maladie est de deux mille ans plus vieille qu'on ne le dit. Mais, avant d'en venir à ce chapitre des origines, il nous faut examiner l'opinion de ceux qui, trouvant à Glisson des devanciers plus près de lui, se bornent à avancer d'un siècle l'âge convenu du rachitisme.

M. Spillman, auteur d'une toute récente et fort remar-

1. GLISSON, *De rachitide*, London, 1650, p. 3.

2. VAN SWIETEN, *Commentaires*. Paris, 1773, t. V, p. 544.

3. O. LANNELONGUE, *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie*, 1881, t. XXX, p. 376.

quable monographie, nous dit que la première observation *à peu près certaine* de rachitisme remonte à 1554 et qu'elle est due à J.-B. Théodore; puis il cite les noms de *Zacutus Lusitanus*, d'Ambroise Paré, de Fernel, de Savard, de Méry, de Jacobs Spon et conclut: « Cette période assez obscure, dans laquelle le rachitisme fut souvent confondu avec l'ostéomalacie, prit fin avec Glisson qui fit paraître le premier mémoire donnant une description détaillée du rachitisme<sup>1</sup>. »

Quatre seulement des auteurs, énumérés sont quelque peu antérieurs à Glisson et pourraient avoir des titres à la priorité dans la connaissance du rachitisme: ce sont Théodore, Ambroise Paré, Fernel et *Zacutus Lusitanus*. Examinons:

Théodore, médecin de Bologne, avait écrit vers 1540 (la dédicace est datée de 1541) des *Lettres médicinales* qui furent publiées seulement en 1553 après sa mort. La quarante-deuxième est une consultation pour un enfant: « Le cas s'est présenté à moi d'un enfant qui souffrait de plusieurs mauvaises affections. En premier lieu, son tempérament penche vers le froid et l'humide, ce qui rend pâle la peau de tout le corps, au point qu'il paraît tendre à la cachexie et qu'il se forme en lui beaucoup de crudités. Cette affection est une faiblesse telle de la puissance motrice que, bien qu'âgé de dix-sept mois, il ne peut se mouvoir d'aucune façon, ni se tenir debout, et que, posé par sa nourrice dans son berceau, il peut à peine tenir sa tête redressée. Un autre symptôme, le plus cruel de tous, c'est l'inclinaison en dehors des trois vertèbres au niveau des fausses côtes, ce qui est un mode de gibbosité; enfin, les côtes elles-mêmes paraissent courbées en forme d'arc<sup>2</sup>. »

Il est fort probable, en raison de l'âge de l'enfant, des

1. LOUIS SPILLMANN, *Le rachitisme*, Paris, 1900, p. 7 et suiv.

2. IS. BAPT. THEODORII, medici Bononiensis clarissimi, *Medicinales epistolæ*, LXVIII; *Basileæ apud Nic. Episcopium*, 1553. Epist. XLII.

troubles digestifs, de la gibbosité et de la déformation thoracique, qu'il s'agit bien là d'un cas de rachitisme. Cependant, Van Swieten se prononce pour la négative, invoquant l'absence de quelques symptômes tels que la tuméfaction du ventre, les saillies osseuses au niveau des jointures, la dépression latérale du thorax, la saillie en pointe du sternum et les nodosités des extrémités costales<sup>1</sup>. Van Swieten nous semble bien sévère. C'est seulement dans les livres que les maladies sont pourvues de tous leurs signes. Dans la clinique journalière, il faut nous contenter à moins. Aussi, à ne considérer bien entendu que les temps modernes, acceptons-nous la formule même dont use M. Spillmann, quand il fait honneur à Théodore « de la première observation à peu près certaine de rachitisme ».

S'il peut rester quelque doute sur la part prise par le médecin de Bologne à l'introduction dans la nosologie de l'entité morbide dont nous résumons l'histoire, il n'en va pas de même en ce qui concerne Ambroise Paré, qui, lui, a vu sûrement des rachitiques, et cela un siècle avant Glisson. Il en a dit les principales difformités : et le pied-bot, et le genou dévié, et le dos bossu.

« Il m'a semblé bon, dit-il, d'crire un vice dont le patient, selon la disposition, est nommé en latin *varus*, scavoir est quand le pied est tourné vers le dedans. Au contraire, quand le pied est tourné vers la partie extérieure, on nomme le patient qui a tel vice *valgus*, qui se fait aussi de même cause, et l'un et l'autre vice est nommé du vulgaire *pied-bot* et n'advient pas seulement aux pieds, mais aux genouils pareillement. »

Un peu avant, Paré avait traité de ceux qui sont voûtés « ayant l'espine courbée », et il en avait dit : « Quelques-uns, et principalement les filles, parce qu'elles sont plus mollasses, deviennent bossues, pour ce que leur espine n'est pas droicte, mais en arc ou en figure de S, et tel accident

1. VAN SWIETEN, *Commentaires*, t. V, p. 543.

leur advient quelques fois par cheute ou coup, ou quelque vice de se situer, comme nous avons montré au livre des Luxations ; ou pareillement parce que les folles mères, subit qu'elles voyent leurs filles se pouvoir tant soit peu tenir debout, leur apprennent à faire la révérence, les faisant baisser l'espine du dos, de laquelle estant encor les ligaments laxes, mols et glaireux, en se relevant, pour la pesanteur de tout le corps dont l'espine est le fondement, comme la carine d'une navire, se contourne de côté et d'autre et se ploye en figure de la lettre S, qui fait qu'elles deviennent tortues et bossues, et quelquefois boiteuses. Aussi plusieurs filles sont bossues et contrefaictes pour leur avoir, en leur jeunesse, par trop serré le corps. Qu'il soit vray, on void que de mille filles villageoises, on n'en trouve pas une bossue, à raison qu'elles n'ont eu le corps astreint et trop serré. Par quoy les mères et nourrices y doivent prendre exemple <sup>1</sup>. »

C'est bien du rachitisme qu'il s'agit ici ; il est reconnaissable à ses traits les plus nets : déformations des pieds et des genoux, déviation latérale du rachis, gibbosité, sans parler du milieu, mais ces traits, pour s'imposer à l'attention et à la mémoire des successeurs de Paré, auraient voulu être fondus en un type unique, être associés sous un nom commun.

Ambroise Paré est donc le premier médecin français qui ait donné place au rachitisme dans sa pathologie. C'est à tort qu'on oppose parfois à cette priorité un passage de Fernel qui se rapporte manifestement à l'ostéomalacie. Il y est question d'un soldat à qui, « du fait de la maladie, les os des jambes, des bras et des cuisses étaient devenus si mous et si flexibles qu'à la manière de la cire ils suivaient facilement dans quelque sens qu'on les tordit <sup>2</sup> ».

1. A. PARÉ, *Œuvres*, Lyon, 1633, XXIII<sup>e</sup> livre, ch. viii et xl, pp. 674 et 676.

2. FERNEL, *Universa medicina*, Coll. allobr., 1679, p. 784 (de abditis rerum causis, lib. II, cap. 9).

Cette mollesse cireuse des os, étrangère à la symptomatologie du rachitisme, était connue depuis longtemps. « Parfois, dit Galien, le corps tout entier des petits enfants récemment nés est humide à ce point que chez eux la nature des os tient plus de la cire que de la pierre <sup>1</sup>. »

C'est cette phrase qui a inspiré à Zacutus Lusitanus le passage auquel il doit de figurer parmi les premiers peintres du rachitisme. Il nous dit lui-même son emprunt : « Parcourant les écrits qui nous restent de Galien, je tombe sur cette pensée qui, loin de manquer de charme, sent au contraire l'élégance habituelle à son auteur et montre en lui une facilité d'esprit qui n'est pas chose méprisable. Cette pensée, la voici : « Le corps tout entier des petits enfants, etc... J'ai toujours été convaincu que cette opinion était pleine de vérité et de raison, mais je l'avais très rarement vérifiée par moi-même, lorsque je fus appelé auprès d'un enfant qui était dans sa cinquième année. Sorti de l'utérus avec des pieds si mous et si flexibles qu'ils se prêtaient comme de la cire à toutes les torsions, il était parvenu à cet âge sans que les diverses médications instituées eussent réussi à le guérir <sup>2</sup>. »

Ces lignes sont extraites de la *Pratique médicale admirable*, comme l'auteur a lui-même intitulé son livre. Le chapitre où elles se trouvent, et qui traite des *pieds de cire* (livre III, ch. cxxvii), n'est qu'une dilution, souvent ridicule, du chapitre correspondant de Fernel. On y rencontre nombre d'expressions et de pratiques communes, et même des phrases entières copiées mot à mot. Il est vrai que Zacuth a placé à sa première page ce qu'il appelle « un syllabus des auteurs dont l'autorité et les sentiments font l'ornement de cet ouvrage », et que, dans cet index bibliographique, on lit en son rang le nom de Fernel; mais on y

1. GALIEN, *Commentaires in Aph.*, t. XVII, b, p. 629.

2. ZACUTUS LUSITANUS, *De praxi medica admiranda*, Amsterdam, 1634, p. 457.

trouve aussi ceux d'Albert le Grand, d'Arnauld de Villeneuve, de Corneille Agrippa, de Théophraste Paracelse et quelques autres aussi suspects, tandis qu'à la première ligne brillent ces mots inattendus : Ecriture sainte.

Après cela, on pensera sans doute avec nous que, comme Fernel et à plus juste raison encore, le juif portugais Zacuth doit être rayé de toute histoire sérieuse du rachitisme. Mais, à ne retenir ainsi que les seuls noms de Théodore et d' Ambroise Paré, est-ce à dire que le rachitisme a été vu, connu, décrit pour la première fois dans la seconde moitié du xvi<sup>e</sup> siècle ? Loin de là. Mais, avant de justifier notre thèse et d'en venir enfin à la vieille médecine grecque, il nous faut, dans cette route que nous remontons vers les origines, franchir une plus aride étape, celle qui correspond au moyen âge des historiens.

La médecine, au moyen âge, a eu deux foyers : Salerne<sup>1</sup> et l'empire arabe. L'histoire du rachitisme ne doit à aucun d'eux beaucoup de lumière. On ne peut attacher aucune valeur à cette strophe du fameux poème :

Ad præveniendas in virginibus difformitates.

Le premier vers est ainsi conçu :

Hæc quoque *rachiticis* rectè observanda jubebis.

Mais il ne se lit pas, non plus que ceux qui le suivent, dans les éditions antérieures à l'œuvre de Glisson. Ils manquent notamment tous à l'édition de Curion, qui est de 1628 et reproduit les vers qu'avait commentés Arnauld de Villeneuve. Or, c'est là pour Daremburg<sup>2</sup> le véritable criterium. Arnauld aurait été « le plus ancien témoin de la rédaction primitive. Dans les éditions suivantes et dans les manuscrits on rencontre un grand nombre de vers qui ne

1. *Coll. Salernit.*, éd. de Renzi, Naples, 1852, t. I, p. 513.—*Medic. Salernitana...*, per Johannem Curionem, Francf., 1628.

2. Ch. DAREMBERG, *La Médecine. Histoire et doctrines*. Paris, 1865, p. 162.

doivent pas faire partie d'une édition critique du *Regimen Salernitanum* ».

Le « régime de Salerne » écarté, reste la médecine arabe. C'est une chose étrange que, sur le point de pathologie qui nous occupe, ce ne soient pas les Latins du moyen âge qui nous aient transmis les enseignements classiques, que ce soient les Arabes. Ainsi Avicenne (x-xi<sup>e</sup> siècle) parle en fort bons termes des difformités qui surviennent chez les enfants et de leurs diverses causes. Dans la première partie du *Cantique*, on lit :

« 188. Les causes de la grandeur des membres sont la force et la puissance formatrices et aussi la force nutritive.

« 189. Les causes de la petitesse des membres sont le contraire de celles qui en font la grandeur.

« 190. La cause de l'altération des formes est semblable aux précédentes.

« 191. Parmi ces causes, est la nourrice, si elle commet des fautes en habillant l'enfant, en le levant ou le baissant.

« 192. *Cela vient encore si par hasard on lui donne trop de nourriture ou qu'elle ne soit pas bonne à être utilisée*<sup>1</sup>. »

Deux cents ans avant Avicenne, Sérapion l'Ancien<sup>2</sup>, parlant de la gibbosité, disait : « Cette affection arrive surtout aux petits enfants, et plus ils sont petits, plus il leur est facile d'y échapper. Mais quand ils dépassent sept ans, ils n'en guérissent pas du tout, ou ils se rapprochent de la vieillesse, car leurs membres sont secs et soudés. »

Cette comparaison des petits infirmes avec de petits vieux convient tout à fait aux rachitiques, comme leur convenaient les aphorismes d'Avicenne. Mais il ne faudrait pas se méprendre sur l'originalité de ces documents. Ils ne sont sans doute que le souvenir ou la traduction de textes grecs. Les médecins arabes avaient en mains des traductions syriaques de tout ce que la vieille médecine grecque avait laissé d'utile

1. AVICENNE, *Oeuvres*, Lyon, 1522, p. 445.

2. Is. SÉRAPION, *Practica*, Lyon, 1525, fol. XI.

et de vrai. Le fait a été bien mis en lumière par Lucien Leclerc<sup>1</sup>, et Sérapion en fournit la preuve surabondante. Il aime à citer ses auteurs : or, les noms qui reviennent le plus souvent dans sa *Pratique* sont ceux d'Hippocrate, de Galien, d'Asclépiade de Bithynie, de Rufus d'Éphèse, d'Archigène, de Magnus, de Philagrius et enfin de Paul d'Égine, qui n'était séparé de lui que par un intervalle de deux siècles.

On le voit, si le rachitisme a été vraiment connu de nos plus vieux classiques médicaux et décrit clairement par eux, la notion a pu s'en transmettre facilement sans grand arrêt et sans trop d'altération. Or, qu'il ait été reconnu, observé, dépeint aux plus belles époques de la médecine ancienne, c'est ce qu'un petit nombre de documents, deux surtout, vont suffire à démontrer.

\* \* \*

Les deux pièces capitales du dossier du Rachitisme avant Glisson sont dues l'une à Soranus d'Éphèse, l'autre à Galien. La première, exhumée depuis soixante et quelques années seulement, est un chapitre du *Traité des Maladies des Femmes*. Bien qu'il en existe une traduction française<sup>2</sup>, nous proposons une version nouvelle du chapitre qui nous intéresse, version que nous croyons fidèle, ayant suivi mot à mot le texte grec d'une rare clarté<sup>3</sup>. L'autre pièce a été accessible de tout temps, et l'on peut s'étonner qu'elle ait échappé à l'érudition de Van Swieten et de ses successeurs : c'est une page du *de Morborum causis*.

Voici le chapitre de Soranus :

1. L. LECLERC, *Histoire de la médecine arabe*. Paris, 1876, t. I, p. 123.

2. SORANUS d'ÉPHÈSE, *Traité des maladies des femmes*, trad. par Fr. Hergott, Nancy, 1893.

3. VAL. ROSE, *Sorani gynæciorum vetus translatio latina cum additis græci textus reliquiis*. Lipsiæ (Teubner), 1882, p. 286.

« CHAPITRE XL. *Comment il faut asseoir les petits enfants et leur apprendre à marcher.*

« Quand le petit enfant essaye de marcher ou de se tenir debout, il faut aider ses mouvements. S'il veut en effet se tenir trop longtemps assis, il devient d'ordinaire bossu ; le rachis se courbe, les os manquant encore de consistance. Cette même hâte à se lever et marcher fait que les jambes deviennent par rapport aux cuisses. Cela se produit et se voit surtout à Rome. Les uns pensent que la ville est infiltrée par-dessous d'eaux froides, d'où la facilité des refroidissements : quelques autres disent en outre que les femmes y ont des accouplements trop fréquents ou se livrent à ces étreintes après s'être enivrées. Mais la vérité est qu'elles ne savent pas éllever leurs enfants. C'est que les Romaines n'ont pas en elles cette grande tendresse qui fait avoir l'œil à tout, à la manière des femmes de pure race grecque. »

« Aussi, personne ne surveillant les mouvements des petits enfants, les membres deviennent contrefaits chez la plupart d'entre eux. Et en effet tout le poids du corps repose sur les jambes, alors que le sol est ferme et dur, d'autant qu'il est le plus souvent pavé. Aussi, ce sur quoi l'on marche étant résistant, les parties supérieures lourdes et leur support délicat, il est inévitable que les membres finissent par céder, les os n'ayant pas encore acquis leur fermeté. »

Ces lignes ont été écrites vers le milieu du second siècle de notre ère. On ne peut y méconnaître les caractères de notre rachitisme, ni surtout les conditions habituelles de son apparition. L'âge du petit malade, la déformation du rachis et des membres, et cette formule si juste que la jambe est déviée par rapport à la cuisse sous l'action de la pesanteur, le milieu enfin où se rencontre l'affection, tout cela est bien observé et bien dit. Soranus, il est vrai, n'accuse pas la mauvaise alimentation ; il écarte les opinions de ses

confrères sur les effets nuisibles, soit du refroidissement extérieur, soit de l'ivrognerie et de la débauche maternelles ; mais il résulte de ses propres paroles que d'autres que lui incriminaient à Rome, pour expliquer le mal, l'ingestion d'un lait qu'ils avaient deux raisons pour une de dire adultéré.

Aussi clair est le chapitre que Galien, qui connaissait certainement le livre de Soranus, consacre dans son *de Morborum causis*<sup>1</sup>, aux changements de la plastique, aux mutations survenues chez les enfants dans la forme des parties. Pour lui, cela est dû soit à une cause intra-utérine, soit à une faute commise au cours de l'accouchement, soit enfin à un emmaillottement défectueux.

« De plus, ajoute-t-il, durant tout le cours ultérieur du développement, *tantôt par l'effet d'une nourriture excessive*, tantôt par suite de mouvements mal ordonnés, il arrive, chez l'enfant qu'on laisse se tenir debout et marcher plus tôt qu'on ne devrait ou se remuer trop fort, que plusieurs membres deviennent contrefaits. D'une part, l'excès de nourriture entrave les fonctions naturelles ; de l'autre, les mouvements intempestifs et violents ébranlent et contournent les membres dans un sens vicieux. Ainsi les jambes, en raison du poids des parties situées au-dessus d'elles, se dévient en dehors ou en dedans de leur direction ancienne. Ceux qui ont la jambe plus droite qu'il ne faudrait sont bancals ; ceux qui ont l'angle plus creux encore sont cagneux. J'appelle bancal,  $\beta\lambda\alpha\iota\sigma\circ\eta$ , ce qui tend vers le dehors, et cagneux,  $\phi\chi\iota\zeta\circ\eta$ , ce qui a une tendance contraire. »

Galien considère ici la courbe à concavité externe formée normalement par l'union du fémur avec les os de la jambe et dessinée si nettement sur le squelette. Les expressions qu'il emploie sont tout à fait justes : la courbe est redressée,  $\delta\varrho\theta\sigma\tau\epsilon\rho\alpha$ , chez les bancals ; elle est plus creuse encore,  $\chi\sigma\lambda\sigma\tau\epsilon\rho\alpha$ , chez les cagneux.

1. GALIEN, *De morborum causis*, cap. 7, t. VII, p. 27.

Continuant sa description, Galien ajoute aux précédentes une autre déformation, l'aplatissement latéral du thorax et, comme l'eût fait Soranus, en cherche la raison dans la coquetterie de ses contemporaines : « Les parties thoraciques, elles aussi, sont souvent déformées du fait des nourrices, qui ont le tort d'entourer et de serrer la poitrine des enfants du premier âge. C'est surtout chez nous que l'on peut voir cela se produire constamment chez les filles. Leurs nourrices, voulant accroître la largeur des hanches et des flancs pour lui faire dépasser de beaucoup celle du thorax, enveloppent celui-ci dans un bandage en serrant très fort les régions scapulaire et thoracique, et comme, dans cet effort, la tension est souvent inégale, il arrive que la poitrine fait saillie en avant, ou inversement, que la partie opposée, la région rachidienne, devient bossue. Il arrive aussi quelquefois que le dos, comme cassé, s'incline obliquement, en sorte que l'on voie une des épaules mal développée, petite et fortement déprimée ; l'autre, au contraire, saillante, soulevée et accrue dans toutes ses dimensions. »

Aplatissement latéral de la poitrine, saillie du sternum, cyphose, scoliose, ce sont encore les signes du rachitisme. Si on les rapproche des lésions des membres inférieurs décrites tout à l'heure, on a une esquisse à laquelle il ne manque qu'un trait, la déformation de la tête.

Cette déformation, Galien ne l'ignorait pas. Dans un autre ouvrage, dans le troisième commentaire au second livre des *Épidémies*<sup>1</sup>, il rétablit et interprète une phrase d'Hippocrate, fort maltraitée par les traducteurs et commentateurs. Littré lui-même en donne un texte grec et une traduction française également inintelligible<sup>2</sup>. La vraie version reste celle de Galien, celle qu'ont suivie Cornarius<sup>3</sup>,

1. GALIEN, éd. Kuhn, t. XVII, a. 450.

2. LITTRÉ, *Œuvres d'Hippocrate*, t. V, p. 418.

3. CORNARIUS, *Hippocrate* (en grec), Bâle (Froben), 1538, p. 316.

Van der Linden<sup>1</sup> et Anuce Foes<sup>2</sup>. « Les excès de nourriture et les vents qu'ils engendrent causent des augmentations de volume des parties encéphaliques, du moins jusqu'à ce que les os se soient consolidés. » Et à cette phrase déjà claire, Galien ajoute ces mots qui sont une allusion très juste au retard de la soudure des fontanelles chez les rachitiques : « Et chez ces enfants les os ne se consolident que plus tard. »

Les têtes ainsi faites étaient dites *phoxées*. Qu'était-ce qu'une tête phoxée ? « Une tête ayant ses saillies (celle du front et celle de l'occiput) proéminentes à l'excès, qu'elle les ait toutes les deux ainsi ou qu'elle n'en ait qu'une, l'autre faisant défaut<sup>3</sup>. »

On le voit, cette épithète *phoxé* convenait également au front olympien du rachitique et au bregma pointu de l'adénoidien<sup>4</sup>.

Nous retrouvons un écho ou plutôt un souvenir de ces fragments de Galien touchant une maladie qui ne saurait être que le rachitisme, dans le morceau suivant où Paul d'Égine<sup>5</sup> parle de la conformation de la tête : « La petitesse de la tête est le signe particulier d'une mauvaise disposition du cerveau, mais sa grosseur n'est pas nécessairement une bonne chose. Si elle est due à l'énergie de la force intérieure qui a modelé une matière louable et abondante, c'est un bon signe, mais si elle a seulement pour cause la masse de la matière, ce n'est pas bon. » Paul dit encore : « S'il y a harmonie dans la forme de la tête, c'est toujours un bon

1. VAN DER LINDEN, *Hippocrate*, édition grecque-latine, Leyde, 1765, t. I, p. 702.

2. ANUCE FOES, *Économie hippocratique*, Francfort, 1638, p. 18, au mot *ἀξεπατία*.

3. GALIEN, *Commentaire au livre VI des épidémies*, édition Kuhn, t. XVII, a. 817.

4. Sur la question des têtes phoxées, voir notre travail : « Hippocrate et le facies adénoidien ». *La Presse médicale*, 1878, 5 Mars.

5. PAUL D'ÉGINE, *Œuvres* (en grec), Bâle, 1538, p. 47.

signe... Mais les têtes *phoxées* ont une de leurs saillies, l'occipitale ou la frontale, insuffisante, ou, au contraire, plus développée qu'il ne conviendrait. Aussi, le plus souvent, dirons-nous de ces têtes ce que nous disons de la grosse tête et les condamnerons aussi ! »

Paul d'Égine, nous le répétons, écrivait deux cents ans seulement avant Sérapion. La tradition est donc ininterrompue, ou peu s'en faut, qui va d'Hippocrate à Glisson.

Armand DELPEUCH.

---

ALCUNE LINEE DEL  
MOVIMENTO DELLA CHIRURGIA ITALIANA  
NEL SECOLO DECIMOTERZO

---

1. La Francia, per oltre mezzo secolo, ha diretto, con grande efficacia di dottrina, gli studii di storia della chirurgia. Nel fatto, a Parigi vennero ripubblicati i libri chirurgici d'Ippocrate da G. P. Petrequin (1877-1878); la chirurgia di Paolo d'Egina da R. Briau (1855); e la chirurgia di Albuscasis da L. Leclerc (1861). Il capolavoro della chirurgia francese del secolo XVI, cioè l'opera di A. Pareo, fu l'oggetto di sapienti indagini storiche di G. F. Malgaigne (1840-1841); dell'opera di Pietro Franco, contemporaneo del Pareo, si occupò poi Eduardo Nicaise (1895). Questi però, prima di percorrere, per breve tratto, la chirurgia del secolo XVI, illustrò quella del secolo XIV, stampando, corredate di dotti commento, l'opera di Enrico de Mondeville (1893) e l'opera di Guido de Chauliac (1890), con ambo i quali autori la Francia, nel trecento, aveva iniziato il suo glorioso movimento chirurgico. Della storia della chirurgia del secolo XIII un nuovo ed importante contributo fu dato da C. Daremberg (1850-1860). Questi ebbe un duplice merito: ritrovò le *Glosse* che i Quattro Maestri avevano scritto sulla chirurgia di Ruggiero e di Rolando, ed esaminò non solo queste glosse, ma il poema chirurgico salernitano che era stato scoperto da Littré. Nel nobile campo di studii in cui militò il compianto Nicaise, fu ed è tuttora, con pari onore.

un dotto tedesco : Giulio Pagel dell' Università di Berlino. Fu questi il primo a far conoscere la chirurgia di E. de Mondeville, la quale giaceva inedita da 600 anni, e fu anche il primo che ne delineò il valore scientifico in rapporto al progresso moderno dell' arte.

Tutta questa vasta serie di lavori ho voluto qui ricordare, perchè essi raccolgono veri tesori per intendere, direttamente od indirettamente, la genesi, lo svolgimento e l'efficacia del magistero chirurgico italiano del secolo XIII, il qual tema è l'oggetto della presente comunicazione.

2. Ad intendere ed ordinare la storia della chirurgia del secolo XIII, gli eruditi, fino ai giorni nostri, giovaronsi di una fortunata pagina di Guido de Chauliac. Questi raggruppò i veri chirurghi del secolo XIII in tre sette. La prima setta (salernitana od indigena), rappresentata da Ruggiero, Rolando e dai Quattro Maestri, curava le ferite e gli ascessi con gli ammollienti. La seconda (greco-araba), costituita da Ugone, Bruno e Teodorico, faceva uso, nei suddetti casi, dei disseccanti e del vino. La terza setta (ecclettica od italiana) teneva una via di mezzo, medicando con dolci unguenti ed empiastri, ed era promossa da Guglielmo di Saliceto e da Lanfranco di Milano. Questa divisione, data da Guido, era stata preceduta dall' altra fatta da Enrico de Mondeville, della quale, auspici il Pagel ed il Nicaise, è possibile ora avere conoscenza. Enrico, ricordata la classifica che Galeno aveva dato dei medici antichi (la setta dei metodici, l'altra degli empirici « emothicorum », e la terza dei logici), distribuisce i chirurghi del secolo XIII anche in tre sette. Prende la prima il nome dalla Scuola di Salerno, e, quasi a rafforzare questa origine, Enrico pone in essa, a fianco di Ruggiero, di Rolando e dei Quattro Maestri, il ricordo di un medico più antico, quale fu Alfano : una delle caratteristiche di questa setta è la seguente « *vulnera... omnia replebant tentis usque ad summum et sic introducebant omnibus vulneribus calidum apostema* ». Come seconda

setta Enrico menziona quella fondata da Guglielmo e da Lanfranco : questi, temperando i difetti della prima, in alcune ferite « *imposuerunt tentas, aliquibus non* ». La vita nuova della chirurgia del secolo sorge, a giudizio di Enrico, con la setta ordinata da Ugone e Teodorico ; è l'*optima secta* : non introducevano questi alcun corpo estraneo nelle ferite ; il loro intendimento era la semplicità del medicare<sup>1</sup>. Enrico sceglie a guida *Thedericum in cura vulnerum*, e perfeziona il programma di lui, e diffonde questa maniera di medicare le ferite « ...*nos, scilicet Joh. Pitard et ego... primi dictam curam ad partes portavimus gallianas, et eadem in curandis vulneribus Parisiis et in multis exercitibus usi sumus priores* <sup>2</sup> ».

Il giudizio di Enrico, genialmente interpretato oggidì, prima dal Pagel e poi dal Nicaise, ci fu guida a studiare, nel 1894, il *Magistero Chirurgico* di Teodorico<sup>3</sup>. Ora ci indirizza nel ricercare le linee caratteristiche del movimento chirurgico del secolo XIII.

Non ha guari, il Brissaud, inaugurando il corso di Storia della Medicina, ha consigliato una delle vie da seguirsi perchè l'insegnamento della Storia della Medicina si elevi a dignità di Scienza : « *Le professeur... étudiera les progrès, c'est-à-dire les vérités conquises* <sup>4</sup> ». Noi siamo lieti seguire

1. Pagel J.-L., *Die Chirurgie des Heinrich von Mondeville (Hermonville) nach dem Berliner und drei Pariser Codices zum ersten Male herausgegeben*. Berlin, 1890-1891 ; in « *Langenbeck. Archiv. für Klinische Chirurgie* » ; Band XL, 253, 653, 869 ; Band XLI, 122, 467, 705, 746 ; Band XLII, 172, 426, 644, 895. Cfr. p. 753 [XL].

Nicaise E., *Chirurgie de Maître Henri de Mondeville, composée de 1306 à 1320 ; Traduction française avec des notes, une introduction et une biographie, etc. Paris, 1893*, p. 207.

2. Pagel, *op. cit.* [XL], p. 721. — Nicaise, *op. cit.*, p. 187.

3. Del Gaizo M., *Il magistero chirurgico di Teodorico dei Borgognoni ed alcuni codici delle opere di lui*. Napoli, 1894 (Atti della R. Accademia Medico-Chirurgica).

4. Cfr. Janus : *Archives internationales pour l'Histoire de la Médecine, etc. Harlem, 1900* [An. V ; liv. IV], p. 201 (riassunto del discorso del Brissaud, dato dal Laloy).

questa via. Nel tracciare la storia della chirurgia del secolo XIII, ci sembra che il progresso dell' arte in quel secolo può orientarsi intorno a queste tre linee :

1). Governo delle soluzioni di continuo dell' intestino.  
2). Primi tentativi di una terapia chirurgica fondata sulla semplicità del medicare.

3). Organizzamento delle scuole chirurgiche.

3. Beniamino Travers in Inghilterra (1812), Enrico Ludovico Weber in Germania (1838), ed, in modo speciale, Jobert de Lamballe in Francia (1826) crearono nella prima metà del secolo XIX un'era novella circa i mezzi per curare le ferite intestinali<sup>1</sup>. Illuminarono eglino i fatti clinici con la luce della anatomia patologica, che, già, si incamminava verso il campo istologico, e colla luce dell'esperienza. Il Weber volle, più direttamente, risalire alla storia; ma, in questo studio retrospettivo, un lavoro, di gran merito, fu pubblicato più tardi : lo elaborò in Napoli, nel 1859, il chiaro chirurgo Luigi Amabile, coadiuvato da un suo collega, Tommaso Virnicchi<sup>2</sup>. La storia dell' arte nelle soluzioni di continuo dell' intestino, scritta in modo qua e là incerto od anche erroneo, dagli autori che avevano preceduto l'Amabile, ebbe da questi un' ordinata e sicura esposizione. La quale, nel mio lavoro su Teodorico, io volli in parte controllare, riscontrando, ad una ad una, le fonti, la qual cosa compirò anche nel presente mio scritto.

La chirurgia, dunque, del secolo XIII ereditava dalla medicina antica un aforisma ed una pratica.

1. Travers, *Inquiry into the process of nature in repairing injury of the intestins, illustrating the treatment of penetrating wounds, and strangulated hernia*. London 1812. — Weber, *Sul modo di curare le ferite intestinali*. Firenze 1838 (Traduzione annessa alle opere di Scarpa). — Jobert de Lamballe, *Mémoire sur les plaies du canal intestinal*. Paris, 1826; — *Traité théorique et pratique des maladies chirurgicales du canal intestinal*. Paris, 1829; — *Traité de Chirurgie plastique*. Paris, 1849.

2. Amabile e Virnicchi; *Sulle soluzioni di continuo dell' intestino e sul loro governo*. Napoli, 1859.

L'aforisma era quello d'Ippocrate : « *si quid intestinorum gracilium discinditur non coalescit* »; i libri di Galeno lo avevano insegnato sotto più limitato aspetto « Le intestina grosse sono facili a risanare, difficili all' opposto le gracili : insanabile poi del tutto il digiuno ». La pratica era un tentativo di C. Celso. Questi, quantunque con dubbia speranza, consigliava la sutura delle grosse intestina ; l'esame dello stato di queste doveva essere norma a praticarla o non ; il modo di eseguire la sutura era quello di avvicinare e fermare la ferita intestinale alle pareti addominali.

« *Si tenius intestinum perforatum est, nihil profici posse... Latius intestinum sui potest : non quod certa fiducia sit ; sed quod dubia spes certa desperatione sit potior ; interdum enim glutinatur.*

« *Tum si utrumlibet intestinum lividum aut pallidum, aut nigrum est... medicina omnis inanis est. Si ea sui coloris sunt, cum magna festinatione succurrendum est...*

« *Sutura autem neque summae cutis, neque interioris membranae per se satis proficit ; sed utriusque* <sup>1</sup> « *...* ».

Presso le Scuole Arabe, di cui Albucasis (secolo X-XI) può considerarsi aver rappresentato la più alta espressione, l'aforisma, suindicato, oscillò tra la formula d'Ippocrate e l'altra di Galeno. In vero, nell' esporre quali fossero le loro manovre circa le ferite dell'intestino, gli Arabi non intesero riferirsi che alle sole grosse intestina, anzi alle sole piccole lesioni di questa regione « *scias, vulnus quod est magnum amplum, praecipue si est in uno intestinorum gracilium, tunc non est ingenium nisi subtilatio, neque est sanatio omnino* ». Però, Albucasis ricordava la guarigione *spontanea* di due casi di ferite, dai quali era lecito supporre poter guarire anche le intestina tenui. In quanto alla

1. A.-C. Celsi, *De Medicina*. Neapoli, 1851 (edizione curata dal de Renzi) ; Lib. VII, cap. xvi, p. 245.

pratica, questa gli Arabi riducevano a riunire le labbra delle ferite mercè teste di grosse formiche, le quali, dopo essersi fatte attaccare con le loro mandibole a quelle labbra, si spiccavano dal busto. Era un tal *modus suturae cum formicis* un processo degli Arabi, ma non proprio di Albucasis. Questi immaginò la sutura con un filo sottile, preparato con intestino di un altro animale, e forse la praticò introducendo in essa come corpo estraneo anche una porzione dell'intestino dell'animale dal quale aveva ricavato il filo « *possibile est ligetur intestinum cum filo subtili, quod abstersum est ex intestino animalis annexo cum eo...* ». Merito di Albucasis fu di insegnare di doversi cucire la ferita esterna « *deinde reduce ipsum [intestinum], et sue vulnus* »<sup>1</sup>.

4. Un vero periodo della chirurgia delle vie intestinali ha luogo nel secolo XIII, per opera delle Scuole Cristiane. La venerabile Scuola di Salerno ne segna l'inizio, e due stadii ne determinano lo svolgimento.

Il primo stadio è rappresentato da Ruggiero, da Rolando e dai Quattro Maestri; di esso fa anche parte Bruno da Longobucco. La regione dell'intestino cui la chirurgia dirige la sua opera è quella sola delle grosse intestina. Alla sutura sono associati i corpi stranieri, salvo che da Bruno : erano questi i primi passi dell'arte che mirava ad evitare il danno che poteva seguire o dal non esser fermati i lembi o dall'esser facile il versamento.

Il secondo stadio si svolge con Guglielmo e Lanfranco. Quegli, che eccelle come duce, guida il chirurgo al governo delle ferite delle intestina gracili, inaugura i processi a sutura continua, insegnando la sutura da pellicciaio, quella sutura che fu poi così accettata ai chirurghi dei secoli posteriori, ed anche nel nostro secolo parve dovere avere il suo posto.

1. Albucasis, Chirurgia, Argentorati 1532, p. 236-238.

Tra i due stadii è Teodorico; egli partecipa dell' uno e dell' altro stadio, pur avendo una propria e ben distinta individualità.

Ricostrurremo, a passo a passo, il cammino da i suddetti chirurgi percorso.

a) Ruggiero di Salerno (1220) non fa menzione di quanto avevano indicato gli Arabi per bocca di Albucasis. Egli, nelle soluzioni semplici ed incomplete delle intestina grosse, fa la sutura con aco sottilissimo e filo di seta, riunendo gli orli su di un cannello di sambuco assottigliatissimo. Se l'intestino fuoriuscito è raffreddato, Ruggiero, prima di operare, dà all' organo il calore, giovandosi del calore di qualche animale vivo, diviso per metà. Circa la ferita addominale consiglia chiuderla con ritardo, quando, cioè, siasi consolidato l'intestino :

« *Si intestinum per aliquod vulnus foras exierit, et per longum, vel ex obliquo, ita quod major pars sana remaneat, incisum fuerit : sic subvenire valemus. Primo per intervalla, si frigida facta fuerint intestina, aliquod vivum animal per medium scindatur, et super intestina ponatur, et tandi sic relinquatur, quousque intestina calefiant... Interim praepareatur cannellus de sambuco ad modum vulneris intestini, ita quod longitudine sua superet longitudinem vulneris ex utroque latere unciam unam ; cannellus vero valde subtilietur et per vulnus intestini intromittatur, et subtilissima acu suatur et filo de serico,..*

« *Quibus intromisis, vulnus tandi dimittatur apertum, quousque videris intestinum conglutinatum<sup>1</sup>...»*

b) Rolando (1250), che aveva in pregio dichiararsi discepolo di Ruggiero « *Ego Rolandus Parmensis in opere praesenti juxta meum posse in omnibus sensum et litteraturam Rogerii sum secutus* », ripete, nel governo delle ferite intestinali, le parole di Ruggiero. Il capitolo xxix del 3<sup>o</sup> libro dell'opera di Ruggiero « *De intestinis si per*

1. De Renzi S., *Collectio Salernitana. Napoli, 1853*, t. II, p. 480,

*aliquid vulnus exirent* », Rolando riproduce nel capitolo xxvi del 3º libro del suo libello chirurgico, col titolo « *De vulneribus intestinorum si foras exierint qualiter ad proprium locum reducuntur* <sup>1</sup> ».

c) Dei Quattro Maestri (1270) riordinò e pubblicò la glosse Guido d'Arezzo verso il 1300. Eglino, qualunque sia il loro nome e la loro personalità, commentando il testo di Ruggiero, riprodotto da Rolando, accettano l'usanza dei corpi estranei alla sutura, però, invece del cannetto di sambuca, scelgono a trachea di qualche animale. Consigliano la sutura intercisa a punti separati « tanti punti quanti sono necessarii ». Per il riscaldamento del viscere fuoruscito si giovanò del corpo di un cagnolino o di un colombo, diviso per metà. Ritengono dover restare aperta la ferita esterna ; ricordano che altri abbiano detto di chiuderla. È dal loro scritto che si apprende precisamente che eglino, e quindi i loro predecessori, Ruggiero e Rolando, abbiano dirette le loro cure chirurgiche solo alle ferite delle grosse intestina.

« ... *Si autem propter moram aliquod [intestinorum] infrigidatum fuerit, tunc accipiatur catulus vel columbus, et scindatur per medium dorsi et calidum superponatur...* »

« ...*Si aliquod gracilium intestinorum infrigidatum fuerit vulneratum, pocius cure divine quam humano auxilio relinquatur : aliquo enim illorum vulnerato mors festina subsequitur. Si autem aliquod grossorum intestinorum vulneretur... accipiatur canellus, et intestinum vulneratum superponatur, et ex utraque parte una uncia excedat in canello; tunc fiat filum aliquod cum quo levetur intestinum, et fiant tot puncti quot erunt necessarii, et sit quidem huiusmodi canellus de trachea arteria alicujus animalis. Sed tunc queritur utrum pellicule, scilicet mirach et siphac, quibus intestina involvuntur; sunt*

<sup>1</sup>. Cfr. *Cyrurgia Guidonis de Cauliaco et Cyrurgia Bruni, Theodorici, Rolandi, Lanfranci etc. ; Venetiis 1519*, p. 160.

*suende. Quidam dicunt quod sic; sed dico quod solum intestinum est suendum... »*<sup>1</sup>

Le glosse, scoperte dal Daremberg, apparvero nel vol. II della *Collectio Salernitana* di S. De Renzi (1853). Nel vol. III seguì un commento che il dotto storico francese diè su queste glosse. Nel vol. IV apparve una lettera del Daremberg al Malgaigne, la quale dilucidava i sette libri del poema « *De secretis mulierum, de chirurgia et de modo medendi* ». Il capitolo 44 del libro secondo *De Cyrurgia* è la traduzione in versi di quanto avevano insegnato Ruggiero, Rolando ed i Quattro Maestri. Per il riscaldamento, scinde la gallina ed il cane :

« *Per medium scindas gallinam sive catellam  
Aut aliquid simile supra intestina locatum  
Sicque relinquatur donec calefactio fiat  
Intestinorum.* »

Il corpo estraneo, che viene associato alla sutura, è il cannetto di sambuco, o la trachea arteria :

« *Hinc de sambuco liceat preparare tuellum  
Vulneris ad formas intestinique capacem,  
Qui superet vulnus in longum, sit spaciumque  
Unius digitii per utrumque latus...  
Aut trachea arteria vice commutata tuelli.* »

La sutura non deve recar danno alla compage dell'intestino :

« ... nec suture fiat nocumentum  
Vulneris, et subtilis acus filo suat ipsum. »

Deve serbarsi aperta la ferita esterna :

« ... dimittito vulnus apertum  
Usque tibi pateat quod viscera consolidentur. »

1. De Renzi, *op. cit.*, p. 568.

E quando è grande questa ferita, la chirurgia salernitana propone, mercè l'introduzione di uno stuello o di un panno, una specie di fognatura; la propone per consiglio di Ruggiero e di Rolando, il qual consiglio è accolto da i Quattro Maestri e dall'autore o dagli autori del poema chirurgico.

È merito del Prof. Davide Giordano di avere, non ha guari, rilevato, dalla lettura del testo di Rolando, questa risorsa della chirurgia del secolo XIII, nella quale egli, che è così erudito storico quanto valoroso chirurgo, ha riscontrato uno schema della odierna chirurgia intestinale. Riporterò qui i versi che la commentano; il Giordano ha riportato tradotto il testo di Rolando, in cui si legge quasi il testo di Ruggiero.

Il Prof. Giordano la chiama *Fognatura Rolandica*, ma a lui non sarà certo discaro che sia chiamata *Fognatura Salernitana*, unificandosi la duplice persona di Ruggiero e di Rolando nel nome glorioso della Scuola di Salerno<sup>1</sup>.

Il poema dice, dunque, così :

« *At si sit magnum vulnus, superaddimus istud,  
Quod pannus longus vulnus mittatur in ipsum  
In longum, metas plage quod transeat ipsas  
Egrediens; partem sue cautius interiorem  
Vulneris hunc supra pannum, rubeus quoque pulvis  
Huic apponatur; pannum qui manserit intus,  
Cotidie versus pendentem contrahe partem,  
Et pannum renova; quod cum fuerit solidatum  
Vulnus, tunc illum trahe finibus ipsis  
Nondum conclusis<sup>2</sup> ... »*

5. Bruno (1252) riscaldava l'intestino mediante una spugna, immersa nell'acqua calda o in « *veteri vino* ». Egli era per il processo usato dai medici salernitani : *Modus cum quo est possibilis restauratio disruputionis intestino-*

1. *Idem, op. cit.*, t. IV, p. 415.

2. Giordano D., *Chirurgia operatoria italiana*. Torino, 1900, p. 294.

*rum si fuerit parva, est ut cum acu subtilissimo ac filo de serico diligenter suatur; deinde, sicut diximus, intestina intromittantur, filorumque quoque capita ex vulnere dependeant, donec incarnationem recipit intestinum* ». È proprio il processo di Ruggiero : « diligentissima sutura (sempre nel caso di piccola ferita) mercè ago sottilissimo è filo di seta ; aperta la ferita esterna, durante la restaurazione intestinale ». Bruno, però, con sagace intuito, non introduce il corpo estraneo (cannello di sambuco, o trachea di un animale) ; consiglia, inoltre, che i fili pendano fuori della ferita. Descrive, ed è vero, il processo degli Arabi « *iste est modus suturae cum formica secundum viam fiduciae [Albucasis]* » ; ma non lo raccomanda. Sono qui di opposto parere Weber ed Amabile, nell' apprezzare i precetti di Bruno ; quegli vincolando Bruno agli Arabi, questi allontanandolo : bisogna, però, convenire che la descrizione di quanto praticavano gli Arabi è data con la maggiore precisione, anzi il dotto Calabro conchiude « *illa enim capita [formicarum] remaneant annexa intestino donec liberetur et sanetur, et non penitus accidet nocumentum* ». Sembra che egli voglia ascoltare Albucasis, evitando le grosse ferite, ed assolutamente quelle delle intestina gracili « *Inquit Albucasis : si vulnus magnum et amplum fuerit et maxime in uno intestinorum gracilium tunc non est ingenatio, neque est subtilatio ipsius, nec sanatio omnino* <sup>1</sup> ».

Una personalità distinta da Bruno ha Teodorico (1260). Io ho procurato mettere in luce questa personalità ; contro le parole di Haller, eco lontana di una sentenza di Guido de Chauliac che diceva aver Teodorico rapito *omnia quae Brunus dixit...*, io ho dimostrato dover riconoscere in lui un padre della chirurgia italiana <sup>2</sup>. Questa personalità rifulge dal modo come Teodorico concepì il governo delle ferite intestinali.

1. Cfr. *Cyrurgia etc. cit.*, p. 84.

2. Cfr. il mio lavoro su Teodorico.

*De vulnere intestini* è il capitolo xix del libro di chirurgia di Teodorico; precedentemente ha egli trattato « *De vulnere ventris et eius anathomia.* »

Ruggiero dimentica il processo degli Arabi; Bruno puntualmente lo descrive; Teodorico lo riprova : « *Albucasis autem docet quamdam suturam cum capitibus formicarum, quam indignam reputavi libro isto; debiliter post abscissionem corporis a capitibus capita ipsa se tenent... ex qualibet confricatione recedunt.* ».

Vuole Teodorico la sutura con l'ago sottilissimo, consigliata da Ruggiero; però, preferisce un filo tratto dall'intestino di altro animale, ed in mancanza un filo di seta « *suat desuper intestinum cum acu et filo subtilissimo de intestinis animalium facto, vel de serico subtili si istud haberi non potest.* ». Fa egli un regresso, introducendo, alla maniera di Ruggiero, un corpo estraneo nell'intestino « *acciipiatur igitur aliquantulum de sambuco, qui satis sit grossitudinis sicut convenit intestino, et attenuatus in tantum quantum digitis mollescat.* ». Eccelle, però, Teodorico su Bruno, perchè cuce, con tutta coscienza, la ferita esterna : « *Dico ergo quod non oportet vulnus ventris teneri aperatum, donec intestinum interius incarnetur, quae multa possunt ex hoc pericula evenire.* ». E dà qui due importanti ragioni, che consigliano la chiusura : entrata funesta dell'aria; facile fuoriuscita dei visceri :

« *Quotiescumque mutabitur infirmus, aer exterior subintrabit et faciet in intestino torsiones et dolores, qua re affligetur infirmus et sanitas prolongabitur; et forsitan ex doloribus qui infirmo accident accidentia prava consurgent.* »

« *Vulnere remanente aperto forsitan exhibunt sepius intestina...* ».

Conchiude, non si seguano gli stolti : si chiuda la ferita « *stolidis ne credas; suatur vulnus.* ». Teodorico è preoccupato dall'azione dell'aria sugli interni visceri. Ei riscalda

quindi, e ripetute volte, con vino caldo « *ablutis primo optime cum vino nigro calido intestinis, postea mundentur optime intestina cum stupa molli et delicata valde et vino nigro calido...* Medicus sit festinans ante videlicet quam alterationem ab aere suscipiant [intestina] ». .

Per il riscaldamento e la riduzione dell'intestino, Teodorico, oltre il vino « *veteri vino nigro forte et bene calido* », di cui bagnava una spugna; oltre l'acqua calda « *si non fuerit vinum praesens fac cum aqua donec [intestina] detumescant* »; usò pure il corpo di un animale vivo (specie di un porcello), diviso per metà : « *Vinum (rispetto all'acqua) tamen calefacit et confortat. Si vero nec sic redierint, fundatur porcellus vel aliquod aliud animal per medium, et quanto calidius poterit, dum adhuc pene vivit super intestina ponatur, et dimittatur quousque calefiant et mollescant et regrediantur* ». .

Ma a quale regione delle intestina volse Teodorico le sue cure?

I chirurghi anteriori a lui se limitarono recare il soccorso dell'arte alle sole grosse intestina; Teodorico non solo cura queste, ma sembra il primo che si cimenta nel tentare l'intervento chirurgico nelle intestina gracili, pur riconoscendone le gravi difficoltà, ed escludendo, in modo assoluto, il tratto del digiuno :

« *Intestinorum tamen quod nominatur jejunum omnino sanari non potest; et illud propter multas et magnas venas existentes in eo, et subtilitatem substantiae sua et vicinitatem ejus ad [nervos], et propter coleram primam defluentem ad ipsum* ». .

Salvo, dunque, il tratto del digiuno, « *caeterorum* (si riferisce alle intestina *grossa et subtilia*, meno la parte sudetta) *si aliquod fuerit vulneratum, quadruplex est intentio in curatione ipsius* ». Innanzi a questi precetti, Amabile esclama : Teodorico è un ecclettico ed un pensatore. Ed ecclettico e pensatore osiamo reputarlo noi. Una vecchia

scuola si chiude con Bruno; ne sorge una nuova con Teodorico, per ingigantirsi con Guglielmo di Saliceto<sup>1</sup>.

6. Guglielmo (1275) splende per essersi accinto a curare, in modo più preciso di Teodorico, le ferite delle intestina gracili, le quali egli, pur ritenendo gravi e mortali, dichiarava non doversi abbandonare all'opera sola della natura. Un dì Maestro Ottobono di Pavia chiese ajuto a Guglielmo, perchè questi recasse le sue cure ad un uomo, che con un coltello si era ferito il ventre; l'infelice aveva l'intestina ferite nel senso longitudinale e nel trasverso e fuoruscite. Chi legge come sia descritto il caso da Guglielmo, vede trattarsi, senza dubbio, d'intestina gracili (Amabile<sup>1</sup>). Guglielmo si servì, appunto in quel pericoloso cimento, della sutura da pellicciaio « *post ablutionem conduxi partes intestinorum cum sutura facta ad modum pilipariorum* ». Alla maniera di Teodorico, chiuse di poi la ferita addominale « *reduxi ea [intestina] ad interiora: post hoc conduxi partes abdominis exteriore unica sutura* ». Il caso fu coronato da esito felicissimo « *simul continuavi curam cum Magistro Octobono, et curatus fuit: et habuit infirmus post curationem uxorem et filios et vivit longo tempore* ».

Alla mente di Guglielmo balenò la necessità della sutura continua e duratura, della quale scriveva che fatta *ad modum quo operantur piliparii... propter continuatatem filii magis durat*. Nel testo in volgare dell'opera di Teodorico si legge « el durar de la cosidura molto sie utile in questo caso a ciò che la natura abbia più longo tempo in la generatione de la parte... ».

Guglielmo rigettò l'uso di introdurre corpi estranei: « *neque hoc* (uso di pezzi d'intestino di qualche animale, su i quali fermavansi i lembi e facevasi la sutura), *neque aliud est utile in hac operatione* ».

Di tutto questo Guglielmo scrisse in due capitoli dell'opera sua<sup>2</sup>.

1. Cfr. *Cyrurgia etc. cit.*, p. 118.

2. Cfr. i Capitoli xv e xvi della Chirurgia di Guglielmo (edizione latina

Lanfranco (1295) non accoglie anche egli l'uso di corpi estranei, perchè tali mezzi non valgano a consolidare le intestina gracili, nè sono utili al governo delle intestina grosse « *intestinorum suturam* (eseguita con l'introduzione dei corpi estranei) *non approbo* : *quare nec propter hoc intestina gracilia solidantur, nec grossis sunt utilia intestinis* ». Consiglia la sutura con aco quadrato e filo incerato « *cum acu suatur quadrato et filo incerato subtili* ».

Due cose sono le più salienti tra i precetti di Lanfranco.

Innanzi alle difficoltà dell'intervento efficace, stante la piccolezza della ferita esterna, od innanzi, forse, al dubbio se veramente esista la lesione dell'intestino, egli non si lascia vincere dal timore che possa con un intervento esplosivo recar forse danno al paziente. Con sapiente coraggio, che sarà, dopo seicento anni, l'ardire comune di ogni chirurgo, Lanfranco consiglia dilatare la ferita esterna « *si vulnus exterioris non sit latum amplietur aliquantulum* »! Si badi che egli non faceva questo per intromettere le intestina fuoruscite, pratica già comune; con l'*amplietur* era per tentare un intervento efficace su ferite delle intestina, quali altrimenti non poteva, per la ristrettezza della ferita esterna, curare. L'altro importante insegnamento di Lanfranco è circa il perchè riesca sovente infruttuosa l'opera del chirurgo. Egli calcola la gravità delle lesioni intestinali, deducendola dalla importanza della funzione, diremo, meccanico-chimica dell'organo « *eorum [stomaci et intestinorum] actio corporis nimis est necessaria; sunt enim digestionis... propria instrumenta, et eorum officia adeo corporis necessaria quod sine eis corpus non potest ullo modo permanere. Si patientur ergo solucionem continui perit eorum actio nisi cito vulnera solidentur, quod est difficile..., quod in continuo motu manent* <sup>1</sup> ».

« *Placentiae 1476* »; edizione italiana « *Venezia 1491* »). Queste due preziosissime edizioni si conservano nella Biblioteca Nazionale di Napoli.

1. Cfr. *Cyrurgia etc. cit.*, pp. 179-180.

Dalle note qui raccolte si deduce che, nel secolo XIII, la chirurgia, dirigendosi alle cure delle ferite intestinali, acquista, in questo campo di operazioni, la coscienza della propria missione. I limiti che rappresentano, per così dire, gli estremi di questa serie di atti chirurgici, sono da un lato la sicurezza con cui Lanfranco procede ad esplorare se possa intervenire efficacemente sull'intestino ferito, e dall'altro lato la sicurezza con cui Teodorico, dopo aver governato la ferita intestinale, chiude quella dell'addome. Nel far la sutura dell'intestino, il chirurgo ha dinanzi che quella unione meccanica dovrà essere seguita da una aderenza biologica dei lembi intestinali. Si preoccupa dunque del modo di eseguire la sutura, ed al concetto di averla di lunga durata riunisce l'altro di far che il filo non guasti i tessuti che dovranno con la loro attività biologica dar luogo alla adesione; di qui l'uso del filo incerato, proposto da Lanfranco. L'intuito del quale, confortato, circa tre secoli dopo, da Girolamo Fabrizio di Aquapendente (1592), diviene un fatto di esperienza, nel nostro secolo, dopo le ricerche di Jobert (1826), il quale dimostra che il filo incerato divida meno violentemente le tuniche in paragone del filo non cerato.

I chirurgi del secolo XIII intuiscono pure che le loro manovre concorreranno allo reintegrazione dei tessuti, quando esse siano tali da non turbare l'andamento fisiologico dell'organo da essere restaurato. Di qui, prima Bruno, e poi Guglielmo e Lanfranco, ripudiano ogni corpo straniero, da altri associato alla sutura. Lo studio di Lanfranco circa il perchè siano gravi le ferite dell'intestino, la qual cosa egli ritrova nella attività, come dissì chimica e meccanica del tubo digerente, darà mosse d'indagini al grande Fallopio, il quale, nel 1571, insegnerrà « che la quantità dell'intestino che s'ha da pigliare nel cucire col filo non dovrà essere nè molta nè poca ma mediocre, perchè se si piglia poca, per il moto perpetuo dell'intestino si rompe-

ranno i punti, poichè non è dubbio alcuno che gli intestini distendendosi si muovono molto et di moto assai grande, et se si piglierà quantità maggiore di quella che conviene, si chiuderà esso intestino rendendo stretta più del dovere la sua cavità, onde ne seguono i dolori molestissimi e infestissima passione di fianchi, et però per schifare tali inconvenienti et pericoli, piglisi nel cucire mediocre quantità dall'intestino<sup>1</sup> ». I quali studii, inaugurati da Lanfranco e percorsi da Fallopio, hanno una nuova fase, quando il grandissimo Cesare Magati (1616) pratica una sutura che è da pellicciaio, ma è una sutura a sopragitto spirale e senza toccare la mucosa « *quasi velis intimam superficiem intestini utraque ex parte intactam relinquere* ».

. Magati, guidato da osservazioni cliniche, precede G. B. Verduc (1693), patologo sperimentato, il quale, a sua volta, precede Jobert (1826), che praticherà la sutura, facendo, però, precedere la giusta posizione della superficie dei lembi, ripiegati questi in dentro (mucosa contro mucosa).

Un vero lume intorno all' efficacia immediata degl'insegnamenti che i chirurghi del secolo XIII diedero sul governo delle ferite dell'intestino, ci vien dato dai chirurghi del secolo XIV. Ne indicherò solo tre : De Mondeville, Mondino ed Arcolano.

De Mondeville (1306-1320), discepolo di Teodorico, rileva tutta l'importanza della chiusura della ferita esterna :

« *Si possibile sit et in instanti vulnus parietis extrinsecum consuatur, ne aer qui est putrefactus et frigidus respectu caloris intranei subintret vulnus et causet putrefactionem in concavitate ventris et dolorem et torsionem circa intestina. Vidi enim aliqua hujusmodi vulnerum statim clausa et suta a modernis procurata brevi tempore absque dolore curari unica præparatione; et vidi consimilia vulnera procurata ab antiquis*

1. Cfr. la Chirurgia del Falloppio (Venezia 1637; traduzione) ; lib. VII, cap. 40.)

*cum tentis aperta teneri et praeparari bis aut ter in die cum albumine ovi; sed hujusmodi patientes ante 8 dies repleto ventre sanie et ultra modum tumefacto sicut hydropici perierunt* <sup>1</sup> ».

Mondino (1315) cura le ferite delle intestina gracili, però, dice non potersi giovare, in tal governo, della sutura: ritorna egli alle formiche degli Arabi. Indietreggiò così egli; però, il merito di lui è di aver coscienza del poter risanare la suddetta regione dell'intestino quando sia ferito:

« *Si ipsum [vulnus] sit de grossis intestinis debent labia ejus sui cum sirico sicut labia aliorum membrorum. Si vero sit ex subtilibus intestinis tunc non sustinet suitionem, nisi sit profunda valde, et talis impediet operationem ejus, propter quod melius est ut retineantur conjuncta labia vulneris cum capitibus formicarum* » <sup>2</sup>.

Giovanni Arcolaneò, in verità, del secolo XV; tuttavia lo ricordo perchè egli (1427) non si arresta innanzi alle ferite dell'intestina gracili; vuole la sutura da pellicciao, però anche egli fa un passo indietro, associandosi il corpo estraneo alla maniera dell'antica Scuola di Salerno:

« ... *Si intestinum sit de crassis suatur sutura pellipariorum, si vero de subtilibus suatur similiter sed involvatur cum intestino alicuius animalis circum consuto ut suitionem intestini debite conservet* » <sup>3</sup>.

Speculando, specie su Bruno e Lanfranco, vediamo che nei loro libri è parola di atti chirurgici intorno alle ernie <sup>4</sup>,

1. Pagel, *op. cit.* [XLI], p. 474. — Nicaise, *op. cit.*, p. 363. Al Prof. Amabile non furono noti (1859) gli scritti del de Mondeville, editi nel triennio 1890-1893.

2. Cfr. il capitolo *De anatomia siphac* nell' *Anatomia* di Mondino.

3. Cfr. il capitolo *De anatomia siphac et mirach* dei *Commentaria* di G. Arcolano su Rhazes.

4. Cfr. Nicaise E., *Chirurgie de Pierre Franco, etc.* Paris, 1895, pp. 28-81. Cfr. pure, circa Lanfranco, il Puccinotti, *Storia della Medicina. Napoli 1863*, t. II, p. 436.

però questo ardire prenderà incremento e diverrà patrimonio della scienza nei secoli posteriori. Dal secolo XIII e dal secolo XIV la chirurgia delle vie intestinali esce additando ai secoli posteriori questi problemi :

- 1) Rendere comune l'intervento nelle ferite delle intestine gracili;
- 2) Escogitare mezzi di cure nelle sezioni complete ;
- 3) Ricercare i soccorsi dell'arte nelle ferite di arme da fuoco ;
- 4) Intervenire nelle soluzioni con perdita di sostanza in seguito a strozzamento ernioso ;
- 5) Rendere di uso comune la pratica di esplorare attraverso la ferita addominale, se sia necessario e possibile l'intervento efficace.

7. Ed eccovi alla seconda linea del movimento chirurgico del secolo XIII : la semplicità del medicare, proposta da Teodorico (1260) nel governo delle ferite.

Affinchè la ferita cicatrizzi, necessita assolutamente la suppurazione ; la formazione del pus rappresenta quasi un lavoro fisiologico, perchè si conduca a sanità la parte ferita : ecco il concetto che dominava da secoli, prima di Teodorico, e dominò di poi fino ai giorni nostri. Oggi è una vittoria evitare la suppurazione ; e, quanto questa vittoria non possa raggiungersi, è dovere assoluto del chirurgo rimuovere il pus al più presto possibile, prevenire l'estendersi della suppurazione, combattere l'influenza di essa sull'intero organismo. Prima, però, delle moderne ricerche avevansi per preccetto « bisogna agevolare la suppurazione, la fusione, la così detta maturazione ». Veramente in questo preccetto era una bugia, che nascondeva un germe di verità, perchè suppurazione era un mezzo sinonimo di *guarigione*. Pagel e Nicäise hanno il merito di aver dimostrato che Teodorico, discepolo di Ugone, sia stato il primo a sostituire all'antico trattamento delle ferite, mercè suppurativi, un trattamento nuovo, semplice, che eviti, anzi, la

suppurazione. Teodorico inizia, ed il De Mondeville completa; questi considera il contatto dell'aria come causa efficiente alla formazione del pus; di qui tutta la premura di lui nel sottrarre la ferita da questa azione nociva.

Non è pagina del libro di Teodorico, dove non si scorge la nuova via che egli segue. Nei capitoli : « *De universalis cura vulnerum quae fiunt in carne* ; — *De medicinis consolidativis et cicatrizantibus* ; — *De vulnere capitinis simplici in carne tantum sine deperditione substantiae* ; — *De quolibet vulnere in carne universaliter* ; — *De vulnere palpebrarum* », sembrami che possa il lettore intendere il cammino, per il quale poneva Teodorico l'arte chirurgica.

« *Patet ergo (egli dice) luce clarius quod intentio mundificationis et exiccationis vulnerum non est per oleum et axungiam et alia putrefactiva, ex quibus suas pultes componunt et curant vulnera cyrurgici imperiti... nos dicimus vinum omnium vulnerum fore optimam medicinam...*

« *Omne unctuosum maculat vulnus et conjunctionem prohibet labiorum... Unguentorum scriptorum in libris maxima est multitudo; non curavimus tamen multa ponere, quum nec vulneribus multum convenient nisi raro... Praedictus tamen vir mirabilis Magister, Dominus Hugo, omnia fere vulnera cum solo vino et stupa et ligatura decenti sanabat, solidabat, et pulcher-rimas cicatrices sine unguento aliquo inducebat.* « *Tum (insorge nel capitolo delle ferite delle palpebre) medicus vulnera perfecte mundificato et diseccato, reducat partes divisas ad invicem, sicut fuerunt tempore sanitatis, et si fuerit necessaria forte sutura, puncta, secundum magnitudinem vulneris et sicut necesse fuerit, imponantur;... filum cum quo suerendum est sit subtile de seta non torta... Plumaceoli [sint] balneati in vino calido et expressi, quibus optime collocatis supponatur plumaceolus de stupa sicca... Cura praedicta servetur in omnibus vulneribus faciei praecipue si vulnera nondum ab aere fuerint alterata.* « *Non enim (replica in un altro punto) est necesse stuellum in capite suturae, sicut faciunt stolidi, ponere... nisi impedire naturam, prolongare morbum, prohibere conglutitionem et consolidationem vulneris,*

*deturpare membrum, et cicatrizationem impedire, et quod deturpius est, cum curis suis faciunt imperiti, ut frequenter vulnera plana cancerentur, et concava fistulentur<sup>1</sup> ».*

Il momento, segnato da Teodorico nella storia dell'arte, precede di 600 anni i lavori di Alfonso Guérin e di Giuseppe Lister. La cura di Teodorico fu una conquista dell'*ars longa*; fu fatta genialmente, ma fu sterile nel suo diffondersi, perchè, sorta nel campo dell'empirismo, le mancava quella sicurezza scientifica, che appena nel nostro secolo la chirurgia potè avere, in fatto di terapia, mercè il lume della patologia sperimentale. Guérin e Lister sorgono, quando si conosce che l'aria eserciti azione dannosa sulle ferite, non per l'ossigeno od altro suo costituente, nè operi direttamente per le sue condizioni termiche, igrometriche o barometriche, ma per germi di minimi organismi, viventi accidentalmente in essa, l'attività dei quali si esplica, quando la lesione apre loro le vie dei tessuti. A dir più precisamente, Guérin e Lister sorgono, quando la terapia chirurgica, illuminata dalle mirabili esperienze sulle fermentazioni, è in grado di insegnare che la pulizia e l'igiene debbono essere i due primi suoi requisiti.

Insomma la scienza insegnò come capitali nemici delle ferite i germi, più che nell'aria libera, esistenti nelle sale polverose degli ospedali ed annidati sugli oggetti da servire alla medicazione, o sugli strumenti, o sulle mani degli stessi chirurghi<sup>2</sup>.

La remota antichità aveva intuito l'importanza dei farmaci asettici; lo aveva confessato per mezzo di Galeno, che desiderava servirsi nelle suture di corde fine, fatte di materia la più asettica. Sono un dieci anni che il dotto medico ateniese, Angelo Anagnostakis, illustrò queste pratiche

4. Cfr. della *Chirurgia* di Teodorico i cap. 3 et 13 del lib. I; ed i cap. 1, 2, 7 ed 8 del lib. II.

2. Cfr. Giordano D., *op. cit.*, pp. 41-56.

della vecchia medicina « *La méthode antiseptique chez les anciens* <sup>1</sup> ».

Intanto, i precetti che informarono la nuova terapia chirurgica, sostenuta da Teodorico e da Enrico, seguirono un cammino, fino ai nostri giorni, quasi latente. Era un patrimonio della scienza, il quale, però, giaceva sepolto. Attraverso il lunghissimo tempo sorsero alle volte insigni legislatori che insegnarono precetti che erano in armonia di quelli di Teodorico ed Enrico, però li insegnarono attingendoli non a fonte storica, ma alla fonte diretta della osservazione clinica. Indicherò qui due di questi legislatori. Uno di essi è de' primordii del secolo XVII, è Cesare Magati, chirurgo in Roma nell'ospedale di Santa Maria della Consolazione, ed autore del libro preziosissimo *De rara vulnerum medicatione* (1616). L'altro legislatore è del secolo XVIII; rappresenta la Scuola di Firenze; è Angelo Nannoni, discepolo di Antonio Benevoli, e maestro, a sua volta, del proprio figliuolo Lorenzo <sup>2</sup>.

8. L'organizzazione delle scuole chirurgiche è la terza linea del movimento, che abbiamo voluto studiare.

Nel secolo XIII il chirurgo non è solo presso la sacra persona del Papa, o presso le corte dei principi; nè è solo condotto al servizio delle città, delle campagne e delle armate, ma è al servizio della scienza e degli studiosi: comincia ad essere *maestro di chirurgia*.

La prima scuola chirurgica è un ramo del grande albero della Scuola Salernitana. È fondata da Ruggiero (1220); autore questi di una *Chirurgia* e di una *Practica Medicinae*, più che allo studio delle operazioni chirurgiche soltanto, mira a quello delle malattie chirurgiche. Egli parla quasi in nome di una facoltà: « *Sociorum nostrorum et illustrium*

1. Si cfr. i lavori storici del Pagel, del Nicaise, del Wolzendorf, nonchè una serie di splendide letture di storia della scienza del Laboulbène, del Reclus, del Le Dentu, edite nella *Revue scientifique*.

2. Cfr. il mio lavoro su Teodorico.

*virorum, ut operari consuevimus, in scriptis redigere deliberata ratione censuimus, ut curam quam a nobis reciperent retinere valeant.* » Egli insegna « *quaecumque ab egregio doctore communiter et privatim recepi.., ordine in scriptis redigere decrevi* ». L'efficacia della Scuola si può misurare sia dal tributo che le rende Rolando Par-mense, divulgando, in qualità di discepolo, la chirurgia di Ruggiero; e sia dalle *Glosse*, le quali registrano appunto scritti da persone riunite in vero carattere di collegialità, il qual legame, più tardi, si estende in guisa, federato anche ad altro centro di studii, che gli insegnamenti sono tradotti nella forma del verso :

« *Multorum secreta legent hoc codice, mixtim  
Dogmata Willermi, mixtim quoque verba Rogeri,  
Mixtim multorum pandet liber iste virorum* <sup>1</sup> »

Bruno è nativo di Longobucco in Calabria « *Brunus gente Calaber, patria Longoburgensis* ». Questa sua origine lo dirige alla scuola di Salerno, dalla quale, come già dissi, egli apprende come curare le ferite intestinali. Ma Bruno disconosce la scuola che gli fu madre; prende una veste greco-araba « *perscrutans omnia vestigia veterum sapientium* ». Diviene, però, lui un caposcuola. Nel 1252, nel febbrajo, stando in Padova « *in loco Sancti Pauli* », compie la sua *Cyrurgia magna*, inviandola ad Andrea da Vicenza, venerabile suo amico. Di poi intitola a Lazzaro da Padova, altro amico suo, un compendio di Chirurgia : la *Cyrurgia parva*. Le fonti antiche studia col lume delle osservazioni cliniche « *illud cum experimento et ratione perpensa recognitione decrevi* ». Raccomanda ai discepoli la prudenza « *declina te ad viam producentem salutem, et dimitte egritudines terribiles, in quibus non est fiducia sanitatis. Ex hoc enim veniet super te successio laudabilis, fama et gloria magna* ».

1. De Renzi, *op. cit.*, t. IV . 93.

La chirurgia *magna* e *parva* di Bruno ebbero gran diffusione nei secoli XIV et XV. Si può dedurre dal gran numero dei codici, specie dei primordii del Secolo XV, che si riscontrano nelle Biblioteche. In una breve ricerca, io ne notai tre nelle Biblioteche di Firenze, e due in Napoli, dei quali uno in volgare « *Comenza la Ylorghia minore di Maystro Bruno* »<sup>1</sup>). Ma non si limitò qui la diffusione,

Lo studio di Padova, sino al cadere del secolo XVI, obbligava il lettore di Anatomia ad attenersi alla « *explicationem textualem Anatomiae Mundini* »<sup>2</sup>). Un simile primato ebbe la Chirurgia di Bruno. Si può dedurre dagli *Statuti della Università e dei Collegi dello Studio di Bologna*.

Dagli Statuti di Bologna del 1393 « *Statuta Collegii Medicorum Civitatis Bon. Phisice Doctorum* », e da frammenti degli Statuti del principio del secolo XV, si rileva come quel collegio si servisse negli esami del libro di Bruno :

« *Pro prima lectione super tercia Fen quarti canonis Avicenne, et pro secunda lectione super prima parte cirurie Bruni.* »  
[Si vegga — *De forma tenenda in examine Cirosie* — nella Rubrica XXII degli Statuti del 1395].

« ... et pro secunda lectione super prima parte cirosie Bruni »  
[Rub. XXIII dei frammenti suddetti].

La Chirurgia di Bruno era insegnata nell'Università Bolognese. Ed invero ne è fatta menzione nella Rub. XXXV degli Statuti dell'Università :

« *De modo legendi in Chirurgia...*  
« ... *quod omni anno in principio studii incipient legere Cirurgiam Bruni, qua lecta, legatur cirurgia Galeni...* »<sup>3</sup> ».

1. Cfr. il mio lavoro « *Contributo allo studio delle fonti della storia della Medicina* » (Napoli, 1891; Bollettino della R. Accademia Medico-Chirurgica.)

2. Cfr. Del Gaizo M. *Della pratica dell'anatomia in Italia sino al 1600. Napoli 1892* (Atti della R. Accademia Medico-Chirurgica).

3. Cfr. l'opera di Carlo Malagola (Bologna, 1888) « *Statuti dell' Università e dei Collegi dello Studio di Bologna* ».

Un'altra scuola si organizza sotto il nome di Ugone da Lucca, padre probabilmente di Teodorico. Questi ne traduce in iscritto i precetti, li studia in rapporto ai libri di Galeno, li conforta con proprie osservazioni, li affida, più che ad italiani, ad uno straniero, il quale diviene creatore della chirurgia didattica in Francia : intendo ricordare Enrico de Mondeville, discepolo di Teodorico, verso il 1280.

Due volte redige Teodorico la sua chirurgia : una prima volta tra il 1243 ed il 1254, nel qual tempo egli, che era medico e frate dell'ordine di S. Domenico, stava in Roma, presso il Pontefice Innocenzo IV Fieschi ; una seconda volta, dopo il 1266, quando, già Vescovo di Bitonto nelle Puglie, era divenuto Vescovo di Cervia nel Ravennate.

Diedi ampio esame, nel mio lavoro, di questa chirurgia di Teodorico. Il De Mondeville notò esistere due opere di Teodorico : Una chirurgia *magna* ed una *parva*. Questa *parva* non ho visto ; però, nella Biblioteca Nazionale de Napoli, esaminai un codice, alquanto diverso nelle suoi parti dalla Chirurgia edita di Teodorico, il qual codice reca il grazioso titolo « *Cirurgia quae intitulatur filia principis* ».

Nel mio lavoro dimostrai fra quali limiti poteva supporsi esser questo codice un'immagine, forse, della più antica redazione che Teodorico diè della sua chirurgia.

Teodorico armeggia contro Salerno. L'antagonismo appare due volte. Quando egli descrive un uomo ferito da saetta, che la Scuola di Salerno era stata incapace a curare ; e quando contrasta a Rolando il caso di aver curato questi, con mezzi chirurgici, un ernia pulmonare<sup>1</sup>.

Però, anche a Teodorico era stata di vital nutrimento la Scuola di Salerno. Si intende da quanto egli scrisse sul governo delle ferite intestinali ; e chiaramente appare dal

1. Cfr. *Cyrurgia etc. cit.* ; pp. 117 e 160.

mezzo di anestesia chirurgica da lui usato, il qual mezzo era una vecchia pratica, insegnata fin dal 1130 dalla gran Farmacopea Salernitana (l'*Antidotario* di Nicola il Preposito<sup>1</sup>). Si aggiunga una serie di cognizioni patologiche e terapeutiche, circa malattie nervose e dell'organo della vista, le quali conoscenze Teodorico aveva preso dall'opera di Ruggiero<sup>2</sup>.

Per Teodorico, intanto, il mandato del chirurgo si estende. Egli tratta di oftalmiatria, e, con sicurezza, delle malattie della pelle. La sua cultura è veramente vasta : egli è anche un valoroso ippipatra<sup>3</sup>.

Per Guglielmo e Lanfranco la scuola chirurgica avanza in perfezione.

Guglielmo nel 1275 compiva a Verona la sua chirurgia che dinanzi aveva elaborato in Bologna « *sigillavimus et complevimus emendative librum Cirurgie nostre die sabbato XIII mense junii in civitate Verone, in qua faciebamus moram, eo quia salarium accipiebamus a comuni anno currenti MCCLXXV. Verum est quod in ipsum ordinavimus cursorie ante hoc tempus Bononie per annos quatuor* ». Al qual libro egli premise una pratica medica « *Summa curationis et conservationis* ».

Lanfranco scrive la sua *parva Cyrurgia* e la *Practica quae dicitur ars completa totius Cyrurgie*.

In ambo i due maestri è il connubio tra la medicina operatoria e la dottrina generale medica, anzi questa in Lanfranco tende ad essere fisiopatologia. Lanfranco insiste perchè i chirurghi non ignorino *scientiam medicinae*; insiste nel dimostrare « *necessarium cyrurgico scire partes omnes et singulas medicine* ». Il valore maggiore di Guglielmo e

1. Cfr. la Bibliografia data nel mio lavoro e la recente mèmoria dell'Husemann di Gottinga « *Weitere Beiträge zur chirurgischen Anästhesie in Mittelalter. Leipzig 1900* (in *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*).

2. Si cfr. il paragrafo 9 del mio lavoro su Teodorico.

3. Nel suddetto mio lavoro ho dato un censimento dei codici manoscritti dell'opera *Mulomedicina* ovvero *Practica equorum* di Teodorico.

di Lanfranco sta nel fatto che i loro libri sono ricchi di storie cliniche; vi si notano, fra i libri di entrambi, oltre quaranta casi clinici<sup>1</sup>. Guglielmo conduceva i discepoli suoi negli ospedali: a Bologna nella leproseria « *ad pomaria urbis* », ed a Cremona *in hospitio*. In un caso di morte per ferita di saetta, egli apre il cadavere per il sospetto che la saetta non fosse avvelenata<sup>2</sup>.

Lanfranco era cacciato da Milano, quando colà ferveva la lotta tra Guelfi e Ghibellini; ripara in Francia: prima a Lione e poi a Parigi. La sua persona può esser ritrattata con l'onore che gli rende Enrico che lo chiama maestro, come chiama maestro Teodorico; e si può confermare col giudizio pronunziato dal Malgaigne, nel nostro secolo: « Lanfranc le véritable créateur de la chirurgie en France<sup>3</sup> ». La bandiera dei chirurghi, consegnata da Teodorico e da Lanfranco ad Enrico de Mondeville, era volere di Dio che in Francia si circondasse di gloria nel cammino successivo di cinque secoli, per sventolare in un giorno del secolo XVIII, su quel splendido monumento della scienza, sul quale si vide scritto il nome della grande *Accademia di Chirurgia!*

Il secolo XIII, nel dedicarsi allo studio della medicina operatoria, vide che non era possibile manifestarsi il *genio chirurgico* senza sorgere prima il *genio anatomico*. Del quale bisogno di rafforzare la chirurgia mercè fondamenta anatomiche si fece nunzio Federico II che nel 1241 promulgava in Napoli la famosa legge *de medicis*:

« *Salubri etiam constitutione sancimus ut nullus chirurgicus ad practicam admittatur, nisi testimoniales litteras offerat magistrorum in medicinali facultate legentium, quod per annum sal-*

1. Si cfr. Puccinotti, *op. cit.*, pp. 115, 134-145.

2. Era il cadavere di messer Bonifacio, nipote del Marchese Oberto Pallavicini.

3. Malgaigne J. F., *Œuvres complètes d'Ambroise Paré*. Paris, 1840, t. I, p. 44 (introduzione).

*tem in ea parte medicinae studuerit, quae chirurgiae instruit facultatem, praecepsit anatomiam humanorum corporum in scholis didicerit, et sit in ea parte medicinae perfectus, sine qua nec incisiones salubriter fieri poterunt, nec facta curari. »*

Il pensiero di Federico, che era il pensiero di tutti i chirurghi del secolo XIII e specie di quelli della seconda metà di esso secolo, fu tradotto in atto a Bologna, fra il 1307 ed il 1313, sorgendo con Mondino un insegnamento regolare e pratico dell'anatomia. L'opera e la pratica anatomica del Mondino, che mirava specialmente al perfezionamento della chirurgia, fu tenuta in onore nei secoli XIV, XV e XVI, in Italia e fuori. La Francia che aveva reso gentile omaggio a Teodorico e Lanfranco, per opera di Enrico, rese nuovo omaggio all'Italia, dopo del 1326, mercè Guido che onorò del nome di maestro Bertruccio, che era stato discepolo di Mondino. L'opera del quale mi sia lecito dire fu la prima pietra di quell'edificio scientifico che costituisce oggi l'*anatomia delle regioni*.

In alcuni miei lavori (1892-1895) io esaminai l'opera e l'efficacia dei Papi e della Chiesa Cattolica sul progresso della chirurgia e dell'Anatomia del secolo XIII-XIV. Alla severa sentenza di Haller contrapposi una minuta rassegna di fatti, attinti alle opere dei chirurghi e degli anatomici dei secoli XIV-XVI. La qual cosa riuscì all'unisono di quanto avevano scritto il Portal, il de Renzi e specialmente Federico Hoffmann, circa al buon seme della scienza sparso dalla Chiesa <sup>1</sup>.

Darò qui termine al mio lavoro, notando che nel secolo XIII il chirurgo fu pieno sì di ardore, ma quello ardore fu amore verso l'egra umanità. L'amore si ingigantì alle volte, quando la chirurgia dové operare *a cielo aperto*, ossia su feriti raccolti sul campo di guerra, i quali erano spesso

1. Cfr. Del Gaizo M., *Dell'azione dei papi sul progresso dell'anatomia e della chirurgia sino al 1600*. Milano, 1893.

veri cavalieri della Croce, perchè pugnanti in difesa della fede religiosa. L'amore era non solo carità verso il prossimo, ma carità verso Dio, creatore e redentore dell'uomo.

Lanfranco fu, se non mi inganno, tra i chirurghi quegli che più sposò alla scienza questo duplice sentimento di amore, rendendosi, così, precursore di quella robusta eloquenza con cui, nel secolo XVI, il più gran chirurgo della Francia, Ambrogio Pareo, additerà la missione nobilissima che ha il medico rispetto all' infermo : « *Je le pansay, Dieu le guarist* » !

MODESTINO DEL GAIZO.

## APPENDICE

## I. — CODICI MANOSCRITTI CONSULTATI

A. — *La chirurgia di Teodorico.*

1) — *Biblioteca Nazionale di Napoli* (VIII, D, 55 — nuova collocazione) — Codice cartaceo (29 cm  $\times$  21 cm.); secolo XIV-XV.

Il codice è in lingua latina; sul tastello della ligatura si leggeva *Theodorici Practica Chirurgiae*; ora però è stato rilegato a nuovo. La prima pagina e la seconda contengono dei ricettarii, scritti con carattere diverso da quello del codice. Nelle pp. 3, 4 e 5 è l'indice « *Incipit Liber cirurgiae editæ a fratre Theodorico de ordine predictorum — Capitula libri primi* ». Segue il testo « *Incipit Cyrurgia edita et compilata a fratre Theodorico de ordine predictorum* ».

L'opera è divisa in tre libri non in quattro come nella edizione del 1519 da me esaminata. L'introduzione è ben diversa da quella della edizione suddetta; nulla si dice sulla storia del libro, nè si accenna ad essere un'opera che riformi un'altra, già, tempo innanzi, compilata. « *Tractaturi* (è scritto nel codice) *de vulneribus et cirurgie scientiam tradituri ut sapientibus et insipientibus satisfiat cum tali stilo curabimus tradere quod quis intelligat et prudens cirurgicus non contemnat.* »

La partizione dell'opera è diversa nel codice, rispetto alla edizione,

## CODICE

## EDIZIONE 1519

“ *Idcirco de causis vulnerum sive de solucionis continuitate primo pertractabimus, consequenter ipsorum curas et remedia exponemus. Tractabimus autem in hujus artis*

“ *Dividitur autem liber iste in quatuor partes. In prima parte agitur universaliter de vulneribus, de ulceribus, de fluxu sanguinis et medicinis ipsorum, de judiciis mortis, de*

primo nostro libro de vulneribus in genere, scribendo ipsorum curas et canones generales. In aliis vero libris sequentibus vulnerum, ulcerum, fistularum, cancrorum et aliorum morborum qui ad scientiam istam pertinent curas et remedia, sicut in unoquoque corporis humani membro exercenda sunt, brevi quidem et veraci stylo fideliter expōnemus. »

vulneribus nervorum, de cura apos- tematis calidi, atque spasmi. In se- cunda parte tractatur de eisdem... a capite usque ad pedem. In tertia parte dicetur de fistulis, cancro, formica, cancrenis, scabie et cete- ris apostematibus et infectionibus... In quarta parte et ultima finiemus librum scribendo aliqua nobis pro- bata de dolore capitis,... et tractando de egritudinibus oculorum, aurium, narium, oris, dentium, artretice et podagra, et sic vita co- mite finiemus concedente Domino librum istum. »

Il primo libro del codice comprende 39 capitoli, redatti in 28 pagine.

Il secondo ha 63 capitoli, che vanno da pagina 30 ad 80 ; pre- cede un indice del libro.

Il terzo libro contiene 60 capitoli, e va da pag. 81 a 135.

Salvo lievi modifiche nei titoli dei singoli capitoli, questi cor- rispondono quasi a quelli dell'edizione più volte ricordata. È buono notare che il codice abbia per ogni carta un numero ro- mano.

Il codice si chiude con queste parole :

« *Explicit Cirurgia quae intitulatur Filia Principis; edita et compilata a Theodorico ex ordine Predicorum.* »

Segue un indice alfabetico, incompleto, che si referisce proba- bilmente ai medicinali, di cui è parola nel testo.

Il figurare, nel codice, il nome di Teodorico, senza alcun titolo gerarchico ; la mancanza del quarto libro ; ed il titolo, che si dà all'opera « *Cirurgia quae intitulatur filia Principis* » concor- rono a far sospettare che il codice sia stato redatto non dall'opera definitiva di Teodorico, ma su quella che egli consegnò la prima volta al Vescovo di Valenza. Però, limitano questo suggerimento alcune altre considerazioni : la distribuzione dei singoli capi- toli quasi uniforme nel codice e nella edizione ; e l'essersi ricor- dato nel codice la resezione della parte di polmone fuoriuscita, alla quale, come più volte ho detto, si lega il nome di Rolando.

Bisogna, intanto, aggiungere che anche nell'edizione del 1519 si legge il nome che Teodorico dié alla terapia chirurgica, che riguarda le ferite. Nel capitolo xi del 2º libro « *De quolibet vulnere in carne universaliter* », Teodorico scrive : « *Et qui diligenter attenderit librum istum quem intitulavi Filia Principis, magnam partem eorum quae in cyrurgicis modernorum scripta sunt, auctoritate veterum et ratione evidentissima et praesenti doctrina poterit reprobare* ».

2) *Ibidem* (XIII, G. 31) — Codice cartaceo (20 c. × 15 c.); secolo XIV-XV.

È una miscellanea di cose medico-chirurgiche.

Precedono un'effemeride astrologica, un indice ed alcune ricette (pp. 1-18). Segue una rapsodia del testo di Teodorico « *Comenza Thedrico mazor de la cirogia di tute le piage* ». — *Al venerabile padre et amigo carissimo egregio homo et per la gracia de Dio Vescovo di Valenza S. — Thedrico de la giesia de butonti maistro indegno.* »

Il testo si continua senza titolo di capitoli, meno qualche segno marginale di divisione; si chiude con un « *explicit pars prima* ». L'altra parte, se così si voglia dire, essendo il testo tutto sconvolto, ha capitoli distinti in numero di 24. Trascrivo la dicitura di alcuni :

1) De la universal curatione de piage le quale si fano in la carne.

2) De la dieta de le piage del regimento de la pustiema calda.

3) Del modo de retornar li budelli dentro del corpo et de medegar li budelli fridi et del regimento de l'altri intestini.

4) De le piage penetrative a la parte interiore.

5) De la curation de le piage fatte in li nervi...

23) De la rotura del craneo et lo modo de medegar.

24) De la dieta del infermo el qual ha rotto l'osso de la testa.

Questa parte, spettante a frammenti della chirurgia di Teodorico, finisce col « *Deo gratias* ».

Il codice contiene scritture sull'uso del salasso in chirurgia; sulla cura dell'eresipela e dello spasmo; ha due ricettarii; reca precetti di Avicenna, Razes e Bruno; uno degli articoli comincia con i SS. nomi « *Jesus et Maria* ». Questo codice pare della fine

del secolo XIV e principio del secolo XV, e l'altro è forse ad esso coevo. Mi sembrano degni di esame, perchè essi dimostrano esistere testi della Chirurgia di Teodorico con varianti notevolissime, rispetto alle edizioni su indicate, tra cui quella del 1519. Forse questo testo, impresso in più edizioni, è la *Chirurgia magna*, che Enrico de Mondeville attribuiva a Teodorico: la *Parva* sarebbe o la *Filia Principis*, ovvero qualche scrittura ridotta sul tipo del testo volgare da noi ritrovato. Essendo stata due volte redatta dalla propria mano di Teodorico l'opera di chirurgia (al primo partire del Vescovo di Valenza; e dopo le successive preghiere di lui, che desiderava un testo riformato e completo), non è impossibile che alla prima redazione, la più antica, possa rispondere la *Filia Principis*.

B. — *La Chirurgia di Bruno.*

1) *Ibidem* (VIII, D, 56). — Codice membranaceo (25 c.  $\times$  17 c.); secolo XIV.

È un esemplare miniato, elegante, e tanto più in pregio perchè appartenne, nel secolo XVIII, a Domenico Cotugno, che fu splendido collettore di libri e di mss. medici in Napoli.

Sul tastello si legge *M. Bruni Longobuc. Chirurgia Anno MCCLV.* Nell'ultima pagina è la firma *Dominici Cotunnii.* Comincia: *Incipit cyrurgia magna Bruni etc.*; termina con l'*explicit liber secundus cirurgie Bruni Long. — Deo gratias. — Amen.*

2) *Ibidem* (VIII, G, 67) — Codice membranaceo (25 c.  $\times$  19 c.); secolo XIV; scritto a due colonne.

È una miscellanea; reca effemeridi astrologiche ed un rozzo schema di figura umana con le parti da salassare nelle singole infirmità.

A p. 11 si legge... *Comenza la Ylorghia minore di maystro Bruno.*

Di questo codice diè un esame, dal punto di vista grafica, il bibliotecario A. Miola (1878): « *Le scrittura in volgare dei primi tre secoli della lingua ricercate nei codici della Bib. Naz. di Napoli.* »

C. — *La Chirurgia di Guglielmo da Saliceto.*

1) *Ibidem* (VIII, D, 32) — Codice cartaceo (36 c. > 24 c.); secolo xv e forse, in alcuni punti è anche di tempo posteriore, essendo un miscuglio di codici, certamente di tempo diverso.

Contiene l'opera di Medicina di Guglielmo, e, dopo questa, il testo chirurgico « *Incipit chirurgia Gulielmii Placentini* »; segue un *Tractatus de matrice doctissimi viri Antonii Guarnerii*, ed un breve trattato « *Hoc est regimen de sanitate conservanda in tempore pestis* », sul margine superiore del quale si legge *Ugo de Senis* di carattere diverso da quello del codice.

2) *Biblioteca dei Padri dell' Oratorio di Napoli* (Pil. XVI, n. xvii); codice membranaceo, in-fol. grande; secolo xiv. Reca il titolo *Placentinus Gullielmus, De summa conservationis et curationis*. Contiene il trattato di *Chirurgia*. Fu illustrato dal P. Enrico Mandarini (1897) « *I codici manoscritti della Biblioteca Oratoriana in Napoli* »; cfr. p. 54-56.

## II. — DI ALCUNE ANTICHE EDIZIONI CONSULTATE

A. -- *Collezione di chirurgi antichi.*

*Biblioteca dell' Università di Pavia* (71, F, 2)... *Cyrurgia Guidonis de Cauliaco et Cyrurgia Bruni, Teodorici, Rolandi, Lanfranci, Rogerii, Bertapaliae.* — *Noviter Impressis*. Nell' ultima pagina si legge: *Venetis, per Berardinum Venetum de Vitalibus, Anno Domini MCCCCCXIX; die XX mensis Februarii*. Sotto è la figura dell' Evangelista S. Marco con il leone alato, e le iniziali dello stampatore B. V.

B. — *Chirurgia di Guglielmo.*

1) *Biblioteca Nazionale di Napoli* (IX, K, 7). « *Guillelmus de Saliceto, Scientia Medicinalis.* »

Da p. 182 a 232 contiene il testo chirurgico — Termina: *Pla-*

*centiae impressum ad exemplar originalis A. ab Inc. Domini M. CCCC. LXXVI; Die XXV Maij.*

2) *Ibidem* (VIII, E. 10) — « *Placentino Chirurgia* » : Testo italiano ; termina : *Qui finisce la cirugia de maistro Guielmo de Piasenza divisa in V. libri volgarmente impressa en la inclita citta de Venezia per Nicola de li Ferari... neli anni del nostro Signore M. CCCC. LXXXI; a di XVI Feurer regnante lo illmo principe Augustino Barbadico.*

## NOTES

*Sur l'état des sciences anatomique et physiologique à la venue de Vesale et de Harvey, et en particulier de ces sciences au Moyen-Age.*

---

Les sciences qui ont pour but l'étude du corps humain ont atteint à l'heure actuelle un haut degré de perfection, surtout l'anatomie, car la physiologie a encore bon nombre de problèmes à élucider. Dans tous les pays, quantité d'hommes éminents consacrent leur vie à l'étude de ces sciences, et les publications dont elles sont l'objet sont innombrables.

Or, le corps de doctrines qui constitue actuellement les sciences biologiques est de date assez récente. L'anatomie telle que nous la concevons ne remonte guère au delà de Vesale ; quant à la physiologie, elle a été complètement rénovée et pour ainsi dire créée par Guillaume Harvey (1578-1657), médecin de Charles I<sup>er</sup>, qu'il ne faut pas confondre avec Gedeon Harvey, également fameux comme médecin de Charles II, et qui mourut vers 1700. La découverte de la circulation du sang remonte à une période comprise entre 1621 et 1628, qu'on ne peut guère préciser, Harvey ayant enseigné durant plusieurs années les faits nouveaux avant de les publier (1628. *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francofurti*). Cette découverte avait été précédée elle-même de travaux importants, qui certainement ont beaucoup aidé Harvey,

et qu'on peut classer sous deux cédules : 1<sup>o</sup> ceux relatifs aux valvules, 2<sup>o</sup> ceux relatifs à la petite circulation<sup>1</sup>; du jour au lendemain elle renversa tout l'édifice antérieur ; jusqu'alors on n'avait eu que les idées les plus fausses sur la physiologie des appareils de la circulation et de la respiration.

La résistance fut du reste longue et opiniâtre, puisque, un demi-siècle plus tard, Jean Mery (1645-1722), dont Voltaire parle à plusieurs reprises et non sans raison comme d'un des plus éminents chirurgiens et anatomistes de son temps, au sein même de l'Académie des sciences, dont il fut membre dès l'âge de 39 ans, s'inscrivit contre les théories de Harvey sur la circulation foetale, théories qui sont restées valables. Ce fut une lutte épique qui dura plus de 20 ans ; Mery mourut sans avoir été convaincu.

Quant à Vesale, l'anatomiste bruxellois (1514-1564), il fut le restaurateur et on pourrait dire le créateur de l'anatomie moderne : se mettant au-dessus des préjugés, des lois et des exigences de son siècle il disséqua, et on le vit, à Paris, passer des nuits entières à déterrer des corps morts, soit au cimetière des Innocents, soit à la butte de Montfau-

1. *Valvules*, Fabrizio d'Acquapendente, maître de Harvey (1537-1619). *De venarum ostiolis liber*, 1603. Il parle des valvules dès 1574. — Charles Estienne 1546. — Cannani de Ferrare (1513-1578), au témoignage de Fallope en 1547, décrit les valvules des veines rénales, iliaques primitives et azygos. — Berengario de Ferrare, illustre prédecesseur de Vesale et commentateur de Mundinus, 1550, décrit les valvules mitrale, tricuspidale, les valvules des orifices des veines pulmonaires, les valvules sigmoïdes aortiques et pulmonaires.

*Petite circulation*. — Michel Servet, en 1553 « de christianismi restitutione », nie le passage direct du sang du ventricule droit au ventricule gauche, reconnaît que le sang passe des artères pulmonaires dans les veines de même nom, et de là au cœur gauche. Mais cette découverte n'était nullement basée sur l'expérience, uniquement sur l'hypothèse. — Cesalpin d'Arezzo (1519-1603), en 1570, soutint la même opinion en y mélangeant certaines théories de Galien. — Colombo de Crémone, disciple de Vesale, en 1570, donne une description de la petite circulation infinitement plus claire que celle de Servet et de Cesalpin.

con, bravant l'accusation d'impiété et de sacrilège et les supplices qui punissaient alors cette témérité.

L'anatomie et la physiologie telles que nous les concevons remontent à Vesale et à Harvey, mais ce serait une grande erreur que de considérer le médecin anglais et le médecin bruxellois comme les fondateurs de ces sciences. Avant eux il existait un ensemble de doctrines maintenant démodées et inacceptables sur bien des chapitres, mais qui font preuve d'un manifeste effort, et dont certaines sont vraies. Auparavant nous avons Galien, que Daremberg considérait comme un grand anatomiste ; nous avons les médecins arabes Haly (ibn-el) Abbas (x<sup>e</sup> s.), Avicenne (xi<sup>e</sup> s.), et nos vieux auteurs du Moyen-Age, entr'autres Guillaume de Salicet († 1277), Henri de Mondeville († 1320), Guy de Chauliac († 1363), et Pierre Franco († 1561) ; ce dernier, quoique contemporain de Vesale, se rattache au Moyen-âge par ses tendances et ses doctrines. Ils firent de l'anatomie, et la lecture de leurs ouvrages est éminemment suggestive ; ils énoncent quantité de vérités anatomiques qu'on pense généralement être d'une époque plus récente.

Du reste, depuis que l'homme existe, il a toujours tenté d'expliquer les phénomènes biologiques, sinon par l'expérience, du moins par l'hypothèse on en trouve des exemples dans les plus vieilles littératures sacrées et profanes des anciennes civilisations du monde. Bien avant le Christ, les Chinois, les Indous s'en étaient préoccupés, et un des livres védiques, traduit en 1846 par Hessler, est consacré à l'étude de l'anatomie et de la médecine. Et il est possible que celui qui voudrait examiner à ce point de vue les monuments qui nous restent des civilisations de Thèbes, Memphis, Ninive et Babylone, y trouverait quelques notions d'anatomie. Dans certains passages de l'Iliade et de l'Odyssée, il y a preuves de telles connaissances. On en parle aussi dans la littérature sacrée des grandes religions actuellement existantes : les livres Saints, le Talmud, le

Coran. Cicéron, Lucrèce, Ovide et Pline se sont occupés quelque peu de médecine et d'anatomie, et même, paraît-il, les empereurs Auguste et Hadrien.

Galien (128-198)<sup>1</sup> disséqua ; il disséqua des animaux qui, par leur morphologie, se rapprochent le plus de l'homme, les anthropoïdes.

Après lui on ne disséqua plus : on se contenta de le traduire, de le commenter, de le piller plus ou moins complètement et plus ou moins exactement. Son influence se maintint durant un millénaire et demi, et il y a trois siècles encore, on ne jurait que par Galien.

Les Arabes traduisirent Galien sans rien y ajouter<sup>2</sup>. Avicenne (xi<sup>e</sup> s.), ce prodigieux génie de l'Orient, reconnu de ses propres contemporains, ce Platon et cet Aristote de l'Islam, a paraphrasé l'œuvre de Galien, et en particulier son traité sur « l'utilité des parties » mais non celui des « administrations anatomiques ». C'est sur ce travail

1. Avant Galien on fit peu d'anatomie : on ne disséqua guère avant Alexandre (336-324) ; même chez les Barbares les dépouilles mortelles de l'homme étaient sacrées. Peut-être les embaumeurs de l'ancienne Égypte ont-ils eu quelques notions d'anatomie ; plus sûrement en tout cas les sacrificeurs.

Anaxagore, Démocrite, Empédocle, au v<sup>e</sup> siècle avant l'ère chrétienne, disséquèrent des animaux. Hippocrate, né vers 460, n'avait aucune connaissance anatomique. Aristote, né en 384, fut plutôt un naturaliste qu'un anatomiste. L'école d'Alexandrie, Praxagoras de Cos et ses élèves Hérophile vers 320, et Erasistrate, petit-fils d'Aristote, mort en 257, furent de remarquables anatomistes ; les deux derniers, protégés et encouragés par Ptolémée Soter et Ptolémée Philadelphe, disséquèrent des cadavres (les Ptolémées, du reste, disséquèrent aussi) et laissèrent des ouvrages perdus dans la suite, transmis en partie par Galien. Au i<sup>er</sup> siècle de notre ère, nous avons Celse et Rufus ; les œuvres de Rufus sont malheureusement perdues : c'était un anatomiste éminent au témoignage de divers auteurs. Citons encore Arétéée de Cappadoce sous Trajan, et Soranus d'Ephèse.

2. En anatomie, les Arabes n'ont rien trouvé ; du reste le Coran leur interdisait toute dissection, et quand nous trouvons chez eux quelques faits non signalés dans les auteurs grecs et latins dont nous possédonns les œuvres, c'est bien vraisemblablement que ces faits ont été empruntés à des médecins de l'antiquité dont les œuvres ne nous sont pas parvenues.

que notre Moyen-âge a vécu, et son influence a persisté durant près de cinq siècles.

Avant Avicenne, au x<sup>e</sup> siècle, un autre médecin persan, Haly ibn-el Abbas, fit aussi de Galien une paraphrase qui eut une grande vogue, quoique moins considérable que celle d'Avicenne. L'œuvre d'Haly ibn-el Abbas s'appelle le Maleky, celle d'Avicenne le Canon. Le Canon fut traduit en latin au xii<sup>e</sup> siècle par Gérard de Cremone et ce fut sur cette traduction qu'étudièrent les auteurs du Moyen-âge. Enfin, à la fin du xii<sup>e</sup> siècle, on se décida à traduire directement Galien du grec en latin ; ce fut Nicolas de Reggio qui rendit ce grand service à la science de son temps, lui permettant ainsi de posséder un texte beaucoup plus sûr.

\* \* \*

Nos auteurs du Moyen-âge proclament hautement la nécessité de l'étude de l'anatomie pour le médecin et principalement pour le chirurgien.

Mondeville<sup>1</sup>, dans sa chirurgie, composée de 1306 à 1320, dit :

« Il est nécessaire pour le chirurgien opérateur de savoir l'anatomie; ce qui peut être démontré présentement de trois manières.

1. Henri de Mondeville (Hermondeville), un des pères de la Chirurgie française, chirurgien de Philippe le Bel, de Philippe le Hutin et des armées royales, professeur d'anatomie, de médecine et de chirurgie dans les Écoles de Montpellier et de Paris, composa, de 1306 à 1320, sa *Chirurgie*, œuvre maîtresse. Il naquit en Normandie vers 1270 ; il est difficile de préciser exactement la localité et la date. Il fut élève de Théodoric de Bologne. « Sa réputation était grande, sa clientèle nombreuse ; partisan du libre examen, il chercha à développer l'initiative individuelle ; son érudition était profonde, sa critique sage ; il connaissait les auteurs grecs et arabes et les ouvrages italiens ; ses indications bibliographiques étaient nombreuses, ce qui était une nouveauté pour l'époque. » Il mourut vers 1320.

Voir pour de plus amples détails : *Chirurgie de Maître Henri de Mondeville*, édition de 1893, par E. Nicaise; F. Alcan, éditeur, Paris.

1<sup>o</sup> Par les autorités... etc., (Galen, Avicenne).

2<sup>o</sup> Cela peut être prouvé par un exemple : car un aveugle opère de la même façon sur du bois qu'un chirurgien sur le corps dont il ignore l'anatomie. Or l'aveugle, en coupant du bois, se trompe parfois. Ainsi lorsqu'il veut couper le bois suivant sa largeur, s'il vient à le placer suivant sa longueur il en coupe quatre fois plus qu'il ne pensait. De même le chirurgien opérateur qui ne sait pas l'anatomie commet des erreurs dans ses opérations.

3<sup>o</sup> Cela peut être démontré encore par le raisonnement puisque aucun artisan ne travaille bien sur un objet qu'il ne connaît pas. »

Guy de Chauliac<sup>1</sup> dit, dans sa *Grande Chirurgie*, composée en 1363 :

« Il y a quatre utilités dans la science anatomique : l'une et certes la plus grande, pour démontrer la puissance de Dieu ; — la 2<sup>e</sup> pour discerner les parties affligées ; — la 3<sup>e</sup> pour prévoir les futures dispositions du corps ; — et la 4<sup>e</sup> pour connaître les parties et leurs passions parce qu'il faut diversifier la cure suivant leurs différences. »

1. Guy de Chauliac, le plus illustre des prédécesseurs d'Ambroise Paré, naquit dans les dernières années du XIII<sup>e</sup> siècle près de Mende, au village de Chauliac, qui existe encore (arrondissement de Marvejols, canton de Malzieu). D'abord simple garçon de ferme, l'appui des seigneurs de Mercœur lui permit de s'instruire. Il étudia à Toulouse, Montpellier, Bologne et Paris. Il fut à Avignon médecin des papes Clément VI, Innocent VI et Urbain V ; Clément VI notamment fut un de ses protecteurs (il est vraisemblable que c'est lui qui a fait subir à ce pape l'opération du trépan). Il fut chanoine et prévôt de Saint-Just de Lyon et du diocèse de Mende. Il mourut près de Lyon en 1368. Il composa en 1363 sa *Grande Chirurgie*, véritable monument de la science française au Moyen-Âge. La vogue et le succès de cet ouvrage furent prodigieux ; de 1363 à 1478, c'est le principal traité de chirurgie ; il en existe 56 manuscrits. Depuis 1478 (découverte de l'imprimerie en 1475), cet ouvrage a eu 129 éditions. Il a été traduit dans presque toutes les langues, même en hébreu ; on en trouve des exemplaires dans presque toutes les grandes bibliothèques du monde. Guy de Chauliac fut ami de Pétrarque. — Pour de plus amples renseignements, consulter la *Grande Chirurgie* de Guy de Chauliac avec notes et commentaires par E. Nicaise, 1890 ; F. Alcan, éditeur, Paris.

Et un peu plus loin :

« Les chirurgiens qui ignorent l'anatomie faillent bien souvent, en coupant nerfs et ligaments. Donc que tu sauras la nature de chaque particule : et outre ce, les situations et façons qu'elles ont en tout le corps, et selon chaque membre : quand il advient plaie, tu cognoiras apparemment si le nerf est coupé, ou le tendon, ou le ligament. »

Franco<sup>1</sup> en 1561 dit :

« Tout ouvrier est tenu de savoir le lieu et nature du sujet auquel il œuvre, autrement il erre. »

Quels sont donc les moyens dont les médecins à cette époque disposaient pour étudier l'anatomie? — Guy de Chauliac dit ceci, qui est très remarquable :

« L'anatomie est acquise par deux moyens : l'un est par la doctrine des livres, lequel moyen, bien qu'il soit utile, toutefois n'est pas suffisant à expliquer les choses qui ne sont connues que de sens. L'autre moyen est par l'expérience en des corps morts. Or nous faisons expérience ès

1. Pierre Franco naquit à Turriers en Provence (aujourd'hui chef-lieu de canton dans l'arrondissement de Sisteron) entre 1500 et 1505. Il appartenait probablement à la religion réformée. « Franco est sur un terrain beaucoup plus modeste et passe sa vie dans une société toute différente de celle où a vécu A. Paré (son contemporain). Mais il invente des opérations qui doivent rester dans la pratique, et il n'y a pas de chirurgiens qui ait doté la chirurgie de plus de découvertes » (E. Nicaise). 1<sup>o</sup> Il pratique couramment la cure radicale des hernies, en conservant le testicule qu'on enlevait avant lui : dans la hernie épiploïque il lie et cautérise l'épipoon avant de le rentrer dans le ventre : le premier il parle de la hernie écrurale, et il décrit les adhérences de l'intestin au sac et indique le moyen de les détruire. On lui doit l'opération de la hernie irréductible avec ou sans ouverture du sac, bien avant J.-L. Petit. 2<sup>o</sup> Il se distingua brillamment dans le traitement de la pierre dans la vessie; divers procédés de taille, il invente notamment la taille hypogastrique. 3<sup>o</sup> Il excellait dans l'opération de la cataracte par abaissement. 4<sup>o</sup> Amputations. 5<sup>o</sup> Accouchements : opération césarienne, version podalique, forceps. 5<sup>o</sup> Bébé-de-lièvre. Il publia sa *Chirurgie* en 1516 et mourut peu après. En tant que chirurgien, on doit le considérer comme l'égal d'Ambroise Paré. Comme anatomiste il est à remarquer que, quoique contemporain de Vesale, il se rattache au moyen-âge et à l'antiquité. Voir l'édition de 1893 par E. Nicaise, avec une introduction historique et l'historique du Collège de Chirurgie. F. Alcan, éditeur. Paris.

corps fraîchement morts pour avoir été décapités ou pendus à tout le moins, des membres organiques intérieurs et de la chair des muscles, de la peau, et de plusieurs veines et nerfs principalement quant à leur origine. »

Et ensuite il nous raconte qu'on disséquait à l'École de Bologne, alors florissante et prospère, profitant de la décadence où était tombée celle de Salerne. Mundinus de Luzzi, qui fit un traité original, qu'on imprima deux siècles plus tard, et Bertruccius son élève, qui enseignait vers 1315, faisaient à Bologne quatre leçons sur le mort.

« En la première était traité des membres nutritifs (viscères abdominaux) parce que plus tôt ils se pourrissent ; — en la seconde des membres spirituels (organes de la cage thoracique) ; — en la troisième des membres animaux (contenu de la boîte crânienne) ; — en la quatrième on traitait des extrémités (membres) ».

Ceci nous prouve qu'on reconnaissait alors l'utilité de la dissection : mais on disséquait peu et sans profit ; l'influence du livre était trop grande et l'esprit scientifique nullement porté vers l'expérimentation ; on raisonnait, on émettait des hypothèses qui dénotaient très souvent des intelligences éveillées, mais on faisait de l'anatomie comme de la philosophie ou des mathématiques. Puis l'influence de Galien était trop grande. On l'étudiait soit sur la traduction du Canon par Gérard de Crémone (xii<sup>e</sup> s.), soit sur le Pantegni (traduction de la Τέχνη ἰατρική faite sur l'arabe par Constantin au xi<sup>e</sup> s.), soit sur la *Regalis dispositio* (traduction du Maleky par Étienne d'Antioche, 1127). Guy de Chauliac étudiait indifféremment sur la *Regalis dispositio* ou sur la traduction directe de Nicolas de Reggio.

D'autres, comme Henri de Mondeville, qui enseignait l'anatomie vers 1304 à Montpellier, commentaient un texte, celui d'Avicenne généralement, et faisaient des démonstrations sur des dessins. La bibliothèque nationale possède ceux d'Henri de Mondeville.

Guy de Chauliac dit encore :

« Nous faisons aussi de l'anatomie ès corps desséchés au soleil, ou consumés en terre, ou fondus en eau bouillante et courante. Nous voyons ainsi l'anatomie des os, cartilages, jointures, gros nerfs, tendons et ligaments », procédés employés actuellement (macération, corrosion). Dans son traité, Chauliac indique longuement la manière de préparer les viscères abdominaux et thoraciques par la dissection.

Un édit de Frédéric II, 1230, exigeait du médecin un an d'anatomie sur le corps humain ; cet édit fort sage, et qui faisait grand honneur à l'intelligence du souverain qui le promulguait, resta lettre morte, à cause des difficultés matérielles et des préjugés régnant à cette époque, qui eurent raison des esprits éclairés, désireux de s'affranchir de la tutelle du livre. La scholastique était alors souveraine et maîtresse. Nos vieux auteurs, partisans des causes finales, s'ingénient à tout expliquer, et bien entendu jamais par l'expérimentation ; du reste si leurs explications sont quelquefois fausses, elles sont toujours ingénieuses.

Ils procédaient dans leurs études avec beaucoup de méthode. Avicenne, étudiant un organe, passe en revue successivement l'anatomie, la physiologie et la pathologie, seul ordre logique, Arétée de Cappadoce faisait de même.

La logique et le sens critique veulent de même qu'on étudie l'embryologie d'un organe avec son anatomie. Nos vieux auteurs avaient le même souci. Ils avaient une théorie du développement de l'être, qui, quoique non formulée explicitement, est celle-ci :

L'homme et la femme sécrètent du sperme (l'ovaire était un testicule, la trompe un canal déférent) ; ces deux spermes se mélangent. Mais le sang menstruel qui n'est pas rejeté au cours de la grossesse sert à la constitution de l'embryon. Dès lors, des tissus et des organes de l'individu, les uns sont d'origine spermatique, d'autres proviennent du sang menstruel, d'autres procèdent de cette double origine.

Chaque fois qu'un des auteurs précités étudie un tissu, un organe, il ne manque jamais de dire s'il est spermatique ou sanguin.

De plus, ces auteurs avaient reconnu la nécessité d'étudier avant les organes ce que nous appelons aujourd'hui les tissus, les systèmes, en un mot ce qui constitue l'anatomie générale ; ils n'avaient pas le microscope, mais bien avant Bichat ils ont eu le concept de l'anatomie générale.

Mondeville exprime les idées suivantes : pour étudier le corps, il faut l'étudier dans les parties qui le composent, dans ses membres<sup>1</sup>. Des membrés, les uns sont consemblables, consemblables simples ou consemblables composés ; les autres officiaux. Les consemblables simples sont ceux qui, coupés en quelque partie que ce soit, sont toujours semblables à eux-mêmes (os, nerf).

Quant aux membres consemblables composés ou officiaux, c'est en réalité la même chose. Un membre official est un organe qui a à remplir une fonction ; un organe (membre consemblable composé) est toujours composé de plusieurs tissus (membres consemblables simples). C'est une vérité actuelle énoncée par Chauliac et Mondeville.

Classification de Mondeville.

1<sup>o</sup> Membres consemblables simples spermatiques : os, cartilage, ligament, nerf, artère, veine ;

2<sup>o</sup> Membres consemblables simples, non spermatiques : chair, graisse, pannicule adipeux, axonge (grasse périviscérale), fibre ;

3<sup>o</sup> Superfluités des membres simples : moelle osseuse, ongle, poil, cheveu ; c'est admis actuellement pour ces trois derniers, qu'on considère comme dépendances de la peau.

1. Membre n'a pas le sens exact d'aujourd'hui ; il s'applique à toute partie du corps, tissu, organe, appareil, « partie solide du corps, formée par le premier mélange des humeurs, comme les humeurs sont formées par le premier mélange des aliments et les aliments par le premier mélange des éléments. » (Mondeville, Avicenne).

**4<sup>e</sup> Membres composés officiaux :**

*a* purement spermatiques : corde, membrane, peau ;

*b* spermatiques et non spermatiques : muscle et lacerte.

Étudiant un tissu, un organe, un membre, ils s'étendent toujours longuement sur ses qualités physiques, et donnent d'assez longues définitions.

\* \* \*

Voici en quelques mots leur anatomie générale.

La raison de la création des os est de soutenir le corps entier et chacun de ses membres (Mondeville) ; il y en a pour contregarder et défendre les parties internes, comme le crâne, la poitrine et le dos (Chauliac) ; les dents ne sont pas toujours considérées comme des os (M.) ; la moelle osseuse assure la nutrition de l'os : gravité de son inflammation (M.).

Le cartilage est presque de la nature de l'os : il est fait pour suppléer le défaut de l'os et là où il faut de la souplesse, paupières, nez, oreilles, épiglotte ; les cartilages peuvent donner insertion à des muscles (M.) ; ils sont faits pour que les extrémités articulaires des os frottent mollement l'une contre l'autre.

Des ligaments, les uns relient les os entre eux, les autres les entourent (périoste) ; d'autres suspendent les organes internes.

Les tendons ou cordes sont de la nature des nerfs (C.) ; ils naissent des muscles et reçoivent des nerfs de sensibilité et mouvement.

Des membranes, les unes entourent les os, tel le péri-crâne ; les unes suspendent les organes : reins, matrice ; les unes contiennent les fluides : membranes de l'œil ; les autres séparent des choses qui ont un but différent : diaphragme ; d'autres préservent les organes : péricarde.

La membrane est sensible, de même matière que le nerf.

Les nerfs naissent du cerveau et de la moelle, portent aux membres motricité et sensibilité ; 75 nerfs : 7 paires crâniennes, sensitives ; 30 rachidiennes, motrices ; 1 impair (queue de cheval). Toutefois, les uns et les autres possèdent une vertu sensitive et motrice, les uns davantage il est vrai, les autres moins (M.).

Les artères naissent du cœur, portent dans chaque membre le sang vital et l'esprit ; par leur dilatation elles attirent l'air qui purifie le cœur, par leur contraction elles expulsent les vapeurs.

Les veines naissent du foie, portent aux membres le sang nutritif.

Le muscle est un instrument de mouvement volontaire et manifeste (C.), volontaire et naturel (M.) ; il a la forme d'un rat (C.). Les muscles sont composés de nerfs, de ligaments, de chair qui remplit leurs filaments, et d'une membrane qui les couvre. Les lacertes, pour Guy, représentent des muscles grêles et allongés, pour Mondeville, des muscles larges.

La chair protège le corps du froid comme un vêtement ; par son humidité elle rafraîchit le corps en été ; elle le protège du choc des corps durs ; elle remplit les interspaces des organes.

Chair glanduleuse (glandes) : théorie assez particulière : la nutrition d'une partie se fait par une partie semblable à elle ; le lait sera donc blanc puisqu'il est le résidu de la nutrition des mamelles qui sont blanches, et il est nécessaire que la nourriture de celles-ci soit blanche. De même le chyle, qui se rend de l'estomac dans le foie, passe à la couleur rouge du foie. La chair glanduleuse amène le sang à une couleur semblable à la sienne : elle attire les superfluités des principaux membres, ainsi du foie, et les recueille dans son tissu lâche.

Voyons maintenant en quoi consistait leur splanchnologie.

*De l'anatomie de la poitrine et des membres qui y sont contenus : Mondeville.*

La poitrine est étendue du cou et des épaules au diaphragme : placée au-dessus du ventre pour que les superfluités ne soient pas expulsées à travers la poitrine et pour que la poitrine soit près de la bouche par laquelle elle aspire l'air.

Le contenant est représenté par le thorax en avant, le dos, les côtes latéralement. Le thorax est constitué de 3 os : l'os supérieur du thorax<sup>1</sup>; l'os inférieur<sup>2</sup>, qui protège l'estomac et est mobile ; la partie moyenne du sternum qui fait corps avec les 14 os du thorax<sup>3</sup>.

Il y a douze vertèbres dorsales : elles laissent passer les nerfs rachidiens.

Il y a 7 vraies côtes et 5 côtes imparfaites, fausses, incomplètes, menteuses, s'articulant avec les flancs du ventre et obéissant à la contraction et à la dilatation des organes nutritifs<sup>4</sup>.

Les mamelles occupent une place notable, « honnête et ainsi elles peuvent être montrées honnêtement » ; réchauffées par le cœur, elles lui renvoient sa chaleur, ce qui fait que cet organe se réchauffe lui-même. Aux mamelles se rendent des veines venant de la matrice et amenant le sang menstruel. Dans la mamelle il y a des cavités où se forme le lait.

1. Les deux clavicules et la partie supérieure du sternum.

2. L'appendice scaphoïde.

3. Sternum et cartilages costaux des vraies côtes.

4. Abdomen.

*Cœur.* — Le cœur est l'organe principal par excellence ; spermatique ; ce n'est pas du véritable lacerte<sup>1</sup>, car alors les mouvements du cœur seraient volontaires (réflexion intéressante : malheureusement le myocarde est le seul muscle strié automatique ; ils ne soupçonnaient pas les fibres musculaires lisses). Il a la forme d'une pomme de pin ; il est au milieu de la poitrine, comme un roi au milieu de son royaume ; sa pointe est portée à gauche pour ne pas comprimer le foie et pour réchauffer la partie gauche qui est froide. Il donne aux membres le sang vital, la chaleur et l'esprit. Le cœur seul a du sang dans sa substance ; dans tous les autres membres<sup>2</sup> le sang est contenu dans les veines. La tête du cœur se rattache aux parties postérieures de la poitrine par des ligaments qui n'ont pas d'égaux en force dans tout le corps<sup>3</sup>.

Le cœur donne à tous les autres membres du corps entier le *sang vital*, la *chaleur* et *l'esprit*. Il est composé de deux ventricules<sup>4</sup> ; le gauche est plus élevé que le droit ;

1. Muscle.

2. Organes.

3. Ligaments du péricarde.

4. Voici quelques notes indispensables à l'interprétation de ces textes  
Les artères naissent du cœur et les veines du foie : le sang se forme dans le foie (à rapprocher du rôle hématopoïétique que de nos jours certains physiologistes font jouer au foie). Les veines transportent le sang nutritif ; la veine kylis (veine cave inférieure) apporte le sang du foie au cœur droit ; la veine cave supérieure transporte ce sang nutritif du cœur droit à l'extrémité supérieure du corps ; la veine artériuse (artère pulmonaire) mène le sang nutritif du cœur droit au poumon. Les artères transportent le sang vital et l'esprit, du cœur gauche à tout le corps. Le sang nutritif est grossier, le sang vital d'essence supérieure. — Le poumon a pour unique fonction d'amener l'air dans le cœur pour le rafraîchir ; l'air pénètre dans les oreillettes ; pour ce, du poumon il gagne les oreillettes par l'artère veinale (veine pulmonaire), qui ne renferme que de l'air et jamais de sang. — Telle est, dans ses lignes générales, la physiologie de la circulation et de la respiration, au moyen-âge et dans l'antiquité ; ces théories régnèrent jusqu'à la découverte de la circulation pulmonaire et jusqu'aux travaux de Harvey. Il y a quelquefois des variantes suivant les auteurs ; ainsi Mondeville ne décrit pas la veine artérielle et fait amener le sang nutritif au poumon par l'artère veinale. De même la veine artérielle pour certains ne venait pas

dans la paroi intermédiaire existe un troisième ventricule. Sur chacun des ventricules principaux se trouve un appendice cartilagineux, fort et flexible, présentant une cavité à la façon d'une oreille de chat<sup>1</sup>, qui se contracte et se dilate tour à tour. « La raison de ces cavités est qu'il y reste en réserve pendant quelque temps de la nourriture et de l'air pur pour tempérer et nourrir le cœur. »

« Au ventricule droit se rend une veine venant de la veine rameuse<sup>2</sup>, apportant un sang grossier, épais et chaud pour nourrir le cœur. Elle pénètre par ce ventricule dans la substance du cœur, à travers laquelle le sang se répand, afin que les diverses parties de l'organe s'en nourrissent. Ce qui reste dans ce sang, trop abondant pour la nutrition du cœur, est rendu plus subtil par la vertu du cœur et chassé dans la cavité de la paroi intermédiaire, où il s'échauffe, se subtilise, se digère et se purifie. Ainsi purifié il passe dans le ventricule gauche où il donne naissance à *l'esprit* qui est plus clair, plus subtil, plus resplendissant que toutes les choses corporelles formées des quatre éléments et est, par conséquent, plus proche de la nature des choses suprécélestes. Il forme entre le corps et l'âme un lien amical et approprié et est l'instrument immédiat de l'âme, ce qui fait que les esprits sont les porteurs des facultés. »

Du ventricule gauche du cœur, à côté de la cavité de son oreillette, sortent deux artères, dont l'une a une seule tunique : artère veinale<sup>3</sup>, portant du cœur au poumon la portion de sang nutritif destinée à le nourrir, et se divisant dans sa substance. « Le cœur est reconnaissant au poumon du bienfait qu'il en reçoit, l'air, au point de lui céder pour sa nourriture du même sang dont il se nourrit. » L'autre,

du cœur, mais se branchait sur la kylis ; la kylis pouvait envoyer un rameau descendant dans l'abdomen, correspondant à la portion abdominale de la veine cave inférieure.

1. Auriculæ vel corniculæ cordis, oreillettes avec leurs auricules.

2. Veine cave inférieure.

3. Veine pulmonaire.

grande artère<sup>1</sup>, a deux tuniques ; elle donne naissance à toutes les artères. Elles contiennent et transportent l'esprit vital et le sang. Cet esprit est l'instrument de toutes les facultés de l'âme ; il est dit *cardiaque* ; passant dans les ventricules du cerveau, il est soumis à une nouvelle digestion et devient *l'esprit de l'âme* ; dans le foie, il devient *l'esprit nutritif* ; dans les testicules, *l'esprit générateur*. Il devient ainsi esprit de toute espèce pour que, grâce à lui, les vertus puissent exécuter leurs multiples opérations.

*Poumon.* — C'est un membre spermatique official, composé de chair lâche, c'est le *van du cœur* (ventilabrum cordis). Il reçoit les parties humides, froides et catarrhales du cerveau ; il est enveloppé d'une membrane nerveuse<sup>2</sup>. Il est composé des deux spermes et de plus d'une chair légère et spongieuse, des ramifications de l'artère veinale<sup>3</sup>, de la veine artérielle<sup>4</sup> et du tube du poumon<sup>5</sup>. Il est divisé par le milieu, comme l'est toute la poitrine, par une membrane qui prend naissance dans le diaphragme<sup>6</sup>.

Le poumon a pour rôle d'aspirer l'air froid du dehors, afin de rafraîchir et aider le cœur ; de modifier et purifier l'air aspiré avant qu'il se rende au cœur, afin que cet organe ne soit pas blessé par ses qualités excessives<sup>7</sup> ; d'aspirer les superfluités du cœur en les expulsant avec le souffle.

Lorsqu'il aspire de l'air, il se remplit et il se gonfle jusqu'à combler presque toute la cavité de la poitrine ; lorsqu'il chasse l'air dans l'expiration, il s'affaisse et retombe vide comme le soufflet des forgerons, ou comme une vessie crevée vide d'air.

1. Aorte.

2. La plèvre qui est en effet fort sensible.

3. Veines pulmonaires.

4. Artère pulmonaire.

5. Trachée et bronches.

6. Médiastin et plèvres médiastines.

7. On admet aujourd'hui qu'un des principaux rôles des voies respiratoires, surtout des voies respiratoires supérieures, est de préparer l'air pour le poumon, en le mettant au degré de chaleur et d'humidité voulu.

Le poumon entoure l'enveloppe du cœur<sup>1</sup> ainsi que ses appendices<sup>2</sup>, et est en contact avec lui lorsqu'il est rempli d'air ; quand il est vide, il ne le touche pas.

*Diaphragme.* — Le diaphragme est composé de deux membranes et d'une couche intermédiaire de chair lacer-  
teuse<sup>3</sup>. Il sépare les organes spirituels<sup>4</sup> des organes nutritifs<sup>5</sup>. Il a un rôle respiratoire. L'enveloppe du cœur naît du diaphragme<sup>6</sup>.

Une lame verticale médiane divise toute la poitrine par le milieu<sup>7</sup>. Une autre membrane tapisse intérieurement toute la poitrine<sup>8</sup>.

De la membrane inférieure du diaphragme naissent le péritoine, les didymes et de ceux-ci le péritoine du scrotum<sup>9</sup>.

1. Péricarde fibreux.
2. Orcillettes et auricules.
3. Le muscle doublé de la plèvre et du péritoine.
4. Thorax.
5. Abdomen.
6. Centre phréénique : ligaments de Teutleben ; le péricarde considéré par Beau et Massiat comme le tendon creux du muscle du diaphragme.
7. Médiastin et plèvres médiastines.
8. Plèvres.

9. Les didymes sont les prolongements péritonéaux en culs-de-sac qui, par le canal inguinal, pénètrent dans la cavité préformée des bourses ; ce sont les conduits vagino-péritonéaux des auteurs contemporains. Le péritoine du scrotum, c'est la vaginale. Nous nous trouvons ici en présence d'un fait des plus remarquables. On savait il y a plusieurs siècles que la vaginale dérive du péritoine et qu'è les cavités de ces deux séreuses sont susceptibles de communiquer ensemble. « La partie internè du scrotum qui enveloppe les testicules, comme le péritoine la région des organes de la nutrition, est de la substance du péritoine. Dans ce dernier il y a comme les deux cônes [coins] d'une bourse, un peu étranglée par la substance du scrotum. Ils ne diffèrent d'une bourse qu'en ce que, entre eux et le scrotum, il y a un léger étranglement et non un grand. La partie du péritoine ainsi étranglée qui est entre la cavité du péritoine et celle du scrotum, et passe entre la chair extérieure et l'os du pubis, des deux côtés de la verge, est appelée didyme, c'est-à-dire douteuse, parce que nous devons toujours craindre son relâchement et sa rupture ». (Mondeville, édit. 1893, p. 81). Guillaume de Salicet, du reste, en 1275, connaissait la descente des testicules (Pifteau). Le relâchement et la rupture du siphac, c'est la hernie.

*De l'anatomie de la poitrine et de ses parties : Chauliac*

La poitrine ou thorax est l'arche ou coffre des membres spirituels.

Le cœur est principe de vie et partant, comme roya et seigneur, il est assis au milieu de la poitrine. « Au cœur il y a deux orifices ; par le dextre entre et sort le rameau de la veine ascendante qui porte le sang du foie en haut<sup>1</sup> ; et une portion, qui est dite veine artérielle<sup>2</sup>, va pour nourrir le poumon, et le résidu, montant plus haut, se ramifie en plusieurs rameaux jusqu'aux extrémités. Et du senestre orifice en sort la veine pulsable de laquelle une portion va au poumon qui est dite artère veinale, portant les vapeurs fumeuses au poumon et introduisant l'air pour rafraîchir le cœur ; et l'autre portion<sup>3</sup> se ramifie en haut et en bas comme il a été dit des autres veines. Et sur ces orifices il y a *trois petites peaux*<sup>4</sup> qui ouvrent et ferment l'entrée du sang et de l'esprit en temps convenable. Et près d'iceux il y a deux oreilles par lesquelles entre et sort l'air pur qui lui est préparé du poumon. On trouve aussi au cœur un os cartilagineux pour l'affermir et le fortifier. Le cœur aussi est couvert de certaine cassette forte et membraneuse nommée de Galien péricarde, à laquelle descendant des nerfs<sup>5</sup> comme aux autres entrailles du dedans. Le cœur est lié avec le poumon et est soutenu et affermi par le médiastin. Desquelles choses il appert qu'il a alliance avec tous les

1. Le rameau qui entre est la veine cave inférieure : celui qui sort, la veine cave supérieure. Le sang est formé dans le foie : il contient 4 humeurs, le sang, la mélancolie, la bile, le phlegme.

2. Artère pulmonaire.

3. La veine pulsatile est l'origine de la crosse aortique ; ce tronc se divise ensuite, donnant les veines pulmonaires (artère veinale) et l'aorte.

4. Ce sont les valvules sigmoïdes avec leur physiologie.

5. Nerfs phréniques.

membres. Appert aussi qu'il est de si grande dignité qu'il ne peut souffrir et soutenir passions longuement. Sur le cœur volette le poumon pour le rafraîchir ; duquel la substance est rare spongieuse blanche : dans laquelle sont insérés 3 sortes de vaisseaux, savoir est le rameau de la veine artériale lequel, comme dit est, a son origine du dextre ventricule du cœur, et le rameau de l'artère vénale qui vient du senestre. Et parmi ceux-ci sont les rameaux de la trachée artère qui lui apportent l'air pour le cœur. Lesquels 3 vaisseaux se divisent par tout le poumon jusqu'en minimes. Le poumon a 5 loupins<sup>1</sup> ou penons, deux au côté gauche et trois au côté droit.

« Derrière le poumon, vers la cinquième vertèbre, passe le meri ou œsophage ; passe aussi la veine cave ascendante et tous deux traversent le diaphragme. Passe aussi la mère aorte montant du cœur en haut. Et tout ceci avec la trachée fait un tronc plein ou garni de membranes<sup>2</sup>, forts liens, et chair glanduleuse jusqu'à la geule<sup>3</sup>.

« Conséquemment en la poitrine il y a trois pannicules ou membranes ; en premier est la membrane qui par dedans couvre toutes les côtes, laquelle est nommée plèvre. Secondelement est le médiastin qui départ tout le four en partie dextre et senestre. Tiercement est le diaphragme qui sépare tous les membres spirituels des nutritifs ; il est composé de la plèvre, du sifac<sup>4</sup>, d'un pannicule tendineux<sup>5</sup> (né des nerfs à lui envoyer des nœuds de l'eschine), et de parties charnues principalement près des côtes. Dequoy il appert que c'est un muscle duquel l'opération est pour haleiner, et si aide à l'expulsion des superfluités, comme dit Galien ».

1. Ce sont les lobes.

2. Médiastin.

3. Pharynx.

4. Péritoine.

5. Le centre phrénique : les nerfs sont les phréniques ; les nerfs prenaient part à la constitution des membranes. Il décrit au diaphragme une portion tendineuse centrale, et une portion charnue périphérique.

Dans Guillaume de Salicet<sup>1</sup>, le plus grand chirurgien du XIII<sup>e</sup> siècle, nous trouvons la curieuse description suivante des veines du thorax :

« Les veines allant au pannicule, divisant la poitrine<sup>2</sup> par le milieu et allant nourrir la poitrine<sup>3</sup>, se détachent du second petit rameau de la grande veine ayant son origine dans la gibbosité du foie<sup>4</sup>, lequel rameau va au diaphragme, et du diaphragme va au pannicule, divisant la poitrine suivant sa longueur. Et viennent avec ceux-ci d'autres veines du troisième rameau des veines engagées dans l'oreillette droite du cœur lui-même<sup>5</sup>. » Il décrit très bien le trajet des vaisseaux et nerfs intercostaux, avec déductions opératoires.

*De l'anatomie des organes nutritifs (viscères abdominaux)  
d'après Guillaume de Salicet, Mondeville, Guy de  
Chauliac et Pierre Franco.*

Nos auteurs décrivent le péritoine sous le nom de *siphac*, et la paroi abdominale antérieure sous celui de *mirach*, deux termes empruntés aux Arabes.

*Péritoine.* — Pour Mondeville, le péritoine entoure de

1. Guillaume de Salicet naquit en Lombardie, au début du XIII<sup>e</sup> siècle, au village de Saliceto près de Plaisance. Il fut professeur de médecine et de chirurgie à Bologne : il acheva en 1275 sa *Chirurgie* et mourut en 1277. Son œuvre est des plus remarquables. Consulter « la Chirurgie » de Guillaume de Salicet, traduction et commentaire par le Dr Pisteau. Toulouse, imprimerie Saint-Cyprien, 1898.

2. Veines médiastines.

3. Veines intercostales.

4. La gibbosité du foie est le bord postérieur de cet organe, la grande veine est la veine cave inférieure ; ses origines, qui ont lieu dans la gibbosité, sont les veines sushépatiques : le second petit rameau est la grande azygos, d'où naissent les médiastines et les intercostales.

5. Veine cave supérieure avec ses branches. — Voir l'ouvrage de notre maître, M. le Dr Pisteau, p. 464, auquel nous empruntons ce commentaire.

tous côtés immédiatement tous les organes de la nutrition ; il prend naissance dans la partie inférieure du diaphragme ; de lui naissent les didymes. Il s'insère aux vertèbres du dos<sup>1</sup>. L'estomac, la matrice et les reins s'y relient de même au moyen de quelques forts ligaments. Le péritoine a pour fonction de contenir les organes de la nutrition, de les protéger, de les rattacher au dos.

Pour Franco, le péritoine est composé de deux tuniques, et il est étendu par-dessus tous les vaisseaux de la nutrition<sup>2</sup> ; il entoure tous les viscères. « Ledit péritoine descend aux testicules pour les couvrir et avec lui descendant les vaisseaux espermatoïques préparans, et par même voie remontent les diaculatoires ou expellans<sup>3</sup>. Aucuns disent que ledit péritoine est percé en ce lieu ; or il n'y a nulle apparence, mais fait un processus ou voye, comme la cavité d'un *doigt de gan*<sup>4</sup> ». Franco dit encore que l'épipoon est attaché au fond du ventricule<sup>5</sup>.

*Paroi abdominale antérieure.* — Mondeville décrit sous le nom de mirach la paroi abdominale antérieure sans le péritoine. Il essaye de décrire les muscles de cette paroi : des lacertes<sup>6</sup>, les uns descendant du thorax, d'autres montent du pubis, d'autres viennent des deux côtés ; les uns sont longitudinaux, les autres latitudinaux, les autres transversaux. « Par les lacertes longitudinaux s'exerce la vertu attractive, par les transversaux la vertu retentive et par les latitudinaux la vertu expulsive. La raison de la création du mirach, c'est qu'il aide à l'expulsion du fœtus, des ventosités, des matières stercorales et de l'urine ». Chauliac

1. Insertion du mesentère.

2. Ces deux remarques sont intéressantes, la seconde, notamment, les vaisseaux jouant en effet le plus grand rôle dans la constitution des fossettes et replis péritonéaux.

3. Canaux déférents.

4. Processus vagino-péritonéal.

5. Grande courbure de l'estomac.

6. Muscles.

dit que les muscles de l'abdomen sont au nombre de 8, et décrit à peu près leurs insertions.

Guy de Chauliac fait la remarque suivante qui aurait été d'actualité il n'y a pas encore très longtemps : « Si le sifac n'est cousu avec le mirach, ne se fera bonne incarnation. » Ce conseil opératoire donné par Guy de Chauliac a été longuement discuté il y a peu d'années.

*Œsophage et estomac.* — Mondeville connaissait la direction de l'œsophage : « il adhère aux vertèbres du cou et à celle du dos jusqu'à la cinquième ; en ce point il s'éloigne des vertèbres et se porte à la partie antérieure de la poitrine ». Guillaume de Salicet savait que l'œsophage est innervé par le pneumogastrique, — Mondeville compare l'estomac à un petit chien, ce qui prouve que, de tout temps, les anatomistes ont aimé les comparaisons bizarres. Il est presque rond, il a une légère gibbosité sur un de ses bords<sup>1</sup> ; en lui s'accomplit la première digestion.

Puis cette phrase qui montre qu'ils connaissaient la dépendance mutuelle des organes les uns envers les autres : « Il est nécessaire à tout le corps ; s'il s'abstenait de sa fonction, tout le corps périrait nécessairement. Il est, eu égard à ses fonctions, non seulement un membre principal et noble, mais le principal par excellence et le plus noble, parce que, s'il cesse ses fonctions, les membres principaux sont détruits. Il en est de même du foie et de quelques autres. Les fonctions de l'estomac sont d'être le réservoir de tout le corps, et de digérer la nourriture, de purifier, de séparer les fèces, et de retenir le chyle comme s'il était le cuisinier de tout le corps. »

*Intestins.* — (Mondeville). Au nombre de six ; la cause de leur création est que les fèces soient évacuées par eux.

Le duodénum, long de 12 travers de pouce, est le portier ; il est droit<sup>2</sup>, il ferme la porte inférieure de l'estomac.

1. Grosse tubérosité.

2. Il ne distingue pas le duodénum du pylore ; quant à la direction qu'il donne au duodénum, elle est complètement fausse.

Le jejunum est toujours vide, car il reçoit de la vésicule du fiel la bile qui l'irrite et en chasse les fèces et les matières stercorales<sup>1</sup>, et il donne naissance à plusieurs mesaraïques<sup>2</sup> qui aspirent son contenu.

Puis vient l'intestin grêle ou iléon qui est enroulé.

Après lui est disposé le borgne<sup>3</sup>, dit Salicet, « il est percé en une de ses parties à la manière d'une bourse »; Salicet veut probablement parler de l'appendice iléo-cœcal. Mondeville dit : « les fèces y séjournent longtemps jusqu'à ce que tout leur ait été extrait par les dernières mesaraïques qui y prennent naissance ». Aucune allusion à la valvule iléo-cœcale.

Ils décrivent bien le parcours du côlon : « les fèces y sont dépouillées de toute chose utile; aussi aucune mesaraïque n'y aboutit. » Mondeville a raison en disant qu'aucun phénomène d'absorption ne se passe dans le gros intestin, quoique pourtant il attribue cette fonction au cœcum<sup>4</sup>; mais il a tort au point de vue anatomique en limitant les branches d'origine de la veine-porte à l'intestin grêle et au cœcum.

« Le rectum, longaon, a, vers sa terminaison, quatre lacertes qui séparent les fèces qui sortent de celles qui restent, et les retiennent et les expulsent parfois volontairement. » Mondeville fait allusion aux valvules et replis qui existent dans le rectum ; mais il en a mal compris la physiologie; le rectum, ainsi que le veut la théorie de O'Beirne, ne contient de matières stercorales qu'au moment

1. A rapprocher de l'opinion du professeur Duval pour qui la bile jouerait un grand rôle dans la physiologie de l'intestin en balayant les épithelium qui se désquamant après chaque digestion, et en rendant plus actif l'acte de leur renouvellement.

2. Branches d'origine de la veine-porte.

3. Cœcum.

4. Ils faisaient même jouer un très grand rôle au cœcum, le considérant presque comme un deuxième estomac. Or chez certains animaux, les oiseaux notamment, le cœcum est considérable et remplit un rôle des plus importants dans la digestion, rôle comparable à celui de l'estomac.

de la défécation. Chauliac fait remarquer que l'intérieur du rectum est divisé en cellules, ce qui est vrai.

La raison de la longueur de l'intestin, pour Mondeville, est « pour que lorsqu'on prend de la nourriture, on ne soit pas obligé de l'expulser immédiatement; pour que la digestion, faite incomplètement dans l'estomac, se complète dans les intestins; pour que le suc de la nourriture qui aurait échappé à un système de mesaraïques soit saisi par l'autre ».

*Foie.* — (Mondeville) *Dans le foie s'accomplit la troisième digestion*; il est entouré d'une membrane nerveuse<sup>1</sup> qui le relie au dos et au diaphragme<sup>2</sup>, qui retient sa substance qui n'est ni visqueuse, ni ferme, et qui lui donne la sensibilité. La raison de la création du foie est qu'en lui soit engendré le sang nutritif.

Il a la forme de la main; les appendices du foie sont comme les doigts de la main; la gibbosité<sup>3</sup> représente le dos de la main; le zyma<sup>4</sup>, la paume. Il a cette forme pour mieux s'appliquer sur l'estomac, pour renforcer la vertu digestive de cet organe. La chaleur est pour l'estomac comme celle du feu pour un chaudron, une marmite. Le foie est placé du côté droit de l'estomac.

De la substance du foie naissent 3 veines: « Du zyma naît une grande veine<sup>5</sup> de laquelle naissent toutes les mesaraïques; ces veines sont à la veine porte comme les rameaux à leur arbre ou à leur tronc. De ces mesaraïques les unes rejoignent le fond de l'estomac, d'autres le duodenum, d'autres le jejunum, d'autres les circonvolutions de l'intestin grêle, d'autres le cœcum et rapportent de ces organes au foie le suc de la nourriture. C'est dans les veines

1. Péritoine.

2. Ligaments triangulaires, coronaires et suspenseur.

3. Face supérieure et bord postérieur.

4. Face inférieure.

5. Veine-porte.

mesaraïques que commence la troisième digestion, de même que la première commence dans la bouche<sup>1</sup>. Elles apportent à la veine-porte le chyle déjà un peu modifié ; par cette veine il entre dans le foie, puis est dispersé à travers les veines du foie et digéré en elles. L'office de la veine-porte et de toutes les mesaraïques est d'apporter au foie le chyle venant des dits membres, et non pas de rien porter du foie aux autres membres.

Quand les veines capillaires qui forment les racines de la veine-porte se sont répandues à travers la substance du foie dans sa partie inférieure, elles se rendent toutes dans sa gibbosité et constituent la grande veine qui, sortant de la gibbosité du foie, porte le nom de veine rameuse, veine kylis, veine profonde<sup>2</sup>. Elle se divise en deux troncs dont l'un monte, l'autre descend, se divisant un grand nombre de fois jusqu'aux veines capillaires. Par elles et par leurs rameaux le sang nutritif est porté du foie à chacun des membres du corps ». Suivant les auteurs, une troisième veine ou sort directement du foie, ou se branche sur la rameuse ; c'est la veine artérielle (artère pulmonaire, qui, pour Chauliac, naît du cœur), qui porte du foie au poumon le sang nutritif bilieux et subtil.

Salicet désigne sous le nom de réticule le réseau des veines sushépathiques ; c'est du réticule que naissent toutes les veines de l'économie.

Guy dit ceci, curieux comme ébauche de physiologie générale : « L'estomac est génératif du chyle, le foie génératif du sang, principe de la sanguinification et des veines.

1. Ceci est assez curieux : auraient-ils soupçonné les propriétés chimiques de la salive ? De même pour eux la lurette et le voile du palais jouaient un rôle de défense pour l'organisme, en empêchant l'air d'être nuisible, et pour ce, ils insistent beaucoup sur les affections de la lurette. Ceci est à comparer au rôle que l'on fait jouer actuellement aux amygdales (phagocytose).

2. Ces veines qui se rendent dans la gibbosité sont les veines sushépathiques : la veine profonde, rameuse, kylis, est la veine cave inférieure qui, pour ces auteurs, naissait dans le foie.

La masse sanguine contient en soy quatre substances naturelles et nourrissantes qui sont envoyées avec le sang pour engendrer et nourrir tout le corps. Quant aux humeurs non naturelles, elles sont séquestrées et envoyées aux lieux chargés de leur expulsion : la cholere à la vescie du fiel, la mélancolie à la ratte, le phlegma aux jointures, la superfluité aqueuse aux rognons et à la vescie. »

*Vésicule du fiel* (D'après Mondeville). — Sac membraneux qui pend du zyma du foie, est le réservoir de la bile. Elle a 3 canaux, un par lequel elle attire la bile du foie<sup>1</sup>, cela pour que le sang nutritif soit purifié de la bile ; un second<sup>2</sup> par lequel elle envoie la bile aux intestins, « la bile en effet stimule et lave ces derniers et aide la vertu expulsive » ; par un troisième canal elle envoie au fond de l'estomac la bile qui fortifie et renforce sa digestion ; ceci est une erreur complète au point de vue anatomique et physiologique. Guillaume de Salicet et Chauliac la commettent également.

*Rate* (Mondeville), « le spleen porte en français le nom de rate ; c'est le réservoir de la mélancolie. La rate a deux canaux : l'un par lequel elle attire la mélancolie du foie et l'autre par lequel elle l'envoie à l'orifice de l'estomac ; il ne sort rien de la rate que par l'estomac. Les raisons d'être du premier canal sont au nombre de deux : pour que, de la mélancolie ainsi attirée, la substance de la rate fasse sa nourriture après l'avoir digérée, et pour que le sang nutritif soit débarrassé de l'infection mélancolique. Les raisons d'être du deuxième canal sont que la mélancolie par sa poncticité excite l'appétit de l'estomac comme le font les astringents acides.

La rate est située à gauche de l'estomac, entre ce dernier et les côtes, s'inclinant vers le dos. Elle a une forme

1. Canaux hépatique et cystiques.
2. Cholédoque.

oblongue, et elle est pour l'estomac comme une couverture ou comme une langue qui le réchauffe. »

Ce chapitre contient des erreurs : la rate ne possède pas de canal excréteur ; ce qu'il décrit comme canaux excréteurs, ce doit être les vaisseaux courts et l'artère splénique. Quant à la physiologie de Mondeville, elle est inexacte ; du reste la physiologie de la rate n'est pas encore définitive à l'heure actuelle<sup>1</sup>. Salicet dit que la rate est reliée au foie par des vaisseaux sanguins, c'est le tronc cœliaque et ses branches.

*Grand épiploon, zirbus, omentum.* Pour Mondeville il est composé de veines et d'artères venant de l'estomac entrelacées, et de sang menstruel coagulé par le froid ; il défend les organes nutritifs des dommages extérieurs. Il s'étend de l'estomac au pubis, et entoure, en dedans du péritoine et de toute part, tous les organes nutritifs internes<sup>2</sup>.

Pour Chauliac, l'épiploon est composé de 2 tuniques mises l'une sur l'autre, d'artères, de veines et de graisse en abondance. *Son origine est des parties du péritoine qui touchent le dos.* « Quand cette particule sort par les plaies du ventre, elle est facilement altérée à cause de sa graisse ; il faut la lier et non retrancher, de crainte d'hémorragie. » Cette double remarque, sur la facilité avec laquelle l'épiploon s'infecte et saigne, fait le plus grand honneur à Guy de Chauliac.

Aucune allusion au pancréas.

*Appareil génital.* — Pour Mondeville, « la matrice est l'appareil de la génération chez les femmes, semblable à

1. Schiff, à notre époque, a voulu faire jouer à la rate un rôle dans les phénomènes de la digestion ; la rate secrèterait un ferment qui agirait sur les éléments peptogènes du sang, théorie discutable.

2. Il ajoute cette réflexion bizarre : l'épiploon est plus développé chez l'homme que chez les animaux parce que l'homme a la peau du ventre plus mince et garnie de moins de poils. Mais à notre époque aussi, on a souvent abusé du principe des causes finales.

l'appareil de la génération chez les hommes, sauf qu'il est renversé : le col de la matrice représente la verge chez l'homme, la matrice, le scrotum. La matrice est formée de deux tuniques ; elle est placée sur le rectum en bas, entre ce dernier, la vessie et les autres intestins. La raison de sa position au milieu de ces organes est que ceux-ci protègent l'embryon contre les dommages extérieurs. La matrice n'a chez les femmes que deux cavités ou cellules : les autres animaux ont autant de cavités qu'ils ont de bouts de mamelles<sup>1</sup>. La matrice a un long cou comme le canal de l'urine ; à chaque extrémité de son cou se trouve un orifice : l'interne se ferme après l'époque de la conception tandis que l'externe reste ouvert ; celui-ci est fait de manière à pouvoir s'ouvrir et se fermer en tout temps : il s'appelle vulve<sup>2</sup> ».

Le clitoris a pour fonction « d'altérer<sup>3</sup> l'air qui pénètre dans la matrice, comme la luette fait pour l'air qui pénètre dans la bouche. Le col présente dans sa cavité, entre ces deux orifices, de nombreux enroulements et plis rapprochés et placés l'un dans l'autre<sup>4</sup>, comme les feuilles d'une rose avant qu'elle s'ouvre ou comme l'orifice d'une bourse fermée par un cordon ».

1. Mondeville désigne sous le nom de cellules les angles supérieurs de la cavité utérine, évasés en forme d'entonnoir, précédant les orifices tubaires, et qu'on désigne généralement sous le nom de cornes utérines. Ces cornes utérines peuvent être plus ou moins profondes ; chez certaines espèces animales, il peut même y avoir deux cavités utérines adossées côté à côté, répondant chacune à une trompe. Mais il ne peut y en avoir plus de deux, il y aurait-il 8 ou 10 mamelles, ainsi que cela se rencontre chez certains animaux.

2. Ce qu'il appelle col, c'est le vagin ; l'orifice interne est ce que l'on désigne actuellement sous le nom de col utérin. — Il est vrai que le col utérin s'oblitère au niveau de sa portion tout à fait interne après la ménopause.

3. Altérer dans le sens de modifier.

4. Ces plis désignent non pas l'arbre de vie, que l'on rencontre dans la cavité vaginale, ainsi qu'on pourrait le penser à première lecture, mais ces replis de la muqueuse vaginale qui existent quand aucune cause n'a encore déplissé le vagin, et qu'on observe au mieux chez le nouveau-né.

Il assimile l'ovaire à un testicule et la trompe au canal différent. « Plusieurs veines se rendent du foie à la matrice ; à l'époque de la grossesse elles apportent la nourriture au fœtus ; ces mêmes veines, à l'époque de la naissance, apportent des autres membres<sup>1</sup> à la matrice les superfluités qui forment les règles, lesquelles sont expulsées par la nature au moment voulu. »

Pour Chauliac, « l'amarry<sup>2</sup> est le champ de la génération humaine et par conséquent l'organe qui reçoit la semence. Sa situation est entre la vescie et le boyau culier. Sa forme est ronde avec deux cornes<sup>3</sup> au chef desquelles est un petit testicule<sup>4</sup> planté d'en haut, et par devant elle a un ample canal<sup>5</sup>. Elle est comme la verge renversée ou mise au dedans. Car elle a au-dessus deux bras avec les testicules, comme la bourse des testicules<sup>6</sup> ; elle a aussi un ventre commun au milieu comme les parties du penil ; elle a aussi la vulve comme un balane<sup>7</sup> et la mitre ; elle a aussi le tentigo<sup>8</sup> comme un prépuce ; elle a aussi sa longueur, comme la verge, de 8 à 9 doigts. Elle a colligance ou alliance avec le cerveau, le cœur, le foie et l'estomac, et est attachée au dos<sup>9</sup>. Entre elle et les mamelles sont continuées les veines du lait et des menstrues : raison de quoy, dit Galen, qu'Hippocras disait le laict estre frère du menstrue ; parquoy ils n'advient pas que d'un mesme temps les menstrues versent bien et que la femme allaite<sup>10</sup>. » Parlant de

1. Organes.

2. « Amary », matrice.

3. Trompes de Fallope.

4. Ovaire.

5. Vagin.

6. Il compare la disposition des trompes au-dessus de l'utérus à celle des canaux déférents au-dessus du scrotum.

7. « Le bout de la verge est nommé balane, c'est-à-dire gland ; la pertuis, mitre ; le chapeau, prépuce » (Guy de Chauliac).

8. Clitoris.

9. C'est une inexactitude, le principal moyen de fixité de l'utérus, représenté par les ligaments larges, étant latéral.

10. C'est vrai, une bonne nourrice n'est pas réglée.

la verge, Mondeville dit : « Le nom de membre honteux lui fut donné par les hommes, mais les noms de verge et de membre par excellence lui ont été donnés par les femmes, comme il ressort de leur façon de parler, et cela pour cause ». Elle a pour fonction d'expulser l'urine et le sperme ; « c'est le seul membre qui diminue ou augmente sans lésion de sa substance<sup>1</sup> ; son augmentation sert au coït, sa diminution à ses autres fonctions ». Il faut qu'elle soit assez longue pour atteindre le lieu de la génération dans la matrice, au moment de l'émission de la semence ; mais si elle était trop longue, le sperme se refroidirait en elle avant de tomber dans la matrice. — Elle est constituée d'un cartilage. La verge est creusée pour qu'elle puisse se remplir parfois d'esprits et de vapeur<sup>2</sup>. Dans le canal de la verge il y a 3 trous : un par lequel passe l'urine qui est le plus élevé, celui de l'éjaculation qui est plus bas, et un troisième décrit d'après Avicenne pour les pollutions nocturnes inconscientes<sup>3</sup>.

Mondeville connaissait le cloisonnement des bourses, le processus vagino-péritonéal, la dépendance étroite qui unit la tunique vaginale au péritoine. Il dit plus loin : « Le sang nutritif, ayant subi une nouvelle digestion dans les testicules et les vaisseaux spermatiques, forme la matière spermatique ».

Mondeville : « La raison de la mobilité du prépuce est que son frottement favorise les mouvements de la matière spermatique, de sorte qu'elle jaillit plus rapidement des testicules et des vaisseaux spermatiques, afin de procurer dans le coït une plus grande jouissance. »

Chauliac, ayant comparé la matrice à un champ, compare la verge à un laboureur. Il donne une description assez correcte du cordon spermatique .

1. Tissu érectile.

2. Cette hypothèse a persisté longtemps.

3. Ce 3<sup>e</sup> orifice n'existe pas. Mondeville, n'admettant qu'un seul orifice urétral pour les deux canaux éjaculatoires, commet une erreur ; il est du reste vraisemblable qu'il se contente de désigner, par ce deuxième orifice, l'utricule de Morgagni.

Salicet explique la sensibilité du gland « pour qu'il y ait plus grande delectation dans le coït. » Il parle aussi des orifices qui s'ouvrent dans le canal de l'urètre. Pour M. Pifteau il aurait connu la descente des testicules.

Franco décrit ainsi les vaisseaux spermatiques. « Les vaisseaux spermatiques, vulgairement préparans, sont quatre : assavoir deux veines et deux artères, La veine dextre vient de la veine cave, et la senestre de la veine émulgente<sup>1</sup> le plus souvent. Les deux artères naissent et procèdent de la grande artère, vis-à-vis l'une de l'autre, un peu au-dessous des émulgentes<sup>2</sup>. Ils passent sur l'os pubis avec le processus de péritoine ; ces quatre vaisseaux vont au testicule. Les diaculatoires ou expellans prennent leur naissance et origine du milieu du testicule, et sont appuyés et soutenus en un corps glanduleux nommé épidymi pour monter par dessus l'os pubis par la même voye et conduit du péritoine nommé par cy-devant processus, que les vaisseaux préparans sont descendus, et sont annexez et assembliez par une commune membrane, outre celle dudit péritoine, avec les vaisseaux préparans, jusques à la supérieure partie de l'os pubis. Auquel endroit se séparent d'avec les dits préparans et se vont insérer les dits diaculatoires au commencement du col de la vessie où il y a deux glandules nommées *prostates*, c'est-à-dire assistantz, dans lesquelles la semence se blanchit davantage qu'elle n'a esté ès testicules et se rend plus visqueuse, ou en somme prend sa dernière forme<sup>3</sup>. » Franco décrit les enveloppes des bourses.

1. Veine rénale.

2. Artères rénales.

3. Dans les vaisseaux spermatiques, appelés pour cette raison préparans, le sang commence à subir la série des transformations par l'intermédiaire desquelles il va devenir du sperme ; aussi est-ce pourquoi ces vaisseaux viennent de si haut et sont variqueux. Dans le testicule, deuxième transformation : « l'action du testicule est de cuire le sperme et le rendre blanc et apte à faire génération par sa température » température ici dans le sens de nature, constitution. Enfin dernière transformation dans la prostate. Il considérait donc la prostate comme une glande dépendant, non de

Il décrit au testicule un « muscle suspenseur venant des flancs, afin que les testicules soient participants du mouvement volontaire »; c'est le *cremaster*, et le *cremaster* dépendant des muscles abdominaux, suivant l'opinion de Mathias Duval, Henle et Richet. — Il dit que la verge « est le laboureur du champ de génération et nature humaine ». — Il cite la curieuse hypothèse suivante, avertissant du reste le lecteur qu'il la rejette. Les mâles seraient engendrés au côté droit<sup>1</sup> et les femelles au côté gauche, parce que le vaisseau spermatique gauche vient de la veine rénale et charrie un sang « impur, excrémenteux et séreux ». Il rejette cette hypothèse, attendu que la castration du testicule droit n'empêche pas la possibilité d'engendrer des fils, et celle du testicule gauche la possibilité d'engendrer des filles<sup>2</sup>.

*Appareil urinaire.* — Les reins sont au nombre de deux : Salicet, Chauliac, Mondeville et Franco s'accordent tous à dire que le droit est plus haut situé que le gauche, alors que c'est le contraire qui est vrai. Mondeville décrit bien la région lombaire comme constituée de cinq vertèbres ; il connaît l'épaisse couche musculaire qui délimite en arrière cette région, mais sans en énumérer les différents plans. Il sait qu'en dehors de cette épaisse masse musculaire, la paroi abdominale postérieure est infiniment plus mince. Par contre, grosse erreur, il place un feuillet péritonéal en arrière du rein. Il désigne sous le non d'axonge le tissu adipeux périrénal, qui a pour fonction de tempérer et diminuer la

l'appareil urinaire, mais de l'appareil génital ; c'est l'opinion actuelle. Franco ajoute que le produit de la sécrétion prostatique, plus fluide que le sperme, ou bien a pour fonction de le diluer, ou bien, déversé dans l'urètre en dehors de l'éjaculation, lubrifie le canal.

1. Testicule droit.

2. Nous avons retrouvé cette réfutation dans l'œuvre d'Amboise Paré, que Franco ne cite pas ; mais j'ai lieu de supposer que Franco l'a empruntée à Ambroise Paré. Quant à l'hypothèse, elle remonte à l'antiquité ; Censorinus l'attribue à Anaxagore et à Empédocle.

chaleur des reins due à l'irritation de l'urine ; il connaît les calices et bassinets ; la veine kylis<sup>1</sup> donne une veine à chaque rein : elles sont dites conduits urinaires ou *canaux des reins*<sup>2</sup> et pénètrent dans la substance spermatique qui est au milieu des reins, où elles apportent de la susdite veine l'aquosité urinale qui n'est cependant pas tout à fait dépourvue de sang ; de cette aquosité ainsi amenée dans les reins, la vertu séparative de ces derniers attire et sépare le sang pour leur propre nutrition : cette aquosité ainsi dépouillée prend le nom d'*aquosité urinale* et est envoyée par les deux canaux urinaires<sup>3</sup> à la vessie. (Mondeville).

Chauliac dit : « En chacun d'iceulz (reins) double canal ou col : par l'un ils attirent l'aquosité de la veine cave et par conséquent du foie, par l'autre ils transmettent à la vessie cette aquosité dite urine. Entre les deux rognons, sur les vertèbres, passent la veine cave et l'artère aorte, desquelles veines assez près des rognons naissent les vaisseaux spermatiques. »

Pour Mondeville, la vessie est constituée de deux membranes ; le col est un peu charnu, allongé chez les hommes et se continuant par la verge en traversant le périnée ; court chez les femmes, se rattachant à la vulve. Placé chez l'homme entre l'os du pubis et le rectum ; chez les femmes entre cet os et la matrice ; à la vessie se rapprochent près de son col les canaux urinaires internes qui des reins apportent l'urine. Il y a au col de la vessie un lacerte<sup>4</sup> qui, lorsqu'il est contracté, retient l'urine ; lorsqu'il se relâche l'urine est immédiatement expulsée. — Et ceci qui est très curieux : « Les canaux urinaires internes pénètrent dans deux trous de la tunique externe de la vessie, près du col. Lorsque l'urine a ainsi pénétré entre les deux tuniques de

1. Veine cave inférieure.
2. Pori uritides vel canales renum.
3. Uretères.
4. Sphincter.

la vessie, par un mouvement naturel, elle remonte un peu entre l'une et l'autre tunique vers le fond, car le fond est plus élevé que le col ; elle trouve alors la tunique interne perforée et pénètre ainsi dans la cavité de la vessie. Par le fait que l'urine chemine ainsi entre les deux tuniques, il arrive que plus la vessie est remplie d'urine, plus les tuniques sont fortement pressées l'une contre l'autre, et comme les trous des deux tuniques ne sont pas placés vis-à-vis l'un de l'autre, l'urine ne peut refluer par eux, à moins que le col de la vessie ne soit obstrué au point qu'il n'y puisse absolument rien passer<sup>1</sup> ».

Franco fait cette remarque intéressante : les vaisseaux de la rate et des reins sont à la fois des vaisseaux de nutrition et de fonction ; mais la « vessie et la vésicule du fiel ne sont pas nourris par les mesmes conduits dont ils attirent les excréments et superflitez ».

*Système nerveux.* — Ils connaissaient les ventricules du cerveau : ils désignaient le ventricule latéral sous le nom de ventricule antérieur. Mondeville dit que ce ventricule « semble en former deux »<sup>2</sup>. Le troisième ventricule est appelé ventricule moyen, ventricule du milieu. Le quatrième ventricule est désigné par eux sous le nom de troisième<sup>3</sup>.

Pour Mondeville, dans le ventricule antérieur « réside la faculté imaginative, recevant du sens commun les appa-

1. Ceci est curieux, car en effet on admet aujourd'hui que la portion terminale de l'uretère chemine obliquement dans la paroi vésicale, de telle sorte que plus la vessie est pleine, plus l'urine a de mal pour pénétrer par l'orifice uretéral. Ici un rapprochement s'impose.

2. Veut-il dire que ce ventricule antérieur est bilatéral, ou veut-il désigner, par là, l'étage supérieur frontal et l'étage inférieur sphénoïdal de ce ventricule ? Cette dernière interprétation paraît la plus vraisemblable.

3. Les ventricules antérieurs et le ventricule du milieu correspondent à n'en point douter à nos ventricules latéraux et à notre ventricule moyen : le troisième ventricule correspond-il à notre quatrième ventricule ? c'est moins sûr.

rences des choses sensibles ; lesquelles il a lui-même reçu du monde extérieur, apportées qu'elles lui sont par les organes spéciaux<sup>1</sup>. Le ventricule du milieu est beaucoup plus petit que les autres ; c'est en lui que se trouve la faculté d'appréciation, c'est là qu'on discerne, réfléchit et juge des choses présentées. » Dans le troisième ventricule, plus grand que celui du milieu, plus petit que le premier, est le siège de la mémoire : il thésaurise les pensées et les perceptions.

Chauliac dit : « A la première partie du ventricule antérieur est assigné le sens commun, à la seconde l'imagination ; au ventricule du milieu est située la pensée et la raisonnante ; à celui de derrière la mémoire et la recordation. »

Guillaume de Salicet admettait les mêmes localisations cérébrales.

Entre les divers ventricules se trouvent des conduits où circulent les esprits. Le nerf optique et le nerf acoustique sont creux, pour que les esprits puissent y circuler ; or nous savons actuellement que ces deux nerfs, qui sont plutôt des expansions du cerveau que des nerfs proprement dits, sont vésiculeux au début de leur développement. Il y a là un rapprochement curieux à faire, simple coïncidence du reste : l'optique et l'acoustique sont les seuls nerfs ayant ce mode de développement, et c'étaient les seuls nerfs considérés comme creux par nos anciens auteurs.

Relativement aux méninges : « Les vaisseaux de la pie-mère imbibent la substance du cerveau ; la dure-mère a pour fonction de le protéger » (Salicet). Il ajoute : « La pie-mère est tissée à la manière d'un rets par les artères et les veines, liant et tenant ces artères et ces veines assujetties ensemble par sa constitution panniculaire ; la pie-mère se continue avec le cerveau en certains endroits au moyen des veines et des artères qui sortent de ce pannicule et pénètrent les commissures et divisions du cerveau ». — « De la dure-mère sort par les commissures le péricrane » (Chauliac), ce qui

1. Les organes des sens.

est une erreur anatomique ; mais ils pensaient que le péri-crâne et la dure-mère étaient de même nature et avaient les mêmes fonctions, ce qui est vrai, la dure-mère dans ses feuillets externes fonctionnant comme périoste.

« *La nuque ou moëlle du doz* sort du parencéphale<sup>1</sup> et non pas nue, ains enveloppée de deux taises<sup>2</sup>, tout ainsi que le cerveau, descendant par le milieu des vertèbres jusqu'à la fin du doz. De laquelle naissent principalement les nerfs motifs » (Chauliac).

Relativement aux nerfs, Chauliac dit : « Il y a sept paires de nerfs qui naissent immédiatement du cerveau et trente par le moyen de la nuque et un sans compagnon qui naît du bout de la queue<sup>3</sup>. » Relativement à la physiologie des nerfs, il ajoute « *Scavoir si le sens et le mouvement sont portés par un même nerf ou par divers* ? Galien semble tenir qu'aucunes fois, c'est par un, aucune fois par divers. Et encore plus difficile de rechercher *si les susdites facultés sont portées实质iellement, ou par irradiation* » : la question est difficile, « parquoy il faut mieux la laisser dormir ».

La première paire crânienne, ce sont les nerfs optiques, « nerfs concaves et qui, lorsqu'ils se séparent du cerveau, sont réunis un tant soit peu »<sup>4</sup>. La deuxième paire est représentée par les trois nerfs moteurs du globe oculaire et le ganglion ophtalmique, « nerfs venant aux yeux par l'orifice de l'œil qui est au crâne<sup>5</sup>, lesquels nerfs donnent

1. Partie postérieure du cerveau.

2. Les méninges.

3. Il y a 12 paires de nerfs crâniens et 31 paires rachidiennes. La classification actuelle des nerfs crâniens est celle de Soemmering et Vicq d'Azyr, remontant à la fin du siècle dernier. Avant, Willis n'admettait que 10 paires, décrivant du reste nos 12 paires, mais les classant autrement.

4. Chauliac dit « les nerfs optiques procèdent des deux côtés et s'unissent dedans le crâne, et puis se desparent à chaque œil du côté qu'ils naissent et non pas en croisant ou changeant de dexter à senestre comme aucuns ont pensé. » Il décrit le chiasma, mais il n'y a que contact des nerfs entre eux, sans entrecroisement. L'expression de Guillaume de Salicet « nerfs concaves » désigne le chiasma.

5. Trou optique et fente sphénoïdale.

aux yeux le mouvement et la sensation ». Chauliac dit que les muscles moteurs de l'œil sont au nombre de six. La sixième paire fournit à la langue ses nerfs sensitifs, correspondant au lingual du trijumeau, et la septième fournit à la langue ses nerfs moteurs correspondant au grand hypoglosse. L'interprétation des troisième, quatrième et cinquième paires est plus délicate, et nous entraînerait dans de trop longs détails : la cinquième est peut-être l'auditif.

Chauliac et Salicet décrivent très bien la membrane et les milieux de l'œil ; les méninges accompagnent le nerf optique jusqu'au globe oculaire ; la sclérotique, la seconde <sup>1</sup> et la rétine naissent du nerf optique ; l'aranée <sup>2</sup> de la rétine ; la cornée vient de la sclérotique et la conjonctive du périoste crânien <sup>3</sup>. Ils ne signalent que 7 nerfs cervicaux au lieu de 8 ; c'est qu'ils ne considèrent pas l'atlas comme une vertèbre ; les nerfs du diaphragme naissent de la cinquième paire cervicale.

Chauliac appelle le crâne « le pot de la tête ». Il est constitué de sept os : le frontal, c'est le coronal, « quelquefois ayant une commissure qui traverse le milieu du front <sup>4</sup> » ; les pariétaux sont appelés os vernels par Salicet ; l'occipital, c'est l'os lambdoïde ; les temporaux sont les pierreux, « là sont les trous des oreilles » ; le sphénoïde « paxillaire ou basilaire, est comme un coing sur le palais, assurant et soutenant tous les dits os ». Ils connaissaient les os voromiens. Salicet décrit l'atlas sous le nom de passile ou sustentaculum.

Nous pourrions continuer la lecture et la critique de nos vieux textes en passant à l'étude des membres, mais l'intérêt en est moins considérable et nous serons bref à ce sujet ; ils décrivent assez bien les os, avec des comparaisons tou-

1. Choroïde.

2. Membrane hyaloïde.

3. Almuchate.

4. Suture médico-frontale, métopique.

jours imagées; ils connaissent les principaux vaisseaux. Quant aux muscles, ils n'en ont qu'une connaissance des plus imparfaites : ils ne disséquaient pas assez.

Le but que nous nous sommes proposé en empruntant ces textes à nos vieux auteurs a été de rappeler que, bien avant Vesale et Harvey, des esprits éclairés avaient abordé l'étude de l'anatomie et de la physiologie avec un certain sens critique et y avaient apporté des vues ingénieuses et qui sont souvent curieuses à rapprocher des théories actuelles. — Faisons encore remarquer que bien avant Vesale on a disséqué.

Du reste, on peut diviser le Moyen-âge en trois périodes : dans une première on s'inspire exclusivement de la science arabe; dans une seconde, on délaisse les Arabes pour revenir aux Grecs, que l'on écoute du reste tout aussi aveuglément; dans une troisième enfin on arrive, sinon à l'expérimentation, du moins à l'observation.

Le XIII<sup>e</sup> siècle est le dernier des siècles exclusivement conservateurs et au XIV<sup>e</sup> siècle déjà on a commencé à délaisser les Arabes et les Grecs et on tâche d'observer; mais ces efforts ne furent alors que le propre de quelques esprits de génie et restèrent isolés. Au XV<sup>e</sup> siècle, le mouvement s'accentue. Le XVI<sup>e</sup> siècle fut vraiment novateur; ce fut, pour le point qui nous occupe, l'âge d'or de l'anatomie.

Nous nous proposons ultérieurement de tirer de nouvelles conclusions de ces textes — de revenir sur l'état de l'anatomie dans l'antiquité — et d'essayer d'aborder l'œuvre de Vesale et de son époque. Pour le moment, si ces quelques pages ont pu inspirer à certains le désir de lire de plus près nos vieux textes, notre but aura été pleinement atteint.

VICTOR NICAISE.

DE L'EXPRESSION « DIAPHRAGMA »  
DANS L'HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE ANCIENNE

---

Il y a un point dans la cartographie des Anciens (des Grecs, bien entendu, car eux seuls ont eu vraiment une science géographique), que nous voudrions fixer d'une façon plus précise, c'est la question du *Diaphragma*. On appelle ainsi la division du monde habitable, de l'*Oecoumène*, en deux parties égales par une ligne tirée dans le sens de la plus grande dimension, celle de la longueur, nous dirions de la longitude. Dans cette question, il nous faudra distinguer deux choses, le mot même de *diaphragme*, employé souvent pour désigner cette ligne de séparation, et le tracé de cette ligne elle-même. Ce sont les deux points que nous allons successivement examiner.

I. Observons d'abord — et ceci est très important — que l'emploi du mot *Diaphragma* dans un sens géographique est très rare ou plus exactement unique. Dans la langue usuelle, il ne signifie pas autre chose que séparation — en médecine, il a un sens identique. Non seulement la langue des géographes l'emploie peu ou point, mais elle se sert d'un autre terme pour indiquer la ligne de démarcation des deux parties égales de l'*Oecoumène*. Par exemple, Agathémère, parlant de l'œuvre de Dicéarque, nomme cette ligne *εὐθεῖα ἀκρατος τομή*, soit une simple coupure en ligne droite. Strabon se sert de l'expression *γραμμή* ou ligne et il appelle ainsi l'équateur *ἴσημερινή γραμμή*, la ligne des jours égaux. Il précise encore cette façon de parler quand il dit

qu'Eratosthène divise la longueur de la terre habitée — τὸ τῆς οἰκουμένης μῆκος γράφει; c'est l'emploi du verbe pour le substantif, mais l'expression demeure la même. Ptolémée se sert d'une expression analogue pour indiquer la ligne qui sépare en deux *l'Oecoumène*. — Plus tard, quand on rencontre un écho de cette doctrine dans Cosmas Indicompleustes, il appelle cette ligne τὸ μεσαίτατον τοῦ κόσμου, le milieu du monde.

En réalité, cette expression de *Diaphragma* employée par les modernes pour désigner la ligne médiane du monde ne se trouve pas avec ce sens chez les géographes anciens. Un seul géographe et explorateur, Scylax de Caryanda l'a employée; encore faut-il remarquer que sous le nom de *Péripole de Scylax* nous avons, comme on sait, une compilation appartenant à différentes époques. Le passage se trouve à la fin du Péripole et est intitulé <sup>1</sup> Διάφραγμα διὰ τῆς θαλάττης ἀπὸ τῆς Εύρωπης εἰς τὴν Ἀσίαν ἐπιεικῶς εὐθὺν κατ' ὅρθόν, c'est-à-dire en ligne presque droite, de Chalcis par Samos au Mont Mycale sur la côte d'Asie-Mineure. Puis plus bas il est question d'un ἐτερον διάφραγμα δρθόν κατ' εὐθύ c'est-à-dire tout droit par le cap Malée, Cythère, la Crète, l'île de Rhodes et de là à la côte d'Asie. Mais quel est ici le sens exact du terme διάφραγμα? Il semble certainement avoir celui de traversée, à moins que l'on n'admette que l'auteur ait lui-même proposé deux lignes ou tronçons de lignes pour diviser le monde et que le dernier correspondrait partiellement avec la ligne médiane de Dicéarque. Cette hypothèse elle-même est assez difficile à admettre, car l'auteur compte du cap Malée en Asie par la Crète et Rhodes 4.270 stades; il a ainsi l'air de tracer un itinéraire.

Quoi qu'il en soit, les modernes ont pris cette expression de διάφραγμα dans le sens de ligne de séparation de l'*Oecoumène*, donnant ainsi une acceptation géographique au sens général du mot, mais sans indiquer l'origine de cette acceptation.

4. *Geogr. Graeci minores*, I, 95.

Ainsi ont fait, en France, Gossellin et Vivien de Saint-Martin, en Allemagne, Reinganum et Hugo Berger. M. Berger, dont la contribution à l'histoire de la géographie ancienne a été si considérable, constate simplement le fait; il croit que ce terme de diaphragme s'est d'abord appliqué au Taurus, puis de là s'est étendu à toute la ligne séparant les deux moitiés de l'*Oecoumène*, ligne dont le Taurus n'était qu'une section. Ne peut-on pas supposer que cette expression était le terme vulgaire, celui de la langue courante, par lequel on désigna plus particulièrement le parallèle de Rhodes, regardé par certains géographes comme marquant le milieu de l'*Oecoumène*? Du reste, nous faisons de même quand nous disons la *Ligne* tout court pour désigner l'équateur; nous prenons un terme très général pour l'employer dans un sens technique, sans qu'il nous soit besoin de le qualifier autrement.

Voyons maintenant ce qu'il faut entendre par cette division du monde, communément exprimée par ce terme de diaphragme.

II. Cette idée de la division du monde en deux parties est d'origine ionienne. Homère, par exemple, se représente la terre comme un disque entouré par le fleuve Océan et au milieu duquel est la mer Intérieure, à distance égale des Hyperboréens au Nord et des Éthiopiens au Sud. Mais il ne saurait être question ici d'une doctrine précise, ni d'une représentation graphique quelconque. Les premiers géographes grecs, tels que Anaximandre, Hécataé, Hellanicos, eurent-ils une doctrine à ce sujet, nous n'en savons rien<sup>1</sup>. Hérodote, sans faire de théorie géographique, a cependant des idées qui méritent, pour notre sujet, d'être retenues. Au Nord du monde, il place l'Europe, et au Sud, lui faisant pendant, la Libye et l'Asie. Il sépare l'Europe des deux autres parties du monde par une ligne formée par le détroit de Gadès, la Méditerranée, le Phase, l'Araxe et la Cas-

1. *Hérodote*, IV, 32.

pienne. Nous tenons déjà ici le *diaphragma* presque en fait, dans son premier dessin, et nous pouvons déjà saisir cet élément cartographique qui va se perpétuer à travers toute l'antiquité. Cette idée se retrouve dans l'enseignement d'Aristote. Dans ses *Meteorologica*<sup>1</sup>, le philosophe dit que la longueur de la terre l'emporte en étendue sur la largeur et que la ligne qui s'étend des colonnes d'Hercule à l'Inde est, en étendue, dans la proportion de 5 à 3 à celle qui va d'Éthiopie au Palus Maeotis et aux dernières extrémités des contrées de la Scythie. Ainsi Aristote nous donne les deux dimensions de la carte qu'on peut regarder comme la plus ancienne; mais il n'est pas question ici de l'île de Rhodes sur laquelle se coupaient les latitude et longitude d'Eratosthène.

La doctrine d'Aristote a dû certainement donner naissance à la célèbre division de Dicéarque, son disciple: il n'a fait, en somme, que préciser la doctrine du Maître. La théorie de Dicéarque ne nous est connue que par le texte suivant d'Agathémère<sup>2</sup>.

« Δικαίαρχος δ' ὅριζει τὴν γῆν οὐχ ὅδασιν, ἀλλὰ τομῇ εὐθείᾳ ἀκράτῳ, ἀπὸ Στηλῶν διὰ Σαρδοῦς, Σικελίας, Πελοποννήσου, Καρίας, Λυκίας, Παμφυλίας, Κιλικίας καὶ Ταύρου εἰς ἔτης ἔως Ἰμαοῦ δρους. Τῶν τοίνυν τόπων τὸ μὲν Βόρειον, τὸ δὲ Νότιον δνομάζει. »

Il est évident que, dans ce texte, ὅριζει veut dire diviser et non borner et Agathémère marque bien en quoi consiste l'originalité de Dicéarque. Avant lui, les terres étaient considérées comme séparées par la mer Intérieure. Dicéarque au contraire, ne prend pas pour base de sa division un accident physique, mais une pure ligne droite (*τομῇ εὐθείᾳ ἀκράτῳ*) quelque chose comme un tracé géométrique dont les accidents topographiques ne sont que l'expression visible

1. *Météor.*, II, 5. 26.

2. *Geogr. Graeci Minores*, II, 472.

intermittente. C'est ce que signifient les mots employés par Agathémère, une coupure absolument droite. Le parallèle de Rhodes n'est pas nommé ici, mais il est évident que du Péloponèse à la Carie, nous devons passer par cette île. A part cela, nous tenons tous les éléments du *Diaphragma* tel que les Anciens se le sont figuré, c'est-à-dire, se prolongeant à travers l'Asie par le Taurus et le Mont Imaüs. D'après Strabon, ces monts sont l'extrémité orientale du Taurus<sup>1</sup>; ils bornent l'Inde au Nord, de l'Arie à la mer Orientale (soit du Turkestan au golfe du Bengale). Ces montagnes portent les noms de Imaüs, Hemodus et Paropamisus (le Paimir). Strabon parle ici d'après Arrien<sup>2</sup> qui rapporte que le Taurus coupant toute l'Asie ( $\tauέμνων τὴν Ασίαν πάσην$ ) porte différents noms, et que les Macédoniens avec Alexandre l'ont appelé Caucase.

Dicéarque, par sa ligne, détermine donc deux hémisphères ou plus proprement deux sections (car sa division ne s'applique qu'à l'*Oecoumène*) : le Nord et le Sud. C'est là l'essentiel de la division de Dicéarque; c'est ce qui a fait penser que sa carte avait été vraiment construite, car cela permettait d'orienter les points par rapport au *Diaphragma* et aux directions du Nord et du Sud. Mais il faut bien retenir que toute idée scientifique est absente d'une telle carte, puisqu'elle ne s'appuyait sur aucune notion astronomique. C'est Eratosthène qui devait avoir le mérite de faire cette révolution; on ne peut donc que sous réserves, regarder Dicéarque comme le précurseur d'Eratosthène. Et cela d'autant plus que Dicéarque n'a nullement tracé un méridien à la hauteur de l'île de Rhodes, comme l'a écrit Vivien de Saint-Martin, assertion qui ne repose sur aucun texte.

Avec Eratosthène, la ligne appelée vulgairement *diaphragma* prend une valeur scientifique, mais, comme nous l'allons voir, elle n'est plus le diaphragme. Chez Dicéarque,

1. *Strabon*, XV, 1, 11.

2. *Hist. Indica*, 2, 2.

cet élément n'avait qu'une valeur empirique. Il était étroitement lié à l'idée qu'il se faisait du monde. Or, ses connaissances ne devaient pas aller, au Nord, plus loin que les Scythes, au Sud, plus loin que les Éthiopiens : il devait rejeter comme Polybe, au dire de Strabon, toute la partie N. E. de l'Europe, puisqu'il n'ajoutait pas foi aux voyages de Pythéas. Dans de pareilles conditions sa ligne était bien le milieu du monde. Et du reste, de la part des Grecs, une pareille conception n'était-elle pas naturelle ? Ce n'était pas pour eux une question d'amour-propre que de mettre au centre du monde la Méditerranée, qui fut la « mer grecque » avant d'être la « mer romaine ». Cette idée correspondait à leurs connaissances géographiques touchant les extrémités de l'Oecoumène ; ils trouvaient, dans l'axe de la Méditerranée, le Taurus avec une orientation analogue, et qui leur semblait prolongé par les montagnes de l'Arie et du Nord de l'Inde. De là à combiner tous ces éléments pour en faire une sorte de démarcation visible de l'Oecoumène, il y avait un procédé tout naturel et il est très compréhensible que les Grecs y aient eu recours.

Eratosthène, comme tous les Anciens, distingue dans le monde la terre habitée, l'Oecoumène. Sur l'univers dont la circonférence est évaluée par lui à 252.000 ou 250.000 stades<sup>1</sup>, il découpe une partie dite Oecoumène ; c'est sa carte ou table,  $\pi\tau\alpha\xi$ , comme dit Strabon ; il lui donne 77.800 stades de long (O. Est) et 38.000 de large (S. Nord), afin que la largeur soit moindre que la moitié de la longueur<sup>2</sup>, et sur cette carte, Eratosthène trace par un procédé scientifique, c'est-à-dire d'après l'astronomie, un certain nombre de parallèles. Ces parallèles scientifiquement relevés sont au nombre de sept, calculés d'après la durée du jour solsticial, ce qui per-

1. M. Hugo Berger a longuement et savamment discuté ces deux chiffres (Voy. *Die geographischen Fragmente des Eratosthenes* p. 10!).

2. *Strabon*, I, iv, 5.

met de les comparer avec notre latitude, comme nous le faisons dans le tableau suivant.

*Tableau des parallèles calculés par Eratosthène.*

Parallèles	Durée du jour solsticial	Latitude correspondante
1. Méroë (Confluent du Nil et de l'Atbarah) et sud de l'Inde.....	13 heures	16° 46'
2. Syène et golfe Persique.....	13 — 1/2	24° 13'
3. A 400 stades au Sud d'Alexandrie.....	14 —	30° 49'
4. Rhodes et golfe d'Issus.....	14 — 1/2	36° 32'
5. Borysthène et Bretagne (Angleterre) méridionale.....	16 —	49° 03'
6. Nord de la Bretagne.....	19 —	61° 20'
7. Thulé .....	24 —	66° 33'

Il y a certainement dans Eratosthène d'autres parallèles cités, mais leur distance est évaluée en stades et non calculée astronomiquement. Le parallèle de Rhodes, *vulgo diaphragma*, est calculé scientifiquement; ce n'est pas une ligne arbitrairement tracée et joignant bout à bout des accidents topographiques plus ou moins à la suite les uns des autres. Elle est calculée en effet de telle façon que tous ses points soient également distants de l'équateur ( $\pi\alpha\rho\chi\lambda\lambda\eta\lambda\sigma\tau\eta\ i\sigma\eta\mu\epsilon\tau\eta\eta\gamma\pi\mu\mu\eta$ ). Ainsi la situation des lieux par rapport au *diaphragma* n'a plus, comme nécessairement chez Dicéarque, une valeur fictive, mais est une réalité scientifique. — De plus, à travers ce parallèle, Eratosthène trace le premier méridien par Méroë, Syène, Alexandrie, Rhodes, le Borysthène. Cette longitude est la seule qu'il ait donnée avec celle de Carthage, de la mer de Sicile et de Rome. C'est donc lui et non Dicéarque<sup>1</sup> qui a coupé le diaphragme par un méridien et construit ainsi vraiment une carte d'après des données mathématiques.

Mais ce parallèle de Rhodes que nous continuons encore à nommer Diaphragme, mérite-t-il encore ce nom? Oui, si

1. *Strabon*, II, 1, 40.

l'on ne considère que la nomenclature topographique, puisque, des colonnes d'Hercule<sup>1</sup>, il se prolonge par le détroit de Sicile, l'extrémité du Péloponèse et de l'Attique, Rhodes, le golfe d'Issus, le Taurus, jusqu'aux extrémités de l'Inde, car le Taurus d'Eratosthène se prolonge, bien entendu, à travers toute l'Asie. Mais cette ressemblance du diaphragme dans Eratosthène et dans Dicéarque n'est qu'apparente. Rhodes, en effet, est située pour Eratosthène à 3.750 stades d'Alexandrie, celle-ci à 10.000 de Méroë, Méroë à 3.400 stades du parallèle de la Cinnamomifère (Guardafui) et de Taprobane (Ceylan), ce qui met le parallèle de Rhodes à 17.150 stades de la terre habitée au Sud et à 20.850 stades de la limite du Nord.

Donc, ce diaphragme n'est plus, dans Eratosthène, la séparation absolue de l'Oecoumène en deux parties égales.

Ces données d'Eratosthène se rencontrent identiques dans Hipparque avec toutefois une très légère différence<sup>2</sup>. Hipparque admet aussi une ligne droite des colonnes d'Hercule en Cilicie par Rhodes; mais, en Asie, il ne lui donne pas tout à fait le même prolongement qu'Eratosthène: il veut que le côté septentrional de l'Inde ne soit pas dans l'axe du parallèle de Rhodes, mais plus au Nord.

Que va maintenant devenir cette idée du diaphragme à l'époque romaine, avec Pline, Strabon et Ptolémée? Avec le premier, toute notion astronomique disparaît<sup>3</sup>. Il semble revenir à l'idée d'un simple tracé linéaire, une mesure graphique comme avait fait Dicéarque; il parle de la largeur de la terre habitée qu'il estime à 8.568.000 pas et il pense qu'on peut prendre cette largeur suivant deux lignes, ce qui montre bien l'absence d'un élément astronomique dans sa division. L'une et l'autre partent des bouches du Gange; la

1. *Strabon*, II, 1, 1.

2. *Strabon*, I, 1, 11.

3. *Hist. Nat.*, II, 108-109. Les mesures de Pline se retrouvent dans le *De mensura orbis* de Dicuil.

première passe par l'Inde, la Parthique, Issus, Chypre, Rhodes, le cap Ténare, Lilybée de Sicile, Calaris de Sardaigne et Cadix ; l'autre par l'Euphrate, la Cappadoce, la Phrygie, la Carie, Éphèse, Délos, Corinthe, Patras, Leucade, Brindes, Rome, les Alpes, les Pyrénées, l'Océan.

On voit que les deux lignes diffèrent sensiblement et que les derniers points de la seconde sont bien vagues. Mais notons que, quand il s'agit de déterminer l'autre dimension de la terre fixée par lui à 4.490.000 pas, Pline fait passer sa ligne par Méroë, Rhodes et le Tanaïs. Il y a donc là une persistance de la cartographie d'Eratosthène.

Strabon étend la terre sur 70.000 stades<sup>1</sup> d'Ouest en Est et lui donne du Nord au Sud 38.800 ou 38.100 stades. Mais sur ce chiffre 30.000 ou 29.300 seuls appartiennent réellement à l'Oecoumène. Cette Oecoumène de Strabon commence au Sud à la région Cinnamomifère (comme celle d'Eratosthène) ; mais au Nord, la différence est grande entre la carte d'Eratosthène et Hipparche et celle de Strabon. On sait que Strabon, comme Polybe, ne prête pas créance aux récits de Pythéas<sup>2</sup> ; il traite même notre grand Marseillais de menteur. Dans ces conditions, on ne peut demander à Strabon d'étendre la limite de l'Oecoumène jusqu'à Thulé ; il l'arrête à 9.000 stades de Marseille, à la hauteur de notre 52<sup>o</sup> degré Nord. De là, la nécessité pour lui de rejeter la Bretagne sur la côte Ouest de la Gaule et de mettre au nord de la Bretagne, l'Hibernie qu'il déclare presque inhabitable à cause du froid. En conséquence, le parallèle de Rhodes est encore bien moins le milieu de l'Oecoumène qu'avec Ératosthène. Strabon le place à 11.500 stades de la limite Nord de la terre habitée et à 18.500 de celle du Sud. Pour cette seule mesure, il se rapproche d'Eratosthène.

Quant à la constitution topographique du parallèle, Strabon reprend les données de ses devanciers, c'est-à-dire, les

1. *Strabon*, II, v, 9.

2. *Strabon*, III, i, 4.

colonnes d'Hercule, le détroit de Sicile, le golfe d'Issus, le Taurus, et le fait aboutir à la mer Orientale, entre l'Inde et la Scythie. — Mais ici encore nous sommes loin du Diaphragme réel entre les deux parties de l'OEcoumène.

Il en est de même dans Ptolémée. Celui-ci ne se sert nullement du parallèle de Rhodes pour établir sa division entre les deux parties du monde ; il insiste toutefois sur l'importance de ce parallèle, sur lequel sont calculées les longitudes<sup>1</sup>. Et c'est suivant ce parallèle que lui-même compte la longueur de la terre habitée. Il l'étend des îles Fortunées au pays des Sères, en passant par le cap Sacré, le Bétis, les colonnes d'Hercule, Calpé, Calaris de Sardaigne, Lilybée de Sicile, le Ténare, Rhodes, Issus ; de là, par la Mésopotamie, à la Médie, à Ecbatane, aux Portes Caspiennes, etc. Il donne à ce parallèle une longueur égale à  $177^{\circ} 45'$ . A quelle dimension réelle cela répond-il ? nous ne le saurions dire, car ce n'est pas le lieu pour nous de nous engager dans une discussion sur la valeur du stade. Une chose au moins est certaine, c'est qu'en prenant sur le parallèle de Rhodes la plus grande longueur de la terre habitée, Ptolémée suit les traditions de la géographie ancienne. Mais s'il la suit, il n'en est pas dupe, car si, dans la pratique, il compte sur le parallèle de Rhodes tout un ensemble de lieux, il sait bien que leur latitude n'est pas exactement la même ; la preuve c'est qu'il donne une latitude différente au cap Ténare ( $34^{\circ} 20'$ ), à Rhodes ( $36^{\circ}$ ) et aux portes Caspiennes ( $37^{\circ}$ ).

Enfin Ptolémée, comme Marin de Tyr, arrête au  $63^{\circ}$  la terre habitée au Nord ; donc, le parallèle de Rhodes étant au  $36^{\circ}$ , il s'en faut que le soi-disant *diaphragme* soit chez lui une véritable limite de démarcation.

On peut dire que la géographie scientifique des Grecs avait sacrifié le diaphragme en tant que séparation des deux

1. *Ptolémée*, I, 10, 12.

parties de l'Œcumène. Mais c'était là une donnée empirique se rattachant aux plus vieilles conceptions géographiques et s'expliquant, nous l'avons dit plus haut, par la situation même du monde grec; une fois maîtresse des esprits, elle ne devait plus les quitter. Avec l'hellénisme, elle se répandit dans le monde oriental, comme le prouve ce que rapporte Cosmas Indicopleustes. Les sages de l'Inde lui auraient dit que si l'on tendait une corde de Tsina à l'empire romain, elle couperait le monde en deux et aboutirait à Gadès<sup>1</sup>. Cette ligne est le *μεσαίτατον τοῦ κόσμου*. On voit par là combien les traditions sont fortes dans le domaine de la science, et comment ce domaine peut être envahi par des procédés empiriques dont il est parfois fort difficile de se défaire.

Paul MEURIOT.

1. Migne, *Patres Graeci*, t. LXXXVIII, p. 95-98.

SUR LA CONSTITUTION D'UN  
RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE  
*DE L'HISTOIRE DES SCIENCES*

---

De nos jours l'activité littéraire dans le domaine de l'histoire des sciences a pris un accroissement si considérable que la constitution d'une bibliographie particulière pour ce domaine devient déjà de plus en plus désirable. Naturellement on peut, on doit même comprendre dans les bibliographies des différentes sciences les écrits relatifs à leur histoire, et si l'on avait un recueil complet de telles bibliographies, on pourrait se passer d'un répertoire bibliographique composé particulièrement pour l'histoire des sciences. Mais, d'une part, la composition de bibliographies générales des sciences est excessivement laborieuse, et je ne crois pas que nous en possédions, à l'heure actuelle, une seule qui soit à même de nous fournir des renseignements satisfaisants sur la littérature relative à *l'histoire de la science*; d'autre part, la constitution d'une bibliographie de l'histoire des sciences en général contribuerait évidemment à rompre l'isolement actuel des différentes branches de cette histoire, et cela aurait lieu même si, dans la bibliographie, les différentes sciences restaient entièrement séparées les unes des autres, tandis que l'utilité de la bibliographie augmenterait considérablement, si l'on pouvait y classer ensemble les écrits relatifs à l'histoire des différentes sciences.

Mais un tel classement est-il possible?

A notre avis, on peut répondre par l'affirmative, au moins dans un certain sens. Sans doute, parmi les recherches de l'histoire d'une certaine science, il y en a un très grand nombre se rapportant à des points particuliers et n'ayant de l'intérêt que pour les spécialistes dans cette science ; aussi, selon nous, il serait peu à propos de classer ces recherches sans avoir égard en premier lieu à la matière dont elles traitent. Les écrits de cette nature devraient donc être classés par sciences.

Pour ce qui concerne les autres recherches sur l'histoire des sciences, il me semble qu'elles peuvent être convenablement classées ensemble. Les traités généraux de l'histoire des différentes sciences formeront alors une première section, où l'ordre des écrits sera le même que dans le système de classification des sciences ; dans des notes on pourra signaler les plus importants ouvrages sur l'histoire de certaines branches de la science en question. Dans la seconde section on comprendra les traités relatifs à des périodes particulières du développement des sciences, par exemple, l'antiquité et le moyen âge, classés par ordre chronologique des périodes ; dans chaque période, les écrits seront rangés comme dans la première section. Ces deux sections seront évidemment d'une grande utilité lorsqu'il s'agira de composer une histoire générale des sciences qui puisse satisfaire même les spécialistes.

Dans le répertoire bibliographique projeté il conviendrait d'avoir aussi deux autres sections, où tous les écrits seraient classés ensemble, indépendamment des sciences dont ils traitent. L'une de ces sections comprendrait les recherches sur l'histoire des sciences des différents pays, rangées d'après les pays, et pour chaque pays dans l'ordre chronologique des sujets traités. L'autre section serait consacrée à des biographies scientifiques d'éminents savants, et ici l'ordre chronologique est sans doute aussi le plus convenable. On voit de

suite quels grands services ces deux sections pourraient rendre aux recherches sur l'histoire des sciences.

En résumé, le répertoire bibliographique projeté aurait les sections principales suivantes :

- I. Traités de l'histoire générale des différentes sciences.
- II. Traités de périodes particulières du développement des différentes sciences.
- III. Histoire des sciences dans différents pays.
- IV. Biographies d'éminents savants.
- V. Recherches sur des points spéciaux dans le domaine des différentes sciences.

Dans les sections I-IV, les écrits relatifs à différentes sciences sont classés ensemble, tandis que la section V n'est qu'un recueil de bibliographies, chacune se rapportant à une certaine science.

Il va sans dire que, à la fin du répertoire, serait ajouté un index complet des noms et des matières.

G. ENESTRÖM.  
(Stockholm)

---

NOTES  
SUR LES MANUSCRITS FRANÇAIS

*De Munich 247 à 252 et de Vienne 7049-7050.*

---

Dans une visite que j'ai faite, en octobre 1899, de quelques bibliothèques étrangères, je me suis proposé, comme but accessoire à des recherches d'un tout autre ordre, d'examiner les manuscrits français intéressant l'histoire des sciences au XVII<sup>e</sup> siècle. Je crois utile d'appeler l'attention sur deux groupes de ces manuscrits.

I

Tout d'abord à Munich, les six *codices gallici* 247 à 252 constituent un seul ouvrage *anonyme*, comprenant en tout 1982 pages gr. in 4, sous le titre général : *Application de l'Algebre et des Lieux Geometriques pour la solution des Problèmes de Geometrie*. Il est divisé en deux livres.

Le livre I « *Des Problèmes indéterminez* » se subdivise en trois chapitres, dont les deux premiers traitent chacun cent problèmes. Le chap. I « *Des problèmes indéterminez simples* » se borne aux lieux à une droite ; le chap. II « *Des problèmes indéterminez plans* » concerne les lieux au cercle. Quant aux lieux à une conique, ils sont l'objet du chap. III « *Des problèmes indéterminez solides* », partagé en trois sections comprenant, elles aussi, chacune cent problèmes. Section I « *Des problèmes indéterminez qui sont*

*des lieux a une parabole donnée.* — Section II « *Des problèmes indéterminez qui sont des lieux a une hyperbole donnée.* » — Section III « *Des problèmes qui sont des lieux a une ellipse donnée.* ».

Le livre II « *Des problèmes déterminez* » contient quatre chapitres, dont chacun renferme encore cent problèmes, sauf le dernier qui n'en présente que soixante-cinq. Malgré cette anomalie, l'ouvrage paraît bien complet.

Les titres des chapitres de ce livre sont les suivants : I « *Des problèmes simples* » c'est-à-dire des problèmes du premier degré, se résolvant par l'intersection de deux droites. — II « *Des problèmes plans* » solutions obtenues par l'intersection de droites et de cercles. — III « *Des problèmes solides et plus que solides* » exigeant l'intersection de coniques ou de courbes de degré supérieur. — IV « *Des problèmes qui regardent les touchantes des lignes courbes, les plus grands et les plus petits* (maxima et minima) *et les centres de gravité.* »

Comme pour indiquer l'auteur de ce volumineux travail, le manuscrit 252 contient à la suite, *dédicée à Ozanam*, une *Exercitatio* imprimée pour soutenance, le 31 août 1692, au collège de la Société de Jésus de Toulouse, sous la présidence du R. P. Mourgues. L'examen de l'ouvrage m'a permis de relever quelques autres indices concordants : l'auteur, tout au début, renvoie à sa *Geometrie pratique* (Ozanam en a publié une en 1684) et aussi à son *Traité des Lieux Géométriques* (titre d'un ouvrage d'Ozanam resté manuscrit, dont un exemplaire a existé dans la bibliothèque d'Aguesseau). Enfin le passage suivant permet de fixer aux environs de 1700 (en tout cas après 1696) la date de la rédaction de l'ouvrage.

(Livre II, chap. IV, probl. 4)... « La même méthode de M. de Fermat a été aussi extrêmement abrégée par M. Leibniz, mais nous ne parlerons pas ici de cet abrégé, tant parce qu'il est expliqué bien au long dans un livre

imprimé depuis peu et composé par Monsieur le marquis de l'Hopital, que parce qu'il demande une longue explication pour estre bien entendu<sup>1</sup> ».

Je ne crois pas qu'on puisse hésiter à attribuer à Jacques Ozanam (1640-1717) l'ouvrage anonyme de Munich. Ce fécond mathématicien a laissé assez de travaux pour qu'on puisse apprécier le degré d'intérêt que pourrait présenter une étude de cet ouvrage plus approfondie que l'examen sommaire auquel j'ai pu me livrer. Je ne veux nullement exagérer cet intérêt, car il est bien clair qu'on ne peut espérer une révélation importante, mais je signale au moins que les deux derniers chapitres peuvent offrir quelques curieux détails pour l'histoire de la nomenclature des lignes courbes : par exemple, Ozanam désigne les épicycloïdes sous le nom de *cycloïdes géométriques* ; il parle d'une *ligne du cœur*, différente de notre cardioïde, et ayant pour équation :

$$ax^2 = a^2 y - 2ay^2 + y^3.$$

Livre II, ch. IV, probl. 43, il dit *ligne de Descartes* pour le *folium* (représenté sans ses branches indéfinies), quand il est rapporté à son axe sous l'équation :  $ax^2 + 3x^2y - ay^2 - y^3$ . « Cette courbe » remarque-t-il « a été appelée ligne de Descartes, parce que M. Descartes en a parlé le premier et qu'en cette façon il semble l'avoir inventée<sup>2</sup> ».

D'autre part, au problème précédent, il dit *ligne inclinée* (a-t-il oublié d'ajouter *de Descartes* ?) pour la même courbe sous la forme d'équation indiquée en premier lieu par le philosophe<sup>3</sup> et restée classique :  $x^3 + y^3 = axy$ .

1. Ozanam se borne donc à expliquer, après les méthodes de Fermat et de Descartes pour les tangentes, celles de Hudde et de Sluse.

2. Descartes a effectivement, dans une lettre du 23 août 1638 à Mersenne (*Œuvres de Descartes*, éd. Adam et Tannery, II, p. 316), proposé sa courbè sous la forme que choisit ici Ozanam. Le philosophe avait voulu voir si Roberval reconnaîtrait son *galand* (le *folium*).

3. Dans une lettre à Mersenne pour Fermat de janvier 1638 (*Œuvres de D.*, I, p. 400).

Ozanam ne fait d'ailleurs aucune mention de l'identité des deux courbes.

En tout état de cause, l'ouvrage que je viens de signaler constitue évidemment un document qui ne peut être négligé par qui voudrait se rendre exactement compte de l'état de la géométrie analytique, au moment précis où le calcul infinitésimal commençait à être connu en France.

## II

J'ai été moins heureux avec un autre ouvrage anonyme (également des dernières années du XVII<sup>e</sup> siècle), que renferment les sept *codices galici* de Munich 390 à 396. Cette fois, il s'agit d'une compilation, où sont rangées par ordre alphabétique sous les noms de personnages historiques, de savants et d'érudits de diverses époques, des notes fournissant des renseignements souvent curieux, mais d'ordinaire empruntés à des sources connues. Celles qui ont un cachet personnel sont assez rares, et la seule où j'ai trouvé une indication pouvant conduire à identifier l'auteur concerne une polémique qu'il aurait soutenue contre l'historien Varillas, au sujet de la comtesse de Châteaubriant. Mais cette piste ne m'a amené qu'à un placard anonyme. Somme toute, il n'y a guère à tirer de ce *Dictionnaire* ; cependant je cède à la fantaisie de transcrire la note curieuse qui concerne le fondateur du *Journal des savants*.

« SALO. — J'ai tous ses MSS. et ses Recherches où il y a bien des choses fort belles et très curieuses. Il les a mis par les lettres alphabetiques. Le P, qu'il avoit presté à M. Galois me manque et il le garde encore, quoiqu'il m'appartienne. J'ay remarqué qu'une grande partie de ces Messieurs là qui empruntent des livres n'ont point de conscience, et qu'ils gardent sans scrupule ce qui ne leur appartient point. M. Salo s'est servi du nom d'Hedouville qui estoit à son

service, lorsqu'il donna au public les premiers Journaux des Scavans. »

### III

La Hofbibliothek de Vienne renferme, sous les n<sup>os</sup> 7049 et 7050, un recueil de lettres manuscrites du XVII<sup>e</sup> siècle, achetées en France vers 1720 par le comte de Hohendorf, qui y était ambassadeur. Le nombre des pièces est de 491 ; comme elles ne sont point cataloguées, je crois intéressant de donner le relevé que j'en ai fait. Comme on le verra, le classement a été fait par ordre alphabétique des noms des signataires ; les nombres que j'indique sont ceux inscrits sur les lettres :

#### Ms. 7049.

- 1 à 2. Arcerius à Didier Hérauld. — Franeker, 1599. — 7 cal. jun. 1602.
- 3. Arnauld à Nublé, datée d'Angers.
- 4. Argoli à Boulliau. — 1646.
- 5. Auzout (?) à Nublé.
- 6. Balleydens à Du Houssay, 19 janvier 1630.
- 7. Beaugrand à [Mersenne?], 20 février 1632
- 8 à 14. Florimond Debeaune (*sic*) à Mersenne. — 26 février 1638. — 25 septembre 1638. — octobre 1638 (pour Roberval). — 13 novembre 1638. — 5 mars 1639. — 26 même mois. — 12 même mois.
- 15 à 24. Bernard à Nublé, datées de Neuilly : 22 février 1647. — Même année, 3 mars. — Sans date. — 10 mai. — 22 mai. — 6 août. — Sans date. — 1660, 13 octobre. — 1664. — Du même (?) à Thoinard, 1666.
- 25. Billy (Jacques de) à Boulliau, 31 juin 1656.
- 26. Blanchinus (Bianchini?) à Thoinard, 4 non. mart. 1704.
- 27 à 28. Bluet à Nublé, 28 août et 26 octobre 1646.
- 29. Dubois à Nublé, 6 juillet 1664.
- 30 à 35. Boissieu à Nublé. — 23 avril, 22 août, 6 octobre

1646. — Épitaphe imprimée, rédigée par Boissieu pour une dame — 16 novembre 1646. — 12 juillet 1654.

36 à 47. Boulliau — à Mochinger, 18 avril 1650. — Au prince Léopold de Toscane, 25 avril 1650. — à la princesse Élisabeth, 22 juillet 1650. — à M<sup>me</sup> Schurman (en grec), boédromion 1651. — à Gronovius, 1 mars 1643. — à l'abbé Michaele Giustiniani, 23 juin 1656. — à Vincent Fabricius Gedanensis, même date. — à Johannes Rhodius, 22 septembre 1656. — à Bernard Medon, 2 février 1658 et 1 avril 1663. — à Thomasinus, évêque de Citta Nuova. — à M<sup>me</sup> Archangela Tarabotti.

48. Bourdais à Nublé, 1 octobre 1646.

49. Le Bret à Ménage.

50. Brochard à Nublé, Amboise, 15 août 1667.

51. Brun à Mersenne, Bergerac, mars 1642.

52. Burattini à Desnoyers, 8 avril 1646.

53. Le Camus à Nublé.

54 à 56. Canterus à Hérault. — Les n°s 54 et 55 semblent ne former qu'une seule lettre de 1601 ; l'autre est de 1602.

57 à 67. Casaubon. — à Hérault, 1600, 6 kal. maii, 8 kal. junii ; 1601, 6 id. julii ; 1600, 27 octobre ; 1602, 3 non. maii, kal. jul., 13 kal. sept. ; 1603, 25 fév. — à Christ. Puteanus, 12 kal. feb. 1604. — copie d'un billet de Casaubon, sans adresse. — à Hérault, prid. kal. jan. 1611.

68. Catherinet à Nublé, 5 décembre 1660.

69. Cavalieri à Mersenne, 17 mars 1646.

70. Deschamps à Mersenne, Pâques 1643.

71. Chapelain à Nublé.

72. Du Chesne à Boulliau, 14 mars 1645.

73. Cossart(?) à Mersenne, 31 janvier 1647.

74. Coltaenius(?) à Boulliau.

75 à 76. Columbi(?) à Mersenne, Aix, 19 novembre et 21 octobre 1647.

77 à 80. Dalibray à Nublé. — 24 fév. 164. (?). — non datée. — 18 août 1646. — non datée.

81. D'Aubigné à Nublé.

82. D'Avezan à De la Lande, 7 mars 1655.

83. Fabricius à Boulliau.

84. Fabry à Nublé, 29 mars 1647.

- 85 à 86. Fleury à ...?, 25 août 1648 et réponse.
- 87 à 88. Frenicle. — Sans adresse, avril 1647. — à Mersenne, 16 août 1647.
89. Girault. — Sans adresse, 23 février 1671.
- 90 à 93. De Gruès à Nublé, 16 janvier, 1<sup>er</sup> février et 5 octobre 1650 (cette dernière avec l'adresse : Maison de M. Salo); 9 septembre 1665.
94. Michele Giustiniani (à Boulliau), 10 juin 1654.
- 95 à 96. Gronovius à Boulliau; 9 kal. mart. 1659. — prid. non. sept. 1651.
- 97 à 98. Heinsius à Didier Hérault, 13 août 1649 et 5 kal. dec. 1648.
- 99 à 100. Hevelius (sans adresse), 8 avril et 3 juillet 1647.
101. Huygens à Mersenne, 28 octobre 1646.
- 102 à 115. Joly. — Vers latins sur le cardinal de Richelieu. — à Nublé, 15 mars 1645, et même année, 7 avril, 11 juillet, 8 août, 26 septembre (pièce n° 106 bis), 27 octobre. — Lettre non datée. — 7 août et 27 novembre 1646; 13 mars, 12 avril, 2, 20 et 24 août 1647.
116. Joulin à Nublé, Amboise, 8 août 1645.
- 117 à 118. Issali à Nublé, 8 décembre 1660 et 6 janvier 1661.
- 119 à 120, Lambeccius à Boulliau, 11 janvier et 22 avril 1649 (?).
121. Landrin au Premier Président à Paris, 23 août 1638.
122. Lantin à Boulliau, Dijon, 24 janvier 1655.
123. Loyaulté à Nublé, 2 janvier 1645.
124. De Lyonne à Nublé, 3 mai 1647.
- 125 à 126. De Louëtière à Nublé, 2 juin 1645 et 23 mars 1655.
127. Raffaello Magiotti à Mersenne, 1646.
128. Copie d'une lettre de Torricelli à Mersenne, sans date.
129. Martin à Nublé, 26 juin 1646.
130. Du Maurier à Nublé, 18 mai 1666.
131. Medon à Boulliau, 11 kal. novemb. 1657.
- 132 à 192. Ménage à Nublé. — 4 mai 1636. — 4 et 21 octobre, 11 novembre 1644. — 5 mai, 7 et 10 mars, 6 et 9 juin, 14 et 21 juillet 1645. — n° 143, sans date. — 25 juillet, 11, 15 et 29 août, 22 et 25 décembre 1645. — 1 et 22 janvier 1646. — n° 152

et 153, sans date. — 23 février 1646. — n° 155, sans date. — 1<sup>er</sup> février, 9, 11 et 16 mars, 25 mai, 20 juillet 1646. — n° 162, sans date. — 17 août, 14 et 21 septembre, 15 novembre, 7 et 21 décembre 1646. — 18 et 25 janvier, 22 février, 25 mars, 12 avril, 8 et 22 mars, (mai?) 1 juillet, 2 août 1647. — 13 et 23 octobre 1660. — n°s 180 à 192, sans date.

193 à 203. Papiers de Mersenne : — Lettre sans adresse. — à Saint-Martin. — Extrait de la main de Mersenne de lettres de Fermat et de Frenicle. — à Monseigneur (?), deux minutes. — Pièce sur la lumière. — Pièce à l'adresse de l'auteur d'une physique. — à Monseigneur (?), minute. — Copie d'une lettre de Mersenne à Monseigneur (?). — Deux copies d'une lettre de Mersenne à Hosselin, conseiller du roi, 8 septembre 1648.

204. Nardi à Naudé, 6 juillet 1640.

205 à 216. Naudé à Boulliau. — 9 janvier et 13 septembre 1639. — Copie d'une lettre de Liceti à Naudé, 6 kal. sept. 1639. — n°s 208, 212 et 216, sans date. — 9 novembre 1648. — 31 janvier, 24 février, 19 juin et 3 juillet 1646. — 13 avril 1645.

217. Mezeray à Nublé.

218 à 221. Mochinger — à Mersenne, 28 septembre 1648. — à Boulliau, février 1650, 23 septembre 1651, 1652.

222 à 249. Desnoyers. — Sans adresse, du 6 mai 1647. — à Roberval, 16 mai, 26 juin et 19 décembre 1646 ; 8 mai, 26 juin et 17 juillet 1647. — Sans adresse, 17 juillet 1647. — à Roberval, 31 juillet 1647. — Sans adresse, même date. — à Saint-Martin, 25 septembre 1647. — à Roberval, même date. — sans adresse, 30 octobre et 13 novembre 1647. — à Roberval, 4 décembre 1647. — à Mersenne, 9 décembre 1647. — à Roberval, 16 janvier 1648. — Sans adresse, 18 mars 1648. — à Mersenne, 22 et 29 juillet 1648. — à Roberval, 21, 28 octobre et 2 décembre 1648 ; 17 février, 5 mars, 12 et 19 mai, 17 septembre 1649.

250. Oudart, billet pour Roberval du 13 février 1651.

#### Ms. 7050.

251 à 306. Fr. Ant. Pagi à Thoinard. — Cette correspondance porte de fréquentes marques de communication à Des-

noyers. Le n° 270 manque. — Les lettres sont datées d'Aix : — 1686, 3 janvier, 6, 18 et 24 juin, 24 juillet (copie), 7, 10, 26 et 30 août, 16 septembre, 25 novembre et 10 décembre. — 1687, 10 mars, 27 juin, 20 août, 30 septembre. — 1688, 14 janvier, 3 et 10 mars, 26 juillet, 20 août, 17, 21 et 27 septembre, 14 et 24 octobre. — 1689, 17, 24 et 29 août, 7 février, 21 mars, 25 avril, 11 juillet, 8 août, 12 et 14 septembre, 14 et 17 octobre, 14 et 16 novembre. — 1690, 9 janvier, 21 février, 22 et 24 mars, 5 mai, 22 juin. — 1691, 12 décembre et 15 septembre. — 1696, 29 octobre. — 1698, 11 août, 10 novembre. — 1699, 30 janvier. — 1692, 26 mars. — 1693, 16 janvier, 2 février.

307. Pellisson, fontainier, à Nublé, de Montpellier, octobre 1659.

308 et 309. Perot Thou (?) à Nublé, du Cloistre (?), 28 juin 1707, et sans date.

310 et 311. Du Puy à Nublé, 18 octobre 1646 et 31 mars 1647.

312. M<sup>e</sup>. Le Ragois à Nublé, 25 mars.

313. Ragrin, jésuite, à Nublé.

314. Rapin à Nublé.

315. Réaux à Nublé, 7 septembre 1646.

316 à 320. Johannes Rhodius à [Boulliau]. — Padoue, 4 non. aug., 10 k. sept. 7 k. sept. 1646 ; 17 février 1658 ; 10 janvier 1657.

321 à 330. Rigault à Boulliau. — Toul; 1643, 8 avril, 5 septembre, 17 octobre et 3 novembre. — 1644, 21 mars. — 1645, 3 juin. — 1644, 16 octobre, 10 novembre et 24 décembre. — 1651, 9 k. mai.

331. La Rivière à Boulliau. — Angers, 21 décembre 1644.

332. Michael Rogerius à D. Hérault. — 10 k. oct. 1640.

333. De Sainte-Marthe au Président de Jay.

334. Sanson, géographe ordinaire du Roy, à Desnoyers, 24 mars 1665.

335. Sarrau à Boulliau, 24 février 1645.

336 à 399. Saumaise à Boulliau. — Les n°s 344, 345, 346, 372, 373, 374 ne sont pas datés; les n°s 375, 376, 377, 379 sont adressés à Saint-Sauveur, 14 août, 22 août et 11 septembre 1642, 4 septembre 1642 (?). — Les autres sont datées : — Leyde, en 1638,

*Congrès d'histoire (V<sup>e</sup> section).*

20

7 mars, 18 avril, 23 mai, 5 et 10 octobre, 21 novembre et 19 décembre ; en 1639, 13 février, 3 juillet, 1 août, 3 octobre, 17 décembre (lettre non numérotée) : en 1640, 16 janvier et 13 mars (non numérotée). — Dijon, en 1641, 13 septembre, 23 octobre, 9, 16 et 30 novembre, 16, 21 et 28 décembre. — 1642, 18 janvier, 1, 15 et 22 février, 1, 8, 15, 22 et 29 mars, 5 et 12 avril. — Tilly, 1642, 18 avril, 2 mai ; 1643, 21 mars. — Leyde, 1644, 26 décembre. — 1645, 29 mai, 3 et 17 septembre, 28 août, 8 et 22 octobre, 5, 12 et 18 novembre, 31 et 4 décembre. — 1646, 28 janvier, 26 mars, 16 et 24 juin, 19 juillet, 21 août. — 1652, 5 septembre et 12 décembre.

400. De Saubrievace (?) à Nublé. — Grenoble, 30 mars 1645.

401 à 402. Scaliger à Didier Héault. — La Haye, 12 kal. sept. et 5 non. oct. 1603.

403. Scarron à Nublé.

404. Mad<sup>e</sup> Scarron (la sœur du poète) à Nublé.

405 à 407. Madeleine Scudéry à Nublé.

408 à 412. Arcangela Tarabotti à Boulliau. — 19 novembre 1650. — Copie de la précédente. — Copie de la réponse de Boulliau, 27 décembre 1650. — Arcangela Tarabotti à Boulliau, 16 février et 16 décembre 1651.

413 à 416. Le Tenneur à Mersenne. — Tours, en 1647, 21 mars, 16 décembre, 1 octobre et 13 septembre.

417 à 421. Giac.-Filippo (Tomasini), évêque de Citta-Nuova, à Boulliau. — Padoue, en 1646, 29 mai, 20 juin, 3 juillet, 3 août, 15 septembre.

422 à 423. Valette (?), official de Laon, à Nublé, 24 mai 1656, 31 mai 1659 (?).

424 à 425. Wallis à Brouncker (pour Roberval). — Oxford, 16 et 20 octobre 1656.

426 à 428. De Vallois à Nublé. — 2 décembre 1644, 30 avril 1646, 25 novembre 1660.

429. H. Viguier à Isaac Héault, 10 mai 1652.

430. Le Vayer à Nublé.

431. Commandeur de Vieuville à Boulliau. — Malte, 21 juin 1643.

432. Janus Vlitius à Boulliau. — La Haye, 10 octobre 1644.

433. Francesco Voretta à ? — Lettre italienne.

434 à 436. Isaac Voss(ius) à Boulliau. — Florence, 17 avril 1642. — Rome, 6 k. sext. — Amsterdam, 6 mars 1645.

Les pièces qui suivent du n° 437 au n° 464 sont des copies, sauf une exception.

437 à 438. Le R. P. Norris, Augustin, à Mgr de Saint-Asaph, Florence, 26 septembre 1686. — Réponse, 20 novembre 1686.

439-440. Seconde lettre de Norris à Saint-Asaph, 17 janvier 1687. — Réponse du 27 mai.

441. Dodwell à Saint-Asaph.

442. Troisième lettre de Norris à Saint-Asaph, 1<sup>er</sup> juillet 1687.

443. Saint-Asaph au P. Pagi, 15 octobre 1686.

444 à 445. Pagi à Saint-Asaph, 10 décembre 1686 et 19 octobre 1687.

446-448. Saint-Asaph à Pagi, 27 septembre 1686 (autographe); 26 juin et 2 juillet 1686.

449-458. Pagi à Saint-Asaph, 7 et 29 août 1686.

450-461. Pièces de la Correspondance de Fermat sur la réfraction. — Fermat à la Chambre, août 1657. — à Mersenne [décembre 1637] — à Clerselier, 3 mars et 10 mars 1658: — Clerselier à Fermat, 15 mai 1658. — Rohault à Fermat, même date. — Fermat à Clerselier, 2 et 16 juin 1658. — Clerselier à Fermat, 21 août 1658. — Fermat à la Chambre : février 1662 (*Synthesis ad Refractiones*) : lettre du 1<sup>er</sup> janvier 1662 suivie de l'*Analysis ad Refractiones*.

462. [Beaugrand] à Mersenne contre Descartes.

463. [Roberval à Fermat] lettre du [11 octobre 1636.]

464 à 466. Pièces anonymes, datées du 2, 6 et 25 août, et dont l'objet est littéraire.

467 à 468. De la même main, pièces de vers latins : l'une *in libros Historiarum Roberti Monteti Salmoneti* [Monteith, *Histoire des troubles de la Grande-Bretagne*, Paris, 1661], l'autre *De fucosa amicitia Jo. Capelani ad Joannem Licinum*.

469 à 473. Anonymes à Nublé, datées de — Paris. — La Chevallerie. — Le Mans, 2 novembre. — La Haye, 7 juillet 1672. — Du trou de la grande mine devant la Mothe, 26 mai 1645.

474 à 476. Copie de lettres de la Reine Christine, (Londres 8 et 19 mai 1639, Hambourg, 17 décembre 1661) à M<sup>me</sup> Scudéry et du Maréchal d'Albret à Costar, 3 avril 1658.

477. La Milletière à... (autographe?), 15 mars 1645.

478. Copie d'une lettre de... à M. de Barchay, à Lyon (question d'archéologie), datée d'Aix, 7 août 1645.

479. Copie d'une lettre adressée à la reine Anne d'Autriche.

481 à 491. Ces dernières pièces sont des minutes de Nublé pour : M. de Ponnat, 30 août 1650. — M. Bernard. — Une dame, 4 décembre 1658, — le Dr Arnault, 18 septembre 1666. — à M. Costar. — à M. de Vallois, 1660. — à Joulin, 6 octobre 1689. — Les n<sup>o</sup>s 486, 488, 491 (ce dernier écrit par M<sup>me</sup> Nublé, c'est-à-dire la mère de Nublé, le 20 juin 1647) sont sans adresse. — Le n<sup>o</sup> 485, du 24 juin 45, non signé, est adressé à Nublé.

---

Comme on le voit d'après le relevé qui précède, le Recueil Hohendorf intéresse autant, sinon plus, l'histoire des lettres et de l'érudition que celle des sciences mathématiques ou naturelles. Il est clair d'autre part que le fonds principal de ce recueil est constitué par la correspondance de Nublé, un avocat au Parlement de Paris, qui paraît avoir été en relations assez intimes avec Sallo. Les autres séries importantes proviennent des papiers du philologue Didier Hérauld (1579-1649) ; de ceux de l'astronome Ismaël Boulliau (1605-1694) érudit dont la correspondante inédite, qui touche à tous les sujets, même à la politique, remplit, à la Bibliothèque Nationale, de nombreux volumes : enfin — et c'est là la partie la plus intéressante pour l'histoire de la science proprement dite, — nous rencontrons un assez bon nombre de pièces provenant certainement de l'héritage du mathématicien Roberval (1602-1675) et c'est ainsi que s'explique aussi la présence de papiers de Mersenne, qui devraient figurer dans le Recueil que nous possérons à Paris (Bibl. Nat. fr. nouv. acq. 6204, 6205, 6206), mais dont Roberval s'était emparé à la mort du Minime.

Au contraire, la présence des pièces 451-461 soulève un problème qui précisément m'avait fait rechercher à Vienne le Recueil Hohendorf, mais que je n'ai pu résoudre. Ces pièces, dont l'existence avait été connue de Libri et dont il y a à la Bibliothèque Nationale, dans le ms. fr. n. a. 3280, une copie faite en 1844 par Despeyrous envoyé à cet effet en mission à Vienne, semblent bien, comme l'a dit Libri, provenir des papiers de Clerselier (les unes étant de sa main, les autres copiées pour lui); il les a insérées (avec quelques changements) dans le tome III des *Lettres de M. Descartes* (1667). J'ai repris le texte de Vienne et indiqué les variantes de la vulgate dans mon édition des *Œuvres de Fermat* (t. II, Paris, Gauthier-Villars, 1894). Mais cet ensemble avait-il été conservé par Clerselier dans ses papiers relatifs à Descartes, qui ont passé entre les mains de Legrand, puis de Marmion, mais dont on n'a pas de trace depuis 1705? S'agit-il au contraire d'une copie authentique faite par Clerselier pour quelque curieux de telles choses? Dans la première hypothèse, on pourrait garder l'espérance que les papiers de Clerselier et de Legrand, si importants pour la Correspondance de Descartes, auraient été dispersés et non anéantis; mais en tout cas il n'y en a point d'autres dans le recueil Hohendorf que la correspondance relative à la réfraction. La seconde hypothèse reste donc possible, quoiqu'elle ne soit confirmée par aucun signe extérieur.

Il y a, dans les mss. de Vienne, une autre pièce (n° 195) de la correspondance de Fermat. Cette pièce est l'original d'une ancienne copie (ms. Vicq d'Azyr-Boncompagni) d'après laquelle je l'ai publiée dans les *Œuvres de Fermat* (II, Lettre 48).

Parmi les lettres scientifiques du Recueil Hohendorf, je puis encore signaler comme déjà imprimées : la lettre de Burattini à Desnoyers, par M. Favaro (*Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, LIX<sub>2</sub>, 1900), à qui

j'en avais signalé l'existence ; — la lettre de Huygens à Mersenne, imprimée d'après une minute incomplète et une ancienne copie de l'original, tome I de la *Correspondance de Huygens*, n° 14.

Dans le volume en cours d'impression des *OEuvres de Descartes*, M. Adam et moi avons inséré des extraits des lettres de Letenneur à Mersenne, particulièrement curieuses pour l'histoire de l'expérience dite de Pascal, faite par son beau-frère Périer au Puy de Dôme. J'y publierai également, en Appendice, la lettre de Beaugrand à Mersenne (n° 462), violente attaque contre Descartes, et les sept lettres de Florimond Debeaune, dont on ne connaissait jusqu'à présent ni un autographe, ni une ligne écrite en français.

J'arrête ici ces remarques, mais je dois en terminant exprimer toute ma gratitude pour la complaisance infatigable que m'a témoignée, à Munich, M. Boll, le *custos* des manuscrits, savant qu'ont assez fait connaître ses recherches sur l'astrologie grecque. A Vienne, le vice-directeur de la Hofbibliotek, M. Gœldlin de Tiefenau, a de même déployé à mon égard une courtoisie d'autant plus grande que j'avais plus à lui demander ; mais ce n'est malheureusement aujourd'hui qu'à sa mémoire que je puis payer mon tribut en regrets douloureux.

Paul TANNERY.

## LETTRES INÉDITES

*ADRESSÉES AU PÈRE MERSENNE*

---

### PRÉAMBULE

Si l'on veut approfondir l'histoire des sciences, il ne suffit pas de s'attacher aux grandes œuvres et aux grands noms, ou du moins il faudrait reconstituer le milieu intellectuel dans lequel ces œuvres ont été conçues, pour apprécier quelles idées étaient déjà véritablement « dans l'air » et ont trouvé par suite un accueil plus ou moins unanimement favorable; quelles autres, au contraire, plus complètement originales, ont été tout d'abord incomprises et, comme telles, soit négligées, soit combattues plus ou moins longtemps. Depuis la constitution des sociétés savantes et le développement de la presse scientifique, les moyens d'information, relatifs à cette question, se sont multipliés; mais pour la période antérieure, on n'a guère, comme ressources, que les correspondances qui ont été conservées, et dont la majeure partie est jusqu'à présent restée inédite, car les publications ont surtout porté sur les matières d'érudition.

En dehors de la collection Hohendorf, dont j'ai parlé dans l'article qui précède, on connaît assez l'existence, à la Bibliothèque Nationale de Paris, du Recueil de lettres au Père Mersenne, lequel remplit trois gros volumes (français nouv. acq. 6204, 6205, 6206). Il y a là un véritable trésor de renseignements inédits sur les sujets les plus divers; mais depuis une douzaine d'années que ce trésor est à la disposition des travailleurs, il n'a guère été utilisé, sauf pour les lettres signées de noms illustres. Or en fait, les lettres au P. Mersenne émanaient, pour la plupart, de correspondants qui n'ont guère dépassé

l'emploi « d'utilités » ou même de simples « comparses », quoique plusieurs, dans des circonstances plus favorables, auraient pu sans doute s'élever aux troisièmes ou même aux seconds rôles. Mais c'est précisément dans cette couche intellectuelle que nous pouvons le mieux trouver, pour l'histoire des idées, le complément indispensable à l'étude des ouvrages capitaux.

C'est à ce titre que j'ai proposé de joindre aux Mémoires présentés au Congrès, une série de lettres inédites à Mersenne. Mon but est d'ailleurs de donner un spécimen moyen de la correspondance reçue par le Minime ; je n'ai donc pas choisi spécialement des lettres en raison de leur intérêt pour telle ou telle question ; j'ai réuni celles qui venaient d'une même région de la France, en fait la région bordelaise. Il m'a semblé que des publications partielles de ce genre, intéressant l'histoire locale, en même temps que l'histoire générale, pourraient être simultanément entreprises avec fruit par divers travailleurs, sans présenter les mêmes difficultés que la publication intégrale de cette énorme correspondance<sup>1</sup>.

Je n'ai à ajouter que quelques mots sur les règles que j'ai adoptées pour la publication des lettres ci-après ; l'orthographe a été scrupuleusement observée (même les fautes évidentes, qui peuvent être intéressantes, ont été conservées). Toutefois j'ai fait la distinction de l'*i* et du *j*, et celle de l'*u* et du *v*, distinction qui n'existe point de fait dans les originaux, où les formes différentes pour ces lettres, se rapportant à leur position comme initiales, medianes, ou finales, sont simplement graphiques, non orthographiques. Au contraire, je ne me suis pas astreint à respecter la ponctuation qui, en général, est très irrégulièrement mise et qui suit des errements trop différents des nôtres. Pour les accents, j'ai adopté la règle, plus ou moins régulièrement suivie au XVIII<sup>e</sup> siècle, d'accentuer l'*é* fermé final, soit seul, soit suivi de l'*e* muet, soit des lettres *es*. Je n'ai ajouté d'autres

1. Si, par exemple, j'ai choisi la région bordelaise, c'est que mon excellent ami M. Hochart a bien voulu se charger pour moi des recherches indispensables sur la personnalité des correspondants de Mersenne ; en particulier il a débrouillé la généalogie de la famille d'Espagnet, reconstitué l'histoire de François du Verdus et a réuni sur Thomas Martel les documents que j'ai utilisés.

accents que là où ils se trouvent réellement dans les manuscrits<sup>1</sup>. J'ai introduit les signes d'apostrophe, très souvent omis; pour les cédilles j'ai suivi les autographes. Enfin j'ai résolu les abréviations non habituelles.

Paul TANNERY.

A

*Pierre Trichet à Mersenne.*

Pierre Trichet, avocat à Bordeaux, mort en 1644, est le père de Raphaël Du Fresne ou Trichet du Fresne (avril 1611-4 juin 1661), érudit assez connu, lequel se trouvait déjà à Paris en 1631, lorsque les deux lettres ci-après furent écrites, le 9 janvier et le 27 avril). Pierre Trichet a laissé en manuscrit quelques poésies latines, mais rien, que l'on sache, du Traité historique qu'il projetait sur les instruments de musique, et qui paraît avoir été l'occasion de ses relations avec Mersenne. D'autre part, c'est par les Trichet, semble-t-il bien, que Mersenne, à une date postérieure, connut les Essays du périgourdin Jean Rey, assez connu dans l'histoire de la chimie<sup>2</sup>.

I. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6206, p. 91.)

Mon reverend pere, Estant de retour de la ville de Xainctes, ou je m'estoys retiré a cause de la contagion qui estoit a Bourdeaux, j'ay trouvé depuis peu de jours chez le

1. Par suite, je n'ai pas accentué en général l'*e* ouvert final, suivi d'un *s*, comme dans *après*; l'usage de l'accent ouvert ne s'est en effet répandu que dans la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. On doit d'ailleurs remarquer qu'alors, dans le corps des mots, l'accent n'est pas une indication phonétique, c'est un signe abréviaatif remplaçant l'*s*; ainsi *égal* et *esgal* représentent en fait une même orthographe; *egal* en est une autre.

2. A sa réédition des *Essays* en 1777, Gobet a ajouté une lettre de Jean Rey, datée du Bugue, 21 mars 1643, et une autre de Brun, apothicaire, de Bergerac, le 22 avril 1640. Ces deux lettres sont les seules du Recueil de la Correspondance de Mersenne, qui aient été imprimées avant 1888, date à laquelle ce Recueil est entré à la Bibliothèque Nationale.

maistre de la poste une lettre de vostre part qui s'addressoit a moi, dattée en derniere datte du 15 d'octobre dernier, de laquelle je receus un indicible plaisir, et ne suis que marri de n'avoir assés de doctrine et suffisance pour respondre pertinemment aux questions que vous me proposés, lesquelles estant toutes philosophiques et mathematiques meriteroient d'estre aussi traittées philosophiquement et mathematiquement, ce que mon incapacité [de]<sup>1</sup> ne me permettant, je ne veux pas m'y arrester beaucoup.

Pour la premiere, scavoir en quel moment se faict le son dans un tuiau d'orgue, ou bien des que le vent touche la languette, ou bien lorsqu'il est parvenu aux extremités du tuiau, je respons avec Galen<sup>2</sup> et dis que tout ainsi qu'en la voix humaine les cartilages servent d'instrument pour former la voix, laquelle se faict premierement au gosier en la partie que les Grecs appellent larins, puis se dilate et s'augmente dans le palais de la bouche jusques a ce qu'elle soit parvenue au bord des levres; que de mesme au tuiau d'orgue il semble que le son se face immediatement lorsqu'il vient a frapper la languette, se dilatant par apres dans l'estendue de tout le tuiau. Que le son ne se face pas plus tost que cela, l'exemple de l'aspre artere au gosier le monstre assés, laquelle seule se remplit d'air externe pour faire enfler les poulmons, et iceux ayant attiré l'air le rejettent par apres par la mesme artere, et en le rejettant il vient a passer par le larinx sur lequel repose la luette, et a mesme instant se vient a former la voix : neantmoings il est vrai qu'elle a besoing des autres ressorts de la bouche, et d'autres adminicules pour estre bien articulée et parfaicte.

La seconde question proposée est pourquoi deux tuiaux qui ne sont pas justes a l'octave ou a l'unisson se font trembler : sur quoi j'ay a vous respondre que vous presupposés comme véritable une chose qui est grandement doubleuse,

1. Mot à rayer.

2. En marge : « 7 et 8 de usu partium. »

qu'il faudroit avoir premierement esprouvé avant d'y adjouster foi, et puis, si cela arrive infailliblement, c'est lors qu'il en faudroit rechercher la cause. Que si quelqu'un en a faict l'experience, il est a craindre que les tuiaux estoient mal posés et qu'ils ont tremblé par quelque autre accident. Cela veux-je bien croire que lorsque l'octave et l'unisson ne sont pas en leur juste proportion, que le son qui en resulte est comme chancelant a cause de son inegalité.

Quant a la troisieme question, qui est de scavoir combien le son d'un instrument de musique qui faict la double ou triple octave en bas est entendu de plus loing et plus tardivement que le son qui est a la double ou a la triple octave en haut, j'advoue franchement que cette question me semble difficile et de haute levée, et que je me deffie fort de la pouvoir resoudre : toutesfois il faut que je vous die ce que j'en pense. Pour trouver ce que vous demandés, il ne faut a mon avis que chercher la difference qu'il y a entre la distance du son de la double ou triple octave d'en haut, et le son de la double ou triple octave d'en bas : car si on a trouvé a quelle distance se peut ouir le premier son, on pourra aisement, par la difference qu'il y a d'icelui a l'autre suivant et opposé, dire combien loing on se peut reculer pour ouir cettui-ci. La supputation et l'essai qu'il en faudra faire vous sera tres facile, si vous jugés que j'aye bien rencontré : sinon je vous quitte le dé comme estant mieux versé que moi en cet estude.

Peut estre aussi que mon fils, qui est de par de la, pourra satisfaire sur le subject de cette question, s'il veut tant soit peu l'examiner. Mais que dis-je? qui doute que vous ne la puissiés resoudre, s'il vous vient a gré, puisque vous estes venu a bout d'autres choses plus subtiles? et que vous en promettés encore de plus grandes, comme de trouver le moyen de faire des orgues qui prononcent aussi bien les paroles et les discours que les hommes, de laquelle promesse vous estes obligé de vous acquitter.

Quant a moi, tout ce que je pretends en mon livre est seulement de traitter historiquement des instruments de musique sans m'amuser a des recherches qui surpassent la capacité de mon esprit. Sur quoi voulant avoir vostre juge-  
ment, je m'estois mis en chemin pour vous aller voir a Paris, durant que la contagion affligeoit la ville de Bour-  
deaux : mais apres m'estre arresté à Xainctes pour quelques  
affaires, survint la rigueur de l'hyver qui m'empescha et  
destourna de passer outre, joint que la contagion ayant  
cessé a Bourdeaux, il a esté expedient que je m'en retour-  
nasse : neantmoins si je peux mettre ordre a mes affaires,  
j'espere vous aller voir dans quelque mois. Cependant, je  
serai bien aise de voir en lumiere les livres de musique que  
vous promettés et principalement celui des instruments de  
musique, n'ayant encore pu recouvrer vostre Traitté de  
l'Harmonie Universelle, combien que j'aye employé plu-  
sieurs personnes pour me l'apporter. Voila tout ce que j'ay  
a vous escrire pour le present, sauf a vous dire que mon  
fils vous desduira l'ordre et la methode de mon livre, et a  
vous asseurer que je suis et serai toute ma vie,

Mon Reverend Pere,  
Vostre tres humble et affectionné serviteur,

TRICHET.

De Bourdeaux, ce 9 janvier 1631.

(*Adresse*)

Au Reverend pere Mersene religieux au couvent des  
Minimes de la place royale, a Paris.

II. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6206, p. 330.)

Mon Reverend Pere, J'ay prins tant de plaisir a la lec-  
ture de vostre lettre et au recit des questions que vous y  
avés desduit, que je m'estois proposé de vous faire responce

tout a l'instant : mais ayant esté obligé par courtoisie d'aller aux champs, j'ay tardé sans y penser plus que je ne devois a vous escrire. Or m'arrestant a ce qui merite plus d'estre examiné et laissant a part le reste, je vous dirai touchant l'ame de la viole que sans elle l'instrument ne resonneroit jamais si bien : d'autant que comme l'ame dans un corps organisé sert pour lui causer le mouvement et faire agir tous les sens, que de mesme dans la viole, l'ame sert pour communiquer le son de la table superieure a l'inferieure, et fait mesme chose qu'une branche d'arbre opposée a la violence du vent, laquelle par ce rencontre le faict siffler plus qu'il ne feroit.

Quant a la question pourquoi nous ne formons point de voix quand nous soufflons de toute nostre force, c'est qu'il ne se faict point de collision d'air a l'issue du souffle dans la concavité de la bouche, d'autant qu'il sort librement sans aucun empeschement, tout ainsi que faict le vent qui sort des soufflets qu'on tient en main.

L'autre question, scavoir combien aigue ou grave est la voix de ceux qui parlent si bas qu'ils ne peuvent estre entendus, me semble pareille a cette autre question qu'on pourroit faire avec mesme raison, scavoir quelles sont les voix et les accords que font deux muets qui veulent ensemble chanter en musique.

La question suivante m'aggrave davantage, scavoir en quel estat est le larynx tant lorsqu'on chante l'aigu que lorsqu'on chante le grave. Je ne scai pas ce que vous avez leu touchant cela, ni ce qu'en disent les anatomistes : mais voici ce que j'en pense : c'est que le larynx servant a former les unes et les autres voix, s'amplifie et se dilate lorsqu'on chante a voix grave, mais venant a chanter a l'aigu se res-trecit.

Quant a l'exemple que vous m'envoyés pour satisfaire a ma requisition, ce n'est pas a mon avis ce que je vous ay demandé : ains<sub>z</sub> voulois voir un exemple en musique figu-

rée par chiffres ou se trouvassent les syncopes et les dissonances meslées avec les consonances. Mon fils m'a enfin envoyé vostre docte Traité de l'Harmonie Universelle, lequel j'ai leu avidement avec autant de plaisir que je voudrois de bon cœur que le reste de vos œuvres touchant la musique fut imprimé tant pour le bien et instruction du public que pour votre consolation en particulier, a qui tant de belles inventions ne peuvent apporter que de l'honneur, de quoi j'aurai sujet de me resjouir comme estant,

Mon Reverend Pere,  
Vostre tres humble et affectionné serviteur,

TRICHET.

Bourdeaux, ce 27 avril 1631.

---

B

*J. Lacombe à Mersenne.*

Le R. P. Lacombe, de Toulouse, était confrère en religion de Mersenne. Les deux lettres ci-après qu'il lui écrivit de Blaye, le 30 juin et le 18 août 1640, furent, entre Descartes et Mersenne, l'objet d'un échange d'observations (Lettres de Descartes des 15 septembre, 30 septembre et 28 octobre 1640). Une troisième lettre de Lacombe semble avoir été communiquée en original par Mersenne à Descartes et, par suite, se trouver perdue aujourd'hui.

Des extraits des deux lettres conservées ont été imprimés, avec quelques observations, par M. Charles Adam et moi dans la nouvelle édition des Œuvres de Descartes (*Correspondance*, tome III, Léopold Cerf, 1899; pages 182, 197, 198, 219, 220, 221).

III. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6204; p. 392.)

*A Blaye, ce 30<sup>e</sup> Juin 1640.*

MON REVEREND PERE TRES HUMBLE SALUT EN J. C.

Je sens bon et mauvaix gré au R. P. Augier de ce qu'il vous a parlé de moy, bon gré de m'avoir procuré la cognosance d'une personne que j'estime et que j'honore si particulierement que je fais la vostre, mauvaix de ce qu'il vous a trompé me representant a vous tout autre que je ne suis. Je ne suis ny homme d'estude ny homme de travail pour avoir faict de grandes speculations et si j'avois commencé a tracer quelque traicté de philosophie, ce n'estoit pas pour mon propre genie, mais pour satisfaire a Monsieur le Duc de S. Simon et l'Evesque de Bazas qui m'avoient prié de mettre par escrit diverses choses de philosophie que j'avois avancé dans la conversation, qui n'estoit pas si conforme a la doctrine commune ny aux principes d'Aristote, ce que j'avois faict a dessein pour rendre la conversation plus agreable et pour treuver moyen de dire quelque chose devant un Prelat qui scait incomparablement mieux que moy la philosophie des Peripateticiens. Comme j'avois entrepris ce travail a leur sollicitation, je l'ay discontinueé des qu'ils ont cessé de m'en parler. Je vous dis cecy pour vous detromper sur les impressions qu'on vous peut avoir donné de moy et afin que vous n'attendiez de moy rien de grand ni d'extraordinaire. Neanmoins puisque vous voulez que j'use de franchise envers vous et que vous demandez que je vous escrive mes sentiments sur quelques difficultez, je ne douteray point de publier mes ignorances devant vous. Ces difficultez me sont aussi bien difficultez qu'a vous et je desirerois bien de recevoir vos lumieres sur ces subjects. Je

ne suis point les principes d'Aristote que je treuve pour la pluspart peu intelligibles et peu conformes au sens commun de ceux qui ne se laissent pas conduire a l'aveugle et qui veulent apprendre la doctrine par lumiere et non par foy. Ainsi vous ne devez treuver estrange si mes sentiments ne s'accordent pas avec sa doctrine.

La rarefaction, si on la veut admettre en toute sorte de corps, ne peut commodelement a mon avis estre expliquée qu'en disant que les indivisibles de la matiere sont indiferens de leur nature, aussi bien que les esprits, a occuper un plus grand ou plus petit espace et qu'en la rarefaction ils en occupent un plus grand, en la condensation un plus petit. Que si, comme il n'est pas aussi necessaire de l'estendre davantage, on restraint la rarefaction a l'eau et a l'air, je crois que pour l'ordinaire elle se faict par le meslange de beaucoup de petits corps igneéz, ce que je me persuade d'autant plus aisement que la dilatation ne se faict d'ordinaire que par l'impression de la chaleur. Je dis qu'elle se faict ainsi d'ordinaire, parce qu'elle se faict autrement quand elle arrive sans chaleur, comme quand pour eviter le vuide l'eau monte en se rarefiant. Pour expliquer donc comme elle se faict en ce rencontre, je presuppose que toute penetration ne repugne pas a la nature, mais seulement la penetration d'une matiere semblable (car je ne tiens pas qu'il n'y ait qu'une seule matiere commune) : ainsi en la mixtion les elements entrent l'un dans l'autre. La rarefaction donc en ceste occasion se faira en ce que le feu sortira de l'eau et occupera quelque espace particuliere. Les mesmes principes qui servent a l'explication de la rarefaction, servent aussi pour la condensation. J'estime que l'eau et l'air ne different que par le plus grand ou moindre meslange de feu. L'eau glacée a peu ou point de feu, l'eau liquide en a davantage, l'air encor davantage; quand donc le feu se retire de l'eau, elle se glace et quand il se retire en partie de l'air, en une certaine proportion l'air devient eau. Ce n'est

donc pas la plus grande ou moindre rarefaction seule qui fait la distinction de l'eau et de l'air, et ainsi il n'est pas nécessaire que l'air condensé dans une harquebuze se convertisse en eau parce qu'il retient tout son feu.

Ceste doctrine, comme vous voyez, presuppose que le feu est distinct de l'air ou que ce n'est pas seulement un air rarefié; ses effects et la vivacité de son mouvement ou de son action tesmoigne a mon avis assez ceste difference.

Pour la lumiere, c'est la chose du monde ou mon esprit trouve moins de lumiere. Je vous diray neanmoins comme a tastons ce que j'en pense. Je crois que nous devons faire deux differences de lumiere, la primitive ou substantielle, et la seconde ou accidentelle. La premiere est ou la mesme substance du feu, ou bien certes une autre substance plus subtile qui accompagne d'ordinaire le feu et par la participation de laquelle se font toutes les couleurs. La seconde est l'image de la premiere et telle est, comme je crois, celle que nous voyons dans l'air, qui n'est autre chose que l'image de ceste lumiere primitive qui est au soleil, image, dis je, ou mediate ou immediate, c'est à dire ou image ou image d'image. Les escailles du poisson, le bois pourry, le ver luisant, etc. sont illuminez par la lumiere substantielle, quoy que leur esclat soit offusqué durant le jour par un plus grand. Cela presupposé, il est aisé d'expliquer comme la lumiere se porte en un instant, ou au moins dans un temps imperceptible, du ciel a la terre, puisque la cause, des qu'elle est, peut produire son effect, d'où s'ensuit que pleusieurs causes subordonées, et dont les unes dependent des autres, peuvent agir en mesme instant. De ce que la lumiere ramassée produict le feu, cela vient de ce qu'elle est accompagnée de quantité d'esprits igneez qui estants ramassez font un corps de feu.

L'origine des ames des plantes et des animaux ne vient point du ciel ny de l'ame universelle, ny des elements, mais bien de la terre et de l'eau, ou au commencement elles ont

esté logées par la disposition du Createur, comme il se collige de la Genese. Elles commencent d'agir lorsqu'elles rencontrent un corps qui puisse servir d'instrument a leurs premières actions, et de mesmes elles cessent d'agir lorsque ces organes leur manquent, de sorte qu'en quelque sens il est vray qu'elles sont tirées de la matiere, non quant a leur estre, mais bien quant a leur operation. Vous trouverez peut estre estrange que j'aye dit que ces ames ne viennent point des elements et qu'elles viennent de la terre et de l'eau, mais je ne crois pas que la terre et l'eau soient les premiers elements, mais je pense que ce sont des mixtes.

Je ne treuve point que le flux de la mer se puisse expliquer par le Soleil et la Lune, bien que je croie que ces astres contribuent a faire les plus grandes marées. La cause la plus probable de ce flux se doit prendre, selon mon juge-  
ment, des esprits igneés et autres semblables a ceux qui forment les vents, lesquels s'eslevent de certaines contrées et se meslent parmy les eaux et leur impriment ce mouvement. Ce qui semble estre sensible en ceste mer Oceane ou la marée est toujours accompagnée d'un petit vent qui sort de l'eau, et ou dans douze heures, qui est la durée du flux et reflux ordinaire, on a veu quelquefois trois flux et trois reflux, quelquefois sept, les vents estant pour lors fort grands et extraordinaire.

Vous me demendez en fin quelque raison contre les Athées qui soit convainquante. Vous examinerez si celle-cy est de ceste nature. Necessairement une partie de la contradiction subsiste et chasse sa contradictoire, toutes deux ne pouvant estre ensemble. Mon estre est maintenant et avant cinquante ans mon non estre estoit et mon estre n'estoit pas. Je demande maintenant quel a esté plus tost, l'estre absolu ou le non estre absolu : on ne peut dire que c'a esté le non estre absolu, car tout estre eust esté impossible, l'estre ne pouvant sortir du non estre. Il faut donc dire que l'estre absolu a esté plus tost et l'estre absolu c'est Dieu.

Les difficultez des Athées ne me semblent pas avoir grand poids. J'avoue bien que precisement l'infinité ne vient point de l'indépendance de quelque cause. Platon, qui a creu sa matière sans cause, ne l'a pas pour cela admise infinie. Partant je ne crois pas que pour prouver la dépendance des créatures, il faille argumenter par leur limitation, mais bien par leur imperfection, car elles sont toutes dépendantes de leur opération; elles le sont donc en leur estre, elles peuvent recevoir, perdre, elles sont sousordonnées les unes aux autres, et il semble clair que ces choses ne peuvent subsister avec l'indépendance, car pourquoy ne seroient elles absolument indépendantes? Certes on ne scauroit rendre raison pourquoy quelques estres finis seroient indépendants et non tous, et moins encore pourquoy ceux qui seroient indépendants le seroient en quelque considération et non absolument. Quant a la seconde, il est évident que le mal n'est détruit que par un bien qui soit de mesme ordre: le bien de l'homme n'oste que le mal de l'homme et non celuy du cheval et de l'ange. Ainsi le bien infini, qui est en Dieu, n'ostera ny tout mal ni mesme precisement l'infinité du mal, mais seulement tout mal et toute infinité de mal qui s'opposera au bien qui est en Dieu. Je scay bien qu'il est malaisé de convaincre entierement un esprit subtil qui ne veut que fuir, mais je ne crois pas qu'un bon esprit qui veut ceder a la raison puisse treuver aucune probabilité dans le parti des Athées. Voila, mon Reverend Pere, ce que mon obeissance vous rend, non que je croye satisfaire a vos difficultez, mais seulement a mon devoir et aux volontez que j'ay de me tesmoigner,

Mon Reverend Pere,  
Vostre tres humble et tres aff<sup>né</sup> serviteur,

F. J. LACOMBE, M. I.

(*Adresse*)

Au Reverend Pere, Le Reverend Pere Mersenne Religieux Minime, a Paris, à la place Royale.

IV. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6204, p. 212.)

MON REVEREND PERE TRES HUMBLE SALUT EN J.-C.

Je ne trouve point estrange que vostre esprit ne soit pas satisfait de mes solutions, puis que le mien mesme ne l'est pas. Nous vivons icy dans les tenebres, et a mon avis nos plus grandes demonstrations physiques ne vont pour l'ordinaire qu'a monstrarre que les choses peuvent estre selon les idées que nous en concevons, et non qu'elles soient ainsy en effect. C'est de la sorte, crois je, que mes sentimens expliquent la possibilité des choses en la façon que je les conçoys, et non la verité de leur estre qui nous est cachée. Vous m'obligés infiniment de me faire voir les difficultés que mes solutions ont laissé en vostre esprit, qui ne me semblent pas insolubles.

Sur ce que j'avois dict que la rarefaction pouvoit estre expliquée par l'indifference des indivisibles materiels, semblable a celle des esprits, a occuper un espace ou divisible ou indivisible, plus grand ou plus petit, vous demandés l<sup>o</sup> comment l'air comprimé, trouvant la liberté, se porte avec tant de force a se dilater comme il estoit devant la compression, s'il est indifferent d'estre condensé ou rarefié? R<sup>o</sup>. Que je n'ay pas dict que les corps fussent indifferens, mais les indivisibles. Car chasque corps demande une certaine disposition en ses matieres, c'est a dire, d'estre plus ou moins rares, d'avoir plus ou moins de pores, etc. Et lorsqu'il vient a perdre cet estat, il souffre violencee, de sorte que l'empechement estant osté, il revient a son premier estat, chasque chose ayant la puissance naturelle de se maintenir et pourvoir a son bien, si elle n'est pas empêchée par une autre plus puissante. Et cette mesme solution sert a ce que vous demandés apres, par quelle force l'arc bandé

se desbande, la corde estant ostée? Car c'est par la force que ce corps a de conserver sa naturelle figure et disposition, tandis qu'il n'est pas empêché.

2<sup>o</sup> Vous demandés quelle difference il y a entre la matière et les esprits, si les uns et les autres sont indivisibles? R<sup>o</sup>. Qu'elle est très grande, en ce que les indivisibles de la matière ne peuvent subsister naturellement sans l'union de leurs semblables, parce que la fin des estres estant l'action, et les indivisibles de la matière ne pouvant agir seuls, pour estre trop faibles, ils demandent la société de leurs semblables, que les esprits ne demandent pas : un esprit indivisible ayant en soi toute la force spirituelle qu'il peut avoir.

A ce que vous adjoustez, que la matière ne peut estre conceue divisible, si elle est composée d'indivisibles, et que c'est comme un principe, *ex divis. nihil indivisible*, je dis qu'il est inconcevable tout au rebours, comme de deux indivisibles ne se fera un divisible, ainsi que de deux unités un nombre. Si deux esprits estoient joincts ensemble, ils pourroient estre mis dans l'estat de leur première division, et ainsi le composé de ces deux indivisibles seroit divisible. On peut dire le mesme d'un composé de deux indivisibles matériels.

Vostre 3<sup>e</sup> difficulté est comprise dans la première, et une mesme solution les resoult toutes deux. Vous dictes en suite, qu'il est inconcevable que les matières, pour si différentes qu'elles soient, se puissent penetrer, parce que chascune d'entre elles a ses dimensions corporelles qui sont les sources de l'impenetrabilité. Et moy je dis que je ne puis assés admirer cette erreur commune, que les dimensions soient cause de l'impenetration, puisque aussy dans la doctrine commune les accidens, qui ont aussy leurs dimensions, penetrer la matière, et de mesme la force penetre la matière. Il est malaisé de concevoir sans autre raison que celle de la nature des dimensions, comment une dimension semblable peut de soi avoir de la repugnance avec une

autre semblable et plus encor qu'elle aye la force de la chasser, puisqu'il semble que les dimensions ne soient pas entre les choses actives. La vraye raison de cette repugnance se prend du dehors, et non de la nature de la dimension, et consiste en ce que la nature ne fait rien en vain, et l'assemblage de plusieurs matieres semblables, aussy bien que de plusieurs forces semblables, seroit en vain en un mesme espace : raison qui n'a point de lieu aux matieres dissemblables, non plus qu'aux forces dissemblables. Or comme la nature a la puissance d'arriver a sa fin, chasque matiere et chasque force a la force de repousser la semblable aussy bien que la contraire.

Les petits vuides de Democrite que vous semblés admettre pour expliquer la condensation ne me semblent point admettables, si vous n'avés d'autre raison qui vous les face admettre que la condensation, puisqu'il semble que la nature abhorre le vuide, et que la condensation se peut expliquer autrement.

Vous demandés encor, si les parties ignées occupent de soy quelque espace sans autre matiere. Je croy que pour l'ordinaire elles n'en occupent pas, mais qu'en la rarefaction elles en occupent, parce que pour lors elles sortent de l'autre matiere, y estant necessitées, soit pour esviter le vuide, soit par la chaleur, soit par quelque aultre violence estrangere. D'où vient que ceste violence cessant et les choses devant retourner a leur estat naturel, les parties qui estoient sorties rentrent dans l'autre matiere. Et ainsy se fait la condensation, quand elle vient apres la rarefaction. Et quand elle se fait avant la rarefaction, une partie de la matiere subtile qui estoit dans les pores entre dans l'autre matiere. Ou bien autrement, selon la premiere doctrine, quelques parties indivisibles, qui occupaient un espace, commencent a en occuper un plus petit, selon qu'elles y sont determinées par les agents exterieurs qui leur font violence.

Vous me demandés de plus si une corde d'arc, en se desbandant, va plus viste au commencement de son mouvement ou plus lentement, et avec quelle proportion? Je croy qu'elle se meut plus viste au commencement: ce qui semble estre sensible en ce que la flesche va plus viste a mesure que la corde qui luy donne l'impression estoit plus bandée. Il semble encor que cette vitesse ne se relasche pas esgallement, mais moins au commencement qu'a la fin.

Pour ce qui regarde la lumiere, je croy avoir expliqué en ma 1<sup>e</sup> lettre comme en un instant tout l'espace qui est entre le ciel et la terre pouvoit estre illuminé par les lumieres seconde, quoy que non pas par les premieres, dont le mouvement est successif, quoy que imperceptible; ce que l'experience nous semble faire voir en ce que la derniere lumiere est foible au commencement; et lorsque la lumiere passe plus avant, elle reçoit des mouvements successifs, ce qui se fait parce que a la lumiere seconde qui arrive la premiere, succede la primitive qui arrive apres.

Ce que vous adjoustés, que vous soupçonnés quelque mystere en la lumiere, sçavoir qu'elle est comme un milieu entre les corps et les esprits, aussi bien que les corps glorifiés; et qu'elle tient en partie de la nature des corps et en partie de celle des esprits, me semble fort gentil, mais je ne croy pas qu'il soit necessaire de l'admettre, sinon de la lumiere seconde, ainsy qu'il semble evident que les especes intensionnelles se penetrent dans un mesme espace, et si vous l'admettiés de la lumiere premiere, que vous croyés avec moy n'estre pas distincte de la substance du feu, comment pourroit subsister vostre doctrine, que l'impenetration vient des dimensions, puisque le feu est un corps?

Je ne loge pas les ames des plantes et des animaux dans les elemens primitifs, mais bien dans la terre et dans l'eau. Je croy qu'elles sont dans leur estre independantes de la matiere, mais pour cela elles ne sont pas spirituelles, mais

materielles et composées des parties divisibles comme les corps. Et je ne voy pas comme on peut establir ces ames et les autres forces, s'il y en a, pour des principes physiques et les rendre dependans de la matiere, puisque entre les premiers principes l'un ne depend point de l'autre. Et ce qu'on respond dans l'escholle, qu'ils ne dependent point l'un de l'autre en mesme genre de principes, ne me semble nullement solide. S'il y devoit avoir quelque dependance entre les principes, il y auroit plus de raison de dire que la matiere depend de la force, puisque la force est plus parfaict, qu'au rebours : outre que cette dependance materielle n'est ny explicable ny concevable. Ces elemens primitifs ne sont point ceux des chimistes, mais bien les principes de toutes les qualités premières : et sont pour le moins quinze en nombre. Ils sont premiers principes materiels sans recourir à cette premiere matiere vulgaire, laquelle ne pouvant estre nettement conceue, je la range avec vous entre les choses imaginaires. Or et bien que je croye que ces elemens primitifs sont les vrays elemens et tiennent lieu de matiere premiere, je ne pense pas neantmoins qu'ils soient tous communs a tous les corps, de mesme qu'en la philosophie d'Aristote on admet des mixtes imparfaicts, bien que on croye que les quatre elemens vulgaires soient les principes materiels des mixtes.

Je ne voy pas comme avec quelque apparence de raison les athées peuvent rendre toutes choses independantes. Ils ne peuvent pas au moins nier qu'il n'y aye quelque production en la nature, car il y a des mouvemens et des unions, et mesme des especes comme celles qui se voyent aux miroirs, sans que ces estres soient composés des atomes eternels. Que s'il y a quelque production, pour quelle raison niera on que tout ce au dessus de quoy on pourra concevoir un estre plus parfaict ne puisse estre produict? Or pouvoir estre produict et estre absolument independant, ne s'accordent pas ensemble. Certes tout ce que nous concevons distinctement comme possible est possible.

Or nous concevons distinctement que tout estre qui n'est pas tout estre, et qui n'est pas absolument parfaict, peut estre produict. Puisque nous voyons par experiance qu'il y a des estres imparfaicts qui sont produicts, de dire que toutes choses soient esgallement parfaictes, comme veulent les athées, cela choque si fort le sens et l'experience, que je ne sçay comme on l'a peu seulement penser. Diront ils que mon image representée dans un miroir est aussy parfaict que moy?

Contre ce que j'avois taché de monstrar, que Dieu estant un bien infiny, ne doive pas cesser tout mal, parce qu'il contient tout bien en eminencé, et non pas formelement, vous objectés que l'eminence estant plus puissance que la formalité, elle doit faire ce que fait la formalité. Mais l'eau de vie, qui est extremement chaude en eminence, ne chasse pas le froid formel, parce qu'il ne luy est pas contraire, la contrariété ne se pouvant trouver qu'entre les choses de mesme ordre. Ainsy donc Dieu estant tout bien et tout estre en eminence, ne chassera pas tout mal et tout estre imparfaict, mais au contraire il pourra produire tout estre imparfaict, comme le chaud eminent de l'eau de vie peut produire le chaud formel.

Ceux qui expliquent le flux et reflux de la mer par ce double mouvement de la terre, outre qu'ils expliquent une chose certaine par des choses incertaines, se trouvent courts a expliquer les experiences tres certaines, desquelles je vous ay escrit de trois et de sept reflux dans douze heures : auxquelles j'en adjouste une autre que j'ay veu souvent de mes yeux. C'est qu'aux moys de juillet et d'aoust irregulierement et sans ordre certain de temps, la marée entrant dans la Dordogne, il s'esleve quelquefois tantost vers un rivage, tantost vers l'autre, une grande montagne d'eau, qui tient un cinquiesme ou un sixiesme de la largeur de la riviere, et se meut beaucoup plus viste que la marée. On appelle cela le *Mascaret*. Comment expliqueront-ils encor diverses autres sortes de flux et de reflux qui se trouvent en

des puits et en des fontaines? Aux Pyrenées, il y a une fontaine appellée en langage du pays *La fon estorbe*, c'est à dire, la fontaine du destourbier, qui a chasque deux heures a son flux et reflux : le flux durant une heure, et le reflux durant une autre ; et cela seulement durant le printemps et l'esté, et quelquefois durant l'automne, mais jamais durant l'hyver. En ces mesmes Pyrenées, il y a une autre fontaine qui a son flux et reflux dans cinq heures.

Vous demandés par conclusion, quel est le principe du mouvement des choses graves, et d'ou vient que leur mouvement est plus viste a la fin qu'au commencement. Je croy que ce que les philosophes vulgaires ont dict du centre de la pesanteur et de la legereté sont des fictions. Tant s'en faut que la pesanteur soit cause du mouvement en bas, que le mouvement en bas ou l'effort a de se mouvoir, est cause de la pesanteur. Et de la vient que celuy qui est soubs l'eau n'en sent point la pesanteur, parce qu'estant en son lieu elle n'a point de mouvement en bas. Je pense donc que le gros attire la partie, et que aussy la partie se meut vers le gros pour se joindre a son semblable, de sorte que si la terre estoit au ciel, la partie y monteroit par mouvement et par attraction. La plus grande vitesse du mouvement sur la fin vient a mon avis de ce que la puissance attractive agit plus fortement de près que de loing.

Il ne me reste rien plus a vous dire sinon que je suis,  
Mon Reverend Pere,  
Vostre tres humble et tres affectionné serviteur en J.-C.

F. J. LACOMBE M. I.

J'ai esté constraint de me servir d'une main estrangere  
pour me treuver indisposé..

*De Blaye ce 18 d'Aoust 1640.*

(*Adresse*)

Au Reverend Pere, Le Reverend Pere Mersenne, Religieux Minime. A Paris a la place Royale.

## C

*Aubert à Mersenne.*

Cet Aubert ne fait en réalité pas partie des correspondants de Mersenne à titre scientifique; mis accidentellement en rapport avec le Minime à Paris par le jésuite Chastellain, il se sera offert à Mersenne pour faire ses commissions à Bordeaux et sa lettre du 31 août 1646 n'aura été conservée qu'au sujet du prétendu miracle dont il y est parlé. Mais cette lettre a un autre intérêt, par suite de la mention qui est faite du conseiller Étienne d'Espagnet<sup>1</sup>, fils du président Jean, le philosophe hermétique. Ni le père, ni le fils ne figurent parmi les correspondants attitrés de Mersenne, mais il est aisément de deviner l'objet des deux lettres transmises par l'intermédiaire d'Aubert. Il s'agissait des pièces inédites de Viète, que possédait Étienne, et que demandaient les Elzevirs pour un second volume de leur édition, parue précisément en 1646. Voir la préface *Elzevirii ad lectorem*, mentionnant à cet égard l'intervention « tum R. P. Mercenni, tum aliorum præstantium virorum ».

V. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6204, p. 420).

MON TRES REVEREND PERE,

J'ay receu celle qu'il vous a plu me faire la faveur de m'escrire du 16<sup>e</sup> de ce mois; (elle)<sup>2</sup> m'a esté rendue avecq deux adressente a Monsieur Despaignet que je luy ay rendues en main propre. Je ne manqueray de vous envoyer le tuyau d'orgues dont me parlez, lorsque je l'auray receu: pour ce qui est du miracle, qu'avez apres estre arrivé a une servante de Bourd<sup>x</sup>, je vous diray que le bruit en a

1. En 1646, Jean d'Espagnet, s'il vivait encore, ce qui est improbable, aurait eu plus de quatre-vingts ans. Sur Étienne d'Espagnet, ami intime de Fermat, voir ce que j'ai dit dans l'avertissement, p. XV du tome III des *Œuvres de F.* (Paris, Gauthiers-Villars, 1896). Son nom revient encore dans la lettre suivante, de François du Verdus à Mersenne.

2. Mot oublié par inadvertance.

esté grand, mais Mad<sup>e</sup> la presidente de Pontac, voulant scavoir la veritté, la fist venir chez elle et s'estant enquis d'elle ou sa main luy avoit esté couppée, elle luy dist que s'estoit a l'hospital, ou ma ditte dame s'estant transportée au dit hospital, elle fist venir le chirurgien lequel dit ne cognoistre la ditte servante : par ainsy l'on cogneust que c'estoit une fourbe et par plusieurs autres discours qui se sont trouvez n'estre véritable : c'est tout ce que j'en ay peu apprendre ; s'il ce présente quelque occasion de vous servir icy, je vous supplie vouloir employer celluy qui prend la liberté de se dire,

Mon tres reverend pere,  
Vostre tres humble et tres obeissant serviteur,

AUBERT.

*A Bourdx ce XXXI Aoust 1646.*

Je sallueray avecq vostre permission le R. P. Chastellain<sup>1</sup> en qualité de son serviteur.

(*Adresse*)

Au Reverend, Reverend Pere Marcenne, minimes de la Place Royalle a Paris.

---

D

*François du Verdus à Mersenne.*

François Bonneau, seigneur du Verdus, rejeton d'une famille parlementaire de Bordeaux, né en 1620, mort le 20 août 1675, perdit son père, le conseiller François Bonneau de Cansec, à l'âge de deux mois. Élevé pour vivre en gentilhomme, il alla passer quelques années à Paris à partir de 1639 et s'y adonna

1. Le R. P. Chastellain (Jean) est un jésuite dont il existe deux lettres dans la correspondance de Mersenne.

particulièrement aux mathématiques. C'est pendant cette période qu'il dut rédiger l'exposé de la méthode des tangentes dite de Roberval, tel qu'il figure parmi les Œuvres de ce dernier dans les anciens *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. VI. Dès cette époque, il est en relations amicales avec Mersenne et lui adresse un court billet, que j'ai publié, à propos du géomètre Chauveau, dans le *Bulletin des Sciences mathématiques* de février 1895, et qui est également reproduit dans la nouvelle édition des Œuvres de Descartes (*Correspondance*, II, 1898, p. 115).

Au commencement de 1644, Du Verdus part pour Rome avec la maison de l'ambassadeur Saint-Chamond. Il entre en relations avec les savants italiens, notamment avec Torricelli, auquel Mersenne l'a recommandé. Il lui adresse, du 9 avril 1644 au 19 mai 1645, une dizaine de lettres, publiées par Jacoli dans le *Bullettino Boncompagni*, VIII, p. 410-456; et il a, même avant Mersenne, connaissance de l'expérience du vide. Mais cependant son tuteur a singulièrement compromis sa fortune. Il est obligé de rentrer à Bordeaux vers la fin de 1645 et, en 1648, il entame en reddition de compte un interminable procès.

Après les troubles de la Fronde, on le retrouve à Paris, fréquentant la société de Michel de Marolles, cherchant à publier des traductions de Bacon, mais ne trouvant pas d'imprimeur. Il revient à Bordeaux, parvient à faire éditer à Paris chez Legras, en 1660, les *Eléments de la vraie politique, de M. Hobbes*; dans l'avertissement et dans l'Épître dédicatoire, il se porte comme soutenant de la monarchie absolue, et, semble-t-il, cherche à obtenir quelque faveur royale. Mais plus ou moins déçu de tous côtés, il tourne à la misanthropie avec une teinte de mysticisme et meurt à Bordeaux, à l'âge de cinquante-cinq ans, laissant un curieux testament où on lit cette phrase assez émouvante :

« Dieu m'avait donné des amis ; il me les a ôtés ; ils m'ont laissé ; je les laisse et n'en fais point mention. »

VI. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6204, p. 358).

MONSIEUR ET TREZ REVEREND PERE,

Si le nombre des personnes curieuses et sçavantes etoyt un peu plus grand en ce<sup>1</sup> village-cy, je vous rendrois par des

1. Du Verdus semble mettre régulièrement une cédille sous le c suivi de l'e, de l'i ou de l'y. Je ne reproduis pas cette particularité orthographique.

lettres bien frequentes un compte fidele du profit que je ferois en leur conversation ; et si l'obstination de celuy qui jouyt de ma fortune n'etoyt extreme et sez fuites incroyables, je serois bientot debarrassé de tout le reste des attaches de ma patrie et vous me verriez bientot du nombre de vos auditeurs, si vous me faysiez l'honneur de m'y soufrir. Mais quelque engagé que je soys icy, je suis toujours à vous de tout mon cœur et sensiblement obligé au souvenir que vous avez de moy dans vos lettres à Monsieur Martel. Sa conversation est si sçavante et si douce qu'ele me ravit, et je ne mantiray point si j'asseure que depuis mon retour d'Italie je n'ay rien gouté come notre pyrronisme ; il m'a de plus fait part de vos nouveles et de sez pansées sur le vuide de Toricelli et la réponse de Monsieur des-Cartes : je lui dirois quelque chose de la découverte de l'Ile<sup>1</sup> de l'an passé, si j'osois vous en demander quelque particularité. Mais outre que nous esperons l'honneur de revoyr bientot Monsieur d'Espagnet pour qui nous avons impatiance ; outre que j'oze esperer de ses bontez ordinayres en ma faveur qu'il ne me celera pas ce dont vous lui aurez fait les relations, je doy vous dire en verité que le dessein de cete letre est un peur remercimant et le desir que j'ay d'etre en vos bones graces come je suis de tout mon cœur,

Monsieur et trez Reverend Pere,  
Votre trez humble et trez fidele serviteur,

•

DUVERDUS.

J'ay mile obligations a Monsieur Mylon et ne sçauroy

1. Je ne sais pas quelle est cette découverte. M. Hochart a conjecturé que ce passage faisait allusion à un opuscule du fameux astrologue William Lily (Guillaume Lile, comme disaient alors les Français) sur un parhélie du 2 avril 1647. Je pense que le sens obvie est celui d'une découverte géographique, et que, chez Du Verdus, l'orthographe *ile*, et non *isle*, ne doit pas étonner. Mais je ne vois pas de quelle île il peut être question.

m'empecher de l'asseurer s'il vous plait icy de mon trez  
humble service.

*Bordeux le 7<sup>e</sup> may 1648.*

(*Adresse*)

A Monsieur l<sup>e</sup> et trez R<sup>d</sup> pere, le R<sup>d</sup> pere Mersenne,  
prez la place Royale a Paris.

---

E

*Thomas Martel à Mersenne.*

Des trois lettres ci-après, deux ont été écrites à Paris en 1643 ; la troisième, du 15 juillet 1648, est datée de Bordeaux, où un procès au Parlement retenait Martel et où il avait renoué avec François du Verdus des relations déjà anciennes et qui devaient devenir encore plus étroites. Mais en fait Martel paraît avoir surtout vécu à Paris ; les quelques renseignements, d'ailleurs très incomplets, que l'on a sur son compte proviennent de Sorbière (*De vita et moribus Petri Gassendi*, dans les *Oeuvres de G. Lyon*, 1658) et de Michel de Marolles (*Mémoires, Discours*). Sorbière notamment représente Martel comme très particulièrement lié avec Gassend et avec le médecin Abraham Duprat ; il s'occupait avec eux de toutes les branches de la philosophie, même de dissections d'animaux. Les affaires publiques l'ont pris, mais ne l'ont pas absorbé. Sorbière l'a retrouvé chez Marolles avec François du Verdus et tous deux sont de son bord contre l'excellent abbé, qui trouve exagérés leur scepticisme et leurs opinions politiques. Sorbière enfin a dédié à Martel son premier *Discours sceptique* dans lequel il lui fait jouer un rôle sous le nom de *Philotime*. Mais Martel lui-même ne paraît avoir laissé aucun écrit.

VII. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6205, pp. 418-419.)

MON R. PERE,

Ce matin seulement je me suis mis à examiner ces passages d'Aristote marqués dans la lettre de Mr de la Chambre<sup>1</sup>, mes occupations ne me l'ayant permis plus tost.

Il me semble que Mr de la Chambre s'esloigne mal à propos du sentiment de St Thomas, parce qu'il fait dire à Parmenides une chose contre les loix du raisonnement. Car Aristote mesme apporte pour solution de sa raison qu'elle n'est pas concluante; voici ses termes : *καὶ η̄ λύσις πῆ μὲν δτι ψευδής πῆ δ̄ δτι οὐ συμπεραίνεται*<sup>2</sup>. Et Mr de la Chambre mesme, en reformant St Thomas, n'a peu eviter de tomber dans le mesme inconvenient. Il croit qu'il faut mettre : Or est il que ce qui n'est pas un, est autre que ce qui est; donc ce qui n'est pas un, n'est point. Il est evident que ces deux propositions sont mesme chose, estre autre que quelque chose, et n'estre pas cette chose. Je n'estime pas aussi que Parmenides prouvoit cette mineure par cette proposition : Ce qui est un, est; donc ce qui n'est pas un, n'est pas. Car ainsi le raisonnement de Parmenides ne seroit pas moins impertinent que celui de Melissus qui disoit que tout ce qui n'est point fait, n'avoit point de commencement, parce que ce qui est fait en avoit; et cependant Aristote dit particulierement de celui de Melissus : *μᾶλλον δ̄ Μελίσσου φορτικὸς λόγος*<sup>3</sup>.

Je m'allois exercer sur ces passages qu'il vous marque estre les plus difficiles du livre, lorsque Mr Hobbé<sup>4</sup> m'est

1. Martin Cureau de la Chambre (1594-1669), médecin du roi, fut de l'Académie française dès 1635, plus tard de l'Académie des Sciences (1666).

2. Aristote, *Phys.*, I, 186 A 23.

3. Aristote, *Phys.*, I, 181 A 10.

4. Le célèbre Thomas Hobbes; il semble que ce serait lui qui aurait mis en branle toute cette discussion.

venu dire que vous desiriez retirer son caier ; j'ai du deplaisir de l'avoir tant retenu sans vous donner de satisfaction. Je ne laisserai pas d'y penser, cependant j'ai mieux aimé vous envoier ce peu que j'avois commencé d'examiner que rien du tout. Je demeure,

Mon reverend pere,  
Vostre tres humble affectionné serviteur,

T. MARTEL.

Ge 7 nōbre 1643.

(*Adresse*)

Au Rev.<sup>d</sup> Rev.<sup>d</sup> Pere Mersenne de l'ordre des fr. Minimes.

VIII. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6205, p. 236-238.)

MON REVEREND PERE,

J'ai leu avec attention le passage d'Aristote que Mr de la Chambre trouve le plus difficile du livre. Il est si vrai à mon sens que je ne pense pas que sans beaucoup de hardiesse à suppleer ou reformer le texte on en puisse venir à bout, mais deux choses me semblent rendre cette hardiesse raisonnable et nécessaire, l'une qu'évidemment Aristote a affecté l'obscurité, et lui mesme l'escrit à Alexandre<sup>1</sup> : or l'obscurité d'un auteur vient d'ordinaire de ce qu'il dit beaucoup moins qu'il n'entend, et à cela il n'y a autre remede que de sous-entendre et deviner ; l'autre, qu'il ne se peut faire que l'espace de 18 siecles n'ait causé beaucoup de corruption au texte, surtout en ces livres de Physique, dont l'intelligence ne pouvoit guider les copistes, sans que je vous remarque ce que Strabon en dit<sup>2</sup> ; or la moindre alte-

1. Lettre supposée, dans Aulu-Gelle, XX, 5.

2. *Geogr.*, XIII, p. 419 de l'édition de 1587.

ration, qui rend obscur le discours le plus net et le plus clair, fait devenir inintelligible celui qui est obscur. Je vous ai voulu prévenir de ceci afin que vous condamniez moins la liberté que je me suis donnée en cette mienne explication du passage.

Mais avant d'y venir, je vous ferai part de l'explication d'un autre que M<sup>r</sup> de la Chambre dit n'avoir pas été entendu par aucun des interprètes, et que lui-même ne me semble pas entendre. Je mettrai le texte parce qu'il est court : *εἴτα καὶ τοῦτο ἀτοπον, τὸ παντὸς εἶναι ἀρχὴν τοῦ πράγματος καὶ μὴ τοῦ χρόνου* (je corrige : *οὐ γὰρ τοῦ χρόνου*) *καὶ γενέσεως μὴ τῆς ἀπλῆς, ἀλλὰ ἀλλοιώσεως, ὥσπερ οὐκ ἀθρόας γενομένης μεταβολῆς*<sup>1</sup>. Aristote, après avoir fait voir la mauvaise conséquence du raisonnement de Melissus, veut ensuite faire voir la fausseté de ses propositions, et commence par celle-ci, *que tout ce qui est fait a principe*. De plus, dit-il, cela est impertinent, qu'il y ait principe de tout ce qui est fait, car il n'y en a point du temps, ni de la génération, je n'entends pas de la simple, mais de celle qui se fait des qualités, qui est proprement alteration, qui n'est pas un changement qui se fasse en un instant, mais par une succession continue. Car Melissus avouoit qu'il y avoit une alteration continue de l'estre, comme nous vismes dans les commentaires ou son opinion est amplement expliquée.

Mais je viens au passage dont voici ma traduction<sup>2</sup> : « Quand à Parmenides, ses raisons sont à peu près les mêmes, quoiqu'il en ait quelques autres particulières, et la solution est en partie qu'il pose une chose fausse, en partie qu'il ne conclut pas » (J'aime mieux traduire ainsi que comme M<sup>r</sup> de la Chambre, *ces raisons sont contre*

1. Aristote, *Phys.*, I, 186 A 13. La correction proposée est malvenue, et l'interprétation manquée.

2. Aristote, *Phys.*, I, 186 A 22.

*Parmenides*<sup>1</sup>, parce qu'ici Aristote répond aux raisons de Parmenides, ayant au chap. précédent refuté son opinion; ce qui est bien différent, et à cause de ce *καὶ ή λύσις*, qui a relation aux raisons de Parmenides, et non à celles qui sont contre lui. Après il n'est pas vrai que les raisons apportées immédiatement auparavant contre le raisonnement de Melissus facent contre Parmenides, qui ne disoit pas que ce qui est fait a commencement, et qui vouloit bien que l'estre, étant un, fust immobile, mais non à cause de son infinité, comme Melissus, car il le posoit fini).

« Il pose une chose fausse, en ce qu'il pose que ce qui « est se dit simplement, étant vrai qu'il se dict en plusieurs « manieres; et il ne conclud pas parce que, s'on prend seu- « lement les choses blanches, » *au lieu des choses qui sont qu'il veut n'estre qu'une*, « bien que le blanc n'en signifie « qu'une, il y aura toutefois plusieurs choses blanches et « non une seule; car le blanc ne sera pas un, ni par conti- « nuité, ni par definition, car autre chose sera l'estre blanc, « autre en estre le subjet, quoique l'estre blanc ne se « puisse pas separer. » (Le texte est : *καὶ οὐκ ἔσται παρὰ τὸ λευκὸν οὐδὲν χωριστόν*, ce qui semble n'avoir aucun sens. Je mets *καὶ οὐκ ἔστι τὸ λευκὸν οὐδὲν χωριστόν*, prennant *τὸ λευκὸν* abstraictement pour la mesme chose que *τὸ εἶναι λευκό*)<sup>2</sup> « car il n'est pas tel parce qu'il se puisse separer, « mais parce qu'il est autre de ce qui est blanc » (ici je prends *τὸ λευκὸν* concretè) « et en quoi il se trouve, mais Parme- « nides n'a pas pris garde à cela. »

« Il faut aussi de nécessité que ceux qui disent que ce « qui est, est un, posent que ce qui est ne signifie pas seu- « lement l'estre qui s'attribue, » (il y a *καθ' οὐ ἀν κατηγορηθῆ*; je mets *καθ' δὲ ἀν κατηγορηθῆ*) « mais aussi celui qui « est par soi et qui est un par soi, car l'accident se dit de

1. La traduction de la Chambre est la bonne.

2. Correction manquée, comme en général les suivantes, toutes trop hardies.

« quelque sujet. C'est pourquoi, » *s'il n'y a que l'estre qui s'attribue qui soit*, « ce à quoi il est accident ne sera pas, car il « sera autre que ce qui est ; il y aura donc quelque chose qui « ne sera pas, » *ce qui est contradictoire*. « Il n'y aura pas « mesme aucun accident de ce qui est par soi » (le texte est : οὐ γὰρ δὴ ἔσται ἀλλω ὑπάρχον τὸ ὅπερ ὅν; je mets οὐ δὴ ἔσται ἀλλο ὑπάρχον τῷ ὅπερ ὅν) « car l'estre en un autre, » *qui est la nature de l'accident*, « ne sera plus, si ce qui est « ne comprend plusieurs choses, de sorte que chascune « soit ; mais on supposoit que ce qui est ne signifie qu'un « estre », *ce qui est impossible*. « Si donc ce qui est par « soi n'est accident d'aucune chose, mais quelque chose lui « est accident, » (le texte est εἰ οὖν τὸ ὅπερ ὅν μηδενὶ συμβέβηκεν ἀλλ' ἔχειν, τί μᾶλλον ; je change ἀλλ' ἔχειν τι, μᾶλλον etc.) « ce qui est par soi signifie beaucoup plus tost « ce qui est que ce qui n'est pas. Car si ce qui est par soi « est la mesme chose que ce qui est blanc, » *comme ils le veulent*, « puisque l'estre blanc n'est rien par soi, car « aucun estre ne lui peut estre accident, car aucun « estre n'est point qui ne soit par soi, » *comme il est supposé*, « il s'ensuit que ce qui est blanc n'est point, » *puisque il n'est blanc que par l'estre blanc qui n'est pas, comme nous venons de dire*, « non de sorte qu'il soit quelque « chose qui n'est pas proprement, mais absolument un « néant. Car il est vrai de dire que ceci est blanc, ce qui « ne signifie pourtant rien qui soit », *comme nous venons de prouver*.

C'est ce que j'ai pensé sur ce passage que je vous envoie, puisque peut estre je serois empesché trop longtemps de vous l'aller communiquer de bouche ; vous le lirez, s'il vous plaist, exactement, à cause de la difficulté, pour bien juger si je dis rien ou contre le sens generalement, et la suite des choses, ou contre l'intention d'Aristote. Si vous l'aprouvés, j'en serai glorieux, sinon je ne serai pas au moins deceu au peu de cas que je fais de mes sentiments.

Je vous donne le bonjour et demeure,  
 Mon R. Pere,  
 Vostre tres affectionné et obeissant serviteur,

T. MARTEL.

(*Adresse*)

Au R<sup>d</sup> Pere, R<sup>d</sup> Pere Mersenne <sup>1</sup>.

IX. — (Bibl. Nat. fr. n. a. 6204, pp. 366-367.)

MON R<sup>d</sup> PERE.

Quelque ouverture de commerce que vostre bonté m'ait faicte, le respect que je vous doibs, et la cognoissance que j'ai de vos occupations me fait escrire rarement et me prive de la satisfaction d'obtenir quelqu'une des vostres que vostre courtoisie ne vous permettroit pas de refuser aux miennes. Je n'ai d'ailleurs rien digne de vous qui vous les puisse rendre agreeables, et tout ce que je vous y pourrois tesmoigner de ma devotion à vostre service, persuadé que vous en estes, vous les rendroit autant importunes que superflues. Mais ne pouvant demeurer longtemps sans estre en peine de l'estat de vostre santé, qui m'est tres chere et que je ne serois pas bien satisfait d'apprendre d'autre que de vous mesme, je vous le demande sans scrupule comme une chose qui ne vous peut desplaire, et que j'ai quelque droit de scavoir, par les souhaits passionnés et continuels que je fais pour elle. Outre le plaisir de la posseder, vous l'emploiés si glorieusement pour vous et si utilement pour les autres qu'on s'y doibt esgalement interesser pour l'amour de vous et pour l'amour de la philosophie que vous enrichissez tous

1. Cette lettre, sans date, a évidemment suivi la précédente à peu d'intervalle.

les jours de vos belles speculations et de vos experiences. Je me promets que vous m'en fairez quelque part, et des nouveaux desseins que vous faites pour le public, avec les nouvelles que j'attends de vostre santé. Le loisir que j'espere va resveiller ma curiosité dans laquelle je ne me suis jamais mieux satisfait que par ce que la vostre a descouvert. Si mes affaires se terminent ce Parlem<sup>t</sup>, je pourrai reprendre l'estude et le dessein de retourner aupres de vous, qui fait ma plus forte passion; si j'ai ce bonheur, je ne doute pas que vous ne me souffriez comme autrefois, mais je crains bien d'avoir besoin de vostre entremise pour m'obtenir la mesme faveur d'une personne que vous estimez beaucoup et à qui vous m'avez donné. Vous entendriez que c'est Mr Hobs<sup>1</sup>, quand je ne vous le dirois pas, à qui j'ai des obligations infinies. Je scay qu'il est à St Germain et lui ai escrit diverses fois pour apprendre de lui mesme particulièrement en quel estat il est, et s'il me fait toujours l'honneur de m'aimer, sans avoir eu ce contentement. Cela s'accorde si peu avec les bontés qu'il m'a tesmoignées, qu'il faut bien qu'il me croie indigne de leur continuation par quelque manquement qui m'est inconnu. J'ose vous conjurer, Mon R<sup>d</sup> Pere, en lui faisant tenir celle que je lui envoie, de scavoir de lui le sujet qu'il pense avoir de me traitter si diversement du passé, l'asseurer de toute la recognoissance dont je suis capable pour mille bienfaits que je tiens de lui, et de m'obtenir la satisfaction de scavoir de ses nouvelles. Et si je ne vous suis pas importun, faites moi la grace de m'apprendre si vous possedez toujours Mr Gassend à Paris, ou s'il est retourné en Provence. J'en suis beaucoup en peine depuis longtemps, d'autant plus que je l'ai vu travaillé d'une indisposition dangereuse, et que tout fait peur pour ces testes qui sont si cheres au monde. Je joins en cela à l'interest general le mien particulier, pour les obligations que je lui ai. Ces soins où je suis pour vos meilleurs

1. Thomas Hobbes.

amis vous seront sans doute agreeables, et leur amitié vous fera supporter cette liberté que je n'ai prise qu'à sa faveur. J'attends de leurs nouvelles avec les vostres et vous prie d'aimer tousjours celui qui sera toute sa vie,

Mon R<sup>d</sup> Pere,

Vostre tres humble, tres obeissant et tres aff<sup>te</sup> serviteur,

T. MARTEL.

*A Bourd<sup>x</sup>, ce 28 juillet 1648.*

*(Adresse)*

Au tres R<sup>d</sup> Pere, Reverend Pere Mersene de l'ordre des Minimes a Paris.

FIN

## CORRECTIONS ET ADDITIONS

---

Page 64, ligne 20 : *lire lehren* (*non Lehren*). — 65, 2 : aus ihnen. — 65, 8, des Briefwechsels. — 65, 13 : *mettre un point, non une virgule, après* verbarg. — 65, 33-34 : voraussetzen. — 66, 10 : Hauses. — 66, 18 : am (*non um*). — 68, 8, hinzutenden. — 68, 9-10 : Beobachtung. — 74, 5 : *Eugen*. — 74, 21 : zur Thatsache. — 79, 20 : Mondvulkanen. — 79, 34 : fehlenden. — 80, 24 : nämlich. — 30, 28 : menschlichen. — 80, 33 : gleichen.

Page 95, 14-15 : protestando.

Page 102, ligne 15, colonne 2 : *Mettre un point, non un point d'interrogation, après* vite. — 103, 10, col. 1 ; τούτων. — 104, note 1 : Ajouter de la marge *après* venue. — 105, 2, *au lieu de* curieux, *lire* très remarquable. — 105, ligne 2 du texte G : ὥστ' ἀπὸ.

Page 112, ligne 17 : *supprimer le trait d'union après* doit. — 115, 2 : el-Djazari.

Page 117, ligne 2 et note 1. — L'épithète *hindi* (indien), donnée par le texte à Apollonius doit avoir été écrite par erreur au lieu de *hindasi* (géomètre). — (C. de V.).

Page 120, ligne 12 et suiv. : *Aux trois dernières phrases, substituer ce qui suit :*

Quant à la machine attribuée à Apollonius, c'est apparemment celle que nous avons trouvée dans le traité des clepsydres attribué à Archimède et dont nous avons donné la description abrégée dans notre article précité : *Notice sur deux manuscrits arabes* (Journal asiatique, 1891, I, p. 307). Cette machine dépend d'une roue à eau et d'un engrenage ; les réservoirs s'y

vident par le moyen de siphons, mais le sifflement est intermittent. C'est sans doute avec l'intention d'obtenir un sifflement continu que Bédî ez-Zamân a inventé d'autres appareils ; cependant la critique qu'il adresse au géomètre grec sur la lenteur de sa machine demeure obscure pour nous. — (C. de V.)

Page 121, ligne 16 : lire älteren. — 122, 8 : so (*au lieu de es*). — 122, 17 : Anordnung. — 123, 17 : *au lieu de vorlag*, lire nämlich. — 123, note 2 : lire (l. 3), Dreyer-Bruhns ; (l. 7), Brahes ; (l. 10), Schlossherrn ; (l. 13), diesen. — 124, 19 : nichts. — 124, 30 : des Weltganzen. — 124, note 2 : Dreyer-Bruhns. — 125, 22 : im Reinen. — 125, 25-26 : Hier hat er den Nachweis geführt. — 126, 18 : konnte (*au lieu de musste*). — 126, note 2 : (l. 2). So lange ; (l. 9), den Vorgang. — 127, 4 : des Planeten. — 127, 16 : vor (*au lieu de in*). — 128, 6 : entschieden. — 128, 7 : Zuverlässiges. — 128, 20 : Copernicanæ. — 128, ligne 4 des notes : Unhistorischeres. — 134, note 2 : *Fermier la parenthèse à la fin*. — 139, 16 : *Mettre un point au lieu d'une virgule, après Keplers*. — 139, note 2, l. 4 : *Mettre une virgule après Burgundicæ*. — 140, 1 : *Mettre une virgule après zweite*. — 140, 12 : übrigens. — 140, 16-17 : Radianvektoren. — 141, note 1, l. 4 : wird. — 142, note 5 : *point et virgule après gezogen* (l. 7) : *guillemets après paralogismis* (l. 11). — 143, 13 : lire die Differenz ( $r_1 r_2 - a^2$ ).

Page 172, ligne 32 : *virgule après Honaïn*. — 173, 2 : *virgule après forme*.

Page 227, ligne 15 : Arcolano è.

Page 246, ligne 13, lire Harvey. — 248, note 1, ligne 9, *supprimer petit-fils d'Aristote*.

Page 252, lignes 25-26, *au lieu de Pantegni, lire Tegni (ou Micrategni)*. Il y a eu, lors de l'impression, à l'occasion d'un changement de la rédaction primitive de M. V. Nicaise, un malentendu dont je suis responsable. En fait, le radical *tegni* (ars) se retrouve dans les titres de trois traductions (ou adaptations) dues à Constantin l'Africain. La *Micrategni* (ars parva, d'ordinaire appelée simplement *Tegni*) est sans contredit l'ouvrage qui a été le plus couramment étudié et commenté au moyen âge, comme résumant la science galénique. La *Megategni* (ars magna) correspond aux quatorze livres de la *Thérapeutique* (Methodus

medendi) de Galien. On n'a pas encore déterminé, pour ces deux traités, quels sont les intermédiaires arabes qui peuvent remonter jusqu'au temps du khalife Almansour (viii<sup>e</sup> siècle). Enfin la *Pantegni*, que Constantin donne comme un travail personnel, et qui a été imprimé en 1525 dans les œuvres d'*Ysaac Israelita* (Ishak ibn Soleiman, mort en 932), est en réalité une traduction du Maleky d'Haly ibn el-Abbas (T.).

Page 295, titre courant, *lisez* Eneström.

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

### *Mémoires*

André LALANDE. L'« interprétation de la nature » dans le <i>Vale-rius Terminus</i> de Bacon.....	1
Gaston MILHAUD. Sur un point de la Philosophie scientifique d'Auguste Comte.....	15
J.-L. HEIBERG. Anatolius sur les dix premiers nombres.....	27
Eduardo SAAVEDRA. Note sur l'histoire de la résolution des équations cubiques.....	58
Moritz CANTOR. Beitraege zur Lebensgeschichte von Carl Friedrich Gauss.....	64
Antonio FAVARO. Il metro proposto come unità di misura nel 1675 .....	82
Maurice GALLIAN. Sur les problèmes mécaniques attribués à Aristote .....	101
Baron CARRA DE VAUX. Note sur les Mécaniques de Bédi Ez-Zamân El-Djazari et sur un appareil hydraulique attribué à Apollonius de Perge.....	112
Siegmund GÜNTHER. Die Kompromiss-Weltssysteme des xvi, xvii und xviii Jahrhunderts .....	121
Nicolas GALITZYNE. Les premières expériences de Montgolfier, d'après des documents russes.....	146
Stanislas MEUNIER. Sur l'évolution des idées dans le domaine de la Géologie générale.....	155
D <sup>r</sup> GLEY. Influence du positivisme sur le développement des sciences biologiques en France .....	164
D <sup>r</sup> MILLOT-CARPENTIER. Histoire de la médecine en Europe au xiii <sup>e</sup> siècle.....	171

Armand DELPEUCH. Le rachitisme et la médecine ancienne.....	197
Modestino del GAIZO. Alcune linee del movimento della chirurgia italiana nel secolo decimoterzo.....	210
Victor NICAISE. Notes sur l'état des sciences anatomique et physiologique à la venue de Vesale et de Harvey, et en particulier de ces sciences au moyen âge.....	245
Paul MEURIOT. De l'expression « diaphragma » dans l'histoire de la géographie ancienne.....	283
Gustaf ENESTRÖM. Sur la constitution d'un répertoire bibliographique de l'histoire des sciences.....	294
Paul TANNERY. Notes sur les manuscrits français de Munich, 247 à 252, et de Vienne, 7049-7050.....	297
Paul TANNERY. Lettres inédites adressées au Père Mersenne.....	311
Corrections et additions.....	341

---

Mâcon, Protat frères, imprimeurs