

## NOTES & DÉBATS

### COMMENT DÉFINIR LA NATURE DES TEXTES MATHÉMATIQUES DE L'ANTIQUITÉ GRECQUE TARDIVE ? PROPOSITION DE RÉFORME DE LA NOTION DE 'TEXTES DEUTÉRONOMIQUES'

Alain BERNARD (\*)

RÉSUMÉ. — J'examine dans cet article la proposition faite par Reviel Netz de caractériser les textes mathématiques de l'Antiquité grecque tardive comme « deutéronomiques ». J'en critique tout d'abord d'importantes faiblesses. D'une part, elle s'appuie, tout en la réformant, sur l'idée d'une « décadence » qui serait propre à la période considérée. Or j'argumente que cette idée, même réformée, ne constitue ni un bon point de départ pour l'étude des travaux de cette époque, ni même une bonne description de ces derniers. D'autre part, elle s'appuie sur une distinction entre textes « premiers » et « seconds » qui est à la fois si fragile et si générale qu'elle perd beaucoup de son intérêt historique. Cependant je montre aussi que la proposition de Reviel Netz reste pertinente en ce qu'elle cherche à caractériser un type nouveau de mathématiques propres à l'Antiquité tardive. Je propose donc de réformer cette idée en l'ancrant davantage dans le contexte historique et culturel dans lequel elle prend à la fois un sens et un intérêt, à savoir le monde de la *paideia* grecque tardive. Aussi je suggère finalement de parler de textes « paidéiques tardifs » plutôt que de textes « deutéronomiques ».

ABSTRACT. — HOW TO DEFINE THE NATURE OF MATHEMATICAL TEXTS FROM LATE GREEK ANTIQUITY : A PROPOSED REFORM OF THE IDEA OF DEUTERONOMIC TEXTS. — In this article, I consider Reviel Netz's notion that mathematical texts in late Greek antiquity should be characterized as 'deuteronomic'. I first point out the main weaknesses of this proposal. First, it relies on the idea

---

(\*) Texte reçu le 12 février 2003, révisé le 2 septembre 2003.

A. BERNARD, 80 rue du chemin vert, 75011 Paris (France). Courrier électronique : [alaingu.bernard@wanadoo.fr](mailto:alaingu.bernard@wanadoo.fr).

Cet article a été rédigé grâce à la bourse qui m'a été généreusement accordée par l'Institut Dibner (Boston, MA, USA) pour l'année 2002–2003. Il est issu pour l'essentiel des discussions qui ont suivi la présentation de mon projet aux membres de l'institut le 8 octobre 2002. Les échanges avec François Charette et Elizabeth Cavicchi et leurs remarques ont particulièrement profité à ma réflexion. Les remarques de Giovanna Cifoletti, Fabio Acerbi et de deux rapporteurs anonymes ont beaucoup permis d'améliorer les versions successives de l'article. Je remercie également les nombreux chercheurs et amis qui soutiennent depuis longtemps mes recherches et m'ont aidé à les approfondir. Je suis particulièrement redevable à Sabetai Unguru pour son soutien de la première heure et son exemple stimulant.

Classification AMS : 01A20.

Mots clés : histoire des mathématiques, Antiquité grecque.

that late antiquity was a decadent period. By contrast, I argue that this idea neither serves as a good point of departure for the study of the period nor ever offers a good description of it. Second, Netz's proposal relies on the distinction between 'primary' and 'secondary' texts, which proves to be so weak and general that it loses much of its historical significance. I do, however, show that Netz's proposal has merit in its effort to highlight a new type of mathematics characteristic of late antiquity. I thus propose to modify Netz's idea by anchoring it in its specific historical and cultural context, namely, that of the *paideia* of late antiquity. As a result, I suggest that it is preferable to speak of '*late paideic*' texts rather than of '*deuteronomic*' texts.

Modern scholars are in varying degrees the heirs of the Romantic movement of northern Europe. [...] Words like 'conservative' or 'traditionalist', ethically weighted dichotomies between 'personal' and 'collective', 'external' and 'internal', 'sincere' and 'unthinking' are inapplicable to the study of this period [2nd and 3rd cent AD].

Peter Brown, *The making of Late Antiquity*<sup>1</sup>

[History] has been so written for the most part, that the times it describes are with remarkable propriety called *dark ages*. They are dark, as one has observed, because we are so in the dark about them [...] Yet no era has been wholly dark. [...] If we could pierce the obscurity of those remote years we should find it light enough; only there is not our day.

Henry D. Thoreau, *Dark Ages*<sup>2</sup>

En un sens, l'oubli [des procédés de la rhétorique ancienne] est fâcheux : faute de connaître cette discipline si familière aux anciens, les lettres classiques nous deviennent moins accessibles ; beaucoup de choses, chez les auteurs grecs ou latins, nous échappent ou nous étonnent qui s'expliquent par cet arrière-plan scolaire.

Henri-Irénée Marrou, *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*<sup>3</sup>

À la suite de l'article très stimulant publié par Reviel Netz [1998] dans ces pages, où il a introduit la notion de *textes deutéronomiques*, et de la réaction de Karine Chemla [1999] publiée peu après<sup>4</sup>, j'aimerais proposer ici quelques idées complémentaires qui permettraient je l'espère de faire progresser la réflexion engagée dans ces deux articles. Je m'appuierai pour cela sur mes propres investigations, qui mettent en valeur l'importance du contexte de la rhétorique ancienne dans la lecture des textes mathématiques de l'Antiquité tardive. Or je pense qu'il est essentiel de tenir compte de

<sup>1</sup> [Brown 1978, p. 9].

<sup>2</sup> [Thoreau 2001, p. 90].

<sup>3</sup> [Marrou 1948, p. 273].

<sup>4</sup> Les deux articles peuvent être utilement complétés par les comptes rendus critiques écrits par Jens Høyrup : [Høyrup 2000] et [Høyrup 2001]. Le premier en particulier contient trois observations qui nuancent et complètent les propositions de Reviel Netz.

cet aspect rhétorique dans le débat sur la dimension « deutéronomique » de ces textes. Je n'ai donc pas l'intention d'aborder ici systématiquement toutes les propositions qui sont faites dans les deux articles : un bon nombre d'entre elles contiennent des idées stimulantes, qui parlent pour elles-mêmes et ne demandent qu'à être développées. Cependant, d'autres idées énoncées par Reviel Netz à titre de présuppositions, particulièrement celle de la « décadence » qui serait propre aux mathématiques grecques tardives, posent des problèmes historiques et historiographiques assez profonds. Karine Chemla a énoncé la plupart d'entre eux dans sa réaction, sans cependant les discuter en détail. Dans cet article, je défends l'idée que ces présuppositions ne sont pas pertinentes pour l'étude des textes en question et affaiblissent du même coup considérablement la force de l'argument de Reviel Netz. Mon argumentation portera donc principalement sur les points suivants :

- la question de la « décadence » et du « manque d'originalité » attribué aux textes de l'Antiquité tardive, que l'idée soit prise comme point de départ à leur étude (§ 1) ou comme simple description (§ 2) ;
- la notion même de « textes deutéronomiques » en tant que telle (§ 3), ce qu'elle a de critiquable (§ 3.a) mais aussi de pertinent (§ 3.b).

En conclusion (§ 3.c), je proposerai une réforme de la proposition de Reviel Netz qui vise à mieux préciser le contexte historique dans lequel les textes mathématiques grecs tardifs ont été écrits. J'expliquerai pourquoi il me paraît préférable de parler de *textes paidéiques tardifs*.

### **1. L'IDÉE DE DÉCADENCE EST-ELLE UN BON POINT DE DÉPART HISTORIOGRAPHIQUE ?**

La notion de « décadence » ou de « déclin » est assez couramment invoquée par les historiens des mathématiques grecques pour caractériser « en gros » les textes d'une époque jugée inférieure à plusieurs points de vue à la « haute époque », c'est-à-dire la Grèce classique puis les débuts de l'ère hellénistique. En mathématiques cela se traduit par la mise en valeur des auteurs classiques comme Euclide, Archimède ou Apollonius, pour ne citer que trois grands noms des débuts de l'ère hellénistique, au détriment d'auteurs tardifs comme Pappus, Proclus, Eutocius, ou les commentateurs néoplatoniciens. Aux premiers appartiendrait une inventivité,

un degré d'originalité et de rigueur qu'on ne retrouve plus, de très loin, chez les seconds. Un tel jugement se retrouve paradoxalement jusque chez Wilbur Knorr, qui manque rarement une occasion de signaler la faiblesse des commentateurs tardifs et donc leur piètre valeur pour l'historien moderne<sup>5</sup>. Le paradoxe vient de ce que Wilbur Knorr est un des premiers historiens modernes à avoir encouragé par son propre exemple l'étude approfondie des textes tardifs *pour eux-mêmes* et non pas seulement en tant que « relais de transmission » de traditions plus anciennes<sup>6</sup>. Mais ce paradoxe n'est à vrai dire qu'apparent, car un des buts explicites de Wilbur Knorr est précisément de montrer par cette étude combien les commentateurs tardifs sont peu représentatifs de la « grande » tradition de la géométrie grecque qu'il s'est lui-même efforcé de reconstituer dans son grand texte de 1986<sup>7</sup>. Plus précisément, Wilbur Knorr entend montrer que la tradition la plus reculée chronologiquement ne peut pas (ou ne doit pas) être reconstituée en suivant les voies traditionnelles qui passent par un emploi « naïf » des commentateurs tardifs. Ces derniers ont en effet des visées qui leur sont propres et qui sont certainement différentes des critères de rigueur de l'historiographie moderne. D'où la nécessité, chez Wilbur Knorr, de promouvoir une *voie alternative* qui donne une grande importance à la reconstitution des analyses heuristiques sous-jacentes aux textes mathématiques anciens<sup>8</sup>. La *promotion* d'une méthode originale d'accès aux textes et la *dévalorisation* des commentateurs anciens vont donc de pair. Il a en quelque sorte donné une forme exagérée à un procédé bien connu du monde académique ancien et moderne : promouvoir sa propre version des faits ou des textes au détriment des versions antérieures.

---

<sup>5</sup> En fait Wilbur Knorr fait deux reproches contradictoires aux commentateurs tardifs : soit d'être mauvais historiens, c'est-à-dire *pas assez* fidèles à la tradition dans laquelle ils puisent [Knorr 1989, ch. 9, p. 226], soit d'être mauvais mathématiciens, c'est-à-dire *trop* fidèles à la tradition et pas assez originaux [Knorr 1989, p. 238–239]. Ils ont donc tort dans tous les cas.

<sup>6</sup> Cette étude fait l'objet essentiel de [Knorr 1989].

<sup>7</sup> Voir la « profession de foi » des dernières lignes de l'introduction de [Knorr 1986] : « *the most exciting aspect of [the ancient textual material], in my view, is that [...] the extant record, despite its incomplete state, actually makes sense as the remnant of an extraordinary movement in thought whose basic outline is discernible. If the reader [...] comes to appreciate the unsatisfactory state of current scholarship and to perceive the possibility of achieving a coherent view of this movement, then my effort shall have attained its principal objective.* »

<sup>8</sup> Voir [Knorr 1986, ch. 1] pour l'explicitation de la méthode suivie par Knorr.

Un tel point de vue est encore présent dans l'approche de Reviel Netz, pour des raisons probablement similaires. Un des motifs pour lesquels Reviel Netz entend encourager l'étude des commentateurs anciens est en effet la promotion d'une approche des textes qui lui est originale. Je rappelle que cette dernière passe par une étude très attentive des pratiques textuelles et cognitives sous-jacentes aux mathématiques grecques. Pour ce qui concerne la géométrie, cette approche conduit Reviel Netz [1999a] à donner beaucoup d'importance au rôle crucial joué par les *diagrammes* dans la pratique mathématique ancienne. Cela l'a conduit dernièrement à une étude des pratiques sribales en général, qu'elles soient liées au texte ou aux diagrammes qui l'accompagnent<sup>9</sup>. Du même coup, on peut s'expliquer qu'on retrouve chez Reviel Netz, présenté comme une sorte de donnée, sinon de fait, du moins peu discutable, l'argument traditionnel que reprend Alexander Jones dans son édition du septième livre de la *Collection mathématique* de Pappus d'Alexandrie, de la décadence qui serait propre à l'Antiquité tardive<sup>10</sup>. Décadents, les auteurs tardifs ne nous offrent qu'un accès limité aux «textes originaires» comme ceux d'Archimède ou d'Euclide; une autre méthode d'accès est donc indiquée, comme l'explique Reviel Netz en conclusion de son article sur le schéma de la proposition mathématique décrit par Proclus<sup>11</sup>.

Nous touchons naturellement ici un problème de fond sur l'attitude à adopter envers les commentateurs : devons-nous les suivre et leur faire crédit de leur commentaire, leur attribuer une valeur historique en particulier, ou au contraire les infirmer pour proposer de nouveaux points de vue, c'est-à-dire un nouveau commentaire meilleur que les précédents? Ce problème n'est jamais facile à résoudre et les compromis atteints en guise de solution sont facilement remis en question. Néanmoins il convient de signaler que nous n'avons pas affaire ici à une alternative incontournable. L'approche proposée récemment par Serafina Cuomo

---

<sup>9</sup> C'est ce que montre la présentation récente de sa lecture de Diophante (atelier organisé par Karine Chemla et intitulé *Histoire et historiographie de la démonstration mathématique dans les traditions anciennes*, Reid Hall, Paris, 17–19 mai 2002).

<sup>10</sup> [Jones 1986, p. 1], cité par Reviel Netz [1998, p. 262].

<sup>11</sup> Parlant du «schéma proclusien» de la proposition mathématique : «*The system is ingenious. It does not fit the practice precisely – but no post factum scheme could. [...] As for the mathematicians themselves, it seems that they did not have this scheme in front of them while composing their works. Some other mechanism, explaining the relatively fixed style of Greek mathematics, must be found*» [Netz 1999b, p. 303].

sur le cas particulier de Pappus d'Alexandrie [Cuomo 2000] constitue une troisième voie qui évite d'emblée de devoir subordonner l'étude des mathématiques tardives à un jugement de valeur qui les confronte systématiquement à celles de la « haute époque ». Elle consiste à valoriser le contexte immédiat dans lequel est rédigé un texte sur le « contexte éloigné » que le jugement de valeur en question prend implicitement pour référence<sup>12</sup>.

À mon sens cette approche est en elle-même une alternative radicale à l'argument de la décadence pris comme point de départ. Je veux dire *qu'on n'arrive pas concrètement aux mêmes résultats historiographiques*, si on se place dans la perspective de devoir comparer deux périodes (les débuts de la période hellénistique et l'Antiquité tardive dans ce cas), ou bien si on tâche d'éclairer les textes à partir d'un « contexte propre »<sup>13</sup>. Pour illustrer ceci, je prendrai deux exemples concrets que j'ai étudiés récemment.

Dans mon analyse du début du Livre III de la *Collection* de Pappus [Bernard 2003a], j'ai montré que pour comprendre la critique qu'adresse Pappus à la construction géométrique proposée par l'élève d'une certaine Pandrosion à qui le troisième livre est dédié, il est préférable de suspendre le jugement spontané qu'exprime Wilbur Knorr quand il reproche à Pappus de ne pas justifier par une *démonstration* son verdict que la construction est erronée [Knorr 1989, p. 72, n. 12 et n. 13]. Ce jugement est typique d'une tradition philosophique et historiographique qui voit dans la démonstration un critère de mathématicité<sup>14</sup>. Ce qu'entend faire

---

<sup>12</sup> « Ce qui m'intéresse ici [...] n'est pas seulement que les historiens des mathématiques se sentent autorisés à porter un jugement sur les textes mathématiques du passé, dans la mesure où il existerait des références universelles auxquelles on pourrait mesurer leur adéquation. De surcroît, ils se sentent également autorisés à faire abstraction, ou simplement à ne pas tenir compte, des circonstances historiques dans lesquelles un texte mathématique est produit. Nous sommes sensés croire qu'il est plus pertinent historiquement de voir Pappus dans un contexte mathématique dont les caractéristiques, nous dit-on, ont été fixées pour l'éternité par Euclide ou Archimède, qu'il ne l'est de décrire son activité dans le contexte du IV<sup>e</sup> siècle après J.-C. » [Cuomo 2000, p. 3], traduction personnelle.

<sup>13</sup> Naturellement cette notion de « contexte propre » est également douteuse, car il est difficile d'énoncer précisément la différence entre un contexte « propre » et un autre qui ne l'est pas. Il s'agit d'une différence relative plutôt qu'absolue et le critère de différenciation relative est ici la proximité chronologique.

<sup>14</sup> Il est d'ailleurs probable que cette tradition remonte elle-même à l'Antiquité

Pappus, si on le lit avec les yeux d'un contemporain habitué aux techniques de la rhétorique classique, c'est *initier* son lecteur à la *technique* de l'analyse. Plus précisément, Pappus entend montrer qu'il est capable de faire voir l'usage concret de cette technique sur le cas qui lui a été proposé, à *titre de défi*, par son interlocuteur. Ce « défi rhétorique » porte traditionnellement le nom de « problème », en grec une forme substantivée du verbe *proballein* qui veut dire « proposer à titre de défi ». Du coup Pappus, tout en louant l'élève de Pandrosion de lui avoir proposé un problème, lui reproche de ne pas avoir lui-même bien examiné sa proposition, comme il aurait pu le faire en utilisant les techniques dont il lui indique l'emploi. Le but ultime n'est pas de réprimander, mais de gagner le respect d'un mathématicien en herbe en l'incitant à un nouvel apprentissage. De ce point de vue, il importe peu que Pappus finisse une démonstration qu'il ne fait qu'ébaucher. Au contraire, on peut dire *qu'il importe qu'il la laisse inachevée* : le but étant, dans une perspective rhétorique, de faire apprendre quelque chose, de « piéger » quelqu'un dans un apprentissage, il est pertinent et attendu de lui laisser une partie du travail à faire. Dans toute sa critique Pappus, ne fait qu'analyser un problème qui lui est proposé pour mettre en évidence de nouveaux problèmes dont il ne donne pas la solution, mais une indication pour les résoudre. Ce faisant, il montre qu'il est capable de faire cela et c'est probablement tout ce qu'un étudiant désireux de se soumettre à un bon professeur pouvait attendre<sup>15</sup>.

Le deuxième exemple que je propose est tiré de Proclus. Dans un passage crucial du second prologue à son commentaire sur le premier Livre des *Éléments* d'Euclide<sup>16</sup>, Proclus fait un examen philosophique de la nature des objets de la géométrie. Plus précisément, l'objet de ce passage difficile, que les traductions modernes de Glenn Morrow et de Paul Ver Eecke mettent bien peu en valeur, est d'introduire les lecteurs (ou auditeurs) à la géométrie considérée comme une activité aussi bien concrète (la géométrie telle qu'on la pratique) qu'abstraite (une

---

tardive et au type de commentaire sur Euclide dont Proclus est un bon témoin. Plus précisément, la tradition qui tend à « syllogiser » les mathématiques et la philosophie, ou plutôt la philosophie *via* une « logique mathématique », proche de la syllogistique aristotélicienne, semble remonter à Jamblique. Voir à ce sujet [O'Meara 1989, p. 40 et seq.].

<sup>15</sup> Voir [Bernard 2003a, p. 129 et seq.] pour une analyse plus détaillée.

<sup>16</sup> [In *Eucl.* 48.1–57.8], [Morrow 1992, p. 39–46].

connaissance active, que Proclus appelle souvent *gnôsis*). Mais le défaut des traductions existantes n'est pas seulement de mal faire comprendre le dessein de Proclus dans ce passage; un examen attentif du texte grec montre qu'un adjectif crucial, *katatetagenos*, est employé à plusieurs reprises par Proclus et sert de pivot à son argument, qui vise à caractériser le mieux possible le propre de la géométrie en tant qu'activité<sup>17</sup>. Or les versions modernes ne traduisent pas ce terme ou bien le font de manière différente à chaque occurrence. Elles font perdre de cette manière toute compréhension véritable de ce passage. L'importance de ce dernier est pourtant essentielle pour saisir la position philosophique qu'adopte Proclus sur la géométrie. Cela veut donc dire que les traductions existantes de Proclus ne donnent pas un accès véritable à sa position philosophique.

D'où vient une telle inattention? La raison en est, à mon sens, qu'on attache bien souvent peu d'importance à comprendre vraiment comment Proclus pouvait considérer la géométrie. Son commentaire est utilisé dans l'historiographie moderne comme une source d'information sur des textes que Proclus cite ou utilise<sup>18</sup>. De ce point de vue il est naturel et légitime de découper le texte de Proclus en morceaux, chacun d'eux étant généralement utilisé comme témoignage sur des auteurs ou des traditions antérieurs. Le fait même que Proclus utilise explicitement autant de commentaires différents invite à le considérer comme un plagiaire éclectique et peu original. Les nombreuses digressions empreintes de néopythagorisme ou de théurgie suscitent encore un dégoût irrépressible pour une argumentation obscure et qui semble bien éloignée du rationalisme élégant de Platon ou d'Aristote. La comparaison avec ses prédécesseurs est donc fatale; si on peut admirer Proclus, c'est pour l'effort pathétique qu'il fait,

---

<sup>17</sup> Dans d'autres textes de Proclus et particulièrement dans son commentaire sur le *Parménide* de Platon, le même terme est employé et est traduit dans [Dillon 1987] tantôt par «*distributed*» (distribué) ou par «*immanent*» (par opposition à «*transcendant*»). Aussi bien l'opposition entre «*transcendant*» et «*immanent*» que la notion d'ordre ou de «*distribution*» renvoient au cœur de la métaphysique néoplatonicienne tardive. L'identification de ce terme a donc une grande importance pour la compréhension du second prologue. Néanmoins ce n'est pas le lieu de détailler ici une interprétation correcte de ce terme, que le lecteur trouvera dans une étude sur cette question que je prépare actuellement.

<sup>18</sup> Glenn Morrow lui-même ne s'intéressait à Proclus que dans la mesure où il voulait approfondir sa compréhension du platonisme (Ian Muller, communication personnelle; voir aussi la «*conviction personnelle*» qu'explique Glenn Morrow [1992, préf., p. xxxiv], selon laquelle la lecture de Proclus est utile à la compréhension de Platon).



dans un âge de déclin irrémédiable, pour faire resplendir une dernière fois les feux brillants de la haute Antiquité. On ne peut pas lui en vouloir, il vivait dans une époque maudite<sup>19</sup>.

Ces vues traditionnelles ont pourtant été considérablement modifiées par plusieurs études novatrices et très éclairantes, comme celle de Walter Burkert [1972] sur le pythagorisme ancien ou de Dominic O'Meara [1989] sur le contexte dans lequel les mathématiques sont devenues un enjeu philosophique dans l'Antiquité tardive. Dominic O'Meara montre en particulier que Proclus a une position originale dans une tradition qui remonte au moins à Jamblique (début IV<sup>e</sup> siècle après J.-C.) et qui a progressivement donné une importance cruciale aux mathématiques dans la conception tardive de la métaphysique. De ce point de vue, il est remarquable qu'un des points centraux de l'argumentation de Dominic O'Meara est la reconstitution d'un texte très important de Jamblique, *Sur le pythagorisme*, dont il montre qu'il a été lu, utilisé et critiqué de près par les successeurs de Jamblique dans la tradition néoplatonicienne<sup>20</sup>. Les raisons pour lesquelles ce texte doit être reconstitué sont essentiellement doubles. La première est qu'une partie du texte de Jamblique, initialement constitué de dix livres, a disparu par un hasard de la transmission des textes. Seuls les quatre premiers livres nous restent, tandis que des extraits des livres cinq à sept peuvent être détectés dans les commentaires du moine byzantin Michael Psellus. La seconde raison nous intéresse davantage ici, comme le remarque ironiquement O'Meara :

« Ce processus de démembrement du travail de Jamblique, qui avait commencé d'une manière déjà bien négligente<sup>21</sup>, a été poursuivi avec une véritable rage philologique pendant les cent dernières années. Les quatre premiers livres qui ont survécu ont été publiés comme s'il s'agissait de travaux indépendants et séparés. [...] Ce démembrement a cependant été réalisé avec encore plus de zèle au sein même des trois premiers livres : chacun d'entre eux

---

<sup>19</sup> Glenn Morrow rapporte dans son introduction le jugement porté par Éric R. Dodds dans son édition commentée des *Éléments de théologie* pour « excuser » la « tendance à la superstition et à la magie » [Morrow 1992, p. xlv] qu'on trouve chez Proclus : « *Proclus' qualities were all but unique in an age when his defects were all but universal* » [Dodds 1963, préf, p. xxvi].

<sup>20</sup> Les chapitres 2 à 4 de [O'Meara 1989] sont consacrés à l'ouvrage de Jamblique. La deuxième partie s'intéresse à son influence dans « l'école athénienne » et notamment Syrianus puis Proclus.

<sup>21</sup> Dominic O'Meara fait ici allusion à la perte accidentelle des six derniers livres de l'ouvrage de Jamblique.

a été pillé de façon à y trouver ce qu'on pouvait en tirer des textes perdus écrits par (ou sur) des pythagoriciens, Aristote, ou Speusippe . . . Une décapitation muette a finalement eu lieu faute qu'on ait prêté sérieusement attention à ce que pouvait bien être le titre de l'ouvrage dans son ensemble »<sup>22</sup>.

L'historien touche ici un point très important qui est la clé de bien des études des textes tardifs : dans la mesure où l'on cherchait dans ces textes des témoignages sur des auteurs ou des périodes antérieures, on a bien souvent manqué l'unité propre à ces textes. Ainsi, mon commentaire sur Pappus s'appuie fondamentalement sur la *reconstitution* de l'ensemble formé par quatre passages que l'on commente en général séparément : 1) l'introduction du Livre III, auquel on fait référence pour l'allusion qu'y fait Pappus aux notions de problème et de théorème ; 2) la construction de l'élève de Pandrosion ; 3) la critique qu'en fait Pappus ; 4) sa conclusion qui comprend une classification souvent citée des problèmes géométriques selon les moyens employés pour les résoudre. Or, pour ne prendre qu'un exemple, comprendre la teneur exacte de la critique que Pappus adresse à son jeune interlocuteur est nécessaire pour donner un sens à son introduction<sup>23</sup>. L'analyse détaillée que Serafina Cuomo propose de plusieurs livres de la *Collection mathématique* montre en général que la manière dont Pappus fait usage et organise ses sources est en elle-même révélatrice des buts qu'il poursuit<sup>24</sup>. De même, j'ai fait allusion plus haut au fait qu'on n'a pas assez prêté attention à l'unité et la cohérence du commentaire de Proclus<sup>25</sup>.

Non seulement on n'arrive pas aux mêmes résultats selon qu'on accepte ou refuse l'idée que l'Antiquité tardive est décadente, mais de plus il n'est pas nécessaire d'adopter *a priori* cette idée pour étudier cette période. Il y a en effet bien d'autres moyens d'expliquer la transformation des pratiques mathématiques entre l'époque classique ou les débuts des temps hellénistiques et l'Antiquité tardive qu'en adoptant un schéma historique

---

<sup>22</sup> [O'Meara 1989, ch. 2, p. 31], traduction personnelle.

<sup>23</sup> Voir mon analyse dans [Bernard 2003a, p. 118 et seq.].

<sup>24</sup> Voir son étude et particulièrement la conclusion, [Cuomo 2000, p. 199].

<sup>25</sup> Là-dessus la comparaison entre les commentaires de Dodds et de O'Meara sur les *Éléments de théologie* est instructive. Alors que Dodds n'y voit qu'un texte pour ainsi dire *entièrement non original*, c'est-à-dire qu'on peut entièrement rapporter aux prédécesseurs de Proclus, O'Meara lui prête une originalité qui dérive de l'analyse qu'il fait de la position de Proclus dans une tradition philosophique bien précise et en constante évolution [O'Meara 1989, p. 196 et seq.].

« dévalorisant ». Les *conditions concrètes* dans lesquelles vivait un Euclide, dans un contexte de concurrence intellectuelle entre les différents royaumes hellénistiques, ne sont pas les mêmes que celles dans lesquelles vivait Pappus, celui de la *paideia* tardive dont le rôle dans la structuration des élites grecques de l'empire romain est assez bien connu, comme nous le verrons. Il y a bien plus à tirer, à mon sens, d'un examen de ces conditions concrètes de travail pour comprendre la nature, le but et la forme de ces différents textes, que des jugements sur la valeur mathématique des commentateurs tardifs. De ce point de vue, l'Antiquité tardive n'est pas une époque meilleure ou moins bonne que d'autres, y compris la « haute Antiquité » qu'elle ne cesse de poursuivre en rêve. Il s'agit bien plus simplement d'une autre époque, dont les intérêts, les pratiques et les conditions de vie sont originales. Si nous en restons à ce point de vue apparemment prosaïque, il reste beaucoup à découvrir.

En bref, les raisons indiquées font que je partage pour ma part le jugement de Karine Chemla selon lequel « il n'y a pas lieu d'espérer que [la thèse de Reviel Netz] renouvelle l'intérêt pour les textes seconds en tant que tels »<sup>26</sup>. L'évaluation de l'Antiquité tardive comme une époque décadente est *au moins* un mauvais fondement pour l'historiographie de cette période. En prenant ce jugement comme un point de départ, comme une sorte de donnée de fait, Reviel Netz propose de poursuivre une tradition historiographique qui jusqu'ici nous a surtout barré l'accès à une vraie compréhension de cette période.

Mais peut-être est-ce faire un mauvais procès à la thèse de Reviel Netz. Peut-être, après tout, devons nous accepter comme une conclusion à peu près avérée que l'Antiquité tardive est une période décadente et généralement inférieure à la période qui la précède. Les études futures ne feront probablement que confirmer ce jugement d'ensemble, en l'infirmant éventuellement sur des cas isolés ou des points de détail. De ce point de vue, on peut tout au plus défendre, comme je l'ai fait plus haut, la nécessité d'une étude montrant plus d'empathie pour cette période, mais on perd son temps à se battre contre des moulins : en ce qui concerne le développement historique des mathématiques, il n'y a pas grand chose à

---

<sup>26</sup> [Chemla 1999, p. 142]. Je ne pense pas cependant que ce problème puisse être foncièrement réglé par le programme de recherches que propose Karine Chemla (voir plus loin § 3.b).

attendre de l'étude de cette période. Au-delà des problèmes d'approche historiographique, il faut donc en venir à la question de fait et au cœur de la thèse de Reviel Netz.

## 2. L'IDÉE DE DÉCADENCE FONDE-T-ELLE AU MOINS UNE BONNE DESCRIPTION ?

Il est clair que le but de Reviel Netz est bien de retourner la dévalorisation traditionnelle de l'Antiquité tardive en une description originale et fructueuse de cette période. Nous touchons là le point fort de son argumentation, qui culmine dans la formulation très frappante que « le conservatisme [caractéristique des pratiques mathématiques de cette époque] a agi comme un facteur de changement »<sup>27</sup>. En gros, qu'il ne se soit rien passé de très original est un fait historique digne d'intérêt. Il implique un changement profond et influent des pratiques mathématiques. En particulier, une certaine réflexivité, pour reprendre les termes de Léo Corry [1989], est en jeu dans ces pratiques orientées vers les textes en tant que tels.

La proposition est stimulante et je pense qu'elle contient beaucoup de vrai. Cependant elle s'appuie sur une description des pratiques en question qui est encore lourdement tributaire du jugement dévalorisant critiqué ci-dessus. Nous devons donc, car je pense que nous en avons maintenant les moyens, affronter clairement la question fondamentale : oui ou non, cette époque est-elle une époque de déclin et peut-on par conséquent retenir au moins à titre de *description* les différents aspects énumérés par Reviel Netz ?

Il n'est pas évident de répondre à une telle question, qui présuppose l'examen d'un grand nombre de textes très différents par leur forme et leur contenu et rédigés sur une aussi longue période. La difficulté est si grande qu'on peut mettre en question, comme semble le suggérer Karine Chemla, le projet même de les regrouper sous une même épithète. Je reviendrai plus loin sur ce problème (voir § 3.a) et je me contenterai pour l'instant de fournir quelques arguments tirés de ma propre approche des

---

<sup>27</sup> « *Conservatism worked as an instrument of change* » [Netz 1998, p. 286 ; voir aussi p. 262]. Il s'agit en fait de la reprise de certaines idées énoncées par Wilbur Knorr [1989, p. 239] sur l'impact des textes de Pappus et d'Eutocius sur les mathématiciens ultérieurs, mais auxquelles Reviel Netz donne une toute autre portée.

textes. J'espère simplement qu'ils seront aptes à ébranler sérieusement la conviction, solidement ancrée chez bien des historiens de l'Antiquité, que l'Antiquité tardive est une période de déclin scientifique.

### **2.a. Originalité et invention rhétorique**

Tout d'abord, l'idée que cette période porte l'empreinte d'un conservatisme profond dont toute originalité est bannie est au mieux une vision très partielle des choses, au pire un véritable contresens historique. Wilbur Knorr [1986, p. 360] s'étonnait déjà, quasi à contrecœur, que Pappus montre une certaine sensibilité pour les « procédés heuristiques » propres à la mathématique grecque. Mais on peut aller bien plus loin : c'est toute l'époque qui est, d'une manière très caractéristique, *obsédée par l'idée d'invention*. Le terme latin d'*inventio* est lui-même la traduction du terme de rhétorique grecque *heuresis*. Pour en rester au seul cas de Pappus et au début du Livre III de sa *Collection*, examinons la situation concrète sous-jacente à ce passage. Le disciple d'une concurrente de Pappus propose à ce dernier d'examiner une construction originale répondant au problème classique de l'insertion de deux moyennes proportionnelles par des « moyens plans ». La construction est certainement inédite : Pappus, qui se montre en général si impatient de montrer l'étendue de ses connaissances et de présenter certaines constructions comme des contributions personnelles<sup>28</sup>, ne l'identifie pas comme quelque chose de connu. La critique qu'il ébauche n'est précisément qu'ébauchée et indique qu'il se trouve devant quelque chose de nouveau. Nous sommes donc bien dans un contexte de recherche, pour employer un mot moderne mais qui traduit adéquatement les premiers mots de la préface de Pappus : « Ceux qui veulent départager selon les règles de l'art [*technikôterôs diakrineîn*] ce qu'on cherche [*ta zêtoumena*] en géométrie. . . »<sup>29</sup>. Ce contexte est encore confirmé par le type de réponse fait par Pappus, qui n'est pas *apodictique* (démonstratif) mais *épidictique* (monstratif) comme on l'a vu : le problème concret qu'affronte Pappus est de montrer sa propre valeur comme « initiateur » à la technique de l'analyse. On peut ainsi s'expliquer qu'il n'aboutisse pas à une conclusion au sens aristotélien du terme,

<sup>28</sup> Sur la manière dont Pappus présente ses résultats et ce que cela révèle sur la défense de sa propre expertise, voir les analyses détaillées de Serafina Cuomo [2000].

<sup>29</sup> [*Coll. math.*, 30.1], traduction personnelle; pour une traduction anglaise, voir [Bernard 2003a, p. 118 et seq.] et [Cuomo 2000, p. 170].

mais à une « conclusion rhétorique », faite en particulier de nouveaux problèmes non démontrés qu'il propose à l'examen du lecteur, présentés concrètement sous forme de lemmes [*Coll. math.*, 48.19–52.30]. Enfin, cet effort de « proposition inédite » est encouragé par Pappus (et non blâmé comme le croit Wilbur Knorr). Pappus montre en général toutes les marques de respect à ses interlocuteurs ; la première d'entre elles est de justifier l'élève de Pandrosion dans le fait même qu'il ait fait une proposition. Cette justification prend toute sa force dans la mesure où Pappus fait le parallèle avec un antique débat sur la nature même de la connaissance mathématique, les uns y voyant de part en part une connaissance problématique ou « projective », les autres une connaissance théorématique ou « contemplative ». Pappus fait donc appel à la prestigieuse autorité des anciens pour encourager son jeune adversaire<sup>30</sup>.

On pourrait cependant s'appuyer sur l'analyse que Wilbur Knorr [1989, ch. 4, p. 63 et seq.] propose de la construction de cet élève pour montrer que la construction n'est en fait guère originale. Wilbur Knorr montre en effet, d'une manière assez convaincante à mes yeux, qu'il s'agit probablement d'une dérivation astucieuse de la construction dite du « mésolabe » ou « preneur de moyennes » d'Eratosthène. Pour le coup, il s'agit à l'époque d'une construction bien connue, comme l'atteste la description que Pappus en fait lui-même un peu plus loin [*Coll. math.* I, 56.18–58.22]. Mais dénier à partir de là toute originalité à cette construction serait un remarquable contresens : la pratique même de l'invention, telle qu'on la connaît par les traités de rhétorique antique, consiste précisément à inventer une réponse à un défi lancé, en la construisant le mieux possible sur la base d'une certaine *topique*, c'est-à-dire d'une sorte de « réservoir » d'arguments tirés généralement de la littérature classique. C'est précisément à ce genre de « réserve » auquel fait probablement allusion Pappus au début du Livre VII de sa *Collection* quand il parle du *analuomenos* [*topos*], la « topique analytique »<sup>31</sup>. C'est l'un des textes de cette « réserve », les

---

<sup>30</sup> Le mélange d'encouragement et de blâme qui caractérise l'introduction de Pappus doit être rattaché à la tradition de la *diatribe* cynique, qui a été incorporée dans « l'attirail rhétorique » très tôt dans l'Antiquité tardive [Bernard 2003a, p. 133].

<sup>31</sup> Voir [Jones 1986, p. 83, l. 3] et le commentaire sur *topos* dans [Jones 1986, p. 378–379]. Alexander Jones [1986, n. 1, p. 378] estime que la traduction classique « *treasury of analysis* » signalée dans sa note « semble trop colorée pour rendre le terme grec plus terne ». Il me semble au contraire qu'il a pour lui l'autorité d'un usage encore familier à

*Données* d'Euclide, que Pappus utilise pour initier son interlocuteur à la technique de l'analyse. C'est probablement une telle « réserve » (de constructions cette fois-ci) que Pappus entend *constituer* lorsque, à la suite de sa critique de la construction proposée par l'élève de Pandrosion, il fait une liste de solutions possibles au problème de la duplication du cube. Nous autres modernes avons une idée en quelque sorte « dramatique » de l'originalité et de l'invention<sup>32</sup>. Mais dans l'Antiquité, l'invention est conçue et pratiquée comme une *légère variation* sur un thème *connu*. Selon une comparaison frappante et devenue célèbre d'Henri-Irénée Marrou [1948, p. 275], on pourrait comparer la pratique rhétorique antique à celle du jazz moderne. Le type de construction proposée par l'élève de Pandrosion est donc *parfaitement inventif*, à condition de comprendre la notion même d'invention de la façon dont les contemporains de Pappus la concevaient et la pratiquaient. Ou, pour le dire autrement, on perd beaucoup à ne pas prendre en compte les catégories généralement très subtiles élaborées par les rhétoriciens grecs pour mettre en pratique cette « invention » que nous ne comprenons plus guère qu'en l'associant à des catégories subjectives comme celle « d'originalité ».

### **2.b. Invention rhétorique et invention mathématique**

Réfléchissons encore à ce qui précède : la conception rhétorique de l'invention nous est-elle si étrangère ? Peut-on sérieusement soutenir que la pratique mathématique ancienne ou moderne soit une création *ex nihilo* ? Qu'il ne s'agit pas, la plupart du temps, d'une suite de petites avancées qui, « intégrées » à certains moments dans des synthèses célèbres, donnent le sentiment d'une brusque transition ? Même si on en reste à l'Antiquité pour illustrer ce point, il suffit de penser à Euclide. Les *Éléments* ne sont évidemment pas une création *ex nihilo* du III<sup>e</sup> siècle avant J.-C. Bien que nous en sachions assez peu, malgré les efforts répétés de reconstruction, sur la tradition antérieure à la rédaction d'Euclide, la structure même du livre révèle un entrecroisement complexe de traditions dont le texte

---

Commandino ou Newton, comme il l'était dans l'Antiquité où il faisait partie des termes courants employés en rhétorique. Newton, dans sa correspondance avec David Gregory (mai 1684), pose en effet « *locus resolutus* » (*i.e.*, la traduction à l'époque classique de Commandino) comme équivalent à « *penus Analytica* » ou « trésor de l'analyse ».

<sup>32</sup> Cette « dramatisation » est probablement due elle-même à la tradition néoplatonicienne dont Proclus est un des derniers représentants. Voir plus loin § 3.c.

des *Éléments* représente une synthèse particulièrement réussie<sup>33</sup>. C'est d'ailleurs là un des arguments que l'on peut avancer contre l'idée de « deutéronomie » proposée par Reviel Netz, comme nous le verrons plus loin (§ 3.a).

En résumé, il me semble qu'on peut très bien interpréter l'apparente « stérilité » des mathématiques tardives comme un simple problème de « cadrage », au sens photographique du terme. Ce qui caractérise de manière originale un texte comme celui de Pappus, comme j'ai eu l'occasion déjà de le signaler<sup>34</sup>, c'est le fait que, contrairement à la plupart des textes « classiques » comme les synthèses d'Euclide ou d'Apollonius, il offre à son lecteur soit ce que nous appellerions des « problèmes ouverts », soit une multiplicité de points de vue sur un problème mathématique donné. Autrement dit, la notion *rhétorique* du problème — c'est-à-dire tournée vers l'apprenti — y est très fortement présente et même structurante. Cela explique qu'un tel texte ait eu tant d'influence ensuite sur les mathématiciens modernes : il leur a conservé un type de mathématique irréductible aux mathématiques euclidiennes et plus généralement une certaine *diversité* de la pratique mathématique grecque<sup>35</sup>.

Il n'y a donc pas de raison majeure de penser que les mathématiques d'une époque plus reculée aient été d'une nature très différente de ce que montre Pappus *dans le détail*. Ce qui change, c'est la façon de les représenter et par conséquent aussi le contenu de ce qui est représenté. Ce changement de point de vue a probablement beaucoup à faire avec un contexte plus général dans lequel la pratique rhétorique avait pris beaucoup d'importance, comme nous le verrons plus loin. En d'autres termes il me paraît bien forcé de dire que Pappus était piètre mathématicien. Sa synthèse a une forme originale si on la compare aux grands classiques et ne présente pas moins d'intérêt mathématique que ces derniers. Les démonstrations occupent probablement une place moins centrale chez Pappus qu'ailleurs. Il met cependant l'accent sur des aspects non moins

---

<sup>33</sup> Voir sur ce point l'historique proposé par Maurice Caveing dans [Vitrac 1990, p. 88 et seq.].

<sup>34</sup> Voir les conclusions de mon étude sur Pappus, [Bernard 2003a, § 3.2, p. 141].

<sup>35</sup> On peut songer par exemple au fait que Pappus est le seul parmi les auteurs dont nous disposons, qui décrive en détail et sous plusieurs angles de vue la fameuse courbe quadratrice, inventée bien avant Euclide; ou bien à l'utilisation de procédés « mécaniques » en géométrie, sur laquelle Pappus se montre très nuancé.



importants comme les problèmes non résolus ou discutés et sur la technique de l'analyse.

Du même coup la notion de la rigueur n'y est pas la même ; personne n'ira nier que Leibniz était un mathématicien talentueux, bien que certains de ces textes mathématiques soient connus pour comporter quelques belles erreurs<sup>36</sup>. Celles que Wilbur Knorr relève avec complaisance chez Pappus ou chez d'autres pour dénigrer leur valeur me paraissent donc avoir aussi peu de portée que le reproche qu'il fait à Pappus de ne pas démontrer que la construction de l'élève de Pandrosion est fautive. Les erreurs ne sont pas nécessairement une objection à la fécondité d'un mathématicien et à son pouvoir de suggestion. En outre, nous retrouvons ici une contradiction déjà soulignée plus haut<sup>37</sup> : on ne peut pas à la fois reprocher aux commentateurs tardifs de trop adhérer à une tradition et de trop s'en écarter, la notion « d'erreur mathématique » impliquant nécessairement l'idée d'une déviation par rapport à une référence ou un « canon ».

### **2.c. L'épitomé, considérée d'un point de vue inventif**

Quoiqu'il en soit, percevoir l'aspect « inventif » de la pratique rhétorique antique peut conduire à des interprétations très différentes de celles que propose Reviel Netz sur certains types de textes tardifs. Ainsi l'intéressant phénomène de l'*épitomé* ne doit pas, à mon sens, être interprété comme une « canonisation » des textes. L'*épitomé*, soit la contraction d'un texte classique, est en effet en certains cas synonyme de *problème*. Les problèmes qu'on proposait à la discussion étaient en effet tirés de textes de philosophie, d'histoire ou de la tragédie. Ces extraits, ou plutôt ces résumés, en concentrant un argument, devenaient du même coup des sujets de discussion possibles. Dans ce contexte, on peut sans peine imaginer que, pour faire étudier Euclide, on ait tourné le texte en recueils de problèmes, simplement en supprimant les démonstrations euclidiennes. On aura donc fait ce que nous faisons aujourd'hui, dans certains cas, pour tirer un recueil d'exercices mathématiques d'un livre de cours. C'est en un sens ce que pratique Proclus sur le texte euclidien, sauf qu'il préfère énoncer de nouveaux problèmes en formulant des cas non discutés par Euclide. D'une manière

---

<sup>36</sup> On connaît l'exemple célèbre de sa fautive décomposition de la fraction rationnelle  $1/(1+x^4)$ .

<sup>37</sup> Voir plus haut la note 5.

significative, c'est un aspect bien présent dans le texte de Proclus mais que Reviel Netz tient à minimiser en déclarant, à tort, que la remarque importante qui conclut l'application que fait Proclus de son « schéma » à la première proposition des *Éléments*<sup>38</sup> est « le seul devoir à la maison que Proclus donne dans tout le commentaire »<sup>39</sup>. Au contraire, Proclus formule dans un bon nombre de passages des discussions de cas qu'il laisse en exercice, « *tês gymnasias heneka* », selon son expression. Encore prévient-il son lecteur, à la fin du second prologue, que les commentaires habituels s'étendent bien davantage sur ces discussions de « cas », au point, dit-il, que « nous en sommes saturés »<sup>40</sup>.

De ce point de vue l'*épitomé* n'est nullement ce que Reviel Netz présente comme un « répertoire statique de résultats mathématiques, dont la vérité est tenue pour acquise sur la seule base de la confiance qu'on fait à un auteur » [Netz 1998, p. 275]. Il s'agit d'un recueil « dynamique » d'exercices, ce qui est bien sûr entièrement différent. Cette interprétation explique d'ailleurs à mon avis bien mieux la fascination que pouvait exercer Euclide, car quiconque s'affronte effectivement à Euclide comme à un recueil d'exercices découvre assez vite les qualités du texte euclidien. Cette admiration devant la structure équilibrée du texte et les ramifications qu'on ne découvre qu'en le « travaillant », est précisément ce qu'exprime Proclus en plusieurs endroits du prologue à son commentaire d'Euclide<sup>41</sup>.

### ***2.d. Expliquer l'évident, ou inventer en mathématiques.***

J'ai proposé ci-dessus, sur le cas de l'*épitomé*, une interprétation alternative à celle proposée par Reviel Netz. Je ne prétends pas qu'elle est la seule possible, mais je pense néanmoins qu'elle est meilleure et mieux documentée que cette dernière, car elle dépasse précisément le jugement de valeur sur lequel Reviel Netz fonde sa description. Elle montre aussi

---

<sup>38</sup> [In *Eucl.*, 210.18–210.25].

<sup>39</sup> [Netz 1999b, p. 303]. Toutes les traductions de Netz sont les miennes.

<sup>40</sup> [In *Eucl.*, 84.8–84.12].

<sup>41</sup> Voir en particulier [In *Eucl.*, 73.15–74.11], [Morrow 1992, p. 60–61]. Proclus propose aussi une interprétation philosophique de ce travail sur les *Éléments* : c'est en effet pour lui une variation organisée sur le texte euclidien, dont les instruments concrets se trouveraient dans un texte d'Euclide qu'il évoque au passage, le *Pseudarion*, qui permet de reconnaître concrètement dans les *Éléments* une « voie scientifique ». Voir à ce sujet le passage du second prologue où Proclus fait l'éloge des *Éléments*, [In *Eucl.* 69 et surtout 69.27 et seq.], [Morrow 1992, p. 57].

combien ce jugement de valeur peut parfois masquer la réalité des textes. Je m'intéresserai maintenant à une autre des caractéristiques énumérées par Reviel Netz, à savoir la pédanterie (horizontale ou verticale), qu'il [Netz 1998, p. 263] associe étroitement à l'idée « d'expliquer ce qui est évident ».

En premier lieu, on peut considérer que cette formule est une assez bonne description de la pratique mathématique. Bien souvent en effet, des progrès fondamentaux ont été effectués en mathématiques à partir d'une « remise en chantier » de ce qui pouvait apparaître auparavant une opération habituelle ou même triviale. Il suffit de songer, pour la période moderne, aux exemples spectaculaires de Gottlob Frege sur l'arithmétique élémentaire ou à celui de Henri Lebesgue sur l'intégrale de Riemann. J'évoquerai plus loin le cas instructif de la réforme de la géométrie élémentaire proposée en son temps par René Descartes<sup>42</sup>. Pour prendre maintenant un exemple antique, on peut songer à la notion eudoxienne de proportion, exposée au Livre V des *Éléments* d'Euclide. Les documents dont nous disposons ne nous disent pratiquement rien de concret sur l'évolution de cette notion de proportion ; le peu que nous savons montre cependant que la proportionnalité était connue et utilisée très tôt comme un outil mathématique courant<sup>43</sup>. La cinquième définition du Livre V, peut-être élaborée par le fameux Eudoxe de Cnide, est d'une sophistication extrême bien que cela n'apparaisse pas à la première lecture, sinon par la complexité verbale de la définition : elle repose en effet sur des comparaisons et sur la pratique de la « multiplication » des grandeurs qui sont des outils qui apparaissent dans bien d'autres endroits des textes mathématiques grecs. Sans me risquer ici à proposer une reconstitution<sup>44</sup>, on peut imaginer que l'élaboration de cette définition nouvelle n'ait pas été

<sup>42</sup> Pour une étude « fine » de la notion *dynamique* d'évidence dans la pratique mathématique, voir [Guitart 2000] : l'auteur y examine sur de nombreux exemples et à partir de sa propre pratique de mathématicien, ce qu'il appelle la « pulsation », c'est-à-dire « l'aller-retour » permanent dans la pratique mathématique entre l'évidence et la non-évidence. Cela le conduit en particulier à une interprétation originale de l'évidence cartésienne. Pour une étude historique, dans le contexte du XVII<sup>e</sup> siècle, de cette notion d'évidence, voir [Barbin 1998].

<sup>43</sup> Je fais allusion aux travaux d'Hippocrate sur les quadratures de lunules qui nous sont connues grâce à Eudème de Rhodes cité par un auteur tardif, Simplicius dans son commentaire à la *Physique* d'Aristote.

<sup>44</sup> Bernard Vitrac discute très en détail différentes tentatives faites pour reconstituer cette genèse dans [Vitrac 1994, p. 507 et seq.] et critique de manière judicieuse la

autre chose qu'une suite de variations sur des techniques ou des essais de définitions bien connus auparavant, jusqu'à ce que l'une de ces tentatives ait découvert à Eudoxe (ou à l'un de ses proches contemporains) une possibilité inédite de généralisation<sup>45</sup>. Distinguer, dans cet ensemble de variations qui s'étendent probablement sur plusieurs décennies au moins, ce qui était « trivial » de ce qui était « génial » me semble avoir peu d'intérêt. La première raison à cela est que bien souvent une avancée décisive prend toutes les apparences d'une trivialité qui s'ajoute aux précédentes<sup>46</sup>. La seconde est qu'il faut parfois bien longtemps pour que la portée d'une avancée soit reconnue<sup>47</sup>.

Prenons maintenant un dernier exemple, tiré celui-ci de l'Antiquité tardive et de ce même commentaire d'Archimède rédigé par Eutocius d'Ascalon, dont Reviel Netz tire l'illustration principale de sa notion descriptive de « pédanterie »<sup>48</sup>. Il s'agit d'un passage bien connu du commentaire où Eutocius examine la notion de « rapport composé »<sup>49</sup>. Pour mémoire, cette notion, qu'Euclide n'explique pas dans les *Éléments* mais ne fait qu'utiliser<sup>50</sup>, permet de bâtir à partir de deux rapports donnés  $A : B$  et  $C : D$  un troisième rapport « composé » des précédents, qui puisse par exemple représenter le rapport du rectangle construit sur  $A$  et  $C$  à celui sur  $B$  et  $D$ , si  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  se trouvent être des lignes

---

thèse traditionnelle qui voit dans la théorie « arithmétique » du Livre VII un précurseur archaïque de la théorie du Livre V. Ces différentes remarques compliquent encore la tâche de toute reconstitution future, rendue de toute façon très difficile par la pauvreté des sources sur les tentatives antérieures à Eudoxe.

<sup>45</sup> C'est peut-être ce qu'évoque la courte allusion, dans le résumé d'Eudème-Proclus, au fait qu'Eudoxe a augmenté le nombre des « théorèmes généraux ».

<sup>46</sup> Ainsi dans le cas d'Eudoxe ou d'Euclide, l'idée de fonder la théorie des proportions sur l'équimultiplicité est un pas décisif, car il fonde un usage « indéterminé » de la multiplicité qui lui donne une grande portée, fondant cette « théorie générale de la mesure » dont parle Bernard Vitrac [1994, p. 127 et seq.] en détournant une expression moderne.

<sup>47</sup> Voir les remarques de Bernard Vitrac [1994, p. 534–536] au sujet de « la portée du Livre V ».

<sup>48</sup> Voir [Netz 1998, p. 263] et l'article sur le commentaire d'Eutocius cité au même endroit.

<sup>49</sup> [Arch. III, 120.1–126.20].

<sup>50</sup> La définition VI.5 que cite Eutocius est en effet très probablement interpolée, pour les raisons indiquées par Bernard Vitrac [1994, p. 150–153].

droites. En termes modernes, nous définissons ce rapport comme le *produit* des deux rapports  $A : B$  et  $C : D$ , eux-mêmes considérés comme des *nombre*s associés à des *quotients*. Cette compréhension n'est pas celle d'Euclide, pour lequel il n'y a que des relations entre grandeurs, assimilables non à des nombres mais seulement à d'*autres* relations (cette assimilation est ce qu'Euclide appelle une *proportion* ou «*analogia*»). Cette conception est par contre précisément celle qu'Eutocius propose d'adopter dans son commentaire. Le même type de remarque associant un outil de la géométrie classique à une opération de calcul arithmétique, lu chez Eutocius ou au premier livre de la *Géométrie* de Descartes [AT VI, 369.8–370.14], est-il moins profond ou moins trivial dans un cas que dans l'autre? La force de la présentation que fait Descartes vient de ce que «l'idée» en question sert chez lui de fondement à une rénovation de la pratique géométrique encore impensable pour Eutocius. L'assimilation que propose Descartes est en effet intimement liée à l'adoption, présentée quelques lignes plus loin dans sa *Géométrie* [AT VI, 371.4 et seq.], d'un symbolisme algébrique (lui-même réformé) qui embrasse des opérations géométriques et arithmétiques désormais confondues. Les historiens, il est vrai, suivent volontiers les philosophes pour reconnaître en Descartes un mathématicien majeur du XVII<sup>e</sup> siècle, tandis qu'ils ne voient en Eutocius qu'un commentateur obscur de l'Antiquité tardive. Je suggère pourtant que ces deux évaluations aident bien peu à apprécier leurs contributions respectives. Chez Descartes, la technique médiévale de l'algèbre, réformée et en particulier «symbolisée» au cours de la Renaissance, rencontre (de nouveau) la tradition de la géométrie grecque antique telle qu'il la connaissait notamment par les traductions commentées de Clavius. Plusieurs traditions se croisent : une telle façon de voir n'enlève rien au mérite personnel de Descartes, mais elle évite de prendre ce dernier pour critère historique<sup>51</sup>. Que se passe-t-il chez Eutocius? Ce dernier n'a aucune prétention à réformer la pratique géométrique et n'entend donc pas développer dans cette direction les potentialités de l'idée qu'il avance. Par contre, il la perçoit très nettement *comme une idée originale*. Il emploie en effet à ce sujet le terme d'*ennoia* ou «idée», un terme important de

---

<sup>51</sup> *L'admiration*, explique Descartes lui-même, est la première des passions de l'âme, mais elle ne suffit pas à elle seule à nous faire apprendre.

la « rhétorique inventive » de l'Antiquité tardive<sup>52</sup>. Cela explique en particulier que, comme Pappus et pour des raisons qui sont proches car liées à la rhétorique antique, Eutocius a été un des « auteurs à succès » de la Renaissance : plusieurs des constructions qu'il relate comme « originales » ont attiré l'attention des mathématiciens modernes. Il a donc contribué à une tradition complexe qui a permis un jour au point de vue cartésien (et à bien d'autres) d'éclorre.

De ce point de vue, l'argument logique que Reviel Netz emprunte à Lewis Carroll est inadéquat [Netz 1998, p. 263]. Il représente un héritage tardif du vieil argument aristotélicien, repris plus tard par Proclus, qu'une « régression à l'infini » dans la recherche des premiers principes est impossible et qu'il faut donc s'arrêter quelque part<sup>53</sup>. Or si on interprète historiquement cette « régression à l'infini », elle ne représente pas une impossibilité mais permet au contraire de concevoir certains progrès fondamentaux en mathématiques. Si, comme le voulait Aristote et comme semble encore le vouloir Reviel Netz, la géométrie devait se cantonner à un système fixe de principes au-delà duquel le géomètre n'a plus de compétence, ou bien à un degré raisonnable d'implicite (lequel?) au-delà duquel le mathématicien radote au lieu d'innover, les progrès en géométrie auraient probablement été très limités. En d'autres termes, il est *fondamentalement* de la compétence du mathématicien de remettre en cause les évidences, que ce soit celle des premiers principes ou en général de ce qui est laissé implicite dans le texte qui sert de support à son travail. De ce point de vue, comme Glenn Morrow [1992, intr. p. lxvi] le fait bien remarquer dans l'introduction à sa traduction de Proclus, la philosophie néoplatonicienne, chez Proclus en particulier, a probablement accompli un pas considérable en constituant progressivement un système métaphysique dans lequel les mathématiques tiennent une place plus importante que celle que lui assignait Aristote dans son système des sciences<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Voir mon article *Les aspects rhétoriques de la pratique de commentateur d'Eutocius d'Ascalon*, à paraître. Notons que cette mention d'une « idée » ne signifie nullement qu'Eutocius se l'attribue personnellement. Du reste la définition est déjà mentionnée par Théon d'Alexandrie dans son commentaire à Ptolémée [Vitrac 1994, p. 151–152].

<sup>53</sup> C'est ce principe qui sert de fondement à la théologie « géométrisée » de Proclus.

<sup>54</sup> En particulier, cette métaphysique originale redonne aux mathématiques la dimension propédeutique et « cathartique » qu'elles ont déjà chez Platon, en accentuant encore cet aspect.

Les réflexions de Reviel Netz sur Eutocius sont en fait paradoxales. Son étude détaillée sur le célèbre commentaire que fait Eutocius de la proposition II.4 du traité *De la sphère et du cylindre* d'Archimède est explicitement dédiée à la *transformation* que le commentaire d'Eutocius a fait subir aux mathématiques archimédiennes. C'est de cette étude que Reviel Netz a tiré, en la généralisant, l'idée de «pédanterie horizontale». Il souligne donc bien l'idée qu'Eutocius élabore sur le matériau dont il dispose un commentaire mathématique à part entière. Le paradoxe n'est cependant qu'apparent, car l'étude de Reviel Netz se fonde sur une idée partiellement incorrecte du *projet* d'Eutocius. Ce dernier n'entend pas en effet transcrire fidèlement un «vieux texte» en corrigeant quelques-unes de ces erreurs<sup>55</sup>. Une lecture correcte du propos introductif d'Eutocius [*Arch.*, 130.17–132.18] montre qu'il entend s'appuyer sur le manuscrit qu'il a trouvé pour proposer une reconstitution mathématique de l'argument auquel Archimède semble faire allusion. L'idée d'Eutocius est donc de bâtir un nouveau texte qui soit *cohérent mathématiquement* avec celui d'Archimède. C'est même essentiellement parce qu'il est possible de faire cette reconstitution qu'Eutocius pense qu'on peut attribuer le texte de départ à Archimède : la raison mathématique a clairement une importance primordiale vis-à-vis des raisons tenant au dialecte et au vocabulaire utilisés<sup>56</sup>. La différence de lecture peut paraître négligeable, elle est en fait fondamentale, car c'est le projet d'Eutocius dans son ensemble qui est ici en cause. En d'autres termes, Reviel Netz, en présentant *d'abord* Eutocius comme un «transcripteur passif», a en fait minimisé la portée d'une idée qu'il développe par ailleurs d'une manière très convaincante, à savoir qu'Eutocius a *innové d'une manière fondamentale* sur le texte primitif<sup>57</sup>. L'analyse de Reviel Netz a donc encore plus de portée réelle

---

<sup>55</sup> C'est ce que laisse entendre Reviel Netz quand il dit qu'Eutocius « promet de transcrire le texte 'comme il a été écrit' » [Netz 1999c ; p. 25].

<sup>56</sup> Reviel Netz a donc à mon avis tort de dire qu'Eutocius entend « effacer les raisons mêmes qui lui ont fait penser que [le texte retrouvé] était d'Archimède [à savoir le dialecte et le vocabulaire utilisé] » [Netz 1999c, p. 25]. Au contraire, en reconstruisant l'argument manquant, Eutocius veut *mettre en évidence* les raisons les plus profondes pour lesquelles il pense que le texte retrouvé est bien d'Archimède.

<sup>57</sup> Reviel Netz [1999c, p. 40–43] montre en effet que toute la fin de l'argument, que Heiberg attribuait jusqu'ici à Archimède, est en fait d'Eutocius et que cette partie révèle une conception radicalement nouvelle des sections coniques employées dans la solution reconstruite par Eutocius.

qu'il ne veut bien lui en prêter — ce qu'il aurait sans doute reconnu, s'il n'était pas persuadé qu'Eutocius est un auteur décadent.

### ***2.e. Les mathématiques tardives ont intéressé les mathématiciens***

Reste la question épineuse de *l'intérêt mathématique* que présentent les textes mathématiques tardifs. On pourrait en effet objecter que si, dans le détail, certains traités comme celui de Pappus présentent un intérêt suggestif, *l'ensemble* de ce qu'on y trouve n'offre pas en termes de contenu l'intérêt des travaux d'Archimède par exemple.

Une première réponse, la plus évidente sans doute, est qu'une synthèse comme celle de Pappus présente précisément dans son ensemble une étendue respectable. De la même façon, il est difficile de discréditer une synthèse aussi remarquable que l'*Almageste* de Ptolémée. On peut en dire de même du texte, il est vrai impossible à dater de manière précise, de Diophante<sup>58</sup>.

Par ailleurs et surtout, si on juge de ces travaux par l'intérêt que les mathématiciens postérieurs *y ont effectivement trouvé*, il ne semble pas que Pappus, Proclus ou Eutocius, dont il était question plus haut, figurent en si mauvaise position. On sait en particulier que leur influence a été très importante au XVI<sup>e</sup> siècle, à un moment où les mathématiques étaient des enjeux d'une réforme importante de l'organisation générale du savoir. En effet les conceptions métamathématiques ainsi que les questions relatives à la technique de l'analyse jouaient dans cette réforme un rôle crucial<sup>59</sup>. Les précieux commentaires d'Eutocius n'étaient pas moins précieux aux mathématiciens du XVI<sup>e</sup> siècle qu'ils ne le sont à l'historien moderne. Mais alors que ce dernier n'y trouve plus, à tort, qu'un intérêt historique, le XVI<sup>e</sup> siècle leur trouvait encore un intérêt mathématique.

N'est-ce alors qu'une question de goût, chaque période ayant ses auteurs préférés? Cela se peut, mais une chose est sûre : le « goût » qui tend à privilégier certains auteurs à titre de *classiques* trouve très clairement son origine dans l'Antiquité tardive elle-même. Comme on l'a vu plus haut, il est *essentiel* à la rhétorique ancienne, si prédominante dans la période qui

---

<sup>58</sup> Dans son intervention sur Diophante (cf. note 9), Reviel Netz semble cependant lui appliquer la notion de deutéronomie. Cela pose un problème de périodisation sur lequel nous reviendrons plus loin (§ 3c).

<sup>59</sup> Sur ce point, voir [Cifoletti 1992], notamment l'appendice consacré à la notion de problème dans les *Regulæ* de Descartes.



nous intéresse, de constituer, à titre de *support de l'exercice rhétorique*, un « trésor » de textes. Le classicisme, autrement dit, n'est pas une fin en soi : il est seulement *une partie* d'une pratique bien précise, essentielle aux yeux de l'élite cultivée de l'empire romain dans sa partie orientale : elle consistait en une variation continuelle, probablement effectuée dans un cadre public et scolaire, sur des thèmes connus. La connaissance partagée d'une « culture commune » (la fameuse *enkuklos paideia*), assurait à chacun de pouvoir juger de l'exercice rhétorique<sup>60</sup>. C'est dans ce contexte que devient par exemple compréhensible la remarque finale que fait Pappus après sa critique de la construction proposée :

« Telles sont donc les choses que j'avais tout d'abord à dire. Maintenant il te reste, à toi comme à tous ceux qui ont l'expérience de la géométrie, à juger ce que cet individu a rédigé sur sa construction avec nos objections. Le mieux est maintenant que j'explique ce que les Anciens pensaient du problème en question ; tout d'abord, il me faut dire quelques mots des problèmes géométriques en général » [*Coll. math.*, 52.31–53.6].

« Ceux qui ont l'expérience de la géométrie » (littéralement : ceux qui s'y sont exercés, *tois en geōmetria gegumnasmēnois*) renvoient aux « philomathes » (ceux qui aiment s'instruire) dont Pappus parle dans son introduction [*Coll. math.*, 30.21]. La transition que ménage ainsi Pappus est habile car elle invite les lecteurs à un réexamen de ce qui précède en reconnaissant d'emblée leur compétence à le faire, mais elle leur signale aussi qu'ils auront besoin dans cette tâche des indications générales que Pappus introduit ensuite.

Le fait que non seulement le classicisme, mais aussi les textes classiques eux-mêmes soient une production de l'Antiquité tardive, nous indique donc en quelque sorte qu'en transformant le classicisme antique en critère historique, nous adoptons sans le savoir les critères historiques créés à cette époque. En effet il y a beaucoup à apprendre sur la manière très particulière dont les philosophes néoplatoniciens ont progressivement, à partir du II<sup>e</sup> siècle après J.-C. au moins, transformé les catégories de la rhétorique en schéma historique. Cette évolution, en partie décrite par Dominic O'Meara dans son étude sur le néopythagorisme, fait peu à peu apparaître l'histoire de la philosophie et des sciences comme une lente *dégradation* à partir d'une révélation originaire généralement étroitement

---

<sup>60</sup> Voir à ce sujet les remarques très éclairantes de Malcolm Heath que je cite dans [Bernard 2003a, n. 98, p. 110].

associée à une figure héroïque (Pythagore est sans doute le meilleur exemple)<sup>61</sup>. Ce type d'histoire a eu un héritage fécond dès le début des Temps modernes et ensuite<sup>62</sup>. On pourrait donc dire, sans paradoxe, que la méfiance vis-à-vis des commentaires tardifs à laquelle Wilbur Knorr entendait nous convier en les dévalorisant, devrait, si nous la poussons jusqu'au bout, nous conduire à *ne pas* dévaloriser cette période historique, c'est-à-dire à refuser les critères historiques par lesquels en un sens elle se jugeait elle-même<sup>63</sup>. C'est une raison supplémentaire pour éviter les jugements de valeur eux-mêmes chargés d'une lourde histoire et s'en tenir prudemment à des critères historiques traditionnels, comme ceux que défend Serafina Cuomo dans l'introduction, déjà citée, de son étude sur Pappus. Elle reprend à vrai dire certaines des idées énoncées plus généralement par Sabetai Unguru dans un article aujourd'hui célèbre et encore d'actualité<sup>64</sup>.

### 3. QUE FAIRE DE L'IDÉE DE DEUTÉRONOMIE ?

Je conclus de ce qui précède que les jugements traditionnels et dévalorisants portés sur l'Antiquité tardive, même s'ils sont retenus à titre de *description* neutre, restent inadéquats. Ils portent pour ainsi dire l'empreinte indélébile d'une conception particulière de l'histoire qui non

---

<sup>61</sup> Voir son chapitre sur Numénius d'Apamée comme une des sources de Jamblique, [O'Meara 1989, p. 10 et seq.]. Dominic O'Meara ne fait qu'évoquer le rapport à la rhétorique dans sa présentation du premier livre de *Sur le pythagorisme* de Jamblique [*Ibid.*, p. 35 et seq.]. Cette dimension de « l'historiographie néopythagoricienne » mérite cependant d'être approfondie via une étude de l'utilisation très particulière que les néoplatoniciens ont fait du *Phèdre* de Platon.

<sup>62</sup> L'idée d'une origine reculée des sciences, notamment de l'art de l'algèbre, que les générations postérieures ont ensuite dégradées, est un des types d'historiographie bâtis à la Renaissance, comme le relève Giovanna Cifoletti [1996]. Le mouvement romantique moderne a probablement donné une nouvelle force à ces idées anciennes.

<sup>63</sup> Cette auto-dévalorisation de l'Antiquité tardive fait l'objet des réflexions stimulantes d'Arnaldo Momigliano [1975] sur le développement progressif d'une notion de « sagesse barbare ».

<sup>64</sup> [Unguru 1975]. Comme je le montre ailleurs [Bernard 2003c], l'exigence, très marquée chez Sabetai Unguru, du respect des critères historiens classiques (notamment le refus de l'anachronisme) dans l'étude historique des mathématiques grecques implique un appel à une « recontextualisation » de l'Antiquité tardive en particulier. C'est en effet autour de cette époque qu'on « tourne » lorsque l'on veut cerner la délicate question de la nature de l'*analyse* mathématique antique que les historiens modernes, à partir de la Renaissance, ont interprétée à tort en termes algébriques.

seulement nous interdit le plus souvent une appréhension correcte de cette période (§ 1), mais ne constitue pas non plus une bonne description de fait (§ 2)<sup>65</sup>.

D'un autre côté, la thèse essentielle de Reviel Netz n'est pas qu'une répétition des appréciations traditionnelles, loin de là : au contraire, le propos est clairement de les subvertir en montrant qu'elles donnent accès à une compréhension approfondie des textes de cette période. En particulier, la force de l'argument de Reviel Netz est de désigner la cohérence d'une nouvelle pratique mathématique, et non pas de *moins bonnes* mathématiques.

Ce n'est donc pas ici le lieu de poursuivre point par point une critique des caractéristiques des textes deutéronomiques énumérées par Reviel Netz. Je n'ai proposé ces exemples que pour montrer que d'autres interprétations des phénomènes sous-jacents sont possibles, qui ne font pas appel au critère traditionnel de « décadence »<sup>66</sup>. Les remarques précédentes portent cependant sur des points assez importants de son argumentation pour que nous en tirions une critique de la notion même de « deutéronomie » dans laquelle Reviel Netz entend englober les différents aspects qu'il énumère. Nous commencerons par tirer toutes les conséquences des critiques les plus sérieuses qu'on puisse adresser à la notion de « deutéronomie », telles qu'elles ont été énoncées par Karine Chemla. Ceci nous permettra d'examiner ce qu'on peut malgré tout garder de l'idée de deutéronomie et nous conduira à formuler une proposition alternative qui tienne mieux compte du contexte historique dans lequel la notion de « textes deutéronomiques » offre un intérêt.

---

<sup>65</sup> Mon analyse pourrait en fait facilement s'étendre à bien d'autres époques, rapidement catégorisés comme « âges obscurs » (*dark ages*) par la tradition historiographique : le Moyen Âge latin et byzantin et le monde arabe à la même époque. Elles sont traditionnellement considérées au mieux comme des époques de « transition » et au pire comme des temps d'ignorance. Il apparaît plus que jamais nécessaire (et possible) de réévaluer leur place dans un récit historique compatible avec les études modernes.

<sup>66</sup> En particulier il y aurait beaucoup à dire, trop en fait pour le cadre du présent article, sur une certaine « réflexivité » que Reviel Netz attribue à raison, à mon avis, à la pratique tardive des mathématiques. Tout en étant entièrement d'accord avec lui pour reconnaître le phénomène lui-même, je ne le décrirais pas de la même façon.

### **3.a. Les trois principales critiques qu'on peut faire à la notion de deutéronomie**

À mes yeux, la critique la plus sérieuse qu'on puisse faire à ce concept est énoncée très clairement par Karine Chemla, sans toutefois qu'elle la développe : « Existe-t-il ... des écrits mathématiques qui ne seraient en aucune manière 'seconds' ? On peut en douter »<sup>67</sup>. Il n'y a en effet pas de raison sérieuse de penser que les textes d'Euclide ou d'Archimède étaient « premiers », c'est-à-dire qu'ils ne s'appuyaient pas eux-mêmes sur des textes qui les précédaient. Edward Dijksterhuis [1956, p. 50] signale à raison que la lecture d'Archimède exige du lecteur moderne un type de savoir-faire qu'il n'a plus, pour la simple raison que ses connaissances élémentaires ne sont plus celles d'un contemporain d'Archimède. Il propose du même coup de nous y introduire en nous fournissant un « traité introductif » résumant les « éléments » nécessaires à cette lecture [Dijksterhuis 1956, ch. III p. 49 et seq.]. Comment le contenu du « résumé » d'Edward Dijksterhuis se présentait-il aux contemporains d'Archimède ? Très vraisemblablement sous la forme d'un certain nombre de textes de référence dans lequel Archimède lui-même a puisé ainsi que sous la forme, plus difficile à cerner, d'une certaine familiarité avec les techniques utilisées dans ces textes — les deux formes sont évidemment difficiles à dissocier. Ainsi, les premières propositions de la *Quadrature de la parabole* contiennent une référence explicite aux *Éléments des coniques*, probablement ceux d'Euclide et d'Aristée dont parle Pappus<sup>68</sup>. Les propositions elles-mêmes font l'impression d'être une sélection dans ce matériau prédisponible, en vue de fournir au lecteur les références nécessaires à l'effectuation de la quadrature. Il est bien sûr possible d'interpréter les références aux textes en question comme une interpolation et les remarques de Pappus comme une « projection » du contexte de travail qui était le sien sur celui d'Archimède. Mais enfin, l'interprétation de loin la plus naturelle est que Pappus touche juste pour l'essentiel et qu'Archimède pour sa part ne travaillait pas « dans le vide », ni ne jugeait indigne de lui

---

<sup>67</sup> [Chemla 1999, p. 127]. On trouve une critique semblable dans la « seconde observation » que fait Jens Høyrup [2000]. Celui-ci observe qu'il faudrait du même coup voir les *Éléments* comme un « *first-step deuteronomic text* », ce qui implique de distinguer des « niveaux » de textes deutéronomiques. C'est une façon de reconnaître implicitement que les textes tardifs ne sont pas *en propre* deutéronomiques.

<sup>68</sup> Voir [Arch. II, 266.3 ou 268.3].

de reprendre des passages d'autres travaux que les siens<sup>69</sup>.

Si nous connaissons tous les textes qu'Euclide ou Archimède avaient à leur disposition, nous ne serions peut-être pas autant tentés de recourir au génie d'Archimède. Ce dernier suscite depuis longtemps une admiration que je partage pour ma part avec beaucoup de ses lecteurs. Mais d'un point de vue historique, je trouve plus intéressante et plus sûre la question de comprendre pourquoi les élites lettrées ont reconnu en lui, depuis très longtemps, un grand savant (alors même qu'on n'avait dans certains cas aucune connaissance de ses travaux)<sup>70</sup>, que celle de savoir s'il était supérieur en quelque façon aux mathématiciens de l'Antiquité tardive. Mon idée n'est certainement pas de nier que ses travaux, indépendamment de la réputation de leur auteur, font une impression particulière qu'on ne retrouve dans aucun texte de l'Antiquité tardive. Je souscris même volontiers à l'idée, si souvent défendue par Reviel Netz par ailleurs, qu'il est caractéristique d'Archimède de « provoquer » son lecteur en faisant passer pour trivial ou évident des assertions qui ne le sont pas<sup>71</sup>. Cette *technique rhétorique* est attestée par ailleurs dès la première sophistique : on connaît un mot célèbre de Gorgias selon lequel il faut « parler et taire ce qu'il faut au moment opportun » [DK II, 285–286 : Gorgias B6]. Se taire au moment opportun, c'est-à-dire ne pas dire ce que l'on pourrait peut-être dire et paraître ainsi garder une sorte de « secret », est une de ces techniques puissantes élaborées et utilisées par les Sophistes pour inviter un auditoire à un apprentissage (une des « opportunités » du silence de Gorgias). D'autres passages d'Archimède déjà relevés par Reviel Netz [1999b, p. 296], révèlent chez lui l'utilisation de « défis » systématiques qui rappellent la technique « problématique » élaborée là encore, selon Philostrate, par Gorgias [DK II, 271–272 : Gorgias A1 et A1a]. De nouveau, savoir si Archimède est un mathématicien génial me paraît moins intéressant et moins sûr historiquement que de comprendre le contexte de pratique rhétorique dans lequel il évoluait<sup>72</sup>.

On peut donc effectivement douter qu'il soit pertinent d'opposer textes

---

<sup>69</sup> Jens Høyrup [2000] fait dans sa seconde observation une remarque qui va dans le même sens, au sujet de la forme primitive des *Éléments*.

<sup>70</sup> Voir à ce sujet les remarques de Jens Høyrup [1996, p. 110].

<sup>71</sup> *The Madness of the Method*, communication orale au sixième congrès sur l'histoire des mathématiques anciennes, Delphes, 17–21 juillet 2002.

<sup>72</sup> C'est même probablement à partir de ce contexte qu'on pourra à terme s'expliquer

« premiers » et « seconds ». On peut légitimement argumenter que cette distinction provient pour l'essentiel d'une sorte d'illusion d'optique due au fait que nous possédons bien davantage de témoignages sur l'Antiquité tardive que sur la période antérieure. Bien des batailles d'historiens de ces dernières décennies ne sont jamais que le reflet de la pauvreté de nos sources. L'Antiquité tardive n'est à vrai dire pas si bien connue. D'une part, bien des textes de cette période sont perdus ou se montrent parfois difficiles à reconstituer<sup>73</sup>. D'autre part, son étude, bien entamée pourtant, est encore très incomplète en raison des négligences dont j'ai indiqué plus haut quelques exemples. Mais enfin elle offre, au moins à titre potentiel, comparativement plus d'espoirs de réussite. Cette différence dans l'état de nos sources doit en tout cas nous inviter à ne pas en tirer de conclusions hâtives, c'est-à-dire à y voir un reflet immédiat de la réalité historique. Si on songe d'ailleurs au contexte des royaumes hellénistiques issus du partage de l'empire d'Alexandre, on peut dire qu'Euclide ou Archimède étaient *déjà tardifs* et vivaient probablement déjà dans un « monde de livres ». Pour prendre des exemples un peu mieux connus, on sait qu'une grande partie des textes des Sophistes du V<sup>e</sup> siècle, dont le nombre et l'influence ont du être considérables, est perdue et on n'en garde une trace que par l'influence qu'ils ont exercés<sup>74</sup>. Dans

---

l'aura particulière qui entoure le personnage : paraître savoir quelque chose, qu'on le sache ou non par ailleurs, est un de ces moyens par lesquels un bon Sophiste invitait un auditoire à le fréquenter et, accessoirement, à lui payer ses leçons. Plus généralement, une explicitation du contexte rhétorique dans lequel travaillaient Eutocius ou Pappus est susceptible de nous apprendre davantage sur le contexte dans lequel Archimède lui-même travaillait qu'une approche s'appuyant sur un présupposé dévalorisant. Ce que je défends de cette manière est d'un certain point de vue une approche historiographique classique, dans la mesure où elle accorde un certain crédit aux commentateurs. Néanmoins mon utilisation des commentateurs tardifs pour éclairer les auteurs classiques s'appuie sur le contexte rhétorique que les deux périodes ont jusqu'à un certain point en commun. La pratique rhétorique a en effet évolué entre le début et la fin de l'ère hellénistique, pas assez cependant pour interdire la comparaison des deux périodes. Dans la mesure où l'Antiquité tardive poursuit activement des traditions, dont celle de la rhétorique, qui ont leur origine dans l'Antiquité classique, on peut espérer apprendre quelque chose de la seconde à partir de l'étude de la première. Je n'indique d'ailleurs cette possibilité qu'à titre purement programmatique, car je n'en suis moi-même qu'à étudier le rapport entre cette tradition et les mathématiques anciennes dans le cadre restreint de l'Antiquité tardive. Voir à ce sujet [Bernard 2003c, p. 410-411].

<sup>73</sup> Voir l'exemple de Jamblique mentionné plus haut (note 22 et texte correspondant).

<sup>74</sup> Voir par exemple la reconstitution d'un ouvrage perdu d'Hippias d'Elis dans [Patzner

le cas des mathématiques, les maigres indications d'Eudème-Proclus<sup>75</sup>, qu'il faut prendre avec prudence, ou bien les remarques éparses dans les introductions des traités d'Apollonius ou d'Archimède, évoquent une tradition dont les auteurs des grandes synthèses comme Euclide ou Apollonius n'étaient que des continuateurs<sup>76</sup>.

Cette première critique ne peut être dissociée d'un second point délicat soulevé de fait par Reviel Netz et *de droit* par Karine Chemla. Cette dernière suggère en particulier que vouloir regrouper aussi généreusement des textes aussi divers et appartenant à des époques aussi différentes, que ceux qu'évoque Reviel Netz dans son énumération, risque surtout d'écraser les différences entre eux, qui sont considérables [Chemla 1999, p. 131 et 141]. En poussant l'argument, on peut se demander si cette généralisation a bien un sens, ou un intérêt, autre que celui d'inciter les historiens des mathématiques à s'intéresser davantage à la période de l'Antiquité tardive. Même de ce point de vue, Karine Chemla émet des doutes que je partage, pour les raisons que j'ai indiquées plus haut<sup>77</sup>. Karine Chemla explique ses doutes par le fait que cet angle de vue n'encourage pas la « description différenciée » de ces textes, puis propose un programme de recherches centré sur l'étude des traditions éditoriales [Chemla 1999, p. 143 et seq.]. Elle met donc moins en cause le regroupement lui-même, qu'elle qualifie rapidement de « thèse intéressante », que son intérêt historiographique.

Nous reviendrons plus loin sur le programme proposé par Karine Chemla. Pour en revenir au cœur de la seconde critique qu'on peut faire à la notion même de deutéronomie, il paraît donc bien étonnant qu'on puisse regrouper aussi cavalièrement des textes aussi différents par leur nature et leur contexte historique immédiat. Bien des éléments viennent renforcer la méfiance légitime que ressent tout historien face à une généralisation excessive. Le terme même de *deutéronomie* a été utilisé pour décrire les

---

1986].

<sup>75</sup> Je reprends ici l'appellation commode employée par Bernard Vitrac [1996, p. 36], pour les raisons qu'il indique.

<sup>76</sup> Encore les indications de Proclus ne sont elles que fragmentaires, car Proclus ne visait probablement qu'à utiliser le commentaire d'Eudème pour créer un « effet d'accumulation » qui mette mieux en valeur l'aboutissement dont il fait l'*encomion* dans le second prologue, savoir les *Éléments* d'Euclide. Sur ce point voir les remarques finales de Reviel Netz [1998, p. 283] et l'analyse plus détaillée de Bernard Vitrac [1996].

<sup>77</sup> Voir à ce sujet la fin du § 1 ci-dessus.

« textes historiques » de la Bible, rédigés à une époque bien différente de celle de l'Antiquité tardive. D'ailleurs, comme nous l'avons vu, il n'y a guère de raison de restreindre à une époque particulière ou à un domaine particulier l'idée de « textes s'appuyant fondamentalement sur d'autres textes » [Netz 1998, p. 261]. On devine cet excès de généralisation aux allusions que fait Reviel Netz à la tradition arabe, qui étendent encore très généreusement à des cultures religieuses en partie contemporaines, mais néanmoins très différentes de celle de la *paideia* grecque tardive, une notion argumentée dans le détail sur les seuls textes grecs. Par ailleurs, la définition qu'il propose pourrait s'appliquer à bien d'autres textes que les seuls textes mathématiques. Tout semble donc indiquer que Reviel Netz attribue à cette notion une universalité qui contredit l'usage spécifique qu'il entend en faire. On peut donc résumer ce qui met en danger le plus gravement la généralisation proposée par Reviel Netz par trois critiques majeures. D'une part, la notion s'appuie de manière essentielle sur une dévaluation globale de l'Antiquité tardive qui s'avère à beaucoup de points de vue inadéquate pour la compréhension de cette période. Par ailleurs, elle écrase les différences entre les textes qu'elle entend regrouper. Enfin et corrélativement, elle est tellement générale qu'elle perd toute signification historique. Faut-il du même coup abandonner la notion même de deutéronomie ? C'est ce que nous allons maintenant examiner.

### **3.b. Les raisons pour lesquelles la proposition de Reviel Netz est pertinente**

La critique visant la distinction entre textes « premiers » et « seconds » est juste, néanmoins je ne pense pas qu'elle ôte toute pertinence à la notion de « deutéronomie ». S'il est probable, en effet, qu'une culture livresque est déjà bien présente à l'époque d'Euclide, d'Apollonius ou d'Archimède, celle de l'Antiquité tardive prend un caractère particulier qui la distingue assez nettement de celle de l'Antiquité classique ou des premiers temps hellénistiques. Au risque de paraître tout d'abord ridicule, je dirais que l'Antiquité tardive est *plus livresque* que les siècles précédents. Sans nul doute, Isocrate, Aristote, Platon ou mêmes les Sophistes du V<sup>e</sup> siècle avaient leurs « classiques ». Homère est l'exemple évident et il est resté « le » classique par excellence jusque dans l'Antiquité tardive et au-delà. L'*Éloge d'Hélène* de Gorgias de Léontium [DK II, 288–294 : Gorgias B11] montre un type de pratique nouvelle sur une histoire « usée et bien connue » car tirée de l'épopée homérique. La situation fictive décrite dans



le *Phèdre* de Platon évoque une pratique lettrée associée là encore à un exercice rhétorique sur un thème connu. L'accumulation des textes dans les bibliothèques de Pergame ou d'Alexandrie a d'ailleurs probablement accentué encore ces usages naissants. Néanmoins, entre cette époque et l'Antiquité tardive, c'est-à-dire les premiers siècles de notre ère, il y a une différence fondamentale qui tient à deux raisons principales : d'une part le fait tout simple, mais d'une portée notable, de la domination romaine sur le monde grec ; d'autre part le travail considérable de l'érudition alexandrine, sans précédent connu dans la période antérieure.

L'élaboration, avec Isocrate et Platon notamment, de la *paideia* classique et la perte de l'indépendance politique des cités grecques sous l'effet des conquêtes alexandrine puis romaine sont deux événements intimement liés. Cette corrélation, fortement soulignée par Henri-Irénée Marrou [1948, p. 142 et seq.] dans sa monumentale histoire de l'éducation antique, me paraît être une clé importante pour la compréhension de l'Antiquité tardive. Le monde dans lequel vivent Pappus, Proclus ou Eutocius est un monde étrange : il s'agit d'une élite de citoyens romains qui continuent non seulement à parler, à lire et à écrire le grec [Marrou 1948, III, ch. 3, p. 345 et seq.], mais encore pour qui le fait même d'être « de culture grecque » et en ce sens « d'être des Grecs » tout court, est devenu le critère essentiel d'auto-identification<sup>78</sup>. On peut dire de ce point de vue que l'âge d'or véritable de la *paideia* grecque antique est l'époque hellénistique et l'Antiquité tardive en particulier<sup>79</sup>. Il nous est difficile de nous imaginer le degré de vénération et l'importance associée en ces temps tardifs à la notion de *paideia*, pour laquelle nous n'avons plus que des mots assez faibles comme « culture » ou « civilisation »<sup>80</sup>. Le classicisme antique, par

<sup>78</sup> Voir [Kaster 1988, p. 15] sur le rôle du grammairien dans la société romaine tardive comme « garant de la continuité sociale et culturelle » de l'élite urbanisée de l'empire romain et les remarques plus générales de Peter Brown [1978, ch. 2, p. 27 et seq.].

<sup>79</sup> Je reprends ici le jugement de Henri-Irénée Marrou [1948, p. 145] : « S'il fallait définir l'originalité de la civilisation hellénistique par rapport à celle qui l'a précédée et par rapport à celle de la Cité de Dieu qui la suit [...], je dirais qu'entre la civilisation de la *polis* et celle de la *Théopolis*, elle nous apparaît comme celle de la *paideia*. »

<sup>80</sup> Comme le remarque Henri-Irénée Marrou [1948, p. 144], le terme latin d'humanisme, qui évoque une définition de l'humanité elle-même par la *paideia*, conserve davantage de cette force perdue. Robert Kaster [1988, p. 15] évoque quant à lui « la croyance [répandue à l'époque] que l'excellence et l'humanité pouvaient non seulement être atteintes par l'éducation aux lettres, mais encore qu'elle étaient définies par elle. [...]

exemple, est bien davantage qu'une question de « connaissances qu'il convenait d'avoir » ; il est, pour les « Grecs » de cette époque, une sorte de seconde vie intellectuelle et morale, un « monde rêvé » dans lequel ils se voient encore évoluer. Il n'est pas étonnant que, sur un tel terrain, une conception de l'histoire « pythagoricienne » ait pu progressivement se développer. Bien des raisons expliquent cette situation peu commune. En particulier, la structure même du pouvoir romain plaçait les « élites locales » dans une situation de « relais politique » sans lequel les Romains n'auraient pu assurer leur domination sur une aussi grande étendue [Momigliano 1975, p. 44-45]. On peut aussi compter l'influence extraordinaire qu'a exercé très tôt la *paideia* grecque sur ses voisins, à commencer par les Romains eux-mêmes (le prototype mythique du conquérant barbare mais hellénisé reste bien sûr Alexandre). On peut s'expliquer de cette façon le conservatisme effectif qui caractérise la pratique de la *paideia* grecque de cette époque : il s'agissait d'une « condition de survie » de l'élite grecque du monde romain oriental<sup>81</sup>. Encore serait-il préférable de parler de « conservation » plutôt que de « conservatisme », car il s'agissait bien moins d'un vague dogme ou d'une paresse intellectuelle, que d'une pratique tout à fait active. Le choix des termes employés est important et montre une nouvelle fois le désavantage qu'il y a à recourir à des termes très connotés, non seulement historiquement, mais idéologiquement.

L'influence exercée par l'érudition alexandrine est un autre caractère déterminant de l'Antiquité tardive. C'est ce que montrent en particulier les travaux récents de Micheline Decorps-Foulquier [2000] sur l'influence des traditions éditoriales alexandrines sur les éditions de Pappus ou d'Eutocius. Le travail de Christian Jacob [2001, § 12, p. 39 et § 13, p. 51] sur Athénée montre aussi l'influence des techniques « d'érudition livresque » sur le cercle de Laurensis dans lequel évoluent les « deipnosophistes » (ou « savants au dîner »), ainsi que le rôle mythique joué par le monde alexandrin. Donc aussi bien les techniques utilisées que la référence mythique à l'Alexandrie ptolémaïque sont dans l'Antiquité tardive des éléments fondamentaux qui organisent la manière dont les livres sont lus, édités ou partagés. Ce trait complète le précédent, car ce « monde des

---

S'étant rendu humain, l'homme éduqué appartenait à un groupe à part » (traduction personnelle).

<sup>81</sup> Sur ce point, voir de nouveau [Brown 1978, ch. 2].

livres » évoqué par des polymathes savants comme Athénée et dans lequel les livres *classiques* tiennent une si grande place, a fini par constituer un milieu naturel pour la *paideia* tardive et plus particulièrement pour la pratique rhétorique qui y est attachée.

Ces deux traits principaux permettent donc à mon sens de caractériser l'Antiquité tardive comme *plus livresque* que la période précédente, à la fois au sens qualitatif et quantitatif. Outre les techniques éditoriales et rhétoriques nécessaires pour évoluer dans un « monde de livres », outre également la vénération particulièrement attachée à la *paideia* dans cette période, il faut en effet compter l'effet cumulatif de plusieurs siècles d'histoire littéraire, qui ont contribué à créer, par l'effet naturel du temps écoulé, l'idée d'un « classicisme mythique ». Ces quelques aspects fondamentaux permettent de conserver un sens fort, mais débarrassé de toute connotation péjorative, à la notion de « deutéronomie » proposée par Reviel Netz. En fait, comme nous allons le voir dans la suite, on n'a pas besoin de jugement de valeur une fois qu'on précise le *contexte* dans lequel la notion de deutéronomie prend un sens.

Revenons maintenant au moyen d'intéresser les historiens à l'étude des « textes deutéronomiques » et au programme alternatif proposé par Karine Chemla. On peut remarquer que la critique que cette dernière adresse à Reviel Netz s'applique encore au programme qu'elle énonce. Si on ne montre pas en effet comment et pourquoi les pratiques éditoriales et les techniques de commentaires du monde grec tardif ont eu un impact significatif sur la pratique ultérieure des mathématiques, alors il me semble qu'on ne fait en définitive que justifier le dédain des historiens des mathématiques pour cette période. On risque en effet de classer comme simples « techniques éditoriales » des techniques qui ont en fait d'emblée une *valeur mathématique* pour les « éditeurs » tardifs. En d'autres termes, Karine Chemla [1999, p. 145] semble refuser à « l'éditeur » Eutocius ce qu'elle accorde au commentateur Liu Hui : la visée proprement mathématique de leurs commentaires respectifs. La comparaison des deux types de commentaires est certainement intéressante, mais non pas à mon avis parce qu'elle montre l'opposition entre eux : au risque de paraître banal, je pense que c'est en *rapprochant* les commentaires qu'on éclairera le mieux celui d'Eutocius et qu'on évitera de renforcer les préjugés existants sur les textes grecs tardifs. Derrière la « thèse intéressante » de Reviel Netz,

il y a bien un véritable enjeu qui est certainement lié au développement de techniques différenciées d'étude, mais qui ne s'y réduit pas. Il me paraît donc à la fois important et juste d'aborder dès maintenant, comme Reviel Netz propose de le faire, la question de la nature spécifiquement *mathématique* de ce qui se met en place dans l'Antiquité tardive.

L'analyse de Reviel Netz est pertinente sur bien des points, mais nous avons vu plus haut qu'elle est trop générale<sup>82</sup>. Il faut donc la particulariser : nombre de descriptions que propose Reviel Netz sont valables mais seraient beaucoup renforcées si on les restreignait tout d'abord au contexte dans lequel il prend la plupart de ses exemples. Eutocius, Pappus ou Proclus appartiennent au contexte culturel dont j'ai esquissé plus haut une rapide description. Ils portent la marque de cet environnement et bien des « entrecroisements » de leurs commentaires peuvent s'expliquer de cette façon. Par exemple, le contexte en question n'exclut pas l'idée de « conservation » qui est si essentielle à l'argument général de Reviel Netz : au contraire, il le renforce en l'ancrant dans la réalité sociale et politique du monde grec sous domination romaine. Cet « ancrage concret » doit nous permettre de nous affranchir de la connotation péjorative indissociable de la notion de « conservatisme » et d'éviter les écueils d'une généralisation excessive. Corrélativement il peut nous permettre d'exploiter les avancées récentes de l'historiographie générale sur l'Antiquité tardive, comme nous allons maintenant le voir.

### ***3.c. Comment il faut réformer la proposition de Reviel Netz***

La discussion précédente n'implique donc pas d'abandonner la proposition de Reviel Netz mais de la *réformer* en lui donnant un sens historique

---

<sup>82</sup> Dans cette visée « large », cependant, il y a certainement une part de vérité, qui tient à l'extraordinaire influence qu'a eu la *paideia* grecque sur ses voisins, ou même sur les conquérants de son « *habitus* ». L'interaction entre la *paideia* grecque et la littérature et la rhétorique latines est une évidence depuis longtemps perçue, généralement résumée en citant un vers célèbre d'Horace. Du reste, des historiens comme Peter Brown ou Henri-Irénée Marrou ont d'abord étudié Saint-Augustin avant d'en arriver à une mise en contexte plus large. L'influence de la culture grecque sur le milieu juif alexandrin, bien représenté par le cas de Philon, est connue également. Même la tradition plus « orthodoxe » linguistiquement parlant du commentaire talmudique, si liée elle aussi, au moins en Palestine, à la domination romaine, rappelle d'une manière troublante le contexte de la rhétorique grecque tardive. L'interaction avec la civilisation islamique naissante va probablement beaucoup plus loin qu'une simple transmission organisée de textes. Néanmoins ce ne sont là que des dérivations qui n'éclairaient qu'indirectement le riche ferment « grec » dans lequel elles s'enracinent en partie.

précis, c'est-à-dire en l'attachant à la période qu'elle entend mieux décrire. Le problème qui se pose est donc de définir précisément la période et le contexte considérés.

Pour ce faire il convient de prendre un peu de recul sur l'historiographie *générale* de la fin de l'ère hellénistique. En effet, Reviel Netz a fait à mon avis l'erreur de trop s'éloigner des conclusions très éclairantes tirées depuis quelques décennies par les historiens qui ont les premiers critiqué d'une manière efficace la notion romantique de « décadence » appliquée à l'Antiquité tardive. Je fais allusion à un historien de la religion antique comme Peter Brown, dont le point de vue reste une référence très utile pour les historiens des sciences. Poursuivant les études approfondies d'Eric Dodds sur la religion antique, Peter Brown les a néanmoins réformées profondément en proposant une « manière de raconter » le développement de la religion dans l'Antiquité tardive qui refuse radicalement les catégories romantiques ou préromantiques ayant contribué à forger l'idée d'un âge « en déclin ». D'une manière encore plus intéressante pour nous historiens des sciences, la réévaluation effectuée par Peter Brown est chez lui intimement liée à la critique de la description présentant cet âge comme hanté par l'anxiété religieuse, l'irrationalisme, la superstition et une vénération vaine de la tradition<sup>83</sup>.

L'histoire récente de la religion antique constitue donc un excellent modèle pour l'histoire du développement scientifique à la même époque. Il ne s'agit d'ailleurs pas d'une simple ressemblance de point de vue ou de méthode, car les deux évolutions sont effectivement liées de manière étroite, particulièrement dans la tradition néoplatonicienne dont Proclus est un des derniers représentants<sup>84</sup>. Peter Brown montre par ailleurs que la pratique rhétorique est indissociable de l'évolution de la religion antique

---

<sup>83</sup> Cette description est caractéristique du point de vue de Dodds. Pour celui de Brown, voir [Brown 1978, ch. 1] d'où est tirée la citation en exergue de cet article.

<sup>84</sup> Cependant, résumer cette association entre « science » et « religion » (pour parler vite) par l'idée, que semble défendre Reviel Netz, d'une « sacralisation du texte » est un raccourci qui me paraît très discutable. Il se fonde d'ailleurs pour l'essentiel sur une interprétation juste mais trop générale du passage où Proclus conclut son « résumé historique » en le faisant aboutir à Euclide. L'évolution des trois monothéismes est intimement liée à l'Antiquité tardive et implique probablement une attitude originale par rapport à certains textes sacrés. Mais il me paraît inexact de « rétroprojeter » cette attitude, à supposer qu'on puisse la caractériser d'une manière uniforme, sur la pratique religieuse qui intéressait par exemple Proclus.

tardive<sup>85</sup>. Ce point de vue explique d'ailleurs comment Peter Brown [1978, p. 27 et seq.] a pu renouveler du même coup la compréhension d'un phénomène comme celui de la seconde sophistique, qui chez Glenn Bowersock est encore évalué d'une manière très péjorative. En ce qui concerne par exemple l'étude du commentaire de Proclus à Euclide, il est ainsi nécessaire d'examiner le rôle qu'y jouent à la fois les pratiques rhétorique et théurgique tardives<sup>86</sup>. Donc s'il faut décrire ici le « mécanisme causal » dont parle Reviel Netz, il me paraît nécessaire de le faire partir d'une entité moins vague que ne le sont les « forces culturelles plus générales » telles que « le rôle croissant de la religion scripturale » [Netz 1998, p. 284]. Il faut entreprendre à la place une étude précise, rendue possible par les nombreuses sources d'information dont nous disposons à ce sujet, du type de pratiques religieuses et rhétoriques que vise le commentaire de Proclus. En d'autres termes, je pense comme Reviel Netz qu'il est pertinent d'en appeler à l'histoire de la religion antique pour éclairer certains des textes qui nous intéressent. J'ajouterais cependant qu'il faut encore aller *jusqu'au bout* de l'idée et exploiter dans leur détail les renseignements assez précis donnés par l'histoire de la religion antique. Sans cela j'ai peur qu'on en reste de nouveau à des considérations trop générales pour être vraiment convaincantes.

Il est possible à vrai dire que la façon très distante dont Reviel Netz utilise l'historiographie religieuse tienne au lourd héritage de Wilbur Knorr, qui a souvent défendu avec âpreté une vision internaliste et apparemment décontextualisée du développement des mathématiques grecques. Cet acharnement caractéristique est lui-même le reflet de quelques controverses retentissantes qu'il a eues par exemple avec Árpád Szabó, lequel défendait au contraire une mise en contexte originale mais souvent très mal justifiée dans le détail [Bernard 2003b]. Par exemple, le grand ouvrage de Wilbur Knorr sur l'évolution des *Éléments*

---

<sup>85</sup> Elle joue un rôle essentiel, en particulier, dans l'émergence progressive d'une figure « d'homme saint » investie de pouvoirs particuliers.

<sup>86</sup> La théurgie est un produit typique de l'Antiquité tardive et joue un rôle manifestement important dans la philosophie néoplatonicienne héritée de Jamblique. Cette pratique donne un rôle important à certaines écritures cryptiques comme les *Oracles chaldéens* écrits vers le II<sup>e</sup> siècle après J.-C. [Dodds 1977, p. 280] et elle est vraisemblablement un élément important de la pratique de Proclus comme commentateur d'Euclide.

d'Euclide s'oppose explicitement à la description de cette évolution dans un contexte philosophique proposée par Szabó. Comme je le montre par ailleurs [Bernard 2003c], en défendant ainsi une étude internaliste et décontextualisée, Wilbur Knorr a sans le savoir pointé vers une *autre* mise en contexte possible qui est celle que j'étudie maintenant en m'appuyant sur les travaux évoqués plus haut. Je partage l'admiration qu'exprime Reviel Netz pour le travail considérable et désormais incontournable de l'historien américain. Néanmoins ce travail repose en partie sur une option radicalement « internaliste » qui me paraît inacceptable historiquement parlant<sup>87</sup>. L'approche développée par Wilbur Knorr pourra à terme apparaître comme une remarquable mise en contexte de la tradition mathématique grecque ; mais cela demande une réévaluation préalable de son travail<sup>88</sup>.

Une autre tradition historiographique pèse lourd dans le débat sur l'évaluation des mathématiques tardives : celle qui est héritée de l'étude approfondie de Jacob Klein sur le passage progressif d'une « pensée géométrique » (grecque) à une « pensée algébrique » (moderne). Son étude classique est d'une extraordinaire profondeur, mais cette qualité fait oublier un défaut majeur : elle a hérité de Husserl une philosophie de l'histoire qui *accrédite à sa manière l'idée de décadence*. La vision de base que développe Edmund Husserl dans ses réflexions, par ailleurs subtiles, sur l'histoire de la géométrie, tend en effet à présenter cette dernière comme une *dégradation progressive* à partir d'un « paradis perdu » (celui de la géométrie grecque *primitive*) qui correspond *grosso modo* au « monde de la vie » dans lequel les opérations géométriques gardent encore un sens « concret » et « quotidien ». Il est aisé de retrouver les traces de cette philosophie pessimiste de l'histoire des mathématiques dans les textes de Klein. C'est là une des raisons pour lesquelles une réévaluation de son

---

<sup>87</sup> Je pense en fait que cette option théorique doit être rattachée à la tradition pythagoricienne de l'histoire propre à l'Antiquité tardive, que j'ai évoquée plus haut : l'idée que seuls des « initiés », c'est-à-dire des mathématiciens au sens pythagoricien, ont accès à la « tradition authentique », est en effet typique de l'histoire « pythagorisante » : voir plus haut (§ 2.e) mes remarques à propos de l'étude récente de Dominic O'Meara sur le pythagorisme tardif.

<sup>88</sup> Un des problèmes soulevés par les travaux de Wilbur Knorr est en effet le poids considérable qu'il accorde à sa reconstruction de la tradition grecque, alors même que cette reconstruction repose sur des bases largement spéculatives. Cela l'entraîne souvent à donner à certaines hypothèses qu'il fait plus de poids qu'elles ne devraient en avoir.

étude sur la genèse de la pensée mathématique moderne s'avère là encore nécessaire<sup>89</sup>.

En définitive, je ne propose donc pas d'ôter tout sens au concept de deutéronomie, mais de mieux l'*asseoir historiquement* en l'inscrivant dans un contexte précis, mais qui couvre néanmoins une période *effectivement* longue : celui de l'Antiquité tardive, considéré de manière restrictive comme la fin de « l'âge de la *paideia* grecque ». De ce point de vue, le choix du *terme* de « deutéronomie » est malheureux car il ne pointe que très indirectement sur le contexte en question. Comme nous l'avons vu, il « vise trop large ». Aussi, plutôt que de parler de textes « deutéronomiques », je préférerais pour ma part le terme peut-être moins évocateur religieusement, mais plus précis historiquement, de textes *paidéiques*, voire *paidéiques tardifs*, c'est-à-dire forgés dans le monde de la *paideia* grecque tardive. Ce terme est sans doute loin d'être parfait car d'un certain point de vue il vise encore trop large. Comme l'entend en effet Henri-Irénée Marrou, « paidéique » est à peu près équivalent à « hellénistique », ce qui couvre une période plus large que celle que nous avons en vue ici. D'autre part Marrou fait s'arrêter la civilisation de la *paideia* au III<sup>e</sup> siècle après J.-C., avant ce qu'il appelle celle de la « Cité de Dieu »<sup>90</sup>. « Paidéique tardif » présente l'avantage de désigner la période qui termine et continue l'ère hellénistique (l'Antiquité tardive) tout en rappelant qu'elle reste fondamentalement ancrée dans la *paideia* hellénistique.

## BIBLIOGRAPHIE

### Sources primaires :

- [AT] *Œuvres complètes de René Descartes*, éditées par Charles Adam et Paul Tannery, rééd. Paris : CNRS-Vrin, 1964–1974.
- [Coll. math.] *Pappi Alexandrini collectionis quæ supersunt*, édition et traduction latine de Friedrich Hultsch, 3 vol., Berlin : Weidmann. [Coll. math., 39.3] = page 39, ligne 3.
- [DK] *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Hermann Diels, Walter Kranz, 6<sup>e</sup> éd., Weidmann, 1952. [DK II, 288–294 : Gorgias B11] = volume 2, pages 288 à 294, Gorgias, section B, 11<sup>e</sup> fragment.

---

<sup>89</sup> Une autre raison est indiquée en détail dans l'étude de Reviel Netz [1999c, p. 44] sur le commentaire d'Eutocius à Archimède.

<sup>90</sup> Voir citation à la note 79.



- [Arch.] *Archimedis opera omnia, cum commentariis Eutocii*, édition et traduction latine de Johan Heiberg, Teubner, Leipzig 1910–1915 (rééd. Teubner 1972–1975). [Arch. III, 67.3] = volume III, page 67, ligne 3.
- [In Eucl.] *Proclus diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii*, édition de Godfried Friedlein, Leipzig : Teubner, 1873 (rééd. Georg Olms 1967). [In Eucl., 54.5] = page 54, ligne 5.

#### Études modernes :

- BARBIN (Evelyne)
- [1998] La méthode analytique de Descartes et l'évidence comme détermination de la vérité, dans *Analyse et démarche analytique*, IREM de Reims, p. 79–101.
- BERNARD (Alain)
- [2003a] Sophistic Aspects of Pappus's Collection, *Archive for the History of Exact Sciences*, 57 (2003), p. 93–150.
- [2003b] Revue de Szabó Árpád, *L'aube des mathématiques grecques*, *Isis*, 2 (1994), p. 361–362.
- [2003c] Ancient Rhetoric and Greek Mathematics : A Response to a Modern Historiographical Dilemma, *Science in Context*, 16 (2003), p. 391–412.
- BROWN (Peter R.L.)
- [1978] *The Making of Late Antiquity*, Cambridge (MA) : Harvard University Press, 1978.
- BURKERT (Walter)
- [1972] *Lore and Science in Ancient Pythagoreism*, Harvard University Press (trad. angl. par Edwin L. Minar de l'original paru en 1962 sous le titre *Weisheit und Wissenschaft : Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon*, éd. Hans Carl, Nürenberg).
- CHEMLA (Karine)
- [1999] Commentaires, éditions et autres textes seconds : quel enjeu pour l'histoire des mathématiques ? Réflexions inspirées par la note de Reviel Netz, *Revue d'histoire des mathématiques*, 5 (1999), p. 127–148.
- CIFOLETTI (Giovanna)
- [1992] *Mathematics and Rhetoric, Peletier, Gosselin and The Making of the French Algebraic Tradition*, thèse de doctorat, Princeton University (à paraître).
- [1996] *The Creation of the History of Algebra in the Sixteenth Century*, dans [Goldstein 1996, p. 121–142].
- CORRY (Leo)
- [1989] Linearity and Reflexivity in the Growth of Mathematical Knowledge, *Science in Context*, 3 (1989), p. 409–440.
- CUOMO (Serafina)
- [2000] *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge : Cambridge University Press.
- DECORPS-FOULQUIER (Micheline)
- [2000] *Recherches sur les Coniques d'Apollonios de Pergé et leurs commentateurs grecs*, Paris : Klincksieck, 2000.
- DIJKSTERHUIS (Edward J.)
- [1956] *Archimedes*, Copenhagen : Ejnar Munksgaard, 1956.
- DILLON (John M.) & MORROW (Glenn R.)
- [1987] *Proclus' Commentary on Plato's Parmenides*, trad. angl. avec intr. et notes, Princeton : Princeton Univ. Press, 1987.

- DODDS (Eric R.)
- [1963] *Proclus : The Elements of Theology*, édition et trad., avec intr. et comm., Oxford : Oxford Univ. Press (rééd. 1992).
  - [1977] *Les Grecs et l'irrationnel*, trad. Michael Gibson, Paris : Flammarion, 1<sup>e</sup> éd. Montaigne 1965; éd. originale *The Greeks and the Irrational*, Univ. of California Press, 1959.
- GOLDSTEIN (Catherine) & GRAY (Jeremy) & RITTER (Jim)
- [1996] *L'Europe mathématique*, vol. collectif édité par les auteurs indiqués, éd. Paris : Maison des sciences de l'homme, 1996.
- GUITART (René)
- [2000] *La pulsation mathématique*, Paris : L'Harmattan, 2000.
- HØYRUP (Jens)
- [1996] *The formation of a myth*, dans [Goldstein 1996, p. 101–119].
  - [2000] Compte rendu de [Netz 1998], dans *Math. Reviews*, 2000g:01012 (2000).
  - [2001] Compte rendu de [Chemla 1999], dans *Math. Reviews*, 2001g:01055 (2001).
- JACOB (Christian)
- [2001] *Athénée ou le Dédale des mots*, intr. à l'éd. italienne des *Deipnosophistes* d'Athénée de Naucratis (*Ateneo, I Deipnosofisti*, Rome : Salerno), exemplaire original en français au Centre Louis Gernet (Paris).
- JONES (Alexander)
- [1986] *Pappus : Book 7 of the Collection*, éd., trad. anglaise et comm., 2 vol., New York : Springer Verlag, 1986.
- KASTER (Robert A.)
- [1988] *Guardians of Language : The Grammarian and Society in Late Antiquity*, University of California Press, 1988.
- KNORR (Wilbur)
- [1989] *Textual Studies in Ancient and Medieval Geometry*, Boston-Basel-Berlin : Birkhäuser, 1989.
- MARROU (Henri-Irénée)
- [1965] *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*, 6<sup>e</sup> édition, Paris : Seuil, 1965.
- MOMIGLIANO (Arnaldo)
- [1975] *Alien Wisdom*, Cambridge-New York : Cambridge University Press, 1975.
- MORROW (Glenn R.)
- [1992] *Proclus : A Commentary on the First Book of Euclids Elements*, avec intr., notes et préface de Ian Muller, Princeton University Press, 1992 (1<sup>e</sup> éd. sans la préface, 1970).
- NETZ (Reviel)
- [1998] Deuteronomic Texts : Late Antiquity and the History of Mathematics, *Revue d'histoire des mathématiques*, 4 (1998), p. 261–288.
  - [1999a] *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics, a Study in Cognitive History*, Cambridge : Cambridge University Press, 1999.
  - [1999b] Proclus's Division of the Mathematical Proposition into Parts : how and why was it formulated?, *Classical Quarterly*, 49-1 (1999), p. 282–303.
  - [1999c] Archimedes Transformed : The Case of a Result Stating a Maximum for a Cubic Equation, *Arch. Hist. Exact Sci.*, 54 (1999), p. 1–47.
- O'MEARA (Dominic J.)
- [1989] *Pythagoras Revived, Mathematics and Philosophy in Late Antiquity*, Clarendon Press, 1989 (réimpr. 1997).

PATZER (Andreas)

- [1986] *Der Sophist Hippias als Philosophiehistoriker*, München : Karl Alber Freiburg, 1986.

THOREAU (Henry D.)

- [2001] *Collected Essays and Poems*, éd. par Elizabeth Hall Witherell, New York : Penguin Putnam, 2001.

UNGURU (Sabetai)

- [1975] On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics, *Arch. Hist. Exact Sci.*, 15 (1975), p. 67–114.

VITRAC (Bernard)

- [1990] *Euclide : Les éléments. 1 : Introduction. Livres I à IV : Géométrie plane*, trad. fr. avec comm. et notes, intr. gén. de Maurice Caveing, Paris : PUF, 1990.

- [1994] *Euclide : Les éléments. 2 : Livres V–VI : Proportions et similitude. Livres VII–IX : Arithmétique*, trad. fr. avec comm. et notes, Paris : PUF, 1994.

- [1996] *Mythes (et réalités ?) dans l'histoire des mathématiques grecques anciennes*, dans [Goldstein 1996, p. 31–51].