QUEL STATUT ET QUEL CONTEXTE POUR LES TEXTES MATHÉMATIQUES DE L'ANTIQUITÉ ? LE CAS DE LA RHÉTORIQUE ANCIENNE

DIDIER LESESVRE

1. Introduction : La quete des origines

L'intérêt accordé aux mathématiques de l'Antiquité participe d'une démarche historique naturelle dans la mesure où s'y trouvent de nombreuses contributions considérées comme majeures, tant par leurs contemporains que par les scientifiques et historiens les plus modernes pour qui elles n'ont eu de cesse d'être sources de motivation pour des problématiques ou idées nouvelles. Cette omniprésence constatée est non seulement la marque d'une école mathématique riche et active, faisant partie intégrante de l'univers intellectuel du monde grec, mais aussi la preuve que ces premiers textes fondamentaux ont été systématiquement étudiés par les générations suivantes, contribuant ainsi tant à la formation classique qu'à l'émergence des mathématiques modernes. Le statut très particulier des textes mathématiques anciens est donc semblable à celui d'une œuvre d'art, unique témoin de son temps, dont la manipulation et l'étude réclament la plus grande prudence mais regorgent d'informations sur le monde d'alors. Moins sensible matériellement qu'une Mona Lisa, ne serait-ce que par leur impact sur les pratiques et les conceptions des mathématiques, les textes semblent cependant bien plus ardus à comprendre ne serait-ce que par la barrière instaurée par la lecture même que le monde moderne est capable d'en fournir, et les dérives et dangers de la téléologie et de l'anachronisme sont les premiers visés par l'historiographie moderne, dont Sabetaï Unguru porte haut le flambeau, s'opposant de front à la tradition algébrisante dominante. Le cadre – flou, nous le verrons – de l'Antiquité étant donné, c'est la multiplicité des statuts des textes mathématiques d'alors qui permettra, dans la considération de toute sa richesse, de comprendre quel statut leur donner dans l'histoire des mathématiques d'aujourd'hui. À la fois modèles de l'école mathématique grècque et fondements des mathématiques modernes, à la fois trésors d'une tradition érudite antique et seuls témoins du passé grec, les textes mathématiques de l'Antiquité ont un statut changeant, oscillant sans cesse entre Antiquité et modernité, entre mathématiques et histoire, entre acteur et témoin.

L'intérêt d'étudier les mathématiques de l'Antiquité grècque étant établi, nous sommes rapidement confrontés au fait qu'aucun texte original de cette période ne nous est parvenu, et que notre accès objectif aux mathématiques grècques est irrémédiablement perdu, les seules sources disponibles étant des textes essentiellement dérivés des originaux et teintés des idées de ceux qui les ont manipulés : au mieux des copies ou des traductions, au pire des écrits qui n'ont plus d'original que la paternité et éventuellement quelques résultats. Ainsi, comme dans toute étude historique, l'historien des mathématiques est confronté à l'effet dévastateur du temps qui engloutit dans l'oubli certaines pièces, en modifie profondément d'autres, et toujours soumet à l'inconnu du chemin parcouru par les fragments du passé. Et le bilan des connaissances perdues est lourd : à la pratique mathématique, de la recherche comme de l'enseignement, s'ajoutent les seuls vestiges sauvegardés d'alors. L'importance de la considération de ces intermédiaires paraît donc primordiale, d'autant plus que l'on en connaît aujourd'hui l'importance fondamentale dans d'autres domaines, telles les traductions et commentaires d'écrits bibliques. Reviel Netz propose une notion de deutéronomie attachée à ces écrits seconds, exploitant d'autres textes pour en produire des versions optimisées dans un objectif précis ou pour les mettre en adéquation avec une certaine conception des mathématiques, mais il ne semble pas en mesurer la véritable richesse et en explorer les objectifs, et s'il développe la signification historique du grand nombre de commentaires produits à cette époque, il faut attendre les développements de Karine Chemla et d'Alain Bernard pour apercevoir de plus vastes horizons et s'éloigner des péchés condamnés par Unguru.

Se pose alors la question du rôle exact de l'historien dans cette difficile entreprise de retrouver un passé dont les traces mêmes sont incertaines. Plus incertain encore que l'objectif de reconstruire l'histoire à partir de vestiges inexistants qu'Henri-Irénée Marrou se fixait, en palliant l'irrémédiable absence de la majorité des traces par la présence de l'homme en l'historien, seul capable de création vraie, l'objectif est ici de reconstruire le passé à partir d'intermédiaires et de copies dont les parts d'authenticité sont des plus obscures, mais qui tissent toutefois un lien, aussi incertain et trompeur soit-il, avec le passé. Le pari est risqué, car en s'attaquant à la reconstruction des textes tels qu'ils étaient lors de la période étudiée, le danger est grand de succomber à la tentation de construire les textes tels qu'ils auraient dû être selon nous, et de prêter à l'auteur des propos qui lui permettent de corroborer nos thèses. Il convient donc d'éliminer les critères biaisés de reconstruction, qu'ils le soient de manière consciente ou non. Pour cela, suivons Zun Tsu et connaissons notre ennemi : pour se prémunir des dérives introduites par les hommes dans les textes, il faut expliciter ce qu'elles peuvent être précisément. À défaut de pouvoir en comprendre et en combattre les mécanismes, ce qui nous emmènerait sur les contrées de la psychologie, nous devons nous attacher à comprendre les différences potentiellement introduites au cours de la transmission du texte. Toutefois, l'étude des biais s'insinuant lors de la transmission des textes peut être à son tour biaisée par les préjugés plus ou moins conscients de l'historien, ainsi que l'est la transmission des textes, et la reconstitution des traces du passées pourrait bien être au prix de constituer un passé encore plus éloigné de ce qu'il fût effectivement.

Pour discerner au mieux ce qui semble propre au texte des ajouts ultérieurs, la compréhension de ce qui motive la rédaction des textes ou leurs modifications semble primordiale, et c'est le contexte historique général dans lequel ces productions se font qui est le plus pertinent pour saisir les motivations de ces modifications, par tant pour déterminer précisément leurs modes de réalisation et leurs spécificités, et par tant pour discriminer au mieux entre elles. Rejoignant la probité d'Unguru et de Klein, Alain Bernard propose un contexte englobant la pratique intellectuelle dans l'Antiquité grècque et essaye d'offrir un cadre fertile mais correct pour l'interprétation, tant des textes en tant que source des mathématiques anciennes que des textes en tant que projections des conceptions et des pratiques des mathématiques d'alors, et en tous cas d'ouvrir la voie à une compréhension du phénomène de deutéronomie soulevé par Netz. Satisfaisant sur le principe historique et évitant les nombreux écueils dénoncés par Unguru, un tel contexte ne doit cependant pas être gravé sans plus de précautions dans le marbre grec, cohérence historique n'étant pas garante de vérité historique, et l'hypothèse d'une pratique mathématique entièrement régie par l'extérieur n'étant ni évidente ni nécessairement réduite à la rhétorique proposée.

La première partie du débat présenté ici s'attache donc au statut particulier du texte mathématique ancien considéré comme relique du savoir de jadis dans un contexte moderne et coupé d'un passé résolument révolu et des lectures que l'on en peut tirer. Puis nous nous attachons à dégager la richesse apportée par la considération de la diversité des écrits anciens, replaçant les savoirs auxquels nous avons accès dans leur incertitude mais aussi dans leur mouvement dans le temps et l'espace au sein du contexte historique bien vaste qu'est celui de l'Antiquité. Enfin, cette multiplicité des types d'écrits apparaît comme les différentes facettes de textes à la seule visée rhétorique, et cette pluritemporalité caractéristique d'une période et d'une pratique floues est subsumée sous un contexte historique unifié, qui certes éclaire des liens jusqu'alors laissés dans l'ombre, mais qui peut tout aussi bien en occulter d'autres.

2. La lecture moderne des apparents canons antiques

On ne peut voir le passé qu'à travers un présent duquel on ne peut se défaire, et l'historien est irrémédiablement ancré dans son temps, ses pensées et ses termes, Unguru ne manque pas de le souligner avec Bridgman, estimant que « l'exhumation impartiale du passé [...] est en effet un idéal impossible » à atteindre, bien qu'il doive rester l'idéal poursuivi [1]. Ce passé impossible à retrouver doit donc être reconstruit, et il convient de bien définir les méthodes possibles par lesquelles une telle reconstruction peut se faire, la séparation entre reconstitution et création étant bien mince.

La pratique dominante de l'histoire des mathématiques au temps de l'article de Unguru est décrite comme gangrénée par les fléaux qui condamnaient autrefois l'histoire toute entière à un notoire manque de scientificité, les méthodes consacrées menant à transcrire systématiquement les mathématiques anciennes en termes modernes pour un révéler le « vrai sens » que les grecs leurs donnaient, mais que soit ils exprimaient maladroitement, ainsi que le pensent van den Waerden et « tous ceux qui comptent dans l'écriture de l'histoire des mathématiques grècques » [2], soit ils dissimulaient volontairement, ainsi que le soutient Descartes. L'ambigüité et le malaise sont palpables dans les fruits d'une telle pratique historique, et Unguru attaque de front une pratique qui est certes la norme en histoire des mathématiques, mais qu'il juge « historiquement inacceptable » [3] et qui a également été condamnée depuis longtemps par les écoles historiques modernes, et notamment par les *Annales*. En postulant l'existence d'une arrière-structure mathématique constante, les mathématiques modernes sont légitimées dans les mains d'Euclide et d'Eudoxe, mais qu'est-ce qui légitime l'existence d'une telle constance ? Le raisonnement est subtilement fallacieux dans sa présentation, mais le cercle logique est clairement là.

Les attaques se concentrent sur un point particulièrement commun de la lecture mathématique moderne des textes anciens : la reformulation algébrique des textes géométriques. Unguru défend l'absurdité d'une utilisation de termes et de formes algébriques pour décrire les mathématiques grècques, celles-ci pouvant certes être reformulées en de tels termes, mais l'objectif de l'histoire en général, donc de l'histoire des mathématiques en particulier, n'est pas tant de donner un point de vue moderne – mais probablement autre – du passé, mais bien de comprendre ce passé et de redonner vie aux pratiques, aux pensées et aux conceptions anciennes telles qu'elles étaient. Or l'algèbre et la géométrie sont fondamentalement différentes et « lire les anciens textes mathématiques avec les mathématiques modernes en vue est la méthode la plus sûre pour arriver à une compréhension erronée de l'essence des mathématiques antiques » [4], l'intuition si chère d'apparence aux

1. [Unguru], p. 68.
2. Ibid., p. 81.
3. Ibid., p. 75.
4. Ibid., p. 86.

grecs s'opposant à la manipulation mécanique et abstraite dans la formulation des preuves et des résultats. Les caractéristiques propres à l'algèbre, qui semblent faire l'unanimité de Viète et Descartes à Rey et Mahoney, se posant aux antipodes de celles apparentes de la géométrie que sont les constructions diagrammatiques, le cas particulier et l'intuition [5].

La géométrie algébrique que les historiens des mathématiques voient, depuis Tannery puis Zeuthen, dans les textes grecs n'est qu'une projection des conceptions modernes sur les textes anciens, et ce qu'ils voient est moins ce qu'ils lisent dans les textes que ce qu'ils y écrivent. Une telle conception est absolument impossible pour les grecs, et Unguru ajoute à l'impossibilité logique, provenant de l'opposition fondamentale, de forme comme de fond, entre algèbre et géométrie, une impossibilité historique, car même si nous pouvons voir de l'algèbre dans les textes grecs, eux ne le pouvaient pas car l'essence de l'algèbre est l'abstraction dans une notation opérationnelle, et les grecs avaient tout au plus un moyen de dénotation ponctuelle des objets. Les Neugenbauer prêchant l'inverse sont pris en flagrant délit de prouver l'utilisation de l'algèbre par les grecs après traduction de leurs problèmes en des termes modernes, donc après avoir supposé l'utilisation même de l'algèbre par eux [6] ! Le rejet d'une telle thèse est avant tout fondé sur la critique des hypothèses implicites faites par les historiens, notamment concernant la permanence de la compréhension et de la pratique mathématique à travers les âges. Mais de manière plus orientée vers l'histoire des mathématiques et ses tares d'alors, Unguru défend la différence fondamentale de compréhension inhérente à la différence de langage, rejetant l'assertion couramment admise selon laquelle « le *contenu* est indépendant de la *forme* » pour défendre que « le *langage* est l'immédiate réalité de la *pensée* » [7]. Si la majorité des historiens des sciences se permet de donner aux grecs des outils qui sont apparus deux millénaires plus tards avec la révolution algébrique de Viète et Descartes, c'est que ces historiens des mathématiques ne voient pas la difficulté d'un domaine qui n'est pas le leur, se contentant bien souvent d'être trop avancés en mathématiques, bien trop peu en histoire [8]. À l'image de Heath, ils modifient les textes pour faire apparaître l'algèbre sous-jacente aux textes grecs [9]. Mais n'est-ce pas biaiser le raisonnement en prouvant ses hypothèses implicites ? En effet, la différence entre « faire apparaître » et « créer » semble mince, d'autant plus qu'en ce qui concerne l'algèbre c'est la forme qui est centrale et au fondement des raisonnements, toute sa puissance découlant du délaissement consenti de toute signification des termes, de toute intuition.

L'importance du contexte, si fondamentale et si avérée depuis déjà plus d'un demi-siècle d'historiographie telle que la voulaient déjà Voltaire et Michelet, disparaît dans les mains de ces historiens qui coulent tout ensemble dans le moule moderne de l'algèbre, effaçant les différences qui sont pourtant les seules à permettre de comprendre précisément les mathématiques d'un autre temps. Une telle pratique pourrait être justifiée par un fort réalisme platonicien, mais Unguru y voit plus une négation de l'histoire que la manifestation d'une conception philosophique du monde : plus que des historiens qui exploitent la permanence des idées, les pécheurs sont des mathématiciens qui supposent la permanence des pratiques et des formes, et œuvrent sans même en être conscients aux dérives de l'histoire des mathématiques. [10]. Dans la lignée d'Unguru, critiquant le manque d'importance attachée à la forme alors que son impact est fondamental, Netz propose l'introduction de la notion de textes deutéronomiques, regroupant tous les textes « seconds », autrement dit les textes explicitement basés sur d'autres textes et qui montrent une tendance certaine à s'attacher au traitement de la forme des textes « premiers », et la déviant donc potentiellement. Si le traitement est centré sur les caractéristiques de tels textes et souffre de nombreux manques qu'Unguru n'aurait manqué de relever, il a du moins le mérite de mettre en évidence le danger de la non-authenticité des textes et s'attache à lister quelques caractéristiques de ces altérations.

La bataille livrée sur le terrain conceptuel, Unguru consolide ses positions en montrant comment l'application de la traduction algébrique et des arguments mêmes des principaux tenants de la position adverse, Heath et van der Waerden, à leurs exemples les plus typiques d'une certaine géométrie algébrique grècque mène à des indéniables absurdités qui semblent s'opposer frontalement au style grec tel qu'il est dans les textes. Les traductions, telles celles de Paul-Henri Michel, font disparaître les constructions si chères aux grecs et modifient grandement la présentation des problèmes. Contrairement à beaucoup, Michel utilise le conditionnel dans ses interprétation, soulignant un certain malaise dans l'affirmation de ses hypothèses : c'est une histoire telle qu'on la veut plutôt qu'une histoire telle qu'elle était. À l'argument de la caractéristique

5. Ibid., p. 76-78. Les témoignages de l'opposition fondamentale entre algèbre et géométrie sont omniprésents, dans les argumentations théoriques, les citations ou les exemples, et ces trois points de vue exprimés en ces quelques pages condensent bien l'évidence de cette opposition.

6. Les exemples sont flagrants et variés, ainsi Tannery p.70, Neugebauer p. 78, Michel p. 81, Heath p. 82, Zeuthen p.83, van der Waerden p.71 et 85, etc. Les exemples cités sont toujours précisément attaqués sur les hypothèses implicites d'algébricité des mathématiques grècques qui se retrouvent également au cœur de la conclusion de chacun !

7. Ibid. p. 73 et 80.

8. Ibid., p. 88, condamne avec une violence incroyable – mais juste au vu du soutien ferme et consensuel des écoles historiques dominantes de son temps – sur les déchets retraités ou stériles qui ne pouvant plus servir les mathématiques, se croient en droit d'en faire l'histoire, leur seule motivation venant de leur sénilité professionnelle !

9. Une si triste pratique a bien été décriée par les historiens du XXe siècle, mais Unguru n'aura pas pensé à soulever que les textes de l'Antiquité sont eux-mêmes multiples et que des auteurs comme Eutocius n'ont pas manqué, comme Heath, de contribuer aux textes autant qu'Archimède, ce que fera [Netz], p. 267, en accordant l'importance qu'il se doit à une telle réalité.

10. [Unguru] p. 87, « cette approche [...] n'est pas seulement naïve et offensante historiographiquement, mais elle elle sape la fibre même de l'histoire des mathématiques comme discipline historique »

opérationnelle de l'algèbre, artificiellement greffée sur des figures qui ne sont que des supports pour les grecs, s'ajoutent de nombreuses incohérences post-traduction. Ainsi des propositions prouvées de manières très distinctes sont pourtant identiques, d'autres sont triviales et n'auraient même pas lieu d'être, des propositions symétriques algébriquement donneraient lieu à des preuves très dissymétriques, l'agencement des *Élements* deviendrait illogique, incohérent, et l'élégance si caractéristique de l'ouvrage disparaîtrait, alors même que qu'il en était les archétypes. Le camouflage de méthodes qu'ils ne pouvaient exprimer postulé par ces historiens semble plutôt être la création de méthodes dont ils ne pouvaient être conscient, au risque de nier style qui pourtant semble ressortir uniformément de nombreux textes de l'Antiquité. Si la compréhension algébrique était acquise des grecs, d'autres problèmes se seraient posés, d'autres chemins auraient été empruntés, et même point de vue interne défendu par Knorr est le premier à mettre en évidence les incohérences.

Le débat plus général concernant le rapport entre la pratique des mathématiques et l'histoire des mathématiques est présenté par Bernard à travers les deux positions extrêmes que sont celle d'Unguru, qui la bannit entièrement et revendique avec Klein l'importance du contexte seul et d'une démarche purement historique, et celle de Knorr, qui prône le plongement de l'histoire dans la pratique mathématique qui est la seule à pouvoir révéler le réel contenu historique des mathématiques d'un autre temps [11]. Unguru et Knorr s'accordent sur la nécessité de mettre les réflexions sous une forme disponible lors de l'Antiquité, et donc bannissent en chœur l'utilisation d'un formalisme algébrique anachronique pour privilégier l'originelle méthode géométrique et se plonger dans la pratique limitée que pouvaient avoir les grecs de leurs mathématiques. Knorr pense, tout comme Descartes, que les grecs dissimulaient leurs puissantes idées dans des preuves complexes dans le but d'éviter leur vulgarisation et leur déformation, pouvant justifier ainsi une utilisation de l'algèbre moderne dans la lecture des textes anciens. Mais l'argument, appliqué à la justification d'une lecture algébrique des textes grecs, ne résiste pas aux incohérences et aux absurdités révélées par Unguru et à sa conclusion concernant les preuves et les propriétés triviales si elles avaient été considérées d'un œil algébrique, donc qui n'auraient jamais eu lieu d'être. Si une telle dissimulation est envisageable et n'est pas à écarter sans plus de précautions, il est peut-être plus raisonnable de la concevoir comme une limitations dans l'exposition des résultats à des cas particuliers, plutôt qu'à une transformation radicale du mode de penser et du formalisme effectivement pratiqué. Bernard accuse Unguru d'attaquer Knorr à tort concernant son utilisation d'une « algèbre cachée » pour traduire les travaux grecs : ses idées restant présentées dans un formalisme purement contemporain classique et géométrique, de tels raisonnements auraient tout à fait été possibles même si celui-ci peut se traduire plus naturellement que d'autres lectures en notre formalisme algébrique. Pour Klein, comme Unguru le défend également, même si l'on peut se livrer du vocabulaire moderne, nous ne pouvons pas nous défaire de la pensée et des modes de raisonnement modernes, ce qui fait que notre accès aux mathématiques anciennes telles qu'elles étaient est irrémédiablement perdu. L'opposition entre Knorr et Unguru n'est pas sur le fond mais bien sur la forme, aucun des deux ne défendant l'utilisation de l'algèbre chez les grecs [12].

Le problème central pour Bernard semble être de comprendre la nature exacte de l'analyse grècque, et la compréhension de la pratique et du raisonnement tels qu'ils étaient est défendue comme étant uniquement perceptible à travers l'analyse qui est le moyen de comprendre la manière dont les résultats et les preuves étaient recherchés et construits. [13]. Cependant, la mise en évidence de cette analyse pose d'emblée le problème de savoir si elle est le résultat de certains textes deutéronomiques alors que les textes originaux auraient plutôt privilégié un mode synthétique, corroborant la thèse cartésienne d'une volonté de dissimulation ésotérique des raisonnements et des méthodes de recherche, ou si l'analyse était au contraire originelle dans les écrits classiques et a été synthétisée par la tradition deutéronomique dans une optique encyclopédique et de diffusion. Si recréer historiquement – avec toutes les difficultés que cette expression implique – les analyses permettant de retrouver les raisonnements anciens est une solution [14] pour atteindre une meilleure compréhension des conceptions mathématiques de l'époque, les origines classiques ou tardives de ces analyses sont déjà matière à débat : si pour Unguru elles sont tardives et essentiellement un apport deutéronomique, pour Knorr elles sont classiques et profondément liées à la rationalité du raisonnement et à la pédagogie, qui sont caractéristiques de la Grèce classique. La position de Bernard rejoint celle de Knorr en ce que les analyses sont classiques, mais en diffère en avançant que le synthétique est tardif et deutéronomique. Le problème de la périodisation et de la séparation entre Antiquités classique et tardive sont à la base du manque de connaissances de la différence entre les deux, et suppose déjà qu'il y ait une telle rupture permettant de séparer deux périodes dans lesquelles les modes de raisonnements sont fondamentalement différents.

11. [Bernard 1], p. 396, résume les deux thèses : « Exactement là où Unguru voit le fondement ultime de la sorte particulière d'anachronisme perpétré par la plupart des historiens modernes des mathématiques au XXe siècle, Knorr voit le meilleur fondement pour une prise en compte fidèle de la tradition mathématique grècque ».

12. Ibid., p. 401, qui « montre l'acceptation par Knorr des revendications d'Unguru (et de Klein) de l'inséparabilité de la forme et du contenu concernant l'utilisation de l'algèbre dans les interprétations historiques modernes ».

13. Ibid., p. 392, commence son article en développant les raisons pour lesquelles « l'étude du processus complexe [de similarité *analyse-quaestio*] requiert l'approfondissement de notre compréhension historique de ce qu'était l'ancienne *analyse* grècque, dans le but délimiter les innovations et les modifications qui ont créé la compréhension moderne que l'on en a ».

14. Ibid., p. 403, emprunte cette voie pour développer l'importance et l'éclairage apporté par le contexte rhétorique à cette compréhension.

3. Une canonisation multiple et mouvante : les textes deuteronomiques

La grande variété des productions mathématiques de l'Antiquité considéré comme « tardive » et généralement vue comme une période stérile de déclin [15] semble être pour la première fois relevée par Reviel Netz, qui dénonce la primauté aveugle des quelques textes d'Euclide et d'Archimède et la tendance à y réduire l'immense corpus mathématique de la période antique. L'accent est notamment mis sur l'importance des textes de ce qu'il identifie comme étant l'Antiquité tardive, caractérisée par un manque de nouveautés qui a souvent mené les historiens à préférer la période classique à cette période dont il défend l'originalité et les apports aux mathématiques. Avant d'en étudier les effets et de rechercher la signification historique de cette période et de ce type de productions, Netz s'attache à recenser les différents types de tels textes et surtout leurs caractéristiques : ces productions sont marquées par l'attention au détail et à la forme des textes, affichant une volonté de parfaire les textes plutôt que d'en produire, et Netz s'attache tout particulièrement à lister ces caractéristiques typiques d'une pratique résolument nouvelle. Ainsi une tendance à l'érudition semble apparaître à travers des nombreux exemples de « pédanterie[s] verticale » et « horizontale », de nombreux cas particuliers sont exposés et les résultats originaux s'étoffent de leurs nombreuses conséquences, une importance croissante est attachée à la « standardisation » des preuves et à la mise en place de canons d'écriture, permettant une unification du texte et de la littérature entière, et des notations typiques et avec des références précises et de renvois internes comme externes font leur apparition. Une volonté de « systématisation » de la pratique mathématique apparaît dans la forme, et une importance forte est attachée à la « correction » logique et à la « complétude » du propos [16].

L'étude de Netz souffre de nombreuses insuffisances, à commencer par le caractère flou et douteux de la notion de texte premier, la mise en évidence de pratiques deutéronomiques montrant d'emblée sa difficulté : où se situe l'originalité et où commence la deutéronomie ? Netz lui-même ainsi que Bernard semblent conscients du fait que les *Éléments* d'Euclide, texte considéré comme premier parmi les premiers, est également une compilation des pratiques et des connaissances de l'époque [17], un texte deutéronomique en somme. Les textes « premiers » sont en fait une notion plus floue encore, comme si nous recherchions les origines de certaines idées mathématiques. Nous devons être conscients du fait que les originaux n'ont presque jamais circulé de manière non modifiée comme le souligne Bernard. Sans remédier au fatal manque de source actuel sur les textes de l'Antiquité, nous ne pouvons que fonder des discussions sur des illusions historiques. Il convient donc de se demander si, avec une telle définition de la deutéronomie en mathématiques, l'étude est d'un quelconque intérêt : si les textes premiers n'ont guère existé que de manière éphémère, la pratique et l'impact de ces textes s'est faite à travers les textes deutéronomiques et c'est donc la variété deutéronomique même qui mérite l'attention que Netz accorde à la distinction premiers-seconds, plutôt que cette distinction illusoire : c'est ce manque que Chemla ne manque pas de dénoncer [18] et que Bernard attribue à une mauvaise périodisation de l'étude et à un intérêt exagéré à l'aspect de « dark age » [19] décadent de la période, la distinction fictive entre Antiquités classique et tardive menant inéluctablement à une distinction fictive entre les pratiques textuelles associées. En effet, l'accent est mis explicitement sur le cas des commentaires, déclaré être le cas le plus représentatif de l'esprit scolastique propre à la période de l'Antiquité tardive à laquelle Netz s'intéresse [20]. Chemla soulève le manque de détachement flagrant de Netz par rapport à la notion de décadence de l'Antiquité tardive, qui sacrifie au péché soulevé par Unguru de conclure avant même de chercher à prouver une telle décadence. En effet, le biais introduit par une telle périodisation est dénoncé par Bernard comme étant essentiellement une « notion trompeuse de déclin importée de l'historiographie politique à l'historiographie scientifique » [21] et n'ayant pas de valeur dans le monde très éloigné des mathématiques. Bernard propose alors une telle abstraction dans le cadre de la rhétorique ancienne, mais la notion gagnerait à être soumise à confrontation avec les pratiques d'autres temps – médiéval et moderne – et d'autres lieux – asiatique et arabe [22]. La grande variété des textes deutéronomiques, allant bien au delà des commentaires, est tristement ignorée : traductions, éditions, encyclopédies, épitomês, etc. et Bernard regrette également cette tendance de Netz à la généralisation de la notion de deutéronomie au seul intérêt pour le texte en tant que tel, ce qui en gomme les richesses, pour

15. Comme le note dès le début de son étude [Netz], p. 262, en citant Jones qu'il investit d'une autorité certaine dans le domaine, et retenant ce jugement : « Dans la période hellénistique tardive, après plusieurs siècles de progrès, le courant principal des mathématiques grècques, la géométrie synthétique, connait un déclin profond et permanent ».

16. Ce n'est pas tant les notions qui sont nouvelles que la prise de conscience de leur présence – et même leur « omniprésence » selon Netz – dans toute la période de l'Antiquité tardive et du Moyen-Âge, et la considération de cette présence jusqu'alors méprisée. L'essentiel de l'article s'attache à en dégager les caractéristiques immédiates et les différentes formes, p.263-280, avant d'en discuter brièvement les significations historiques et de donner un aperçu des impacts.

17. [Bernard 2], p. 145, voit dans les *Élements* « une synthèse particulièrement réussie [... d'] un entrecroisement complexe de traditions »

18. [Chemla], p. 127, « Existe-t-il en effet des écrits mathématiques qui ne seraient en aucune manière seconds ? »

19. [Bernard 2], p. 157.

20. [Netz], p. 263, signale qu"il « [va] insister sur les points communs parmi les différents types de textes deutéronomiques plutôt que des distinctions ».

21. [Bernard 1], p. 403.

22. [Chemla], p. 130, ne manque pas de soulever ce manque, et regrette que Netz se soit déclaré vouloir insister sur le rapprochement des pratiques deutéronomiques et leur soumission à une période toujours présentée comme médiocre, alors qu'il « pourrait ouvrir des perspectives dont l'enjeu dépasse largement l'Antiquité tardive et le Moyen-Âge dont il traite ».

après le singulariser dans l'étude des commentaires, ce qui en limite l'intérêt et l'impact. Karine Chemla soulève également le manque d'ouverture géographique pour une notion qui semble pourtant être d'actualité tant dans le monde grec qu'en Asie dont elle est spécialiste [23], et probablement peut-on chercher des traces d'une telle pratique dans les mathématiques arabes, et même dans les mathématiques précolombiennes, mais également dans les mathématiques d'un temps beaucoup plus moderne.

L'une des difficultés soulevées par cette notion est que ces textes deutéronomiques manipulent les textes originaux, rajoutant et recréant le contenu et la forme sans cesse, sans explicitement déclarer de telles modifications. Les textes deviennent multiples, et le péché d'historien dénoncé par Unguru semble être impunément la norme en cette période, les conceptions mathématiques d'une Antiquité tardive étant secrètement attribuées aux auteurs originaux à la place des leurs – et il n'a d'ailleurs pas disparu aux heures où Unguru écrit, Heath se permettant de proposer une traduction d'Euclide transcrites dans les couleurs algébriques ! Ainsi se met en place une standardisation et une formalisation progressive des textes, des découpages canoniques des propositions et des étapes des preuves apparaissant, des synthèses remplaçant peut-être des analyses ou l'inverse, etc. Les origines et les motivations de cette nouvelle conception des mathématiques sont obscures, et bien que Netz détecte dans ces pratiques un « usage des traditions [*i.e.* des textes traditionnels] typiquement scolastique » [24], il faudra attendre les textes d'Alain Bernard pour une proposition de contexte précis servant à motiver ces pratiques et donc à mieux les repérer [25]. L'accent est mis sur une unification des mathématiques, sur la mise en évidence d'une structure globale du raisonnement et du texte, et les premières traces de conceptualisation dans les notations – fondement même de l'algèbre – semblent apparaître. La recherche de classification des preuves et des problèmes selon les outils nécessaires pour leur résolution, l'attention portée à la correction des arguments et à la consistance du texte ne manque pas d'évoquer au lecteur moderne le paradigme pourtant marginal jusqu'à la fin du XIXe siècle des théories logiques, position confortée par les « pédanteries » que Netz relève dans la pratique deutéronomique, et qui ne peuvent que faire paraître la nécessité d'une axiomatisation des mathématiques et la volonté de connaître tout le contenu d'une théorie [26]. Enfin, les abrégés d'œuvres et l'apparition des références, des notes et des renvois interne traduisent une volonté de condenser le savoir, de le rendre accessible et plus aisément utilisable, et l'objectif semble passer de la didactique et de l'analyse à la synthèse et à l'encyclopédisme. Selon Netz, toutes ces lectures modernes dont on peut apercevoir les balbutiements dans les textes de l'Antiquité « sont le résultat direct des interventions faites par les textes deutéronomiques [sur les originaux], qui ont changé les mathématiques [...] et de ce fait ont ouvert la voie aux mathématiques modernes » [27].

Toutefois on ne peut que regretter que Netz ne se soit pas plus attardé sur la recherche de justification de ces caractéristiques pourtant en forte opposition avec celles prêtées à l'Antiquité classique, et une seule note suggère la contribution de la technique et de l'organisation du savoir de l'époque à un tel bouleversement. En effet, l'érudition alexandrine et l'apparition des bibliothèques ainsi que la transmission plus aisée des livres rendent préférable une homogénéité certaine pour rendre le savoir accessible. La volonté de cultiver la population et de faire rayonner le savoir amène donc à une attention accrue portée sur la forme de présentation et la compréhension. Bernard invoque la tradition éducative, *paidéique*, grècque comme contexte particulier de développement des textes deutéronomiques. L'hégémonie de l'empire romain, l'avènement des religions écrites et la christianisation du monde romain lors de l'Antiquité tardive et du Haut Moyen-Âge pourraient également engendrer un espoir accru de totalité dans les mathématiques, et mériterait d'être approfondi.

La signification historique de ces pratiques deutéronomiques est alors explorée brièvement. Ces pratiques traduisent selon Netz la recherche d'une compréhension exhaustive des mathématiques, la possibilité « d'un texte mathématique parfait » [28], qui traduit une volonté de se forger un modèle du monde réel en les mathématiques, de mettre en avant « les Mathématiques [désormais] uniques, idéales » [28], et de transférer sa curiosité pour le monde en une curiosité – équivalente – pour les mathématiques. Une seconde remarque est que la pratique mathématique est nécessairement influencée par la forte modification de la forme des écrits et par l'accent mis sur la forme. Mais ces impacts ne sont pas explorés plus avant, lors même que Netz rélève des « modifications très profondes effectuées par les commentateurs », qu'il illustre notamment par le fait que « [Al-Naziri] s'est attaché à dégager une organisation globale qui n'était que très discrète dans le texte original [de Héron] » [29]. L'aspect majoritairement inachevé et partiel des textes classiques, teintés de généralisations implicites, laisse

23. Ibid., p.128, affirme qu'« il apparaît que, pendant de longues périodes, un travail mathématique important – ne serait-ce que quantitativement – s'est effectué, exprimé sous la forme de scolies, de commentaires, de traductions ou d'autres textes seconds ».

24. [Netz], p. 286

25. [Bernard 2], p. 131, affiche pour objectif « de réformer [l'idée de textes deutéronomiques telle que proposée par Netz] en l'ancrant davantage dans le contexte historique et culturel dans lequel elle prend à la fois un sens et un intérêt ».

26. [Chemla], p. 134, estime que « c'est sur ce point que R. Netz se démarque de nombre de ses collègues [...], il leur attribue [aux textes deutéronomiques] un rôle capital : celui [...] d'avoir promu une vision des mathématiques comme texte idéal [et il lui] semble rejoindre W. Knorr lorsqu'il va jusqu'à attribuer aux commentateurs la conception même de l'édifice euclidien comme un modèle de rigueur formelle axiomatico-déductive ».

27. [Netz], p. 285, en accord avec [Chemla], p. 142.

28. Ibid., p. 282. et [Chemla], p. 134 déjà citée.

29. [Netz], p. 271-272, repris par [Chemla], p. 129, soulevant que « le commentateur se livrait à des développements qui débordaient à l'évidence le contenu de l'écrit glosé ».

alors place à une volonté de perfection et de totalité, au moins potentielles. L'apparition d'une mathématique unifiée heurte la conception platonicienne de la Haute Antiquité, et est peut-être à l'origine de l'apparition d'un début de téléologie dans les mathématiques. Toutefois, Karine Chemla note d'emblée le manque d'attention accordée à la réflexion sur les apports effectifs de ces mathématiques deutéronomiques et sur leur pratique même, qui pourtant se révèlent être l'activité dominante pendant une période couvrant près d'un millénaire et probablement plus si l'on étend cette période au Moyen-Âge où une telle pratique ne disparaît pas, ou à l'Asie, dénonçant les préjugés négatifs qui condamnent systématiquement les pratiques deutéronomiques [30]. La situation actuelle dans le monde des mathématiques n'est d'ailleurs pas étrangère à cette pratique deutéronomique, et plus que jamais les publications d'ouvrages se limitent à une deutéronomie des plus notables, des ouvrages fondamentalement nouveaux n'apparaissant que rarement et se trouvant n'être une simple compilation harmonisée d'articles de recherche et d'une pratique bien établie et déjà en phase de raffinement – *i.e.* déjà intégrée à la pratique deutéronomique, les éphémères textes « premiers » étant non seulement non diffusés, mais surtout dépassés. Peut-être est-ce, plus encore que les arguments avancés par historiens et mathématiciens, un argument de poids pour revenir en arrière et considérer l'importance centrale de telles pratiques.

Toutefois la notion de textes deutéronomiques de Netz est incontestablement un nouvel aspect de l'histoire des mathématiques, dont la réalité est indéniable et dont l'impact ne peut être négligé, qu'il soit considéré dans la pratique des mathématiques anciennes ou dans notre compréhension de ces mathématiques, et Bernard est le premier à le défendre malgré une critique bien justifiée [31]. La simple considération de cette notion semble faire apparaître qu'elle constitue le cœur de la pratique mathématique, et que les rares textes « originaux », tels ceux d'Euclide ou de Descartes, ne sont devenus des pierres angulaires de l'histoire des mathématiques qu'à travers l'intérêt que leurs ont porté les auteurs seconds, qui en les travaillant et les exploitant ont orienté l'école mathématique et l'enseignement des mathématiques vers ces théories nouvelles, qui jamais ne se révèlent immédiatement, mais qui toujours ont besoin d'être couvées par la deutéronomie avant d'éclore dans toute la splendeur qu'on leur reconnaît aujourd'hui, et il n'est sûrement pas meilleurs exemples de l'importance de cette deutéronomie systématique que les travaux de Galois ou de Cantor, si important à nos yeux, si inexistants aux yeux de leurs contemporains [32]. La conclusion comme quoi « le conservatisme a œuvré comme instrument du progrès » [33] est résolument novatrice et empli un manque considérable dans l'histoire des mathématiques de l'Antiquité tardive, et il convient d'en exploiter toutes les richesses à d'autres périodes et dans d'autres lieux.

4. Une possible unification fondee sur l'unite rhetorique de l'Antiquite

Rebondissant sur l'idée novatrice de Netz, Chemla propose une direction fondamentale de recherche pour approfondir la notion de textes et de pratiques deutéronomiques : retrouver la démarche et les objectifs des auteurs seconds ainsi que les « valeurs spécifiquement attachées aux écrits deutéronomiques [pour] mettre en évidence les caractéristiques du genre second » [34] et les juger après – sans supposer avant toute étude la décadence de la période comme le fait partiellement Netz – avoir identifié leurs impacts et leurs apports. Si Netz commence sur cette voie en listant les caractéristiques de ces écrits et en en énonçant quelques conséquences pour le développement des mathématiques, il ne se pose ni la question de savoir ce qui est effectivement dû aux auteurs second et ce qui était déjà présent lors des rédactions originales, ni ne s'attache à en dégager les motivations ou la signification historique. Bernard, qui est bien conscient de la nouveauté d'un concept restant malheureusement dans l'ombre d'une « décadence qui serait propre à la période considérée [et qui] ne constitue ni un bon point de départ pour l'étude des travaux de cette époque, ni même une bonne description de ces derniers » [35], propose dans

30. [Chemla], p. 130, qui va d'ailleurs jusqu'à estimer qu'« il est également des raisons de croire que la marginalisation de l'Inde comme de la Chine dans l'histoire des mathématiques va de pair avec la place primordiale que ces civilisations ont accordée aux commentaires dans leurs pratiques ». Suivant les analyses de R. Rashed, les mathématiques arabes n'auraient pas subit un sort bien différent, et bien que les textes arabes aient souvent été des traductions et des commentaires bien plus objectifs et proches des originaux, aucun intérêt n'y a été porté jusqu'à une période récente.

31. [Bernard 2], p.166-167, dans la lignée de [Chemla] et avec des arguments chers à [Unguru].

32. Les exemples modernes – auxquels nous tenons compte tenu de la similarité de situation que nous reconnaissons à la deutéronomie antique explorée par Netz et à la pratique mathématique moderne – semblent moins satisfaisants et moins flagrants que ceux d'Euclide et de Descartes. Nous attribuons ce fait au changement d'échelle de temps radical qui s'est opéré lors des derniers siècles dans les échanges internationaux dans le domaine de la recherche – dû au développement des moyens de transport et surtout des télécommunications – et à l'explosion de la taille et de l'organisation du monde académique en mathématiques, tant en nombre d'universités qu'en nombre d'élèves et de chercheurs, qui a ouvert les portes à un système de *peer-reviewing* efficace et ayant une autorité certaine sur le monde scientifique : nous pensons aux académies des sciences, dont l'importance dans ce domaine est moindre aujourd'hui, et aux comités de lecture. Le travail deutéronomique est beaucoup plus immédiat dans le temps et l'espace, et la portée – perçue à travers l'exploration deutéronomique des conséquences – des nouvelles théories apparaît de manière beaucoup plus imminente et objective.

33. Cette thèse centrale de [Netz], p.262,286, malgré les reproches techniques qui peuvent lui être faits, prouve que le préjugé négatif sur la décadence supposée de l'Antiquité tardive et de l'érudition dominante, bien qu'ayant influencé son argumentation et ses orientations, n'a pas, contrairement aux autres historiens ayant travaillé sur la période, condamné négativement les pratiques et les productions deutéronomiques. La positivité renfermée dans cette conclusion, malgré l'aridité apparente de l'étude, a essentiellement ouvert la voie à une nouvelle vision de l'histoire des mathématiques, et [Chemla] comme [Bernard] n'ont pas manqué d'en profiter.

34. [Chemla], p. 133.

35. [Bernard 2], p. 131.

le prolongement de ces études un intérêt accru pour le contexte qui est le seul capable d'engendrer, donc à partir duquel seul il est possible d'expliquer et de développer, les pratiques d'un temps [36]. Or celui-ci est plus aisé à saisir car ses manifestations, quand bien même n'ont-elles pas survécues dans les textes mathématiques, peuvent laisser des traces dans toute la diversité des activités de productions de l'époque. C'est ainsi que la rhétorique, dont les témoignages sont essentiellement littéraires, théâtraux et philosophiques, parvient à émerger comme contexte d'une période et justifiant ainsi son application – prouvée comme étant non anachronique, nous voilà prémunis de toute téléologie dénoncée par Unguru [37] – aux mathématiques de la période Antique. Le besoin de se fonder sur les traditions littéraires et les pratiques d'un temps, défendu par Chemla en conclusion de son commentaire de la note de Netz, conforte également ce besoin de recherche de contexte [38]. Une tentative d'étude générale de la deutéronomie en tant que pratique mathématique seconde – mais bien réelle, novatrice et importante comme le souligne Netz et, à sa suite, Bernard et Chemla – mais indépendante du contexte temporel et politique pourrait permettre de se livrer des préjugés dénoncés par Unguru pour se rapprocher de l'esprit qui se cache derrière ces pratiques, fruit d'une culture et d'un contexte plus profonds, qui traduisent probablement des pratiques réelles autant qu'écrites, et de comprendre les conceptions historiques des mathématiciens pratiquant cette deutéronomie.

La proposition de Bernard est de sortir de la philosophie comme unique contexte pouvant être considéré, comme prôné par exemple par Klein et Szabo, et de considérer le contexte particulier de la rhétorique ancienne pour unifier les différents points de vue dans le débat de l'utilisation des connaissances mathématiques modernes dans la compréhension des textes anciens [39]. Malgré les dérives sophistiques de la rhétorique unanimement critiquées dans les milieux tant philosophiques qu'historiques, c'est la rhétorique authentique et aristotélicienne qui trouve naturellement sa place dans les mathématiques, et dans lesquelles les mathématiques trouvent naturellement leur place, tant dans la production des textes que dans la pratique quotidienne. Privilégier l'étude du contexte avant de regarder l'étude d'un fait particulier prémunit ainsi de la recontextualisation inconsciente condamnée par Unguru, et force à préserver la cohérence des textes. L'interprétation prend toujours place au sein d'un système, qui est ici celui de la rhétorique, qui orchestre les raisonnements et légitime les extrapolations, mais contrairement à l'algèbre, qui est un système hors du temps lorsque l'on considère des pratiques de l'Antiquité grècque, la rhétorique est non seulement une pratique bien contemporaine de l'Antiquité, mais surtout elle est très représentative de la pratique philosophique et sociale du monde intellectuel grec, se voyant de ce fait conférer une place d'autant plus pertinente pour l'interprétation des mathématiques. Le lien entre mathématiques et rhétorique est fait en considérant les similarités de forme dans la pratique de ces deux arts de l'Antiquité, qui se traduit dans le parallélisme entre l'analyse mathématique et la *quaestio* rhétorique : l'objectif semble être didactique. Si l'algèbre est dénoncée comme un anachronisme déformateur, la rhétorique est, au contraire, un contexte plus vaste permettant la reconstruction de la pratique mathématique ancienne.

Pour Bernard, avec Unguru et Klein, il faut rester dans le contexte historique exact dans lequel les productions ont été faites, donc en particulier se limiter à utiliser le langage disponible et les méthodes des courants philosophiques d'alors [40]. Pour Klein, les mathématiques sont l'expression d'une philosophie, et il souligne que les mathématiques anciennes, contrairement à la situation moderne fruit de plusieurs millénaires d'évolution et de quête d'indépendance, sont au confluent de la philosophie et de la métaphysique, contrairement à Knorr qui ne pense pas que la publication des textes mathématiques soit une fin en soi, donc que celle-ci n'est pas la réalisation d'une philosophie mais simplement le seul moyen de sauvegarder son travail imparfait [41]. La motivation est alors interne, et l'objectif est de susciter, au sein de l'école mathématique et des amateurs, le partage d'idées d'autres auteurs, la confrontation permettant d'avancer dans un développement cohérent bien qu'inachevé. Bernard ne manque pas de remarquer qu'une telle position concernant les mathématiques est exactement celle de la rhétorique dans son acception première. L'importance des conditions de vies et de travail des auteurs seconds est également soulevée par Chemla et Bernard, ce dernier défendant l'absurde découpage entre une Antiquité classique berceau de l'originalité mathématique et une Antiquité tardive médiocre et en déclin : le point de vue sur les objectifs et la pratique des mathématiques est simplement *autre*, hors d'une périodisation artificielle et avant tout dictée par la politique. D'ailleurs Bernard souligne bien que le déclin dans lequel Netz inscrit ses textes deutéronomiques n'est que

36. [Unguru] ne pourrait qu'être rassuré par un tel programme, un de ses chevaux de bataille étant l'importance du contexte, et si les premiers mots de son article lui sont dédié à travers la citation de Farrington « il n'est pas de savoir humain qui ne perde sa scientificité lorsque les conditions qui l'on vu naître sont oubliées », p. 69, il ne cesse de le défendre, avec Klein et Mahoney, pour qui « les mathématiques sont un reflet de la culture », et l'oubli de l'importance fondamentale de ce contexte est « le péché le plus mortel qu'un historien puisse être tenté de commettre », p. 86..

37. C'est d'ailleurs l'une des condamnations sous lesquelles il écrit son texte, citant Mahoney p. 69, « Tout historien des mathématiques conscient des périls et des gouffres de l'histoire téléologique [...] »

38. [Chemla], p. 140, « Mais la question paraît toujours ouverte de savoir concrètement *comment* les écrits deutéronomiques ont manipulé les textes premiers, en des temps et des lieux divers » et il semble important de savoir « comment les auteurs seconds se représentent [...] la genèse et la nature de l'ouvrage sur lequel porte leur effort », p. 144.

39. [Bernard 1], p. 406, qui « serai[t] même tenté de défendre [...] qu'avoir recours à la rhétorique ou à la sophistique est, en général, plus naturel et justifié que d'avoir recours à la philosophie ».

40. Ibid., p. 399, « tout accès aux mathématiques anciennes requiert de garder en vue les circonstances *manquantes* sous lesquelles elles ont été créées ».

41. Ibid., p. 405, résume la situation et confronte les deux points de vue.

supposé, l'immense variété des textes produits à cette période surpassant de très loin celle des textes qui sont sont parvenus de la période classique. Contrairement à Klein, Bernard ne pense pas que la philosophie soit le seul contexte possible : la rhétorique apparaît comme une autre option, et le sens réel de cette rhétorique est celui de faire comprendre, de confronter, d'enseigner, et semble donc plus naturellement adéquat à l'étude des mathématiques anciennes. La notion de problème rhétorique est centrée sur la pratique de la *disputatio*, où il s'agit moins de persuader son interlocuteur que de convaincre un auditoire qui est juge et non spectateur. En mathématiques comme en rhétorique, on construit une réponse à un problème particulier avec un corpus de textes classiques bien maîtrisé qui montre l'exemple et donne les outils nécessaires à la résolution du problème. Sans méthode générale, fondées sur la pratique et affranchie de toute hiérarchie de la pensée et de toute autorité argumentaire, les caractéristiques de la rhétorique comme des mathématiques semblent se marier dans les textes qui nous sont parvenus et qui semblent traduire un tel lien. Ainsi la rhétorique, contrairement aux critères algébriques des jugements modernes, fait de la pratique deutéronomique suggérée par Netz une pratique louable et constructive.

Comme dans l'exemple du dialogue entre Pappus et Pandrosion analysé par Bernard [42], le dogme apparent de la période paraît être la recherche de l'originalité et la promotion de la réflexion personnelle. Le débat est considéré pour lui-même et non plus dans un cadre global [43], et dans un tel contexte les productions anciennes sont de réelles inventions rhétoriques : l'intérêt pour l'érudition dénoncé par Netz comme caractéristique du déclin de la période trouve ici sa justification naturelle. Les résultats et les preuves mathématiques d'Euclide ne sont plus au centre, mais laissent place à l'analyse et à la recherche de Pandrosion. L'élégance d'Euclide n'est plus imposée par des textes canoniques, mais elle est suggérée après la recherche personnelle d'une solution, et ce nouveau paradigme de formation trouve bien plus sa place dans les épitomês invitant à la réflexion que dans des *Élements* donnant problèmes et preuves avec autorité. La pédanterie, que Netz critique parfois jusqu'à l'absurde, est parfois révolutionnaire en mathématiques, et en constitue dans tous les cas l'essentiel du travail et de l'évolution. Certaines grandes avancées ne se découvrent que plusieurs siècles après leur première apparition, et la pédanterie deutéronomique trouve donc là sa meilleure justification *a posteriori*. Bernard souligne également l'impact fondamental des auteurs deutéronomiques qui ont retravaillé les textes originaux, qui les ont redirigés mais vraisemblablement vers les directions les meilleures là où les textes originaux ne donnaient aucune priorité à un résultat ou à une idée plutôt qu'à un autre : Eutocius et Pappus ont repéré des idées originales et en lesquelles ils avaient foi pour l'avenir, et ont naturellement dirigé les générations ultérieures vers ces questions, contribuant aux révolutions tout autant que le Descartes qui, reprenant ces textes, y voit ses idées révolutionnaires [44]. De la même manière, là où les historiens ont tendance à considérer certains textes comme arriérés à travers leurs connaissances post-cartésiennes, Bernard propose de voir en Proclus un commentateur éclairé qui a complété les propos de manière novatrice du point de vue logique, bien que restant loin du Carroll qui le suit de deux millénaires et dont on lui a reproché l'infériorité [45]. Et on ne peut mettre à mal la faiblesse d'un contenu tardif qui est pourtant un travail de synthèse considérable grâce auquel nous travaillons aujourd'hui et à travers duquel toutes les générations de mathématiciens nous ayant précédées ont également eu accès au savoir ancien dans une forme exploitable. L'impact est notamment immense au XVIe siècle. En opérant les choix que les auteurs deutéronomiques ont fait, ceux-ci, plutôt que d'être les médiocres auteurs d'une Antiquité en déclin, ont contribué au rayonnement de leurs prédécesseurs en mettant consciemment en place une classicité mathématique tout en préparant le terrain pour les révolutions futures.

5. Conclusion : la recherche du contexte comme nouveau depart

Nous espérons par cette brève étude avoir fait sens de manière rationnelle d'une argumentation et d'un dialogue qui s'élaborent depuis plusieurs décennies et s'inscrivent dans une tradition historiographique résolument nouveau en histoire des mathématiques et qui semble porter ses fruits : en s'affranchissant des biais introduits par les lectures des modernes comme en étant conscients des modifications introduites par les auteurs seconds, nous prouvons qu'une tradition d'études clairsemées – les écrits deutéronomiques – peut évoluer vers une vision cohérente et unifiée de la diversité des mathématiques anciennes. Si la téléologie des transcriptions algébriques modernes semble remplacée par une téléologie du tout rhétorique, nous en avons cette fois conscience ainsi que des dérives encourues, et ce contexte d'interprétation nouveau est appuyé sur une argumentation solidement validée par la tradition historique. Et nous sommes toutefois plus assurés à avancer une unité dans le paysage historique de l'Antiquité qui est fondée sur une unité qui apparaît déjà explicitement sous

42. Ibid., p. 407.

43. Ibid., p. 131, s'accorde ici avec [Bernard 2], p. 165, en ce que « nous pourrions être naturelle amenés à poser d'autres questions qui déplacent la focale vers les textes seconds eux-mêmes pour tenter d'y distinguer des pratiques diversifiées » car on peut « conserver un sens fort, mais débarrassé de toute connotation péjorative, à la notion de 'deutéronomie' proposée par Reviel Netz ».

44. Ibid., p. 151-152, « [Eutocius], par contre [*i.e.* contrairement à Descartes qui a eu l'idée révolutionnaire de l'algèbre en lisant le même texte], [...] la perçoit très nettement *comme une idée originale* [...] Il a donc contribué à une tradition complexe qui a permis un jour au point de vue cartésien (et à bien d'autres) d'éclore ».

45. [Bernard 2], p. 152, affirme également que, contrairement aux accusations proférées par Netz, « la philosophie néoplatonicienne, chez Proclus en particulier, a probablement accompli un pas considérable [...] ».

la plume comme dans la pratique des anciens, plutôt que nous baser sur un fondement algébrique anachronique et étranger au monde grec.

Cependant il faut veiller fermement à l'objectivité et à l'ouverture du regard posé sur les mathématiques grècques, qui demeurent le berceau des mathématiques fondamentales et de la réflexion logique pour elle-même. Si un premier pas vers un assainissement de l'étude d'un sujet si lointain, mais également si présent tout au long de l'histoire et jusque dans la pratique moderne des mathématiques, a été réalisé avec une dénonciation en chœur du détournement algébrique des textes de l'Antiquité, un système tel la rhétorique ne doit apparaître qu'à condition de ne pas se refermer et prétendre capturer la totalité de la compréhension du monde Antique, quand bien même un consensus général soit atteint entre historiens et mathématiciens. En effet, outre les enseignements d'humilité et de précaution imposés par les nombreux échecs de tels systèmes exhibés par les études historiographiques, c'est du système rhétorique lui-même dont il faut se méfier, et si la rhétorique aristotélicienne et les mathématiques deutéronomiques se rencontrent sur un chemin heureux, il convient d'être des plus prudents avec la validité d'un tel rapprochement. Car sur une période aussi vaste et, nous le soulignons une fois de plus, dont la juridiction peut s'étaler de la Haute Antiquité aux jours présents, la rhétorique n'est pas restée un paradigme ambiant constant, ni ne l'a été exactement la pratique mathématique, et nul n'oserait affirmer que les fluctuations de l'un correspondrait aux cheminements de l'autre. Les mathématiques nées en Asie mineure, avec Thalès et Pythagore, et rapidement avec Euclide qui rassemble déjà une pratique existante, ont laissé des traces alors que la rhétorique ne semble apparaître qu'avec les pratiques socratiques en les murs très serrés d'Athènes ; la grande rhétorique aristotélicienne semble cohabiter tant avec les mathématiques classiques qu'avec la pratique deutéronomique, et l'évolution de celle-ci vers la scolastique ne semble pas influencer outre mesure celle-là.

Ainsi, si la rhétorique parvient à rendre compte d'une certaine réalité mathématique, peut-être que les mathématiques peuvent également rendre compte à leur tour de l'évolution de la rhétorique ; et si l'une régit l'autre dans les yeux d'un Bernard, l'autre n'y devient enchaînée d'aucune façon, et si l'on contemple la grande perpétuité de la pratique deutéronomique on n'en constate plus qu'une rencontre très limitée dans le temps avec la rhétorique sur un terrain où elles se retrouvaient. Nous ne voulons perdre de vue la nécessité d'un certain doute hyperbolique en ce qui concerne notre interprétation de l'histoire, suivant Unguru et Bridgman, qui avait donné lieu à notre discussion, en ce que « la remise au jour impartiale du passé est, en effet, un idéal impossible à atteindre ». Fuyant l'endoctrinement plus que tout, nous proposons, quitte à ne pas être capable de donner le passé tel qu'il était, tout du moins déterminer ce qu'il n'était pas, croyant qu'une vérité sera, tel un ensemble, tout aussi bien connue par une bonne connaissance de son complémentaire. À la proposition d'un contexte rhétorique justifiant les pratiques mathématiques deutéronomiques, sûrement ayant une part de vérité et étant la première à proposer un système d'interprétation complet, cohérent et contemporain, nous pensons également accorder droit de Cité à un contexte multiple, tel celui du terreau dans lequel se sont développées les mathématiques, considérant les similarités mais aussi les différences d'avec les théories comme les pratiques de la rhétorique, mais aussi de la philosophie et de la théologie, ainsi qu'aux conditions de travail et du fonctionnement des écoles mathématiques, et qu'aux conditions sociales plus générales.

Ce n'est que dans un contexte contemporain des temps étudiés et représentatif des influences possibles sur le monde intellectuel d'alors que nous pouvons réussir à fixer le statut des textes mathématiques de l'Antiquité comme acteur de l'Histoire, et de fait que nous pouvons en déterminer le statut comme témoin d'aujourd'hui.

6. Bibliographie

[Unguru] S. UNGURU, 1975, *Archive for the History of Exact Science* 15 :67-114.
« On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics »

[Netz] R. NETZ, 1998, *Revue d'Histoire des Mathématiques* 4 :261-288.
« Deuteronomic Texts : Late Antiquity and the History of Mathematics »

[Chemla] K. CHEMLA, 1999, *Revue d'Histoire des Mathématiques*, 5 :127-148.
« Commentaires, éditions et autres textes seconds : quel enjeu pour l'histoire des mathématiques ? Réflexions inspirées par la note de Reviel Netz »

[Bernard 1] A. BERNARD, 2003, *Science in Context* 16(3) :391-412.
« Ancient rhetoric and Greek mathematics : a response to a modern historiographical dilemma »

[Bernard 2] A. BERNARD, 2003, *Revue d'Histoire des Mathématiques* 9 :131-173.
« Comment définir la nature des textes mathématiques de l'Antiquité grècque tardive ? Proposition de réforme de la notion de 'textes deutéronomiques' »