



HAL
open science

Les mathématiques de Michel d'Éphèse

Fabio Acerbi, Bernard Vitrac

► **To cite this version:**

Fabio Acerbi, Bernard Vitrac. Les mathématiques de Michel d'Éphèse. *Revue des études byzantines*, 2022, 80, pp.229-255. hal-03596471

HAL Id: hal-03596471

<https://hal.science/hal-03596471v1>

Submitted on 28 Apr 2022

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

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

LES MATHÉMATIQUES DE MICHEL D'ÉPHÈSE

FABIO ACERBI, CNRS, UMR8167 Orient et Méditerranée, équipe “Monde Byzantin”, Paris

fabacerbi@gmail.com

BERNARD VITRAC, CNRS, UMR 8210 AnHiMA, Paris (émérite)

bernard.vitrac@gmail.com

Résumé. L'article présente et discute deux liens entre le commentateur byzantin Michel d'Éphèse et les mathématiques : le fait qu'il a possédé un manuscrit des *Éléments* d'Euclide qui faisait autorité et des indices de lecture de l'*Introduction arithmétique* de Nicomaque.

Abstract. Two pieces of evidence are presented and discussed that link the Byzantine commentator Michael of Ephesus with mathematics: the fact that he owned a reference manuscript of Euclid's *Elements*, and traces of his reading of Nicomachus' *Introductio arithmetica*.

1. – INTRODUCTION

Michel d'Éphèse est un prolifique commentateur byzantin d'Aristote ; il a vécu pendant la première moitié du 12^e siècle et a collaboré, avec Eustrate de Nicée et dans l'entourage d'Anne Comnène, à la rédaction d'un commentaire à l'*Éthique à Nicomaque* (*EN* dorénavant)¹. Il est

* Nous remercions Inmaculada Pérez Martín et Michele Trizio pour une lecture critique.

¹ Pour une orientation sur Michel et ses écrits voir la notice de P. GOLITSIS dans R. GOULET (éd.), *Dictionnaire des philosophes antiques*, I-VII, Paris 1994-2018, VII, p. 609-616, avec bibliographie. La littérature sur les commentateurs byzantins d'Aristote est vaste, et ses acteurs (Michel Psellos, Jean Italos, Michel d'Éphèse, Eustrate, Léon Magentinos, Sophonias, Georges Pachymères, d'innombrables scholiastes anonymes, ...) plus ou moins bien étudiés ; pour une première orientation, voir les entrées du *Dictionnaire* justement cité, et aussi la synthèse M. TRIZIO, Reading and Commenting on Aristotle, dans A. KALDELLIS, N. SINIOSOGLU (éds.), *The Cambridge Intellectual History of Byzantium*, Cambridge 2017, p. 397-412 ; deux recueils d'études en lien direct avec le nôtre sont K. IERODIAKONOU (éd.), *Byzantine Philosophy and its Ancient Sources*, Oxford 2002 ; CH. BARBER, D. JENKINS (éds.), *Medieval Greek Commentaries on the Nicomachean Ethics* (Studien und Texte zur Geistesgeschichte des Mittelalters 101), Leyde-Boston 2009 ; deux éditions remarquables sont S. EBBESEN, *Commentaries and Commentaries on Aristotle's Sophistici Elenchi*, I-III, (Corpus Latinum Commentariorum in Aristotelem Graecorum 7) Leiden 1981 (un véritable chef-d'œuvre) et S. KOTZABASSI, *Byzantinische Kommentatoren der aristotelischen Topik. Johannes Italos & Leon Magentinos*, Θεσσαλονίκη 1999. Plus généralement, sur les activités savantes au 12^e siècle voir A. KALDELLIS, Classical Scholarship in Twelfth-Century Byzantium, dans BARBER, JENKINS (éds.), *Medieval Greek Commentaries*, cité *supra*, p. 1-43. L'étude pionnière sur le cercle d'Anne Comnène est R. BROWNING, An Unpublished Funeral Oration on Anna Comnena, *PCPhC*, n.s. 8, 1962, p. 1-12. Sur Eustrate et sur ledit cercle, voir maintenant la mise au point de M. TRIZIO, *Il neoplatonismo di Eustrazio di Nicea* (Biblioteca filosofica di Quaestio 23), Bari 2016.

aussi célèbre par sa manière de travailler en recyclant les exégèses d'autres commentateurs², souvent à la limite du plagiat. On ne lui connaît pas d'autres écrits structurés en dehors des commentaires aux ouvrages d'Aristote.

À leur tour, les prolégomènes, abrégés, paraphrases ou commentaires aux œuvres d'Aristote, souvent rédigés dans un contexte didactique, constituent une bonne partie de la production philosophique byzantine. Dans leur travail exégétique, les savants byzantins se sont concentrés sur le corpus *logique* et sur des traités du Stagirite qui n'avaient apparemment pas reçu d'attentions de la part des commentateurs de l'Antiquité tardive. Michel appartient à cette deuxième catégorie : il a commenté, comme nous venons de le dire, quelques livres de *EN*, mais aussi des traités biologiques et d'autres écrits inclus dans les *parva naturalia*.

Afin de mieux définir l'horizon intellectuel de Michel, nous présentons deux traces de ses activités savantes qui ont pour objet les mathématiques et qui ne se réduisent pas à remâcher les scholies des autres : le fait qu'il a possédé un manuscrit des *Éléments* d'Euclide qui faisait autorité (Sect. 2) et des indices de lecture de l'*Introduction arithmétique* de Nicomaque (Sect. 3). Une brève conclusion esquissera une vision d'ensemble.

2. – LE « LIVRE DE L'ÉPHÉSIE » DES *ÉLÉMENTS* D'EUCLIDE : UN EXEMPLAIRE DE RÉFÉRENCE ?

Le Wien, ÖNB, phil. gr. 31 (*Diktyon* 71145 ; *siglum V*) est un manuscrit euclidien composé vers 1100 à Constantinople³ ; il contient les *Éléments* en 13 Livres, suivis des Livres additionnels dits XIV-XV et de l'une des deux recensions conservées de l'*Optique* et des *Phénomènes*, dites respectivement **A** et **a**. Il est le plus ancien témoin, voire le seul indépendant, de ces recensions⁴.

Les *Éléments* ont également été transmis en deux versions complètes distinctes, l'une procédant de la ré-édition faite par Théon d'Alexandrie vers l'an 350 de notre ère, l'autre, transmise dans un seul exemplaire, le Vaticano, BAV, Vat. gr. 190 (*ca* 830-850 ; *Diktyon*

² C'est Michel lui-même qui le dit dans son commentaire *in EN V*, 10 (éd. HAYDUCK), p. 50⁶⁻¹⁰. Pour une mise au point récente de la question, avec bibliographie, voir G. ARABATZIS, Michel d'Ephèse, commentateur d'Aristote et auteur, *Peitho. Examina Antiqua* 1, 2012, p. 199-209. Les commentaires byzantins à *EN* (Michel d'Ephèse, Eustratios de Nicée, un ou plusieurs scholiastes anonymes) sont publiés dans G. HEYLBUT, *Eustratii et Michaelis et anonyma in Ethica Nicomachea commentaria* (Commentaria in Aristotelem Graeca XX), Berolini 1892 ; G. HAYDUCK, *Michaelis Ephesii in librum quintum Ethicorum Nicomacheorum commentarium* (Commentaria in Aristotelem Graeca XXII 3), Berlin 1901.

³ Pour une description détaillée du codex de Vienne, ses copistes et ses annotateurs, voir I. PÉREZ MARTÍN, El Vindob. Phil. gr. 31, un manuscrito de Euclides anotado por Máximo Planudes, *Estudios Bizantinos* 5, 2017, p. 109-130.

⁴ Sur les deux recensions de l'*Optique*, voir en dernier lieu F. ACERBI, *Euclide. Tutte le Opere*, Milan 2007, p. 587-610, avec bibliographie.

66821 ; *siglum P*), indépendante de la ré-édition théonine⁵. Le dernier éditeur d'Euclide, Johan Ludvig Heiberg⁶, la définit comme *la* version pré-théonine. Prudemment, nous dirons qu'elle est non-théonine.

Le codex *V* transmet quant à lui la version théonine ; les collations partielles que nous avons réalisées⁷ sur son texte suggèrent même qu'il porte ce que l'on pourrait appeler une « recension byzantine »⁸ de la ré-édition théonine. La composition du codex semble avoir été un peu mouvementée. Sans pouvoir entrer ici dans les détails⁹, plusieurs caractéristiques du manuscrit montrent que cette composition a constitué à la fois une entreprise intellectuelle ambitieuse et a connu certaines difficultés de réalisation pratique, ce qui fait de *V* un exemplaire quelque peu paradoxal : d'un côté le grand format (323×245 mm) et, pour la majeure partie du codex, une mise en page permettant de disposer de marges considérables autour du texte principal pour y insérer une très abondante annotation¹⁰ ; de l'autre : le changement de support [242 feuillets de parchemin (cahiers 1-29), puis 51 de papier oriental (cahiers 30-36)], l'alternance des mains [sept au total, toutes à dater fin 11^e – début 12^e siècle, dont : un maître d'œuvre (a) qui copie les cahiers 30-36 + 2 feuillets contenant toute la fin du codex, f. 235^r-292^v ; un copiste principal (b) pour les cahiers 1-2, f. 1^r-16^v, cahier 3 (en partie), f. 19^v-24^v, cahiers 5-11, f. 33^r-54^v, l. 7 + 54^v, l. 19-88^v, cahiers 13-23, f. 97^r-183^v, cahiers 26-29, f. 203^r-234^v ; et cinq collaborateurs de l'un et/ou de l'autre : (c) au début du cahier 3, f. 17^r-19^r, en collaboration avec (b) ; (d) pour le cahier 4, f. 25^r-32^v ; (e) cahier 12, f. 89^r-96^v, et début du cahier 24, f. 184^r-

⁵ Il existe également une troisième recension distincte des deux autres, mais partielle (Propositions XI, 36-XII, 17) qui ne nous concerne pas ici. Existente aussi des témoins partiels du texte non théonin (voir *infra*).

⁶ Dans J. L. HEIBERG, H. MENGE, *Euclidis opera omnia*, I-VIII, Leipzig 1883-1916, dont les volumes I-V (désormais *EHM* I-V) contiennent les *Éléments* (I-IV), les scholies à l'ouvrage euclidien et les *Prolegomena critica* de Heiberg (*V*). Les scholies seront dénotées par le numéro du livre des *Éléments*, suivi par leur place dans la numérotation de Heiberg relative à ce livre, comme dans « IX n° 34 ».

⁷ Dans le cadre de notre projet de nouvelle édition critique des *Opera omnia* d'Euclide dans la Collection des Universités de France des Belles Lettres.

⁸ Sur cette notion, voir F. ACERBI, Byzantine recensions of Greek Mathematical and Astronomical Texts: a Survey, *Estudios Bizantinos* 4, 2016, p. 133-213.

⁹ On trouvera ces détails dans l'édition mentionnée dans la n. 7.

¹⁰ Si nous prenons en compte le rapport *r* entre la surface de la portion écrite dévolue au texte principal et la surface de la page et regardons tous les manuscrits des *Éléments* antérieurs au 13^e siècle, on constate que ce rapport est plutôt modeste car la plupart de ces exemplaires ont sans doute été conçus *dès le départ* pour recevoir une annotation importante. Nos dix manuscrits se répartissent en trois groupes [voir ci-dessous pour les *sigla* ; *M* désigne le 23^e cahier dans le Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, lat. app. XIV (coll. 4257), 232, 270×208 mm, 9^e ex.- 10^e in. ; *Diktyon* 70696 ; voir H. OMONT, Fragments d'un manuscrit perdu des *Éléments* d'Euclide, 10^e siècle, *REG* 7, 1894, p. 373-379] : 43 % ≤ *r* ≤ 53 %, 7 manuscrits (*P, B, M, F, b, p, q*) ; *r* > 53 %, 1 manuscrit (*O*) ; *r* < 43 %, 2 manuscrits (*V, I*), *V* désignant ici la portion copiée par les copistes « principaux » sur parchemin (sauf les cahiers 25 et 30) dans laquelle *r* = 42,3-42,7 % ; dans le cahier 25, pour la partie copiée par (f) *r* varie entre 58 et 69 %, dans celle copiée par (g), *r* = 63,8 % ; le copiste (a) maintient davantage les marges : *r* = 52 % dans la toute fin des *Éléments*, *r* = 60 % dans l'*Optique* et *r* = 58 % dans les *Phénomènes*. Les diagrammes et la place qu'ils requièrent n'interviennent pas vraiment ici puisque, dans ces exemplaires anciens, les diagrammes sont pour l'essentiel insérés dans des indentations prises sur le texte.

189^r, l. 16 ; (f) deux derniers feuillets du cahier 24 et majeure partie du cahier 25, f. 189^r, l. 17-200^r ; (g) fin du cahier 25, f. 200^v-202^v], l'utilisation de différents modèles (au moins trois, probablement davantage) avec, par conséquent, plusieurs raccords imparfaits, des variations dans l'insertion des titres et des diagrammes, toutes ces disparités traduisant soit une réalisation qui a rencontré des difficultés, soit la contrainte de l'urgence.

La grande masse des scholies attachées à la composition du codex (autrement dit celles qui ne sont pas dues à des mains postérieures) sont les scholies dites *Vindobonensia*¹¹, insérées dans leur grande majorité par le maître d'œuvre (a) et, dans une moindre mesure, par le copiste (f). On doit donc admettre que la composition de cette collection faisait partie des objectifs majeurs de la constitution de *V*. Quant à celle-ci, le scénario qui harmonise au mieux les données codicologiques, paléographiques et philologiques est le suivant : à Constantinople, vers 1100, un érudit – le copiste (a) – décide de produire une version annotée des *Éléments*, de l'*Optique* et des *Phénomènes*. Il s'adresse à un (atelier de) copiste(s) professionnel(s), celui du copiste (b), en lui donnant comme indication de laisser d'importantes marges (selon une évaluation a priori et donc approximative). D'où la production par (b) et ses collaborateurs – (c) sans aucun doute, peut-être (d), voire (e) – de ce que nous pourrions appeler *Ur-V*. Il pouvait être prévu qu'un des collaborateurs [(e) ou (c) ou (d)] copie la portion correspondant aux cahiers 24-25, pendant que (b) travaillait sur la suite du texte, pour accélérer le processus de copie. La même raison (gagner du temps) justifiait que (e) emploie un autre exemplaire que (b) + (c). Pour une raison que nous ne connaissons pas : mort de (b), non respect des délais de livraison ..., cette copie n'a pas été achevée. On peut ici spéculer à l'infini.

Le maître d'œuvre (a) récupère ce qui a été fait – dans cette hypothèse : les cahiers 1-23, le début du cahier 24, les cahiers 26-29 – et entreprend de finir le travail, autrement dit d'achever la copie et d'annoter l'ensemble. Lui aussi fait appel à des collaborateurs [(f) et (g)]. Il n'y a aucune raison que (a) + (f) + (g) aient eu accès aux mêmes modèles que (b) + (c) + (d) + (e), sauf si (a) les leur avait précédemment confiés. Dans ce scénario, malgré ses incertitudes¹², nous identifions bien un unique maître d'œuvre (a) animé d'une intention discernable.

¹¹ Sur les collections de scholies aux *Éléments* voir J. L. HEIBERG, Om Scholierne til Euklids Elementer, *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6te Række, historisk og filosofisk*, Afd. 2,3, 1888, p. 229-304 ; Heiberg identifie deux collections principales : les *scholia vaticana* (liste aux p. 233-234), qui remontent à l'Antiquité tardive, et les *scholia vindobonensia* (liste aux p. 244-248), d'origine byzantine. Voir plus récemment B. VITRAC, Les scholies grecques aux *Éléments* d'Euclide, *RHS* 56, 2003, p. 275-292 ; F. ACERBI, Types, Function, and Organization of the Collections of Scholia to the Greek Mathematical Treatises, *TiC* 6, 2014, p. 115-169, ici p. 117-127. Nous reviendrons sur les *scholia vindobonensia* à la fin de cette section.

¹² La composante spéculative de ce scénario n'échappe à personne. Il s'agit simplement de faire tenir ensemble les différentes données, pas toujours consonantes, que nous avons recueillies en étudiant le codex. Il y a bien d'autres façons de le faire. Il se pourrait que l'atelier de (b) ait produit un exemplaire de luxe des *Éléments*, initialement complet, mais dont nous ne pouvons pas connaître l'extension initiale (*Optique* ?, *Phénomènes* ?

Le manuscrit viennois contient aussi en sa fin une collection séparée de scholies (dite *V^c*) portant sur les Livres X à XIII des *Éléments* et ses marges contiennent une grande quantité d'annotations, pour les trois textes euclidiens sus-nommés, écrites par différentes mains et ce, sur une période de plusieurs siècles¹³.

Parmi ces innombrables scholies, nous en avons retenu une poignée, exactement cinq, qui mentionnent un « livre de l'Éphésien » (ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦ Ἐφεσίου)¹⁴. Puisqu'elles apparaissent en marge des Propositions IX, 19 (*bis*) et IX, 30 – en contexte arithmétique –, deux fois en marge des ajouts au Porisme (corollaire) à la Proposition X, 23 – dans le contexte de la classification des lignes « irrationnelles » –, il ne saurait s'agir d'une monographie due à un mystérieux Éphésien. Bien plus probablement, il s'agit de désigner un exemplaire des *Éléments* identifié de cette façon par son propriétaire. Celui-ci était donc soit un familier de l'un des auteurs de ces remarques – nous allons revenir sur l'identité de ces annotateurs – soit un personnage suffisamment célèbre pour être identifié par ce sobriquet, personnage auquel on attribuait sans doute une certaine autorité en ces matières pour juger bon de s'en référer à son exemplaire. Il est tout à fait naturel d'identifier ce personnage à Michel d'Éphèse¹⁵.

Mentions 1 et 2. Parcourons brièvement ces scholies. Les deux premières occurrences se trouvent en marge de la Proposition IX, 19. Celle-ci est certainement la plus clivante des Livres arithmétiques dans la tradition directe des *Éléments*. Elle est démontrée en considérant successivement différents cas de figure, selon que les trois nombres proposés dans son énoncé sont ou non premiers entre eux et en proportion continue ou pas. Ces distinctions sont inutiles, mais elles ont cependant été mises en œuvre et il existe des manuscrits avec une preuve qui envisage les quatre cas résultant de cette double distinction – c'est notamment le cas du codex *P* (et donc de l'édition de Heiberg) –, d'autres qui n'en traitent que deux, un codex qui en

inclus), exemplaire conçu pour recevoir une annotation importante qu'il n'a cependant pas reçue ! Le manuscrit en question subit ensuite moult vicissitudes avec perte de cahiers médians (cahiers 12, 24-25 = début d'un volume 2 ?) et perte de la fin du codex ; il tombe dans les mains de l'érudit (a) qui conçoit alors son projet de réaliser une version annotée des *Éléments*, de l'*Optique* et des *Phénomènes*. Dans ce scénario alternatif, il est probable qu'il faille rattacher (e) au groupe des restaurateurs car la scission interne au cahier 24 [(e) / (f)] serait inexplicable sinon. Ce qui entraîne aussi le cahier 12, le cahier 4 de (d) restant difficile à trancher. La suite du scénario se déroule ensuite de la même manière. Le principe d'économie – il faudrait postuler un commanditaire pour l'entreprise initiale de (b) –, la prise en compte de la qualité des supports employés, le respect de la mise en page majoritaire par le copiste (e), mais pas par (f)-(g), nous font préférer la variante exposée dans le texte. Le lecteur comprendra aisément que la position du copiste (e) est la plus difficile à déterminer.

¹³ Cf. *EHM V*, p. XXIX-XXXIII, et PÉREZ MARTÍN, *El Vindob. Phil. gr.* 31, cité n. 3.

¹⁴ Une recherche dans le TLG montre que cette manière de se référer à un manuscrit bien déterminé n'a pas de parallèles dans le *corpus grec*.

¹⁵ L'indication toponymique est la manière canonique de se référer à Michel dans les scholies qui contiennent des textes qui lui sont attribuées : voir la Sect. 3 *infra* et les scholies étudiées en dernier lieu dans P. GOLITSIS, *Trois annotations de manuscrits aristotéliens au 12^e siècle: les Parisini gr. 1901 et 1853 et l'Oxonensis Corp. Christi 108*, dans D. BIANCONI (éd.), *Storia della scrittura e altre storie* (Supplemento al «Bollettino dei Classici» 29), Rome 2014, p. 33-52.

possède trois et certains exemplaires qui cumulent deux preuves, l'une à quatre, l'autre à deux cas.

La preuve qu'en propose *V* était initialement exposée en deux cas de figure, mais trois ajouts marginaux ont été portés :

- *V*^{mg} 1, f. 120^v *margin. ext.*, ajout de sept lignes coïncidant à très peu près avec la formule de présentation des quatre cas de figure envisageables (= *EHM* II, p. 384.8-14).
- *V*^{mg} 2, f. 121^r *margin. sup. et ext.*, ajout de treize lignes correspondant au cas de figure énuméré en premier dans *P* (mais démontré en deuxième = *EHM* II, p. 384.18-386.15), cas non pris en considération dans la preuve de *V*, suivi de la formule introduisant le cas suivant (elle aussi absente de *V* = *EHM* II, p. 386.16-19).
- *V*^{mg} 3, f. 121^r *margin. ext.*, ajout de onze lignes correspondant au cas de figure énuméré en troisième dans *P* (mais démontré en dernier = *EHM* II, p. 388.10-15), cas non pris en considération dans la preuve de *V*.

Ces ajouts permettent de compléter le texte principal de *V*, théonin, pour produire une preuve en quatre cas comme dans *P*. Malgré cette finalité partagée simple à identifier, nos trois ajouts ne sont pourtant à mettre sur le même plan :

- Les ajouts *V*^{mg} 2-3 (f. 121^r) sont écrits par le copiste (a), un des deux copistes principaux qui, comme nous l'avons vu, s'avère être le maître d'œuvre de la composition du codex *V*.
- En revanche, *V*^{mg} 1 (f. 120^v) est copié par une main postérieure.

En outre, chacun des ajouts *V*^{mg} 2-3 (f. 121^r) est précédé de l'indication ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦ Ἐφεσίου οὐ κεῖται / οὐχ εὐρέθη, également écrite par le maître d'œuvre (a). Ses ajouts produisent une preuve en quatre cas (comme dans *P*), mais dépourvue de formule adéquate de présentation des cas (d'où l'ajout postérieur *V*^{mg} 1). Cette « excursion » du côté de la version non-théonine reste ponctuelle. Dès la Proposition IX, 20 jusqu'à la fin du Livre IX et dans la plus grande partie du Livre X, le codex *V* reste théonin.

La chose n'est pas anodine car d'autres exemplaires théonins ont éprouvé le même besoin de complétion (inutile) de leur preuve de IX, 19, mais cela les a conduits à adopter un modèle non théonin sur une portion plus importante, parfois jusqu'à la fin du Livre IX, parfois même jusqu'à la fin des *Éléments*. Pour pondérer ce qui a été dit en commençant sur les deux

recensions complètes du texte, il existe donc une famille de manuscrits que nous disons *mixtes* et qui sont théonins dans leur première partie (jusqu'en IX, 18), puis non-théonins. C'est par exemple le cas du El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo, Φ.III.5 (gr. 224 ; 13^e p.m. ; *Diktyon* 15178 ; *S*) et par conséquent pour ses descendants¹⁶. On notera, et ce fait nous sera utile à la fin de cette section, que les données philologiques montrent qu'un tel exemplaire mixte semble bien avoir été employé dans la « récupération », par le copiste (e), du cahier 12 et du début du cahier 24.

Mention 3. La troisième mention du « livre de l'Éphésien » (f. 123^r *marg. sup.*) a été adjointe *a posteriori*, par le maître d'œuvre (a), à la scholie IX n° 34, scholie qui porte sur la Proposition IX, 30 et qui appartient à la collection dite *Vindobonensia*. Cette scholie a la particularité d'exister en deux versions :

- l'une, éditée par Heiberg (*EHM* V, p. 408.2-8), se trouve dans les Paris, BNF, Grec 2344 (12^e a.m. ; *Diktyon* 51976 ; *q*)¹⁷ et Firenze, BML, Plut. 28.2 (12^e et 13^e p.m. ; *Diktyon* 16183 ; *I*), et a été ajoutée dans *P* par une main postérieure (11^e-12^e s.) ;
- l'autre se trouve dans *V* et dans sa copie directe le Firenze, BML, Plut. 28.6 (13^e p.m. ; *Diktyon* 16187 ; *f*), et encore dans le Paris, BNF, Grec 2466 (12^e s. ; *Diktyon* 52098 ; *p*).

Surtout, elle se retrouve dans le *texte principal* d'un certain nombre d'exemplaires, notamment *f* et *p* (dans la version *V*), où elle représente alors une sorte de preuve alternative *partielle* plus précise que le texte habituellement retenu.

Dès lors, comment comprendre la remarque (τοῦτο ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦ Ἐφεσίου οὐκ ἔνι) du maître d'œuvre (a) ? Faut-il comprendre que la dite scholie n'existe pas dans le livre de l'Éphésien en tant que scholie ou en tant que portion du texte principal ? Il faut remarquer que la scholie est précédée d'un signe, également placé au dessus de la dernière ligne du texte, suggérant donc qu'il s'agit d'un ajout au texte principal. C'est d'ailleurs ainsi que l'a compris le copiste du codex *f*.

Mention 4. La quatrième et dernière occurrence (f. 138^v) due au maître d'œuvre (a) commence par citer la fin d'un premier ajout au Porisme à X, 23 : μόνον λέγονται μέσαι

¹⁶ Pour davantage de détails sur cet évènement de la transmission des *Éléments*, voir B. VITRAC, La chaotique transmission de la Proposition IX, 19 des *Éléments* d'Euclide (manuscrits et imprimés), à paraître. Pour le *Scorialensis* et les deux manuscrits de la Laurentienne mentionnés ci-dessous, voir F. ACERBI, A. GIOFFREDA, Manoscritti scientifici della prima età paleologa in scrittura arcaizzante, *Scripta* 12, 2019, p. 9-52. Quant au Laur. Plut. 28.2, les *Éléments* sont copiés par plusieurs mains du 12^e siècle.

¹⁷ Sur ce manuscrit voir F. ACERBI, A. LAMI, Una pagina di antropologia filosofica nel codice matematico *Par. gr.* 2344, *Galenos* 8, 2014, p. 133-148.

δυνάμει μόνον σύμμετροι (= *EHM* III, p. 68.12-23) et ajoute τὸ δὲ ἐξῆς οὐχ εὐρέθη ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦ Ἐφεσίου καὶ ἐπατήθη « et ce qui suit ne se trouve pas dans le livre de l'Éphésien et s'avère trompeur » (en corrigeant ἐπατήθη en ἠπατήθη). Or ce qui suit est un second ajout au Porisme à X, 23 (rejeté en annexe par Heiberg, *EHM* III, p. 384.18-386.12) dont la fin (*EHM* III, p. 386.9-12) est effectivement fautive, un bon point pour le maître d'œuvre (a).

La chose pourrait paraître décevante car les quatre mentions du livre de l'Éphésien que nous venons de parcourir relèvent à chaque fois des absences [οὐ κεῖται, οὐχ εὐρέθη (*bis*), οὐκ ἔνι]. Cela dit, un érudit byzantin du début du 12^e siècle avait sans doute bien perçu que le devenir d'un texte technique comme les *Éléments*, abondamment lu et commenté, était l'amplification, ce que montrent d'ailleurs ses propres ajouts à IX, 19. Dès lors, se référer à un exemplaire qui ne possédait pas certains ajouts – surtout quand il agit de portions mathématiquement discutables (2^e ajout au Porisme à X, 23 par exemple) – c'est consulter un manuscrit dont on reconnaît une certaine « pureté » et autorité.

Est-il possible d'identifier un tel manuscrit parmi les exemplaires conservés plus anciens que (ou contemporains de) *V*? Il ne peut s'agir de *P* ni de *p* qui possèdent la totalité des ajouts visés par les gloses ; il ne peut s'agir du célèbre Firenze, BML, Plut. 28.3 (ca 960 ; copiste Ephrem ; *Diktyon* 16184 ; *F*)¹⁸ qui, s'il manque de la scholie IX n° 34 et du second ajout au Porisme à X, 23, possède l'un des deux cas additionnels de IX, 19. Inversement, l'Oxford, Bodleian Library, Auct. F.6.23 (Misc. 117 ; 11^e ex.- 12^e in. ; *Diktyon* 47105 ; *O*) n'a ni les cas additionnels à IX, 19, ni la scholie IX n° 34, mais présente le second ajout au Porisme à X, 23. L'autre célèbre exemplaire de la Bodléienne, l'Oxford, Bodleian Library, D'orville 301 (an 888 ; *Diktyon* 47906 ; possédé par Aréthas ; *B*)¹⁹ est pour ainsi dire dans la même situation : en effet, le second ajout au Porisme à X, 23 y a été ajouté par une main postérieure (2^e moitié du 10^e siècle selon Inmaculada Pérez Martín, *per litteras*). Ce codex est donc exclu à moins d'admettre que le maître d'œuvre (a) ne regardait pas les insertions marginales, ce qui, vu la nature de son travail, est très peu probable.

On pourrait aussi penser au modèle employé par l'autre copiste principal [main (b)] du codex *V*, mais d'une part il n'est pas sûr que le maître d'œuvre (a) ait eu accès à ce modèle, d'autre part le second ajout au Porisme à X, 23 existe bel et bien dans *V* par la main (b). Parmi les autres exemplaires anciens conservés, il semble bien que *q* et *l* soient plus récents que *V* et

¹⁸ L. PERRIA, *Aspetti inediti dell'attività del copista Efrem. L'uso delle abbreviazioni nel Laur. 28.3, BBGG*, n.s. 53, 1999, p. 97-101.

¹⁹ Sur les manuscrits d'Aréthas voir le classique E. FOLLIERI, *Un codice di Areta troppo a buon mercato, il Vat. Urb. gr. 35, Archeologia Classica* 25-26, 1973-74, p. 262-279.

donc un seul exemplaire satisfait les trois critères (négatifs) explicités par nos annotations, le Bologna, Biblioteca comunale dell'Archiginnasio, A 18-19 (10^e p.m. ; *Diktyon* 9695 ; *b*)²⁰. Nous n'avons aucun indice positif à faire valoir pour l'instant, mais un exemplaire localement apparenté à *b* a été employé dans la « récupération », par le copiste (f), du début du Livre XI dans les cahiers 24-25 de *V*. Il se pourrait donc que ce soit ce codex de la même famille (donc de même structure), sinon *b* lui-même, qui était le « livre de l'Éphésien ». On notera d'ailleurs que les f. 1^r-35^v du tome A 18 de ce manuscrit²¹ contiennent une liste de tous les principes et les énoncés des *Éléments* et des *Données* (environ 600 éléments). Un *excerptum* de ce type de contenu mathématique d'un traité n'a pas de parallèles dans d'autres manuscrits mathématiques grecs ; sa présence nous semble corroborer la possibilité d'envisager de *b* comme manuscrit de référence.

Mention 5. Nous avons temporairement laissé de côté la cinquième mention du livre de l'Éphésien, la seconde en marge du second ajout au Porisme à X, 23. Elle est due à une autre main, celle que Heiberg désigne par le sigle *V*¹, main qu'Inmaculada Pérez Martín rapporte (avec la main *V*²) à la seconde moitié du 12^e siècle²², donc une période sensiblement postérieure à la composition du codex *V*. Cette ultime mention ouvre la scholie X n° 177 (*EHM* V, p. 496.3-14) :

καλῶς οὐκ ἐτέθη τοῦτο ἐν τῷ βιβλίῳ τοῦ Ἐφεσίου· οὐ γὰρ αἱ μέσαι, καθ' ὃ μέσαι, σύμμετροι ...

Ceci n'a pas sa place – et c'est une bonne chose – dans le livre de l'Éphésien, car les médiales, en tant que médiales, ne sont pas « toutes » commensurables ...

La suite de la scholie donne un argument convaincant de la fausseté de la dernière assertion du second ajout au Porisme à X, 23, fausseté seulement affirmée par le maître d'œuvre (a) juste au-dessus. Il s'agit donc d'une annotation portant sur une annotation (notez le petit changement : οὐχ εὐρέθη → οὐκ ἐτέθη) et il n'est pas certain que le scholiaste *V*¹ ait consulté le livre de l'Éphésien.

²⁰ Pour la date du *Bononiensis* voir F. ACERBI, I. PÉREZ MARTÍN, Les études géométriques et astronomiques à Thessalonique d'après le témoignage des manuscrits : de Jean Pédiasimos à Démétrios Kydonès, *Byz.* 89, 2019, p. 1-35, ici p. 19 et n. 72.

²¹ C'est la première unité codicologique (signatures de α' à ϵ') ; la deuxième (signatures de α' à μ') complète le manuscrit et contient *prooemium ad Elementa (immo excerpta e Proclo)*, et ensuite les *Éléments* et les *Données*. Le collage d'extraits du commentaire de Proclus se trouve aussi dans d'autres manuscrits, et notamment le Par. gr. 2344, f. 1^r-13^r.

²² PÉREZ MARTÍN, *El Vindob. Phil. gr. 31*, cité n. 3, p. 118.

Que l'on puisse reproduire « aveuglément » ce genre de remarques, c'est précisément ce qui s'est passé dans le codex *f* (copie directe de *V*) : son copiste a justement reproduit la quatrième occurrence (f. 155^r, in X, 23 Por.) et la scholie X n° 177. S'il n'a pas repris la mention relative à la scholie IX n° 34 (rappelons que ladite scholie a été insérée dans son texte principal), les deux occurrences attachées aux cas additionnels de IX, 19 l'ont été (f. 131^r, 132^r) et, selon Inmaculada Pérez Martín (*per litteras*), il s'agit cette fois d'une main passablement postérieure à la copie de *f*. Là encore il n'est pas sûr que ces scribes aient consulté le livre de l'Éphésien. En revanche, il faut envisager que les *codices V* et *f* sont restés en un même lieu pendant un certain temps pour permettre les mentions (tardives) des folios 131^r, 132^r de *f*.

Nous ne connaissons pas d'autres mentions du livre de l'Éphésien dans les manuscrits des *Éléments*. Difficile d'en dire davantage sur ce codex au-delà de l'autorité que lui reconnaît le maître d'œuvre (a). Le copiste (f) du *Vindobonensis* signale à plusieurs reprises l'existence, dans d'autre(s) copie(s) (κατ' ἄλλην γραφήν), d'exemples numériques différents ; ces exemples font l'objet de scholies supplémentaires apposées encore par (f). Il s'agit d'annotations portant sur des annotations et non pas de divergences dans le texte d'Euclide ; aucun exemplaire, aucune autorité n'est alors invoquée et le cas du livre de l'Éphésien est unique²³.

Il n'est pas indifférent non plus que ce soit celui que nous avons désigné à maintes reprises comme le maître d'œuvre de la réalisation (compliquée) de *V* qui a inséré les mentions de l'« Éphésien ». Si l'identification de celui-ci avec le célèbre commentateur byzantin de plusieurs traités d'Aristote est correcte, peut-être pourrait-on même envisager un lien entre le copiste (a) et l'entourage érudit d'Anne Comnène, où il devait en effet être possible de trouver plusieurs exemplaires d'un texte comme les *Éléments*²⁴. Être commanditaire d'un manuscrit « de luxe » comme *Ur-V* supposait un haut statut social et intellectuel et ce statut justifiait de connaître d'autres exemplaires prestigieux et/ou leur(s) propriétaire(s). Cette reconstruction du profil du maître d'œuvre (a) est corroborée par deux remarques.

En premier lieu, comme nous l'avons dit au début, le *Vindobonensis* est le plus ancien témoin conservé, voire le seul indépendant, de recensions fortement caractérisées, notamment par des variantes structurelles de taille, pour l'*Optique* et des *Phénomènes* d'Euclide, variantes possiblement perçues comme des améliorations. Si le maître d'œuvre (a) connaissait l'autre

²³ Cela est même vrai dans l'ensemble de la tradition directe, si l'on excepte les mentions (d'un autre registre) qui se réfèrent à l'édition ou aux lectures de Théon (pour désigner sa ré-édition).

²⁴ Si l'on en croit Georges Tornikès, Anne fut initiée, grâce au cercle comprenant les plus éminents savants de son temps, non seulement aux doctrines du Stagirite et de Platon, mais aussi à Euclide et Ptolémée : J. DARROUZÈS, *Georges et Dèmètrios Tornikès. Lettres et discours*, Paris 1970, p. 301¹⁴⁻¹⁷.

recension de ces ouvrages – plutôt répandue et plus « banale » –, la divergence des deux textes ne pouvait pas lui échapper : il aurait donc pu privilégier la copie de la recension moins commune pour des raisons « patrimoniales ».

La deuxième remarque porte sur les très nombreuses scholies que (a) et (f) ont inscrites tout au long de *V*. Comme nous l'avons dit, Heiberg en avait fait un sous-ensemble important de la collection qu'il avait appelée *scholia vindobonensia*, qui compte 450 éléments et dont il faisait remonter l'origine au 11^e siècle et (très prudemment) à Michel Psellos. Cette collection est en effet une intersection ensembliste *sui generis* des scholies de (a) et (f) dans *V* (ce sont les mains *V^a* et *V^b* de Heiberg) et de celles apposées par les copistes principaux de *q* et *l*, c'est-à-dire les autres deux témoins du 12^e siècle qui contiennent un riche apparat exégétique. Or, il se fait que les scholies *ql* qui ne se trouvent pas dans *V* (113 éléments) sont incluses par Heiberg dans les *scholia vindobonensia*, tandis que l'inverse n'est pas vrai. Si nous ajoutons à ce critère asymétrique de sélection le fait que – comme nous le savons maintenant – *l* est une copie de *q* à partir du Livre VI, nous sommes amenés à mettre en question l'existence même de cette collection dans les termes indiqués par Heiberg.

En effet, si l'intersection entre les scholies (a) + (f) (= *V^a* + *V^b*) et *ql* est loin d'être vide (337 éléments), ce qui présuppose évidemment une source commune²⁵, il reste que Heiberg exclut de la collection 98 + 160 scholies de (a) + (f), dont 54 + 136 se trouvent dans le Livre X. Or il arrive que bon nombre de ces annotations propres à *V* et qui portent sur les Livres II et X proposent des exemples numériques. Le copiste (f) surtout en est friand²⁶ : dans le cas du Livre II, ses scholies coïncident presque toujours avec celles de *b*²⁷ ; dans le cas du Livre X, il en entreprend une lecture numérique suivie, en employant des lettres numériques grecques (79

²⁵ La source commune *pour certaines scholies* est aussi confirmée par les données philologiques : HEIBERG, *Om Scholierne*, cit. n. 11, p. 243 et 298-299.

²⁶ Voici les listes, qui corrigent tacitement celles de HEIBERG, *Om Scholierne*, cit. n. 11, p. 256. Les scholies soulignées sont communes avec la première main de *q*, celles en italiques ont l'indication κατ' ἄλλην γραφήν, celles en italiques et noir une indication semblable. Nous donnons aussi les scholies du même type attestées dans d'autres combinaisons de témoins ou de mains : la prédominance de *V^b* = (f) est écrasante. Lettres numériques grecques : Livre II : *V^b* II n^{os} 17, [21 non apposée par (f)], 23, 28, **35**, 44, 49, 57, 63, 67, 79, 85 ; Livre X : *V^b* X n^{os} 67, 73, 74, 75, 76, 77, 90, 91, 112, 126, 128, 138, 139, 154, 156, 163, 167, 176, 193, 206, 209, 210, 214, 215, 216, 219, 220, 221, 229, 238, 239, 241, 242, 250, 255, 257, 258, 261, 262, 263, 265, 266, 267, **268**, 296, 297, 298, 302, 303, 304, 305, **306**, 307, 308, 312, 313, 318, 321, 322, 323, **324**, 325, 326, 331, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 344, 346, 350, 351, 355, 360, 361, 362, 363, 364, 367, 393, 395, 396, 397, 399 ; *V^aq* X n^{os} 81, 98, 99, 149, 162, 198, 200, 201, 205, 224, 246, 249, 251, 275, 327, 330, 478 ; *V^a* X n^{os} 102, 103, 104, 153, 172, 181, 190 ; *q* X n^{os} 183, 191, 247, 254, 272, 293, 294, 295, 333. Chiffres indo-arabes : *V^b* X n^{os} 91, 152, 155, 184, 217, **243**, 259, 266, 267, 268, 289, 314, 356, 362, 366, 369, 372, 374, 380, 382, 384, 386, 389, 390, 396, 397, 399, 404, 409, 415, 419, 422, 424, 426, 427, 430, 433, 434, 435, 436, 437, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 449, 453, 460, 468, 471, 473, 475 ; *V^aq* X n^{os} 93 ; *V^a* X, 170 ; *q* X n^{os} 183. Certaines scholies contiennent à la fois des lettres numériques grecques et des chiffres indo-arabes. On notera aussi le renvoi dans la scholie X n^o 148.

²⁷ La coïncidence avec des scholies dans *q* vient du fait qu'elles sont ici partiellement compilées par une main de la fin du 14^e siècle (*q¹* de Heiberg).

éléments) et/ou des chiffres indo-arabes du type oriental (55 éléments)²⁸. Il s'agit là du premier emploi *systématique* des chiffres indo-arabes dans un manuscrit mathématique grec²⁹. Le copiste (f) réagit même à des scholies de ce type (dont la plupart sont en effet écrites par lui-même) en déclarant, comme nous l'avons vu, avoir trouvé un exemple numérique différent κατ' ἄλλην γραφήν (15 éléments).

Tout en admettant une intersection de taille avec les scholies *qI*³⁰, nous pouvons donc restituer entièrement la dénomination *scholia vindobonensia* à la collection fruit de l'activité savante des copistes (a) et (f) dans son manuscrit éponyme. Cette nouvelle perspective historiographique permet en même temps de renforcer les liens du travail de récupération de (a) [+ (f)] avec le manuscrit *b* (que celui-ci soit le « livre de l'Éphésien » ou non, peu importe) et de donner une mesure de l'ampleur de leur entreprise et de celle des autres copistes : rien que pour les scholies, on doit supposer l'existence d'un exemplaire de référence et de deux copies de contrôle, justement le « livre de l'Éphésien » et le porteur des ἄλλαι γραφαί de (f) ; quant aux textes euclidiens, il y a bien sûr *Ur-V*, et en outre, comme nous l'avons dit, au moins trois modèles qui ont été mis à contribution³¹, en supposant qu'*Optique* et *Phénomènes* étaient contenus dans l'exemplaire qui a servi de modèle pour les Livres XIII et « XIV-XV ». S'il est vrai que certains manuscrits du premier groupe pourraient coïncider avec certains du deuxième, il reste que des ressources considérables ont été mobilisées pour la réalisation de *V*³².

Michel d'Éphèse est aussi lié de manière explicite à la lecture et à l'exégèse de l'autre classique des mathématiques grecques élémentaires : l'*Introduction arithmétique* de Nicomaque de Gérase. Dans la prochaine section nous allons voir comment.

²⁸ Voir N. G. WILSON, *Miscellanea palaeographica*. III. Arabic Numerals, *GRBS* 22, 1981, p. 400-404, et CH. BURNETT, *Indian Numerals in the Mediterranean Basin in the Twelfth Century, with Special Reference to the "Eastern Forms"*, in Y. DOLD-SAMPLONIUS, J. W. DAUBEN, M. FOLKERTS, B. VAN DALEN (éds.), *From China to Paris: 2000 Years Transmission of Mathematical Ideas* (Boethius 46), Stuttgart 2000, p. 237-288.

²⁹ On trouve en effet des exemples numériques avec des chiffres indo-arabes dans tous les manuscrits de 12^e siècle que nous avons mentionnés, mais aucun d'eux ne fait partie d'une entreprise systématique comme celle menée par (f).

³⁰ La présence de cette intersection est tout à fait normale. Les *scholia vindobonensia* de Heiberg ont d'ailleurs une intersection non négligeable avec les *scholia vaticana*, bien plus anciennes, qu'elles compilent partiellement : liste dans HEIBERG, *Om Scholierne*, cit. n. 11, p. 249.

³¹ Nous avons déjà mentionné l'exemplaire localement apparenté à *b* employé par (f) dans les cahiers 24-25 et l'exemplaire « mixte » employé par (e) dans les cahiers 12 et 24.

³² La lecture de *in EN V* de Michel afin d'y trouver des résonances euclidiennes ne donne pas de contribution à notre dossier. On notera tout de même, dans *in EN V*, 6, la petite précision lexicale *ισότης* → *ὁμοιότης*, qui aligne la définition aristotélicienne d'ἀναλογία sur une des formulations des *Éléments* (p. 21⁸⁻¹⁰ éd. HAYDUCK ; la définition euclidienne n'est pas authentique mais nous la lisons dans plusieurs manuscrits théonins, et notamment dans *bV*), et la définition κατὰ τοὺς γεωμέτρους du rapport ἐναλλάξ, qui enrichit celle de *Elem. V*, déf. 12, avec une tournure typiquement « philosophique » (p. 22¹⁶⁻¹⁸ éd. HAYDUCK). On notera aussi que la variante ἐλαχίστοις, dont *V* est le seul témoin ancien, dans la définition de proportion en moindre nombre de termes *Elem. V*, déf. 8, aboutit à la rendre conforme à la définition aristotélicienne que nous lisons dans *EN* ; est-ce un signe des fréquentations aristotéliciennes du copiste (b) ou de son commanditaire ?

3. – MICHEL ET LES DEUX NICOMAUQUE

Michel d'Éphèse a en effet bien lu son Nicomaque³³. Il a certainement dû le faire pour commenter le Livre V de l'*Éthique à Nicomaque*, à cause de la célèbre conception aristotélicienne de deux types fondamentaux de justice comme ἀναλογίαι (géométrique et arithmétique), et nous verrons qu'il reste des traces liées à cet ouvrage d'Aristote : deux d'entre elles se trouvent justement dans le commentaire de Michel à *EN* V, une autre, quoique hypothétique, peut se déduire de la structure de deux témoins manuscrits de *EN*. Mais Michel a aussi laissé une trace de sa lecture de l'*Introduction arithmétique* (*Ar.* dorénavant)³⁴ : il s'agit d'une scholie, et c'est par celle-ci que nous allons commencer.

Pour comprendre le contenu de l'annotation de Michel, il faut expliquer brièvement le contexte mathématique. Dans *Ar.* I, 17, 8-23, 3, Nicomaque présente la classification canonique des rapports arithmétiques. Ceux-ci sont partagés en cinq espèces, que nous écrivons comme partie entière + partie fractionnaire, suivant la convention que chaque rapport a le terme le plus grand au numérateur³⁵ :

- multiples, de la forme $n/1 = n$;
- épimores, de la forme $1 + 1/n$;
- multiple-épimores, de la forme $k + 1/n$, avec $k > 1$;
- épimères, de la forme $1 + m/n$, avec $1 < m < n$;
- multiple-épimères, de la forme $k + m/n$, avec $k > 1$ et $1 < m < n$.

Il est clair que cette classification est exclusive et exhaustive, car on peut toujours écrire un rapport qui a le terme le plus grand au numérateur sous la forme $k + m/n$, avec $k \geq 1$ et $0 \leq m < n$.

Dans *Ar.* I, 23, 6-II, 2, 2, Nicomaque montre comment engendrer chaque espèce de rapport à partir d'un rapport de base, à savoir celui d'égalité $1/1$. Le but, comme le déclare Nicomaque lui-même dans la cheville de transition *Ar.* I, 23, 4-5, est de réduire la multiplicité indéfinie des rapports à un principe d'égalité et d'identité. Pour ce faire, il met en œuvre une notion

³³ Sur cette coïncidence onomastique nous allons retourner *infra*.

³⁴ Nous la citons à partir de l'édition R. HOCHÉ, *Nicomachi Geraseni pythagorei Introductionis Arithmeticae libri II*, Lipsiae 1866.

³⁵ Ici, n , m et k sont des nombres entiers. Nous écrivons aussi chaque espèce sous forme irréductible. Nous identifions aussi rapports et fractions pour simplifier.

mathématique qui généralise celle de proportion : la médiété ($\mu\epsilon\sigma\acute{o}\tau\eta\varsigma$)³⁶. Celle-ci est une triade de nombres entiers (w,v,u) tels que $u \geq v \geq w$ et que v est déterminé de manière univoque par u et w ; v est le terme moyen ($\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\varsigma$). La manière dont v est déterminé par u et w identifie le type de médiété. Par exemple, une médiété arithmétique est telle que $u - v = v - w$, comme dans $(w,v,u) = (1,2,3)$; une médiété géométrique est telle que $\frac{u}{v} = \frac{v}{w}$, comme dans $(1,2,4)$ ou $(4,6,9)$ ³⁷. Une médiété géométrique est donc un ensemble dont les éléments sont trois nombres en proportion continue³⁸ : comme une proportion est une identité de rapports, une médiété géométrique identifie par conséquent un rapport de manière univoque. Dans les deux cas ci-dessus, le rapport associé à la médiété $(1,2,4)$ est le rapport double $\frac{4}{2} = \frac{2}{1}$, celui associé à $(4,6,9)$ est le rapport hémiole $\frac{9}{6} = \frac{3}{2}$. Quant à leurs espèces, il s'agit là respectivement d'un rapport multiple et d'un rapport épimore. On notera aussi que, sauf si le dénominateur est 1, aucun des rapports associés à une médiété spécifique n'est irréductible. La raison en est qu'une médiété géométrique « irréductible » a nécessairement la forme (b^2, ab, a^2) avec $a \geq b$ premiers entre eux³⁹. Le rapport irréductible associé à cette médiété géométrique est donc $\frac{a}{b}$, que nous écrirons aussi (a,b) .

Armés de ces définitions, voyons comment Nicomaque fait dériver tous les rapports du rapport d'égalité $\frac{1}{1}$, c'est-à-dire de la médiété géométrique d'égalité $(1,1,1)$ ⁴⁰. La méthode engendre en effet des médiétés géométriques à partir de celle-ci, selon une prescription ($\pi\rho\acute{o}\sigma\tau\alpha\gamma\mu\alpha$) récursive qui se compose de deux sous-prescriptions. Ou bien les termes de la médiété « qui engendre » ($\gamma\epsilon\nu\nu\omega\tilde{\nu}$) sont pris dans leur ordre direct ($\acute{o}\rho\theta\omega\tilde{\varsigma}$), qui est (b^2, ab, a^2) , et alors la médiété « qui résulte » ($\gamma\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$) est $(b^2, b^2 + ab, b^2 + 2ab + a^2)$ ⁴¹ ; ou bien ils sont pris dans leur ordre inverse ($\acute{\alpha}\nu\alpha\sigma\tau\rho\acute{\alpha}\phi\acute{\epsilon}\nu\tau\omega\nu$), qui est (a^2, ab, b^2) , et alors la médiété « qui

³⁶ Cette notion remonte au moins à Archytas : Porphyre, *in Harm.* (éd. DÜRING), I, 5, p. 93⁵⁻¹⁷ = fr. 47 B 2 Diels-Kranz.

³⁷ Sur la classification des médiétés rien n'est mieux que P. TANNERY, L'arithmétique des grecs dans Pappus, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux* 3, 1880, p. 351-371, réimpr. ID., *Mémoires Scientifiques*, I, Toulouse-Paris 1912, p. 80-105, ici p. 90-98. Il y a onze médiétés en tout : le principe de définition pose en effet une contrainte très rigide. Nous simplifions ici afin d'alléger notre exposé ; le lecteur pourra toujours se référer à l'article de Tannery.

³⁸ Il est donc l'ensemble dont les éléments sont les « termes » ($\acute{o}\rho\omicron\iota$) de la proportion continue.

³⁹ Cela est démontré en *Elem.* VIII, 11. Il va de soi que Nicomaque n'emploie jamais une formulation avec les carrés et le produit de deux nombres, comme nous le faisons ici.

⁴⁰ Nous trouvons aussi cette dérivation dans les autres sources canoniques pour la théorie ancienne des nombres : Théon de Smyrne, *Expositio* (éd. HILLER), p. 106-111 et 113-119 ; naturellement Jamblique, *in Ar.* (éd. VINEL), III, 36-7 ; Pappus, *Coll.* (éd. HULTSCH), III, 44-57, qui mentionne « Nicomaque le Pythagoricien ».

⁴¹ Nicomaque appelle les trois termes de la médiété (en ordre croissant) « premier », « deuxième » et « troisième ». Il formule donc la prescription de la manière suivante « rendre le premier égal au premier, le deuxième au premier avec le deuxième, le troisième au premier et à deux deuxièmes avec le troisième » (*Ar.* I, 23, 8) ; l'absence de l'article dans le texte grec est une manière de conférer de la généralité à la formulation. On notera aussi que Nicomaque emploie toujours $\pi\rho\acute{o}\sigma\tau\alpha\gamma\mu\alpha\tau\alpha$ au pluriel, en se référant aux trois membres de la phrase ci-dessus. Nous emploierons le singulier « prescription » pour simplifier.

résulte » est $(a^2, a^2 + ab, a^2 + 2ab + b^2)$. En formules, et notant par \curvearrowright l'« inversion » des termes et éliminant pour simplifier les parenthèses les plus externes,

$$b^2, ab, a^2 \rightarrow b^2, b^2 + ab, b^2 + 2ab + a^2 = b^2, (b+a)b, (b+a)^2$$

$$b^2, ab, a^2 \curvearrowright a^2, ab, b^2 \rightarrow a^2, a^2 + ab, a^2 + 2ab + b^2 = a^2, (a+b)a, (a+b)^2$$

Il en résulte, pour les rapports associés à ces trois médiétés (celle « qui engendre » et les deux « qui résultent »)

$$(a, b) \rightarrow (b+a, b), \text{ c'est-à-dire, } \frac{a}{b} \rightarrow \frac{(b+a)}{b} = 1 + \frac{a}{b}$$

$$(a, b) \curvearrowright (b, a) \rightarrow (a+b, a), \text{ c'est-à-dire, } \frac{a}{b} \curvearrowright \frac{b}{a} \rightarrow \frac{(a+b)}{a} = 1 + \frac{b}{a}$$

Un exemple est nécessaire. Prenons la médiété $(1, 1, 1)$ et appliquons une fois la prescription ; le résultat est dans les deux cas $(1, 1, 1) \rightarrow (1, 1 + 1, 1 + 2 + 1) = (1, 2, 4)$, qui est le rapport double. Itérons la prescription en l'appliquant au rapport double lui-même :

$$(1, 2, 4) \rightarrow (1, 1 + 2, 1 + 4 + 4) = (1, 3, 9)$$

$$(1, 2, 4) \curvearrowright (4, 2, 1) \rightarrow (4, 4 + 2, 4 + 4 + 1) = (4, 6, 9)$$

Le premier est le rapport triple, le deuxième est le rapport hémiole. En général, la sous-prescription « directe » transforme un rapport de l'espèce X en un rapport de l'espèce multiple-X puisque elle ajoute une unité au rapport de départ ; par contre, la sous-prescription « inverse » transforme un rapport de l'espèce X en un rapport d'une espèce différente de celle multiple-X puisque elle ajoute une unité à l'*inverse* du rapport de départ. L'application répétée de la prescription finit par transformer chaque rapport soit en rapport multiple soit en rapport épimère soit en rapport multiple-épimère, mais chaque espèce de rapport est engendrée à une étape convenable de la prescription. Il va de soi que Nicomaque explique tout cela sans aucune notation symbolique ; il ne peut donc avoir recours qu'à des exemples.

Si nous regardons la prescription de près – la voici encore :

$$b^2, ab, a^2 \rightarrow b^2, b^2 + ab, b^2 + 2ab + a^2 = b^2, (b+a)b, (b+a)^2$$

$$b^2, ab, a^2 \curvearrowright a^2, ab, b^2 \rightarrow a^2, a^2 + ab, a^2 + 2ab + b^2 = a^2, (a+b)a, (a+b)^2$$

– il est clair que les termes extrêmes des trois médiétés sont des nombres carrés, que le terme le plus grand des deux médiétés « qui résultent » est le même (et il est un carré comme on vient de le voir), ici $(b + a)^2 = (a + b)^2$, que le terme le plus grand a^2 de la médiété « qui engendre » devient le terme le plus petit dans la médiétés « qui résulte » de la sous-prescription « inverse » ; enfin, si nous faisons abstraction du passage d'inversion des termes, dans les deux cas le terme le plus petit reste le même : b^2 dans la sous-prescription « directe », a^2 dans celle « inverse ».

Nicomaque semble bien avoir pris note de ces propriétés, car en plein milieu d'une série d'exemples il intercale la remarque suivante (*Ar.* I, 23, 15) : ἐπὶ πασῶν δὲ τῶν διαζευχθεισῶν καὶ ἀφ' ἧς ἀμφοτέραι, ὁ μὲν ἔσχατος τετράγωνος ὁ αὐτὸς μένει, ὁ δὲ πρῶτος εἰς τὸν ἐλάττονα μεταβαίνει, πάντως δὲ οἱ ἄκροι τετράγωνοι « Dans le cas de toutes les «relations» qui sont disjointes «de cette manière», et pour celle dont les deux «qui sont disjointes sont dérivées», le dernier carré demeure le même ; le premier «terme» se transforme en le plus petit «terme», et les extrêmes sont en tous cas des carrés ».

Or, cette phrase est trop concise, ambiguë (il n'y a aucune mention ni de ἔσχατος ni de relations ou médiétés διαζευχθεισαι dans ce qui précède⁴² ; les pronoms πρῶτος et ἐλάττονα n'appartiennent pas à des niveaux descriptifs homogènes ; la signification de la phrase « le premier «terme» se transforme en «le terme» le plus petit » n'est pas claire du tout) et mal formulée (les mêmes objets sont d'abord identifiés avec πασῶν, ensuite avec ἀμφοτέραι), au point de défier la syntaxe (voir ἀφ' ἧς)⁴³. On ne lit rien chez Nicomaque qui soit aussi mal écrit, aussi ambigu et qui interrompe de manière aussi abrupte le fil de son argumentation. Il en résulte un problème exégétique majeur, qui a été abordé par plusieurs commentateurs, comme le témoignent les « Recensions » des notes d'un cours du philosophe Néoplatonicien Ammonius, ainsi que plusieurs scholies⁴⁴. Une de ces scholies est attribuée à Michel

⁴² Dans ce contexte, on rencontrera de nouveau le premier terme dans *Ar.* II, 2, 2.

⁴³ Il s'agit sans aucun doute d'une scholie qui est entrée dans le texte assez tôt, et presque sûrement en conséquence de la remarque dans Jamblique, *in Nic.* (éd. VINEL), III, 68, p. 120⁹⁻¹⁰.

⁴⁴ Voir F. ACERBI, *The Textual Tradition of Nicomachus' Introductio Arithmetica and of the Commentaries Thereon: A Thematic Cross-Section, Estudios Bizantinos* 8, 2020, p. 00-000. Des quatre « Recensions » des notes de cours d'Ammonius nous lisons : a) la Recension I, rédigée par Jean Philopon, dans R. HOCHÉ, Ἰωάννου γραμματικοῦ Ἀλεξανδρέως (τοῦ Φιλοπόνου) εἰς τὸ πρῶτον τῆς Νικομάχου ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς, Gymnasium zu Wesel 1864-1865 et R. HOCHÉ, Ἰωάννου γραμματικοῦ Ἀλεξανδρέως (τοῦ Φιλοπόνου) εἰς τὸ δεύτερον τῆς Νικομάχου ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς, Berlin 1867 ; b) les variantes de la Recension II – une recension byzantine – par rapport à la Recension I dans la première des éditions de Hoche mentionnées à l'instant (Livre I) et dans A. DELATTE, *Anecdota Atheniensia et alia. Tome II. Textes grecs relatifs à l'histoire des sciences*, Liège-Paris 1939, p. 129-187 (Livre II) ; c) la Recension III, rédigée par Asclépius de Tralles, dans L. TARÁN, *Asclepius of Tralles, Commentary to Nicomachus' Introduction to Arithmetic* (Transactions of the American Philosophical Society 59.4), Philadelphia 1969. Pour la Recension IV, qui est en fait une composition originale byzantine, voir ACERBI, *The Textual Tradition*, cité au début de cette note, et F. ACERBI, *La tradition manuscrite*

d'Éphèse⁴⁵ et est bien enracinée dans la tradition manuscrite de *Ar.* Lisons donc cette scholie, où la citation de *Ar.* I, 23, 15 est soulignée⁴⁶ :

διαζευχθείσας λέγει τὴν μονάδα καὶ δυάδα καὶ τετράδα τὰς ἐκ τῶν τριῶν μονάδων γεννηθείσας κατὰ τὸ πρόσταγμα τὸ λέγον “πρῶτον πρῶτῳ ἴσον ποιήσον”, καὶ πάλιν τὰς γεννηθείσας ἀπ’ αὐτῶν τῆς τε μονάδος καὶ δυάδος καὶ τετράδος, αἵτινες εἰσιν α γ θ, καὶ τὰς ἐξ ἀναστροφῆς αὐτῶν τῆς δ β α, αἵτινες εἰσι δ ζ θ. ἐπὶ πασῶν οὖν τούτων τῶν διαζεύξεων καὶ
 5 ἀφ’ ἧς πρώτης διαζεύξεως, τουτέστι τῶν τριῶν μονάδων, ὁ μὲν ἔσχατος τετράγωνος (οἶον ὁ δ) ὁ αὐτὸς μένει, ὁ δὲ πρῶτος (ἦτοι ἡ μονάς· καὶ γὰρ αὕτη πάντα δυνάμει) εἰς τὸν ἐλάττων
μεταβαίνει, ἦτοι τὸν θ· ὁ γὰρ θ ἡμιόλιος, ὁ δ’ ἡμιόλιος λόγος ἐλάττων τοῦ διπλασίου, ὥσπερ καὶ ὁ ἐπίτριτος τοῦ ἡμιολίου.

tit. {τουῦ} φιλοσόφου Ἐφεσίου σχόλιον εἰς τὸ ῥητὸν τοῦ *** A₁ : Ἐφεσίου φιλοσόφου σχόλιον BV₁V₂ : εἰς τὸ ἐπὶ πασῶν δὲ τῶν διαζευχθεισῶν ἐξήγησις Εὐστρατίου Νικαίας E : τοῦ φιλοσόφου Ἐφεσίου σχόλιον M₃ : om. A₂M₁M₅CV₁

1 δυάδα καὶ τετράδα] καὶ τὴν δυ. καὶ τὴν τε. M₅ : δυάδα καὶ τριάδα B 2 ποιήσον] ποιῆσαι M₁M₅ : des. ποιῆσαι M₅ : des. ποιήσον E 3 αὐτῶν τῆς τε] αὐτῆς τῆς A₁EM₃ | δυάδος] τριάδος C | θ] ἔννεα V₁ | καὶ τὰς — 4 δ ζ θ om. A₁M₃ | δ β α] δ β β V₁ 5 οἶον ὁ δ] τουτέστιν ὁ δ V₁ 6 ἐλάττων] ἐλάττω V₁ 7 δ'] δὲ CA₂BV₁V₂ | διπλασίου, ὥσ— dein legi nequit A₂ 8 ὁ om. M₃ | ἡμιολίου] ἐλάττωνος C

Traduction

Il appelle « disjointes » l'unité et la dyade et la tétrade engendrées à partir de trois unités en accord avec la prescription qui dit « rends le premier égal au premier », et de nouveau celles engendrées à partir de l'unité et de la dyade et de la tétrade elles-mêmes, qui sont 1 3 9, et celles par leur inversion 4 2 1, qui sont 4 6 9. Donc, dans le cas de toutes ces disjonctions, et pour la première disjonction

de la « Recension IV » du commentaire à l'*Introductio Arithmetica* de Nicomaque, soumis. Pour la structure des commentaires néoplatoniciens, voir l'excellente synthèse de PH. HOFFMANN, *What was Commentary in Late Antiquity? The Example of the Neoplatonic Commentators*, dans M. L. GILL, P. PELLEGRIN (éds.), *A Companion to Ancient Philosophy*, Malden (MA) 2006, p. 597-622. Sur la manière de publier ces notes de cours, reste fondamental M. RICHARD, ΑΠΟ ΦΩΝΗΣ, *Byz.* 20, 1950, p. 191-222.

⁴⁵ C'est Paul Tannery qui a en premier signalé cette scholie (dans notre premier témoin) : P. TANNERY, *Rapport sur une mission en Italie du 24 Janvier au 24 Février 1886*, *Archives et Missions scientifiques et littéraires*, 3^e série, 13 (1888), p. 409-455, réimpr. ID., *Mémoires Scientifiques*, II, Toulouse-Paris 1912, p. 269-331, ici p. 329. Tannery ne pouvait pas lire l'épithète d'auteur complet, qui est donné dans le catalogue de Martini et Bassi. Ces informations sont aussi compilées dans I. NESSERIS, *Η Παιδεία στην Κωνσταντινούπολη κατά τον 12ο αιώνα*, Thèse de PhD, Université de Ioannina 2014, vol. 1, p. 286-289.

⁴⁶ Les témoins sont, dans l'ordre : Milano, Biblioteca Ambrosiana, G 62 sup. (gr. 404; 14^e s. ; *Diktyon* 42822), f. 65^v (sigle A₁) ; Milano, Biblioteca Ambrosiana, I 8 sup. (gr. 451 ; 12^e ex.- 13^e in. ; *Diktyon* 42887), f. 33^r (A₂) ; Ἀθήνα, EBE, 1115 (14^e ex. ; *Diktyon* 3411), p. 58 (B) ; Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 309 (coll. 300 ; 14^e m. ; composite, copié en partie par Philothéos de Sélymbria [*PLP*, n° 29896 : I. PÉREZ MARTÍN, *El 'estilo Hodegos' y su proyección en las escrituras constantinopolitanas*, *S&T* 6, 2008, p. 389-458, ici p. 445] ; *Diktyon* 69780), f. 193^v (M₁) ; Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 318 (coll. 994 ; 14^e ; *Diktyon* 69789), f. 20^v (M₃) ; Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 333 (coll. 644 ; ca 1426 ; copiste Bessarion ; *Diktyon* 69804) f. 61^r (M₅) ; München, BSB, Cod. graec. 482 (13^e p.m. ; *Diktyon* 44930), f. 132^v (C) ; Modena, Biblioteca Estense Universitaria, α.Τ.8.14 (Puntoni 105 ; 14^e s. ; *Diktyon* 43425), f. 27^v (E) ; Vaticano, BAV, Vat. gr. 186 (13^e s. ; *Diktyon* 66817), f. 243^r (V₁) ; Vaticano, BAV, Vat. gr. 256 (14^e in. ; *Diktyon* 66887), f. 316^r (V₂).

« dont »⁴⁷, c'est-à-dire les trois unités, le dernier carré (soit 4) demeure le même, le premier (à savoir l'unité : et en effet celle-ci est première en puissance) se transforme en le plus petit, à savoir 9, car 9 est hémiole, et le rapport hémiole est plus petit que le « rapport » double, de la même manière que l'épitríte l'est de l'hémiole.

Deux témoins, l'Ambros. G 62 sup. et le Marc. gr. Z. 318, sont caractérisés par une omission et par une variante distinctive ; ces témoins sont en effet très proches quant au texte entier de *Ar.* et à son apparat exégétique. On notera que l'Athen. EBE 1115 est en ..effet une copie conforme (avec une faute) du Vat. gr. 256⁴⁸ ; sinon, tous les autres témoins du texte entier sont indépendants ; le Vat. gr. 186 offre une version encore retouchée, avec une faute de chiffre. Le copiste du Monac. gr. 482 introduit deux véritables fautes, celui du Marc. gr. Z. 318 se permet une distraction à la fin. On notera aussi que la scholie est anonyme dans les deux témoins les plus anciens. Enfin, le manuscrit de Modène et sa copie Marc. gr. Z. 333 proposent un extrait très bref, caractérisé dans le premier par une indication d'auteur erronée.

Ce qui suit dans ces deux manuscrits est en effet une scholie presque aussi bien enracinée que celle de Michel (et consignée en partie dans les mêmes manuscrits)⁴⁹ et ayant pour objet la même phrase de Nicomaque ; la scholie est anonyme dans le Mutin. α.T.8.14 mais elle est attribuée ailleurs à Eustrate de Nicée (d'où, lors du montage, la faute d'attribution justement mentionnée). Puisque les deux savants se sont partagés le travail d'exégèse sur *EN*, on ne s'étonnera pas trop de les retrouver parmi les scholiastes de l'ouvrage de Nicomaque ; on sera un peu plus étonné du fait que ce sont là les deux seules scholies que la tradition attribue, l'un à Michel et l'autre à Eustrate⁵⁰. Lisons donc la scholie d'Eustrate.

“ἀφ’ ἧς ἀμφοτέραι” λέγοιτο ἂν ἡ ἐξ ἑαυτῆς ἔχουσα δύο ἀποτελουμένας τῶ ὀρθῶς τε κείσθαι καὶ ἀναστρέφεσθαι, “διεζευγμένα” δὲ αἱ γεννώμεναι ἐξ αὐτῆς· οἶον ἡ α β δ διπλασία οὔσα σχέσις καὶ ἐκ πρώτης γεγонуῖα τῆς ἰσότητος, ὀρθῶς μὲν κειμένη τὴν α γ θ τριπλασίονα σχέσιν

⁴⁷ C'est le ἀφ’ ἧς du texte grec.

⁴⁸ Sur les relations de filiation entre les témoins manuscrits mentionnés voir F. ACERBI, *Eliminazioni diagrammatiche*, *Scripta* 13, 2020, p. 9-37, et ACERBI, *The Textual Tradition*, cité n. 44.

⁴⁹ Dans les manuscrits suivants : Ambros. G 62 sup., f. 66^r (A₁) ; Marc. gr. Z. 318, f. 21^r (M₃) ; Marc. gr. Z. 333, f. 61^r (M₅) ; Mutin. α.T.8.14, f. 27^v (E) ; et en plus dans les Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 316 (coll. 670 ; 14^e a.m. ; *Diktyon* 69787), f. 61^{r-v} (M₂) ; Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana, gr. Z. 319 (coll. 1029 ; 13^e m. ; *Diktyon* 69790), f. 39^v-40^r (M₄) ; El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo, X.I.9 (gr. 351 ; 1544 ; *Diktyon* 14967), f. 46^v-47^r (S), d'ailleurs une copie conforme du Marc. gr. Z. 316.

⁵⁰ Aucun des deux n'a écrit de commentaire à *Ar.* qui ait survécu ou dont il reste des témoignages ; en supposer un, sur la base d'une seule scholie (qui témoigne plutôt d'un débat savant autour d'une phrase cryptique), désormais disparu, n'est pas méthodique ; le seul candidat possible serait ce qu'on appelle la « Recension IV » des notes de cours d'Ammonius, qui est en effet un ouvrage d'origine byzantine. Or ce que nous y lisons sur *Ar.* I, 23, 15 est totalement différent au point de vue de la formulation, et au moins en un point crucial quant à l'exégèse.

ἀπεκύησεν ἀναστραφεῖσα δὲ τὴν δ ς θ ἡμιολίαν. ἐκείνη μὲν οὖν “ἀφ’ ἧς ἀμφότεραι”, αὐταὶ δὲ
 5 “αἱ διαζευχθεῖσαι”· “διαζευχθεῖσαι” δὲ ὀνομάζονται ὡς ἐναντίων γινόμεναι θέσεων· ἐναντίον
 γὰρ ὀρθότης τε καὶ ἀντιστροφή, καὶ τὰ ἐναντία διέστηκε καὶ διέζευκται – ἀρκεῖ γὰρ τοσοῦτον
 ἐπὶ τῷ παρόντι. συμβαίνει οὖν τῇ “ἀφ’ ἧς ἀμφότεραι”, ὅποταν γεννῶσα ληφθῆ, τὸν μὲν
 ἔσχατον ὄρον ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ τηρούμενον ἔχειν, τὸν δὲ πρῶτον εἰς τὸν μετ’ αὐτὸν
 10 ἀποβαίνοντα, εἴτε ὁ ἐλάττων πρῶτος ἐστὶν ὀρθῶς κειμένης αὐτῆς, εἴτε ὁ μείζων πρῶτος τῶν
 ὄρων ὁ δ’ ἐλάττων ἔσχατος ἀναστρεφομένης τῆς σχέσεως. τὸ δὲ αὐτὸ τοῦτο καὶ ταῖς
 διεζευγμέναις συμβαίνει, ὅποταν ὡς γεννῶσαι ληφθεῖεν ἐτέρας. “εἰς τὸν ἐλάττονα” οὖν φησι
 “μεταβαίνειν τὸν πρῶτον ὄρον” τὸν ὑστερογενέστερον ὄρον ὀνομάζων “ἐλάττονα”, οἷον
 τὸν ἡμιόλιον τὸν τριπλάσιον· οὗτοι γὰρ ὑστερογενέστεροι τοῦ διπλασίου ἀπεδείχθησαν.
 ἴσως δὲ βιαίως δόξει “ἐλαττον” καλεῖσθαι τὸ ὑστερον, καίτοι “μείζων” ἂν μᾶλλον δικαίως
 15 ὀνομασθήσεται ὁ τριπλάσιος τοῦ διπλασίου. ἀλλὰ σκόπει πῶς λέγομεν· ὁ πρῶτος τῶν ὄρων
 τῇ ὑστερογενεστέρᾳ οἰκειούμενος σχέσει ὑπόλογος ἐν αὐτῇ γίνεται, εἴθ’ ὁ μείζων εἴθ’ ὁ
 ἐλάττων εἴη. ἢ οὖν ἐκ προλόγου ὑπόλογος γίνεται, εἰ ὁ μείζων ἐν τῇ προτέρᾳ εἴη καὶ οὕτως
 εἰς τὸ ἔλαττον μεταβέβηκεν, ἢ καὶ ὁ ἐλάττων τῆς προτέρας ὑπάρχων σχέσεως ὑπόλογος μὲν
 καὶ ἐν ἐκείνῃ ἐστί, μείζονος δὲ ἀριθμοῦ ἐν τῇ μετ’ ἐκείνην σχέσει γεγεννημένος ὑπόλογος, καὶ
 20 οὕτως ἔχει τὸ ἔλαττον· ὅ τε γὰρ δ – πρόλογος ὢν ἐν τῇ ἀντεστραμμένη διπλασίᾳ, ἅτε τοῦ
 δύο ὑπερέχων διπλασίων⁵¹ – ἐν τῇ ἡμιολίᾳ ὑπόλογος γίνεται ὑφημιόλιος τοῦ ς
 ἀποκαθιστάμενος, ἢ τε μονὰς – ὑπόλογος οὔσα ὑποδιπλασία – ὑποτριπλασία ἐν τῇ μετ’
 αὐτὸν γίνεται, ὥσθ’ ἐκατέρωθεν συνῆκται τὸ ἔλαττον.

tit. εἰς τὸ αὐτὸ ἐξήγησις Εὐστρατίου τοῦ Νικαίας A₁ : Εὐστρατίου τοῦ Νικαίας M₂S : εἰς τὸ αὐτὸ
 Εὐστρατίου τοῦ Νικαίας ἐξήγησις M₃ : εἰς τὸ αὐτὸ τοῦ Νικαίας Εὐστρατίου M₄ : ἄλλως ἢ ἀρχὴ M₅E
 1 ἐαυτῆς] αὐτῆς M₂ : αὐτῶν M₄ | τε om. M₅E 2 post καὶ add. τῷ M₂M₄S 3 τῆς om. M₂M₄S | τὴν α] τῶν
 πρῶτον M₄ | τριπλάσιον] –σίαν M₂M₄S 4 δὲ (sec.) om. M₄ 5 ὀνομά–in lac. A₁ | post ὡς add. ἐξ M₂M₄S |
 ἐναντίον] –α M₅E 6 ἀντιστροφή] ἀνα– M₂M₄S | διέστηκε] διέστραπται M₅E | ἀρκεῖ — 7 παρόντι om.
 M₅E M₂S | τῇ] τῆς S | ἀμφότεραι ὅποταν] –τερα –τε M₄ | –θῆ, τὸν in lac. A₁ 8 τηρούμενον] τυρ– S 10
 καὶ om. M₂M₄S 11 ἐτέρας] –αἰς M₄ 12 ὄρου] λόγον M₂M₄S 13 τὸν ἡμιόλιον — ὑστερογενέστεροι] τὸν
 [[ἡμιόλιον E]] τριπλάσιον τὸν ἡμιόλιον· οὗτοι γὰρ (ὁ ἡμιόλιος λέγω καὶ ὁ τριπλάσιος)
 ὑστερογενέστεροι M₅E 14 δὲ] δ’ ἂν M₂M₄S | βιαίως] βίαιον M₅E | δόξει] –ῆ M₂M₄S | δικαίως
 ὀνομασθήσεται] ὁ. δ. M₂M₄S 16 αὐτῆ] αὐτῷ A₁M₃M₄M₅E | εἴτε bis M₅E 17 προλόγου] –λήψεως M₄ 19
 ἐκείνη]–ω M₅E : –οἰς S | ἐκείνην] –ων S 20 ἔχει] ἴσχει M₂M₄S | δ] τέταρτος S | τῇ ἀντεστραμμένη
 διπλασίᾳ] –ῶ –ω –ω M₂M₄S 21 ὑπερέχων διπλασίων] ὑ. διπλάσιον M₅E : ὑπάρχων διπλάσιως M₂M₄S
 | τῇ] τῷ M₂M₄S 22 ὑποδιπλασία – ὑποτριπλασία] –ος –ος M₂S : –π^λ –π^λ M₄ | τῇ] τῷ M₂M₄S

Traduction

Sera dite « celle dont les deux » la « relation » qui se trouve à en réaliser deux à partir d’elle-même, étant placée tant en ordre direct qu’en ordre inverse, tandis que les « relations » « disjointes » sont celles engendrées à partir d’elle ; par exemple, la relation 1 2 4, qui est double et qui résulte à la première « génération » de l’égalité, a produit, placée en ordre direct, la relation triple 1 3 9, en ordre

⁵¹ lege δύο

inverse, l'hémiole 4 6 9. Celle là est donc « celle dont les deux », celles-ci sont « celles qui sont disjointes ». Elles sont appelées « disjointes » parce qu'elles se trouvent en des dispositions contraires, car direct et inverse sont contraires, et les contraires sont séparés et disjointes – et que cela suffise pour l'instant. Il arrive donc à « celle dont les deux », tant qu'elle est prise comme <relation> qui engendre, de garder son dernier terme dans le même rapport, tandis que le premier se déplace vers celui qui est après, aussi bien si le plus petit <terme> est le premier, la <relation> étant placée en ordre direct, que si le plus grand terme est le premier et le plus petit est le dernier, la relation étant placée en ordre inverse. Cette même chose arrive aux <relations> disjointes, tant qu'elles sont prises comme <relations> qui en engendrent d'autres. Il dit donc « le premier terme se transforme en le plus petit », en appelant le terme engendré en dernier “plus petit”, par exemple l'hémiole <ou> le triple, car ceux-ci ont été démontrés être engendrés en dernier par le double. Il pourrait sembler forcé d'appeler « plus petit » le dernier, même si le <rapport> triple serait plus justement appelé « plus grand » que le double. Mais fais attention à la manière dont nous nous exprimons : le premier terme qui se trouve placé dans la relation engendrée en dernier lieu en devient le conséquent, qu'il soit le plus grand ou le plus petit peu importe. Donc, ou bien, d'antécédent qu'il était, il devient conséquent s'il était le plus grand dans la première et se transforme de la sorte en le plus petit, ou bien, tout en se trouvant à même d'être le plus petit de la première relation, il est aussi le conséquent dans celle-ci mais il est engendré comme conséquent du nombre le plus grand dans la relation après celle-ci, et il reste de la sorte le plus petit : en effet, 4 – qui est l'antécédent dans la <relation> double prise en ordre inverse, puisque il dépasse deux de deux – devient le conséquent dans le <rapport> hémiole car il revient comme hémiole de 6, et l'unité – qui est conséquent <dans le rapport> sous-double – devient sous-triple dans la <relation> après celle-ci, de sorte que le plus petit se déduit de part et d'autre.

Nous lisons donc trois versions de la scholie d'Eustrate, les deux dernières résultant probablement d'une légère réécriture de la première. La première est consignée dans l'Ambros. G 62 sup. et le Marc. gr. Z. 318, la deuxième dans les Marc. gr. Z. 316 (et dans sa copie, le Scorial. X.I.9) et Marc. gr. Z. 319, la troisième dans le Mutin. α.T.8.14 et dans sa copie, le Marc. gr. Z. 333. Cette répartition confirme celle établie dans le cas de la scholie de Michel.

La lecture de ces deux scholies montre que Michel a interprété de travers tout ce qu'il pouvait dans *Ar. I, 23, 15*⁵² : ce qui est « disjoint » (διαζευχθέν) ne sont pas les deux médiétés/rapports/relations « qui sont engendrés » (γεννηθεῖσαι), mais leurs termes ; les deux autres assertions sont apparemment appliquées à la prescription inverse seulement⁵³ ; le « dernier carré » (ὁ ἔσχατος τετράγωνος) est le terme le plus grand, après inversion des

⁵² Les deux emploient le même exemple numérique que nous avons présenté ci-dessus. C'est l'exemple naturel, et la coïncidence ne prouve rien.

⁵³ Nous écrivons « apparemment » car la position de Michel est aussi ambiguë que celle de *Ar. I, 23, 15*.

termes, de la médiété « qui engendre » (γεννώσα), et par conséquent le terme le plus petit de la médiété « qui est engendrée »; le « premier <terme> » (ὁ πρῶτος ὄρος) y est donc le plus petit ; les termes étant identifiés de la sorte, la « transformation » (μετάβασις) n'a pas lieu entre les termes mais entre les rapports, car les rapports « qui sont engendrés » sont chaque fois plus petits que ceux « qui engendrent »⁵⁴. Par contre, si Eustrate partage avec Michel cette lecture de la « transformation » (noter la variante textuelle cruciale ὄρον vs. λόγον) et précise que le « dernier carré » est le terme le plus petit de la médiété « qui engendre » (et donc le « premier <terme> » y est le plus grand) mais en même temps le plus grand après l'inversion des termes, il identifie correctement ce qui est « disjoint » comme les deux médiétés/rapports/relations « qui sont engendrés ». On notera aussi qu'Eustrate ne reproduit pas la phrase de Nicomaque comme le fait Michel, qui l'enrichit avec des petites gloses. Ce fait rend parfois moins simple de définir exactement la position d'Eustrate. Il est aussi vrai que ces commentateurs savaient bien comment interposer des écrans de fumée dialectiques afin de masquer des incertitudes exégétiques.

Quant aux relations entre les deux textes, la méprise de penser que la « transformation » n'a pas lieu entre les termes mais entre les rapports est commune à d'autres scholies et à la « Recension IV » des notes de cours d'Ammonius ; il n'y a aucune trace non plus de dialogue entre Michel et Eustrate sur le terrain de *Ar.* I, 23, 15. Le style des deux scholies est aussi très différent : celle de Michel a vraiment tout l'air d'une annotation ponctuelle, tandis qu'Eustrate intercale l'expression ἀρκεῖ γὰρ τοσοῦτον ἐπὶ τῶ παρόντι (mais tous les témoins ne l'ont pas), qui peut faire penser à des notes prises ἀπὸ φωνῆς ; dans la même perspective, on notera la manière d'introduire une aporie : ἴσως δὲ βιαίως δόξει “ἔλαττον” καλεῖσθαι κτλ. On est toutefois loin de pouvoir considérer ces caractéristiques comme des indices qu'Eustrate a rédigé un commentaire à *Ar.*

Si Michel a donc dû étudier son Nicomaque pour commenter le Livre V de *EN*, il se devait de remercier sa bonne étoile, car il a seulement eu besoin de notions arithmétiques très élémentaires. Deux de ces notions sont centrales dans la théorie de la justice aristotélicienne, et ce sont celles de « proportion » arithmétique et géométrique. Or il semble bien que les définitions qu'en donne Michel dans le commentaire s'inspirent de celles de *Ar.*, comme le montre le tableau comparatif suivant⁵⁵ :

⁵⁴ Ce qui est d'ailleurs faux en général.

⁵⁵ On lit des formulations différentes dans Jamblique, in *Nic.* (éd. VINEL), V, 16, Théon de Smyrne, *Expositio* (éd. HILLER), p. 107⁷⁻⁸. Comme il est clair que Michel a remanié ces définitions, il est vain de chercher des congruences avec les variantes de tel ou tel manuscrit de *Ar.*

<i>Ar.</i> II, 23, 1, p. 124 ¹⁻⁵ et 126 ¹⁵⁻²⁰	<i>in EN V</i> , p. 15 ²⁷⁻³⁰ et 16 ²²⁻²⁶
ἔστιν οὖν ἀριθμητικὴ μεσότης, ὅταν τριῶν ἢ πλείονων ὄρων ἐφεξῆς ἀλλήλοις κειμένων ἢ ἐπινοουμένων ἢ αὐτὴ κατὰ ποσότητα διαφορὰ εὐρίσκηται μεταξύ τῶν ἐφεξῆς ὑπάρχουσα, μὴ μέντοι λόγος ὁ αὐτὸς ἐν τοῖς ὅροις πρὸς ἀλλήλους γίνηται	ἔστι δὲ ἀριθμητικὴ ἀναλογία, ὅταν τριῶν ἢ καὶ πλείονων ὄρων ἐφεξῆς κειμένων ἢ μὲν πρὸς ἀλλήλους διαφορὰ κατὰ τὸ ποσὸν ἢ αὐτὴ ὑπάρχῃ, τουτέστιν ἐν ἰσότητι, κατὰ δὲ τὸν λόγον καὶ τὴν τῶν λόγων ποιότητα μὴ <ή> αὐτὴ ἀλλ' ἐτέρα
γεωμετρικὴ μεσότης κυρίως ἀναλογία μόνη καλουμένη διὰ τὸ ἀνα τὸν αὐτὸν λόγον θεωρεῖσθαι πρὸς ἀλλήλους τοὺς ἐν αὐτῇ ὄρους· ἔστι δέ, ὅταν τριῶν ὄρων ἢ πλείονων ὡς ἔχει ὁ μέγιστος πρὸς τὸν ὑπ' αὐτόν, οὕτως αὐτὸς πρὸς τὸν ὑποβεβηκότα ἔχῃ, ἐὰν δὲ πλείονες ὄροι εἶεν, καὶ αὐτὸς πάλιν πρὸς τὸν ὑπ' αὐτόν, ποσότητι μέντοι μὴ τῇ αὐτῇ διαφέρωσιν ἀλλήλων, ἀλλὰ λόγου ποιότητι τῇ αὐτῇ	γεωμετρικὴ δὲ ἀναλογία, ἢ καὶ κυρίως ἀναλογία ἐστὶ καὶ λέγεται, ἐστὶν ὅταν τριῶν ἢ καὶ πλείονων ὄρων ὡς ἔχει ὁ μέγιστος κατὰ τὸ ποῖον πρὸς τὸν μέσον ἢ τὸν ἐφεξῆς, οὕτω καὶ ὁ μέσος ἢ ὁ ἐφεξῆς πρὸς τὸν ὑπ' αὐτόν. ὅταν τοίνυν τῇ μὲν ποιότητι διαφέρωσι τῇ αὐτῇ, τῇ δὲ ποσότητι μὴ τῇ αὐτῇ, ἢ τοιαύτη ἀναλογία γεωμετρικὴ καλεῖται

L'exemple numérique qui suit chez Michel est identique à celui de Nicomaque, même si, comme nous l'avons dit, cela peut être accidentel.

Nous n'avons pas repéré d'autres traces de *Ar.* dans les commentaires de Michel à *EN*. Nous allons en revanche discuter deux indices d'activités possibles de Michel sur ces deux textes. Le premier est très conjectural, et consiste en ce que certains manuscrits de *Ar.* datés du 13^e-14^e siècle foisonnent de scholies en forme de diagrammes syllogistiques⁵⁶, qui formalisent certains arguments de Nicomaque. Un annotateur à l'aise avec la logique aristotélicienne est requis en ce cas, mais évidemment Michel n'était pas le seul à l'époque ; on retiendra donc cette connexion comme une simple possibilité.

Hormis une poignée de tels diagrammes au début de *Ar.*, deux manuscrits importants de *Ar.* en sont à l'inverse dépourvus, mais qui livrent un lien inattendu avec *EN* et avec Michel. Les deux manuscrits sont l'Hamburg, Staats- und Universitätsbibliothek, philol. 88 (*ca* 1294 ; *Diktyon* 32406)⁵⁷, qui contient *Ar.* aux f. 1^r-52^v, et le Vaticano, BAV, Vat. gr. 2387 (13^e p.m. ;

⁵⁶ Ces diagrammes ont la même forme en arcs emboîtés que ceux qui représentent les médiétés. Sur ces diagrammes, voir tout dernièrement F. ACERBI, D. BIANCONI, *L'Organon a fisarmonica di Giovanni Cortasmeno*, *S&T* 18, 2020, p. 223-281, ici sect. 8, et I. MORRESI, *Testo e immagine a Vivarium: i diagrammi ΦΔ delle Institutiones saeculares e le loro fonti*, *Scripta* 13, 2020, p. 103-121.

⁵⁷ Le manuscrit est copié par Alexios *ca* 1294 : M. MOLIN PRADEL, *Note su alcuni manoscritti greci della Staats- und Universitätsbibliothek di Amburgo*, *CodMan* 34/35, 2001, p. 15-27, ici p. 15-17, et M. MOLIN PRADEL, *Katalog der griechischen Handschriften der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg* (Serta Graeca 14), Wiesbaden 2002, p. 154-157. Toutefois, on ne peut accepter l'hypothèse que ce manuscrit soit *ab origine* la continuation du Vaticano, BAV, Barb. gr. 164 (*Diktyon* 64712 : Aristote, *Organon*) – sur lequel voir A. TURYN, *Codices Graeci Vaticani saeculis XIII et XIV scripti annorumque notis instructi* (Codices e Vaticanis Selecti quam simillime Expressi 28), Cité du Vatican 1964, p. 86-87 et pl. 52 – justement achevé par Alexios le 27 Mars 1294. Il suffit de constater que le *Barberinianus* possède justement une souscription, que le numéral λ est ajouté par une main postérieure à la numérotation des cahiers du codex de Hamburg, que la main aux f. 6^v et 17^v peut difficilement être celle de Georges Scholarios (sur lequel voir *RGK* I, n° 71 ; II, n° 92 ; III, n° 119 ; M.-

Diktyon 69018)⁵⁸, qui la contient aux f. 32^r-67^v. Le fait intéressant est qu'ils transmettent aussi (de la même main que *Ar.* dans les deux cas), en premier lieu, deux morceaux de *EN* avec scholies tirées du commentaire d'Eustrate (début et fin du Livre I, ce dernier au recto d'un feuillet isolé) précédés par le début du prologue du commentaire du même Eustrate à *EN* I (f. 52^v-54^r), en second lieu, *EN* en entier, précédé par le même prologue et encadré par l'ensemble des commentaires byzantins au traité (f. 67^v-127^v, *des. mut.* 1172^b19 λύπην καθ'). Comme un petit nombre de manuscrits seulement associent *Ar.* et Aristote⁵⁹, on peut se demander si le couplage *Ar.* + *EN* dans ces deux codex est le fruit du hasard (hypothèse que nous trouvons invraisemblable), le reflet postérieur d'un travail conjoint des savants de l'entourage d'Anne Comnène⁶⁰, ou une ruse de copiste basée sur l'homonymie de l'auteur de *Ar.* et du dédicataire de *EN*.

4. – CONCLUSION

Les données que nous venons de recueillir s'articulent naturellement avec des intérêts mathématiques dans le cadre d'un cercle érudit, dont Michel (le pivot de l'équipe, dans notre reconstruction), Eustrate et le maître d'œuvre euclidien (a) sont les personnalités majeures. Aucune surprise ne vient du fait que ces intérêts se focalisent sur les deux ouvrages de référence de la littérature mathématique grecque, les *Éléments* et *Ar.* Au même cercle – qu'on serait tenté d'appeler « cercle d'Anne Comnène »⁶¹ – pourraient appartenir les deux savants dont les interprétations de *Ar.* I, 23, 15 sont transmises par l'Ambros. G. 62 sup. et (seulement la première) par les Marc. gr. Z. 309, 318 et 319 : un anonyme originaire de la ville de Δυρράχιον (l'actuelle Durrës) et un juge Nicholas Dishypatos, sur l'identité desquels il est impossible

H. BLANCHET, *Georges Gennadios Scholarios (vers 1400-vers 1472): un intellectuel orthodoxe face à la disparition de l'Empire byzantin* [Archives de l'Orient chrétien 20], Paris 2008) : entre autres, Scholarios annoté le Vat. Barb. gr. 164 avec une encre différente.

⁵⁸ Voir P. CANART, *Manuscrits d'Aristote et de ses commentateurs sur papier occidental ancien*, dans J. WIESNER (éd.), *Aristoteles Werk und Wirkung Paul Moraux gewidmet; Band II, Kommentierung, Überlieferung, Nachleben*, Berlin 1987, p. 418-433, ici p. 428.

⁵⁹ Voici ceux qu'offrent les bases de données *pinakes* (<https://pinakes.irht.cnrs.fr/>) et *Commentaria in Aristotelem Graeca et Byzantina* (<https://cagb-db.bbaw.de/>) : Athen. EBE 1115 (*De mundo* ; un seul copiste) ; El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo, Σ.II.15 (gr. 95 ; 13° ex. ; *Diktyon* 15366 : *Ph. PA An.*, avec lacunes ; un seul copiste) ; Hamb. philol. 88 (*EN*) ; Leiden, Bibliotheek der Rijksuniversiteit, BPG 74G (16° a.m. ; *Diktyon* 37728 : *Ph. I-IV, VII-VIII*, du copiste qui complète *Ar.*) ; Leiden, Bibliotheek der Rijksuniversiteit, Voss. gr. Q° 23 (14° a.m., 15° in. ; *Diktyon* 38130 : *Ph. I-V, 6* ; copistes différents) ; Vat. gr. 256 (*Metaph. Ph. PA An.* ; composite) ; Vat. gr. 2387 (*EN*) ; Wien, ÖNB, phil. gr. 220 (15° a.m. ; *Diktyon* 71334 : *An. de courts extraits*).

⁶⁰ Même s'il est bien vrai que les scholies de Michel et d'Eustrate à *Ar.* I, 23, 15 ne se lisent pas dans ces deux manuscrits.

⁶¹ Sur l'existence même de ce cercle, voir la discussion et les fortes réserves émises dans TRIZIO, *Il neoplatonismo di Eustrazio di Nicea*, cité n. 1.

d'émettre quelque hypothèse raisonnable⁶². Dishypatos mentionne l'anonyme de Durrës en lui appliquant l'épithète ἀριστοτελικώτατος « aristotélissime » (évidemment significatif dans notre perspective)⁶³, mais c'est tout quant à leurs interactions.

S'agissant de Michel d'Éphèse en particulier, on lui assignera un profil de savant byzantin assez typique quant à ses relations avec les mathématiques : possesseur et lecteur actif de manuscrits qui ont fort probablement joué un rôle majeur dans la transmission d'ouvrages techniques de référence, il mène un combat sans espoir avec les mathématiques grecques, qui sont évidemment hors de sa portée une fois qu'elles se placent à un niveau qui n'est plus élémentaire. Aucun indice n'autorise à penser que Michel ait écrit de commentaires aux *Éléments* ou à *Ar.*, dont il a pourtant interprété une phrase cryptique. Il se peut bien qu'on lui ait confié la tâche de commenter le Livre V de *EN* en tant que μαθηματικώτατος dans son cercle érudit. Et ce n'est pas peu dire.

Liste des manuscrits mentionnés

Ἀθήνα, EBE, 1115 (Diktyon 3411)

Bologna, Biblioteca comunale dell'Archiginnasio, A 18-19 (Diktyon 9695)

El Escorial, Real Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo

Σ.II.15 (gr. 95) (Diktyon 15366)

Φ.III.5 (gr. 224) (Diktyon 15178)

X.I.9 (gr. 351) (Diktyon 14967)

Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana

Plut. 28.2 (Diktyon 16183)

Plut. 28.3 (Diktyon 16184)

Plut. 28.6 (Diktyon 16187)

Hamburg, Staats- und Universitätsbibliothek, philol. 88 (Diktyon 32406)

⁶² Sur ces deux personnages et sur leurs contributions à l'exégèse de *Ar.*, voir encore ACERBI, *The Textual Tradition*, cité n. 44.

⁶³ Une recherche dans le TLG montre qu'il s'agit de la seule occurrence de ce superlatif dans le *corpus* grec.

Leiden, Bibliotheek der Rijksuniversiteit

BPG 74G (Diktyon 37728)

Voss. gr. Q° 23 (Diktyon 38130)

Milano, Biblioteca Ambrosiana

G 62 sup. (gr. 404) (Diktyon 42822)

I 8 sup. (gr. 451) (Diktyon 42887),

Modena, Biblioteca Estense Universitaria, α.T.8.14 (Puntoni 105) (Diktyon 43425)

München, BSB, Cod. graec. 482 (Diktyon 44930)

Oxford, Bodleian Library

Auct. F.6.23 (Diktyon 47105)

D'orville 301 (Diktyon 47906)

Paris, Bibliothèque nationale de France

Grec 2344 (Diktyon 51976)

Grec 2466 (Diktyon 52098)

Vaticano, BAV

Barb. gr. 164 (Diktyon 64712)

Vat. gr. 186 (Diktyon 66817)

Vat. gr. 190 (Diktyon 66821)

Vat. gr. 256 (Diktyon 66887)

Vat. gr. 2387 (Diktyon 69018)

Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana

gr. Z. 309 (coll. 300) (Diktyon 69780)

gr. Z. 316 (coll. 670) (Diktyon 69787)

gr. Z. 318 (coll. 994) (Diktyon 69789)

gr. Z. 319 (coll. 1029) (Diktyon 69790)

gr. Z. 333 (coll. 644) (Diktyon 69804)

lat. app. XIV (coll. 4257), 232 (Diktyon 70696)

Wien, Österreichische Nationalbibliothek

phil. gr. 31 (Diktyon 71145)

phil. gr. 220 (Diktyon 71334)