BALBUS
PRÉSENTATION SYSTÉMATIQUE DE TOUTES LES FIGURES

PODISMUS ET TEXTES CONNEXES

EXTRAITS D'EPAPHRODITE ET DE VITRUVIUS RUFUS; LA MESURE DES JUGÈRES

INTRODUCTION, TRADUCTION ET NOTES PAR
JEAN-YVES GUILLAUMIN

JOVENE EDITORE

CORPVS AGRIMENSORVM ROMANORVM

II

INTRODUCTION

L'auteur, son destinataire, son public

Sur la vie de Balbus, on ne sait rien d'autre que ce qui est dit par l'auteur lui-même dans la lettre dédicatoire qui précède le traité. Si l'expédition dacique dont il parle est bien celle de Trajan, on peut dater de façon relativement précise l'homme et l'œuvre: l'*Expositio* a été écrite entre 102 et 106. Cette maigre indication est pourtant considérable, dans la mesure où la plupart des textes du corpus agrimensorique ne se laissent pas dater avec autant de précision. Voici donc un écrivain que l'on peut situer par rapport à Frontin (entre 70 et 90) et Hygin (qui écrit entre 98 et 102): ce sont les trois auteurs agrimensoriques dont les ouvrages admettent une datation relativement précise.

Aller plus loin n'est pas facile. Th. Mommsen reconnaissait dans notre Balbus le consul de 85, Q. Iulius Balbus — ou peut-être celui de 129, collègue du jurisconsulte P. Iuuentius Celsus qui fut consul à deux reprises après avoir été préteur en 106 ou 107. Quant à R. Thomsen (*The Italic Regions from Augustus to the Lombard Invasion*, Copenhague, 1947), il pensait l'identifier au *Balbus mensor* dont parlent les *Libri coloniarum* — lesquels, du reste, le situent à l'époque augustéenne (p. 239 ligne 15 Lachmann; cf. p. 402 ligne 8). Force est de reconnaître qu'au sujet de Balbus, les hypothèses ne valent pas certitude.

Un élève s'adresse à son maître, et même au maître reconnu de la discipline: telle est bien l'impression qui se dégage de la préface adressée à Celsus. Cette préface, en soi, est faite sur le modèle des préfaces de traités scientifiques jusqu'à Boèce. Les thèmes sont toujours identiques: l'insuffisance de l'auteur, dont il est conscient, ne l'empêche pourtant pas de soumettre son ouvrage au public — mais après vérification par un spécialiste incontesté dont l'avis le mettra à l'abri de la critique. Celsus, du reste, nous est tout aussi inconnu que Balbus. Il s'agit certainement de l'un de ces *professores* versés dans l'art de la mesure, qui devaient dispenser un enseignement aux apprentis *agrimensores* de l'Empire. Par la force des choses, ils étaient un peu mathématiciens, mais la plupart devaient ne l'être que médiocrement et ne retenir de la géométrie que les recettes qui interviennent dans la pratique quotidienne. L'excellence proclamée de Celsus — qui, étant donné les lois du genre, a chance de relever largement de la rhétorique — est la raison pour laquelle Balbus prétend prendre son sujet d'un peu plus haut: il ne se contentera pas des approximations usuelles (exemple des angles, à la fin de la préface). Celsus serait-il ainsi une heureuse exception dans la médiocrité générale de l'enseignement des mathématiques dans le monde romain? Il faut tempérer cette affirmation: même si le maître dépasse l'élève, l'*Expositio* contient un certain nombre d'erreurs (nous les avons signalées dans les notes à la traduction) qu'il est difficile de mettre toutes au compte d'une hypothétique déformation par les copistes.

Toujours est-il que les deux personnages sont du même monde, et que la préface témoigne d'un sentiment de confraternité non seulement avec Celsus, mais aussi avec les autres membres de la *professio nostra*. Cela n'interdit pas de régler quelques comptes avec les collègues qui déshonorent la profession en n'accordant pas à la théorie géométrique l'importance qui lui est due (voir la charge contre ceux qui sont incapables de donner les différents genres d'angles, dans la préface, 15). En réaction contre eux, la préface (6) rattache nettement l'agrimensorique aux *studia liberalia*.

Au-delà de Celsus, Balbus s'adresse évidemment à un public. Ce sont tous ces *agrimensores* qui ont besoin des précisions dont se vante l'auteur et, plus simplement, d'un manuel de base. Le niveau de ce public se tire du niveau de l'ouvrage. Ce n'est pas celui que pourra viser un auteur comme Boèce quand il écrira, quatre siècles plus tard, à l'intention d'un petit cercle de l'aristocratie romaine, son *Institution Arithmétique*. Ce n'est même pas le public relativement cultivé que supposent les introductions philosophico-théoriques de tel ou tel livre d'Héron d'Alexandrie — ou, dans le domaine latin, de Vitruve. C'est un public essentiellement intéressé par l'exposé technique: futurs *agrimensores*, mais aussi ingénieurs et architectes. Malgré la révérence de l'auteur pour les *studia liberalia*, le culte de l'ἐγκύκλιος παιδεία n'est sans doute pas la caractéristique fondamentale de ce public — ni, d'ailleurs, de l'auteur lui-même. Il s'agit surtout de répondre aux besoins d'une époque où nous nous trouvons dans le prolongement des activités flaviennes et au début de celles de Trajan en matière de distribution des terres. C'est au point que l'auteur regrette de n'avoir pu terminer son manuel "au moment où ce genre d'instrument, dans l'effervescence de notre discipline, s'est répandu partout" (préface, 5); il le publie pourtant, même si c'est un peu plus tard qu'il ne l'aurait souhaité; le livre reste donc, malgré tout, le témoignage d'une "effervescence" qui ne s'est pas arrêtée avec l'expédition dacique.

Un traité mutilé

Il ne nous reste que les premières pages de l'*Expositio* qui, dans son état actuel, s'interrompt brutalement après III,7. Tel quel, notre texte ne répond donc pas aux promesses de son titre: toutes les figures sont loin d'être traitées. C'est pourquoi Lachmann (cf. son apparat critique p. 91: FORMARVM] *immo* mensurarum) aurait préféré lire *Expositio et ratio omnium mensurarum*. Il pensait pouvoir tirer un argument (cf. son apparat critique, *ibid.*) de la phrase de la p. 94 l.3-4 (La.): *Ergo ne quid nos praeterisse uideamur, omnium mensurarum appellationes conferamus*. Mais on ne saurait penser que cette phrase indique le contenu de la totalité du traité; elle ne fait qu'annoncer l'ensemble préliminaire qui présente effectivement un catalogue des mesures. La précision *ne quid* *nos praeterisse uideamur* montre bien qu'il s'agit là d'un élément indispensable du traité, qu'il ne faut pas oublier; non pas de l'essentiel. La vérité est que le traité est mutilé: le titre d'*Expositio et ratio omnium formarum* est bon, mais ce que nous avons conservé de l'ouvrage ne va pas au-delà des généralités sur les figures.

Car il s'agit bien, avec les *formae* dont parle le titre, de figures géométriques, non pas des *formae* au sens technique agrimensorique. Rien ne montre que le projet de l'auteur soit de composer un ouvrage agrimensorique général; au contraire, la fin de la lettre dédicatoire à Celsus insiste sur la nécessité du sérieux dans la définition des êtres géométriques (l'exemple choisi, dans la préface, 15, est celui des angles): tel est bien le sujet que va traiter Balbus et, s'il manque quelque chose à l'ouvrage tel qu'il nous est parvenu, c'est la suite de l'étude des figures géométriques (*formae*), qui s'interrompt brutalement dans le texte dont nous disposons, lequel ne fait aux réalités proprement agrimensoriques que les allusions naturellement appelées par son contenu géométrique. Le titre du traité ne fait que se conformer à l'usage normal du latin, qui désigne les figures géométriques par les termes de *forma* ou de *figura*, employés sans plus de différence que leurs équivalents grecs σχῆμα et εἶδος, d'usage canonique dans toute la littérature mathématique grecque. Voilà pourquoi il ne paraît pas utile de supposer que l'intégralité du traité aurait compris aussi, pour justifier l'emploi du mot *forma* dans le titre, les *libri coloniarum* dans lesquels sont commentés certains plans cadastraux[1]. S'il fallait même admettre que le Balbus plusieurs fois nommé dans les textes agrimensoriques (dans les *libri coloniarum*, p. 225 ligne 14, p. 239 ligne 15 Lachmann; et l'auteur auquel est rapporté un extrait sur les noms des bornes, p. 249

[1] On se sépare ici de l'idée de Th. Mommsen, rapportée par G. Chouquer et F. Favory, *Les arpenteurs romains. Théorie et pratique*, Paris, 1992, p. 9: "Le mot *formarum* (plans cadastraux commentés) du titre est sans doute incorrect, s'il est appliqué au traité édité par K. Lachmann, dont le sujet concerne les systèmes de mesure et qui est illustré de figures géométriques. Mais il conviendrait à un ouvrage plus vaste, intégrant les *libri coloniarum*, comme l'a proposé Th. Mommsen suivi par d'autres".

ligne 9 Lachmann) soit toujours le même et unique personnage, il paraîtrait plus logique d'imaginer plusieurs traités différents du même auteur sur des sujets variés, et de garder à l'*Expositio* le caractère d'unité que lui confère son sujet obvie: les figures géométriques.

Il ne nous reste donc du traité dans sa forme originelle qu'un ensemble tronqué. Encore ces pages sont-elles lacunaires: III,6 en est un témoignage. Encore certaines scolies ont-elles été ensuite reçues dans le texte (par exemple, la répétition de la série des mesures en I,5-10), ce qui montre bien que le traité a servi de base de travail pendant de longs siècles après sa publication. Dans son état actuel, et si l'on se fonde sur les références euclidiennes sous-jacentes au texte, on va jusqu'au livre 3, prop. 31 des *Eléments*, avec une incursion dans le livre 11 (déf. 11) pour la définition de l'angle solide — d'ailleurs défectueuse. Jusqu'où Balbus allait-il? Il serait présomptueux de vouloir répondre de manière péremptoire à cette question. Mais il est permis sans doute de réfléchir à partir de deux autres textes qui présentent des éléments de parenté avec notre traité.

Le premier est le traité édité par Heiberg dans le vol. 4 des œuvres d'Héron d'Alexandrie sous le titre de Ὅροι. Sa similitude de structure avec l'*Expositio* est nette, à cette différence près que Balbus commence par les mesures et poursuit avec les figures, tandis que le traité grec commence par les figures et termine avec les tables des différentes mesures. Les deux traités, sans doute d'époques rapprochées, témoignent de préoccupations voisines: rédaction de manuels pour de futurs techniciens. Il suffit à notre propos de remarquer que ce traité grec présente dans une progression systématique toutes les définitions de base de la géométrie plane d'une part, de la géométrie des solides d'autre part. En d'autres termes, il emprunte sa matière aux livres 1 à 4, puis 11 à 13 des *Eléments;* plus précisément même, dans la mesure où il ne donne que des définitions, il s'appuie sur le début des livres 1, 3 et 11.

Le second est la traduction latine d'Euclide éditée par Lachmann dans son corpus des *Agrimensores*, p. 377-392, et qui a toute chance d'être de Boèce sous le nom duquel elle figure. Elle va du livre 1 au livre 4 compris, bien que ce soit visiblement avec une difficulté croissante, du moins dans l'état où elle nous est parvenue[2]. Elle ne se contente pas des définitions et traduit également les propositions (avec des omissions).

Dans l'un et l'autre cas, aucune place n'est faite aux livres 5 à 7 (théorie des proportions), ni aux livres 7 à 9 compris (livres arithmétiques), ni au livre 10 (quantités irrationnelles): ceci en toute logique, le projet des auteurs étant strictement géométrique.

Le même projet est celui de Balbus. Le même découpage dans l'œuvre d'Euclide était vraisemblablement pratiqué par notre auteur. Formulons seulement une réserve: si les livres 1-4 devaient être exploités, il n'est pas absolument certain que la géométrie des solides trouvait sa place dans l'*Expositio*. Certes, on y lit une définition du solide comme troisième dimension de la géométrie et une définition de l'angle solide; mais elles sont appelées chacune à sa place par le système classificatoire qui régit le traité et elles n'impliquent pas que celui-ci ait inclus un ensemble consacré à la géométrie des solides. En effet, il ne faut pas perdre de vue que notre auteur est un spécialiste de la mesure des terres, c'est-à-dire de la stricte géométrie plane. Ce dernier domaine, cependant, s'étend bien jusqu'au livre 4 compris; le livre 4 fait encore l'objet d'*excerpta* dans la traduction boécienne; il est difficile de croire que Balbus l'ait totalement exclu.

Le plus vraisemblable est donc de penser que l'*Expositio* comportait, dans son état originel, des passages qui se référaient à Euclide 4, et peut-être, pour terminer, un ensemble emprunté aux livres euclidiens qui portent sur la géométrie des solides. Mais cela demeure pure hypothèse.

Ce qui est certain, c'est la tendance de la période tardive de l'Antiquité à se contenter, pour ses besoins intellectuels et pratiques, des premiers livres d'Euclide. L'état dans lequel nous est parvenue la traduction boécienne dont on vient de parler en

---

[2] Car il est possible qu'une reconstruction totale de la vraie *Géométrie* de Boèce, encore à faire, montre que cet auteur avait en réalité suivi l'ensemble de la progression d'Euclide.

est un témoignage. Le livre 4 n'y est qu'à peine représenté. C'est sans doute la raison pour laquelle nous ne possédons plus le texte de Balbus au-delà du livre 3 d'Euclide.

Un manuel basique et un auteur vénéré

Paradoxalement, l'amputation que la postérité a fait subir au traité de Balbus témoigne de l'influence qu'il a exercée. Un texte jugé purement et simplement inutile n'eût pas été transmis du tout. Mais les premières pages de Balbus se retrouvent dans de nombreux manuscrits et elles sont démarquées dans des compilations agrimensoriques plus tardives que Lachmann a éditées dans son corpus. Les emprunts textuels sont faciles à discerner, par exemple, dans les *excerpta* de la *Demonstratio artis geometricae* (p. 393 sq Lachmann) et de la *Geometria* (p. 413-416 Lachmann), toutes deux transmises à tort sous le nom de Boèce.

Cette prédilection pour le traité de Balbus s'explique évidemment par les qualités pédagogiques que l'on devait lui reconnaître, d'autant plus que dans le domaine latin il représente — au moins en l'état de nos connaissances — une donnée unique. Les Grecs ont eu de nombreux manuels scolaires pour l'apprentissage des mathématiques, théoriques ou appliquées. Balbus a été le petit manuel euclidien des Latins, ou leur Héron d'Alexandrie abrégé.

Balbus et Héron d'Alexandrie

Ce n'est pas par hasard que nous prononçons le nom d'Héron à propos de Balbus. La tradition confond les deux personnages quand elle prétend donner le nom du spécialiste qui fut chargé par Auguste de faire l'arpentage de l'empire. Cassiodore (*Variae*, 52) attribue cette mission à *Hero metricus*, mais c'est Balbus qui est investi de cette tâche par des abréviateurs agrimensoriques du corpus de Lachmann (p. 239 l.15; p. 402 l.8). A la vérité, ce ne put être ni l'un ni l'autre: Balbus écrit au début du 2ème s., et nous pensons devoir placer l'activité d'Héron dans les années 60. Le fait n'en est que plus significatif du prestige partagé par les deux auteurs dans l'esprit de la postérité.

A notre avis, il est également significatif de l'idée que se faisait l'époque tardive de la parenté entre les deux œuvres. Cette parenté est claire, mais les avis divergent à propos d'une hypothétique filiation entre Héron et Balbus. Il est certain que chronologiquement rien ne s'oppose à l'idée d'une influence héronienne sur le traité de Balbus. La similitude est très claire dans l'état d'esprit qui est perceptible chez l'un et l'autre auteur: produire une œuvre à la fois théorique et technique. Mais il faut d'autres arguments.

L'*Expositio* en fournit un certain nombre, qui seront développés dans les notes au texte. Ce n'est pas un hasard si Balbus, pour illustrer les applications pratiques de sa science, use des mêmes exemples qui figurent dans *La dioptre* d'Héron. Ce n'est pas un hasard si l'énumération des mesures faite par Balbus est textuellement comparable à celle qui figure dans les Ὅροι (sans doute pseudo-héroniens dans leur forme actuelle, mais certainement de source héronienne). Et l'on pourrait se demander si l'éloge de la géométrie appliquée auquel se livre Balbus à la fin de sa préface ("science objet d'adoration dans tous les temples") n'a pas son parallèle dans la préface du livre 3 des *Metrica* d'Héron. Nous pensons pour notre part apporter un argument supplémentaire en faveur de la filiation héronienne du traité de Balbus, avec la découverte du sens *d'obseruatio* et de *contemplatio* tels qu'ils sont employés par notre auteur pour traduire le grec θεώρημα au sens d'"espèce", attesté dans les seuls *Geometrica* héroniens.

Au-delà de la question de la parenté manifeste entre l'ouvrage de Balbus et les œuvres d'Héron, c'est tout le problème de la dette des *agrimensores* romains à l'égard de la science héronienne qui se trouve ainsi rebondir. Il paraît difficile de soutenir encore l'idée de l'indépendance des arpenteurs romains à l'égard du corpus héronien.

Les hapax du traité

L'*Expositio* s'inscrit donc dans une tradition dont elle recueille et exploite l'héritage. Cependant, pour autant que nous puissions en juger, cela n'exclut pas chez son auteur le goût de l'innovation, au moins dans les termes; dans certains cas, il sera suivi par la postérité.

Il faut signaler parmi les originalités de Balbus la définition de la mesure qui figure en I,2. Elle ne se retrouve nulle part ailleurs chez les prédécesseurs. Varron n'a rien de tel[3], et Héron, pourtant l'auteur de *Metrica*, ne s'est apparemment pas soucié de définir la mesure. La définition aristotélicienne[4] est d'un genre bien différent. A quelle source grecque inconnue Balbus, ou son modèle, a-t-il emprunté sa définition? Car une phrase comme *Μέτρον ἐστὶ πλειόνων και ἴσων διαστημάτων μέγεθος πεπερασμένον se lit aisément sous le texte latin. Elle pourrait bien avoir son origine dans Euclide, *Eléments*, 10, prop. 3 ("Deux grandeurs commensurables étant données, trouver leur plus grande commune mesure") et 4 ("Trois grandeurs commensurables étant données, trouver leur plus grande commune mesure"). En tout cas, cette définition sera reprise par les abréviateurs plus tardifs, même si c'est sous le nom de Frontin[5]. C'est encore un témoignage du rayonnement de l'*Expositio*.

Autre fait propre à Balbus, et qui touche le domaine du vocabulaire: l'emploi de l'adjectif *enormis* en un sens ailleurs inusité (III,15). Quant à l'emploi de *summitas* pour désigner la "surface", s'il n'est pas propre au seul Balbus, car on le retrouve dans la latinité

---

[3] Il oppose seulement (*De lingua latina* 9,40,66-67) les choses qui tombent sous la catégorie de la mesure (*mensura*) et du poids (*pondus*) à celles qui tombent sous la catégorie du nombre (*numerus*).

[4] *Métaphysique* 1, 1052 b 20: μέτρον ἐστὶν ᾧ το πόσον γιγνώσκεται, que l'on peut compléter par *Métaphysique* 1, 1088 a 2: ἀδιαίρετον το μέτρον, μέτρον το ἕν, το ἐλάχιστον et par *Métaphysique* 1, 1053 a 25: ἀεὶ συγγενὲς τὸ μέτρον.

[5] Voir I,2 et la note *ad loc.*

impériale[6], notre texte semble bien en présenter cependant la première occurrence. Il est encore un terme technique qui n'est nulle part attesté ailleurs que dans notre traité (VI,3 et 5): c'est le mot grec *chiasmos* désignant l'intersection de deux circonférences[7]. Enfin, on a déjà évoqué le cas des termes *obseruatio* et *contemplatio*, qui ne sont nulle part ailleurs employés pour désigner des "espèces" d'un genre. Voici donc un auteur qui ne craint pas d'innover dans le lexique, ou du moins, s'il reprend ces termes à des œuvres pour nous disparues, d'utiliser des mots avant lui confinés dans un cercle étroit de spécialistes.

Langue latine et langue grecque dans le traité de Balbus

La dette de Balbus à l'égard de ses modèles grecs, spécialement Héron, n'entraîne pourtant point que son texte soit truffé d'hellénismes. Ces derniers sont finalement assez rares, et le fait est notable dans la mesure où d'autres traités mathématico-agrimensoriques recourent fréquemment à une terminologie grecque, fût-elle translittérée. Certes, le traité emploie *diastema* à côté de *dimensio*. Mais en général, lorsque Balbus parle grec, c'est uniquement pour expliciter les termes latins qu'il emploie. Tout au plus est-il contraint (nous le faisons encore) de parler d'"hexagone" pour désigner commodément la "figure à six côtés" pour laquelle il n'existe pas de nom latin; même chose pour les noms des autres polygones réguliers. Mais il ne parle jamais d'*embadon*, toujours de *planum* et de *summitas*. Un exemple particulièrement frappant est l'absence totale de *centrum*, reprise du terme grec kevntron, pour désigner le centre du cercle, que Balbus nomme toujours *punctum (circuli)*, traduction littérale de l'original grec. Varron avait pourtant employé *centrum* plus

---

6 Ce dérivé de *summus* est daté de l'époque impériale par le *Dictionnaire étymologique* d'Ernout et Meillet.

7 Voir la note *ad loc.*

de 70 fois! Et ce terme sera à nouveau employé par les auteurs latins plus tardifs[8].

Cela permet de considérer l'ouvrage de Balbus comme une intéressante tentative purement romaine de présentation des bases euclidiennes. Du moins est-ce un des témoignages les plus anciens que nous ayons en matière de traduction latine d'Euclide. On admet couramment que les mathématiques, grecques d'origine, sont restées grecques d'expression jusque dans le monde romain. On pense que les traductions ne sont apparues que dans des périodes où l'ignorance du grec était telle qu'elles devenaient indispensables. C'est faire bon marché de l'œuvre varronienne, dont l'essentiel est perdu, il est vrai, s'agissant des mathématiques. C'est oublier aussi que Cicéron lui-même s'était attaqué à la traduction d'ouvrages mathématico-philosophiques comme le *Timée*. L'idée communément reçue est que nous n'avons pas de traduction latine d'Euclide avant celle de Boèce, vers 500. Elle reçoit ici son démenti. Au moins dans la perspective d'une utilisation technique par les spécialistes de la cadastration et des sciences connexes, il est patent que le matériau de la science grecque a été adapté en latin dès une époque beaucoup plus ancienne. Car Balbus n'est certainement pas le premier, et les *professores* comme Celsus, à Rome, devaient disposer de manuels purement latins. Ces manuels, on l'a vu plus haut, ne se bornaient même pas à Euclide, et avaient transcrit également l'essentiel utilitaire de l'œuvre héronienne.

Les éléments purement agrimensoriques

Le contenu géométrique de l'*Expositio*, sur lequel nous avons insisté parce qu'il est à bien des égards sa caractéristique la plus importante et la plus intéressante pour l'histoire des sciences, est consciemment relié par l'auteur à un matériau strictement agri-

8 Voyez par exemple la traduction latine d'Euclide attribuée à Boèce, p. 377 sq., Lachmann, *passim*.

mensorique sur lequel il y a peu à dire. On retrouve là, en effet, le contenu canonique des autres traités édités par Lachmann. Au fil du texte sont définis le *rigor* (III,4), l'*extremitas* (III,2), le *decumanus* et le *cardo* (III,6), l'*ager* dit *arcifinius* (III,12 et 17). Les préoccupations agrimensoriques affleurent, notamment à propos de cette dernière *condicio* de terre, qui impose de recourir à des méthodes assez complexes (III,15 et V,23), et dont la limitation par des réalités naturelles est évoquée par Balbus (III,17) dans les mêmes termes, présentés dans la même énumération, que chez les autres *agrimensores*.

Plus que sur le contenu agrimensorique lui-même du traité, il faut appeler l'attention, semble-t-il, sur les deux sortes de rapports qu'il entretient avec son contenu géométrique: complémentarité et différence. La complémentarité est annoncée dès la préface (15), s'il est vrai que l'auteur ne se propose que d'entrer dans la théorie géométrique plus précisément que ne le font généralement ses collègues: il s'agit de donner aux techniciens que l'on forme une meilleure base théorique dans le domaine géométrique et d'éviter ainsi l'approximation propre au simple technicien. La différenciation entre les deux domaines de la géométrie pure et de la géométrie appliquée s'inscrit, elle, dans une tradition grecque que l'on peut faire remonter au moins à la *Science géométrique* de Géminos qui en fournit le premier exposé systématique. Géminos est l'auteur d'une classification de la science géométrique qui fait pendant à la classique répartition quadripartite entre arithmétique, géométrie, musique et astronomie. Il distingue très nettement — et sans doute pour réhabiliter et promouvoir les secondes — les sciences abstraites et leurs applications techniques. Ainsi, l'arithmétique est la science abstraite du nombre, à distinguer de la "logistique" qui est la science du calcul concret. De même, en ce qui concerne ici notre domaine, la géométrie ne doit pas être confondue avec la "géodésie" qui l'applique aux réalités du terrain. C'est en conformité avec cette doctrine que Balbus, par exemple, distingue soigneusement (III,4 et 7) le *rigor*, ligne pour ainsi dire matérielle que l'arpenteur trace sur le terrain (on est dans le domaine de la géodésie), et la *linea* immatérielle qui représente le *rigor* sur la *forma* (on est dans le domaine de la géométrie). Les applications concrètes de la science n'ont d'existence que par rapport à la science théorique elle-même: ainsi se trouvent justifiées les intentions énoncées dans la préface du traité. Cela permet de voir en Balbus un disciple non seulement d'Héron, mais de Géminos, ces deux auteurs grecs s'inscrivant du reste, par bien des points, dans la même lignée.

Conclusion

Ainsi s'aperçoit-on, en définitive, que ce petit traité mutilé, auquel peu de spécialistes ont jusqu'ici accordé de l'importance, est un témoignage capital pour l'histoire des sciences d'une part, pour l'histoire de la littérature agrimensorique d'autre part. Celle-ci a senti le besoin de s'appuyer théoriquement sur les données de la mathématique grecque plus ancienne. Elle s'est trouvée affrontée à des problèmes de traduction et d'adaptation qui apparaissent clairement dans l'*Expositio*. Dans une période où la mathématique n'évoluait ni n'évoluerait plus guère, même dans le monde grec, si l'on excepte les œuvres de Ptolémée et de Diophante, et avait même tendance à régresser dans sa stagnation, il n'est pas étonnant que notre texte témoigne ici ou là de difficultés de compréhension et d'expression correcte de ses modèles grecs, dès lors que la matière se fait un peu complexe. Cela ne suffit pas à lui ôter, et peut-être même accroît, son intérêt historique, et suggère en même temps des pistes nouvelles de recherche dans le domaine de la littérature agrimensorique romaine.

Contenu du texte

Chapitre I: les mesures

I.1	définition générale de la mesure
I.2	définition géométrique de la mesure
I.3	les douze unités de mesure
I.4	système de correspondance entre les unités de mesure
I.5	système de correspondance entre les différentes unités de mesure et le pied.
I.6	le pied carré
I.7-8	le pied solide
I.9	mesures de la centurie
I.10	système de correspondance entre le pied et la coudée

Chapitre II: les trois dimensions

II.1	les trois dimensions:
II.2	— la ligne
II.3	— le plan
II.4	— le solide

Chapitre III: du point à la surface

III.1	1) le point
III.2	2) l'extrémité (définition agrimensorique)
III.3	les deux genres d'extrémités (agrimensoriques):
III.4	— le *rigor*
III.5	— la courbe
III.6	*decumanus* et *cardo*
III.7	*rigor* (terme agrimensorique) et ligne (terme géométrique)
III.8	3) la ligne; ses extrémités; lignes parallèles
III.9	les trois genres de ligne:
III.10	— la droite
III.11	— la ligne circulaire
III.12	— la ligne courbe (dans la technique agrimensorique)
III.13	4) la surface; ses extrémités
III.14	la surface plane

III.15 surface rectangulaire et surface irrégulière

Chapitre IV: les angles

IV.1 trois genres et neuf espèces d'angles (formés par des lignes régulières, cf.IV.15), dont

IV.2 1) trois espèces d'angles rectilignes:
IV.3 — l'angle rectiligne droit
IV.4 — l'angle rectiligne obtus
IV.5 — l'angle rectiligne aigu
IV.6 l'angle rectiligne obtus et l'angle rectiligne aigu par rapport à l'angle droit
IV.7 2) trois espèces d'angles mixtilignes:
IV.8 — l'angle mixtiligne droit
IV.9 — l'angle mixtiligne obtus
IV.10 — l'angle mixtiligne aigu
IV.11 l'angle mixtiligne obtus et l'angle mixtiligne aigu par rapport à l'angle droit
IV.12 3) trois espèces d'angles circulaires:
IV.13 — angles circulaires droits
IV.14 — angles circulaires obtus et aigus
IV.15 angles formés par une ligne régulière et une courbe: pluralité de leurs espèces ...
IV.16 ... mais leur mesure peut être ramenée à la mesure d'angles réguliers ...
IV.17 ... comme, dans le cas de l'*ager arcifinius*, la figure dont on a parlé en III.15
IV.18 les deux espèces d'angles:
IV.19 — l'angle plan
IV.20 — l'angle solide

Chapitre V: les figures

V.1 définition de la figure
V.2 cinq genres de figures ...
V.3 ... et un nombre infini d'espèces
V.4 1) figures formées par des lignes courbes: un nombre infini d'espèces

V.5 2) figures formées par une ligne courbe et une ligne régulière, droite ou circulaire
V.6 3) figures formées par des lignes circulaires:
V.7 — sans angle: le cercle, ou plusieurs cercles
V.8 — définition du cercle
V.9 — figure formée par plusieurs cercles
V.10 — à un angle, formée par trois cercles
— à deux angles, formée par deux cercles
— à trois angles, par trois cercles
— à quatre angles, par quatre cercles
V.11 4) figure mixte (ligne circulaire + ligne droite) — à deux côtés et deux angles
V.12 reprise de la précédente; puis annonce des suivantes
V.13 — trilatère
V.14 — quadrilatère
V.15 — à cinq côtés (cas particulier de la plurilatère)
V.16 — plurilatère
V.17 5) différentes espèces de figures rectilignes:
V.18 — triangle
V.19 quatre espèces de triangle: — le triangle rectangle
— (lacune: manquent les autres espèces)
— (lacune: manque le quadrilatère, avec ses différentes espèces)
V.20 — figures plurilatères, dont
V.21 — pentagone
V.22 — hexagone, heptagone, etc.
V.23 la figure irrégulière dont on effectue l'arpentage en la ramenant à des figures régulières (cf. III,15)

Chapitre VI: constructions géométriques

VI.1 Comprendre par des lignes droites une figure à angles droits quelconque.
VI.2-3 Construction d'un angle droit par la méthode des cercles sécants.
VI.4-5 Construction d'un angle droit par inscription d'un triangle dans un demi-cercle.
VI.6 Construction d'un angle droit grâce au triangle 6, 8, 10.
VI.7 Retour à la méthode de VI.4-5.