Les frontières qui séparent les ouvrages de mathématiques, qu'ils soient destinés à la recherche, à l'enseignement ou à la culture, sont poreuses. En effet, l'auteur d'un texte destiné à la recherche doit se faire comprendre, surtout s'il propose des notions inédites. L'auteur d'un manuel d'enseignement voit parfois des questions d'enseignement devenir des problèmes mathématiques. Un écrit destiné à la culture mathématique accumule les difficultés : diffuser des idées nouvelles à un public non averti.

Les auteurs du présent livre proposent de parcourir ces frontières afin de questionner aussi bien l'existence des ouvrages, leur production et leur matérialité, que les visées de l'auteur, les attentes de ses destinataires et les réceptions des lecteurs. Les vingt-deux contributions rassemblées ici explorent l'histoire des mathématiques, depuis l'Antiquité avec les *Éléments* d'Euclide jusqu'au XX[e] siècle avec la réforme des « maths modernes », en passant par les travaux qui ont diffusé l'algèbre à la Renaissance, les idées de Leibniz, de Newton, d'Euler ou de Bourbaki dans les siècles suivants.

Évelyne Barbin, professeure d'histoire des mathématiques à l'université de Nantes, est responsable de la commission inter-IREM « épistémologie et histoire des mathématiques ». Ses recherches concernent l'histoire des mathématiques du XVII[e] au XIX[e] siècle et les relations entre histoire et enseignement.

Marc Moyon est maître de conférences en histoire des mathématiques à l'université de Limoges (IUFM du Limousin). Ses travaux portent sur les mathématiques médiévales arabes et latines et sur l'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques.

En couverture : Manuels anciens du fonds patrimonial de l'IUFM du Limousin.

Université de Limoges

ISBN : 978-2-84287-563-3
27 €

Coordonné par Évelyne Barbin & Marc Moyon

Les ouvrages de mathématiques dans l'Histoire
Entre recherche, enseignement et culture

Pulim

Savoirs scientifiques & Pratiques d'enseignement

Les ouvrages de mathématiques dans l'Histoire

Entre recherche, enseignement et culture

Coordonné par Évelyne Barbin & Marc Moyon

Pulim

Le *Traité de fabricomologie ou ergastice du point*

Pierre AGERON
IREM de Basse-Normandie
& Laboratoire de mathématiques Nicolas Oresme,
Université de Caen

La généralisation de l'imprimerie en Europe à la fin du XV[e] siècle ne signifia pas la fin du livre manuscrit. L'activité économique consistant à copier des manuscrits se trouva certes rapidement marginalisée, mais on se tromperait grandement en pensant que l'imprimé devint le véhicule unique de la pensée. Dans le cas des ouvrages spécialisés ou érudits, bien des obstacles (techniques, financiers, politiques, psychologiques, etc.) pouvaient s'opposer à leur impression et leur circulation continua très souvent à passer par le manuscrit. En témoignent les très nombreux manuscrits savants d'époque moderne que conservent aujourd'hui les bibliothèques les plus modestes. La provenance de ces *codices*, l'identité de leurs scripteurs, les conditions de leur copie et les modalités de leur utilisation constituent le plus souvent des énigmes. Aussi la question du genre de l'ouvrage et celle de ses destinataires se trouvent-elles posées d'une manière plus aiguë encore que dans le cas des livres imprimés.

Je présente ici un épais et ambitieux traité de construction géométrique écrit en français, que j'ai initialement exhumé à la bibliothèque de Caen. Il n'a jamais été imprimé, mais j'en ai par la suite repéré deux autres copies manuscrites, conservées à New York et à Paris. Voici les *sigla* par lesquels je les désignerai ici :

C : Caen, Bibliothèque de Caen, ms. 131 (ou *in-f*° 28)
N : New York, Columbia University library, ms. Plimpton 236
P : Paris, Bibliothèque nationale de France, ms. Français 19062

Les ouvrages de mathématiques dans l'histoire, p. 287-304.

Les manuscrits C et N sont intitulés *Traité de fabricomologie ou ergastice du poinct*. À ma connaissance, ni l'un, ni l'autre n'a jamais été mentionné par aucun chercheur ou érudit. Le manuscrit P est intitulé *Traicté de fabricométrie du poinct*. Il a été très brièvement décrit en 1916 par l'abbé Albert Anthiaume[1], puis en 1932 par Cornelis de Waard[2] : j'ai pu ainsi suspecter, puis vérifier que C et N contiennent, sous un titre différent, le même texte que P. Or P est la seule copie à en indiquer l'auteur : Guillemme Le Vasseur, un mathématicien et hydrographe actif en Normandie au début du dix-septième siècle.

Essai de biographie de Guillemme Le Vasseur

Si son nom a toute chance de ne pas être connu du lecteur, même féru d'histoire des mathématiques, Guillemme Le Vasseur n'est pas totalement oublié. En effet, on le mentionne régulièrement comme auteur d'une carte-portulan de l'océan Atlantique. Il n'existe à ma connaissance aucune notice biographique sur lui, et une bonne partie des renseignements qu'on peut glaner ici ou là sont faux, par suite de confusions avec divers homonymes, notamment son fils Guillaume Le Vasseur de Beauplan, lui aussi cartographe et géomètre.

Guillemme (ou Guillaume) Le Vasseur naquit à Dieppe vers 1564 dans une famille protestante[3]. Après avoir travaillé comme « tisserand en son bas âge »[4], il apprit à piloter les bateaux. On ne sait s'il fit ses humanités, mais sa capacité ultérieure à lire, voire écrire le latin ne fait guère de doute. L'instruction qu'il reçut de Jean Cossin, pilote de bateaux et « excellent faiseur de cartes marines »[5], suscita son intérêt pour l'hydrographie et la cartographie, sciences dont la ville de Dieppe s'était fait une spécialité. Il étudia

[1] Albert ANTHIAUME, *Cartes marines, constructions navales, voyages de découverte chez les Normands, 1500-1650,* vol. I, Paris, Ernest Dumont, 1916, p. 184.

[2] *Correspondance du père Marin Mersenne*, publiée par Mme Paul TANNERY, éditée et annotée par Cornelis DE WAARD, vol. I, Paris, Beauchesne, 1932, p. 242.

[3] Robert RICHARD et Denis VATINEL, « Le consistoire de l'église réformée du Havre au XVIIe siècle : les laïcs », *Bulletin de la Société d'histoire du protestantisme français*, 128, 1982, p. 295, n. 303.

[4] Ce détail, comme la plupart de ceux de ce paragraphe, provient de : Georges FOURNIER, *Hydrographie*, Paris, Michel Soly, 1643, p. 647.

[5] *La bibliothèque du sieur de La Croix du Maine*, Paris, Abel L'Angelier, 1584, vol. I, p. 218.

aussi les mémoires de deux représentants disparus de cette école dieppoise : le fameux Pierre Desceliers et un certain Breton, tous deux prêtres à Arques[-la-Bataille]. Ces exemples et un labeur acharné lui permirent d'exécuter sa carte de l'océan Atlantique, aujourd'hui considérée comme remarquable tant par la technique de projection utilisée (projection de Mercator, pour la première fois en France) que par la qualité et la richesse de son information toponymique (notamment sur les côtes du Canada)[6]. La valeur de ce travail cartographique, achevé en 1601, semble avoir été aussitôt reconnue.

Vers 1605, Guillemme Le Vasseur quitta Dieppe pour Rouen. Ses activités y furent multiples : un acte de 1625 le désigne à la fois comme « architecte, professeur de mathématiques, ingénieur et pilote en la mer Oceane »[7]. De ses voyages en mer, on ne sait rien : a-t-il continué à naviguer après avoir quitté Dieppe ? Il apparaît dans un état de solde de la marine, établi en 1629, en tête d'une liste de six « vieux pilotes qui après une longue expérience, feront des descriptions des costes et hauteurs des isles », parmi lesquels sa qualité d'« hydrographe » lui vaut l'appointement plus élevé[8]. Sur ses fonctions d'architecte et ingénieur, on est mieux renseigné grâce à des documents conservés aux archives municipales de Rouen, ville où il passait comme expert en matière de travaux publics. En 1617, il fut consulté, en tant que « maistre mathématicien », sur les travaux d'urgence qu'il convenait de faire pour que Louis XIII et sa suite pussent entrer dignement à Rouen[9]. À la suite de cet épisode, il fut chargé de dresser des plans et devis pour la construction d'un pont sur la Seine, destiné à remplacer le pont

[6] Cette carte manuscrite sur vélin, de dimensions 0,75 sur 1,03 m, est conservée au département Cartes et plans de la BnF (Ge SH Arch 5). On y lit : « 1601 A dieppe Par Guillemme Levasseur Le 12 de juillet ». Voir une reproduction à l'échelle 1 et des explications mathématiques dans Danièle BAVEREL, Pascale GOUTAGNY, Josette MÉASSON, *Les cartographes et les nouveaux mondes – une représentation normande des grandes découvertes*, Bonsecours, Point de vues, 2011, p. 159 et *sqq*.

[7] Charles DE BEAUREPAIRE, Jules DESNOYERS, « Rapport sur des lettres inédites de Salomon de Caus conservées dans les archives de la ville de Rouen », *Revue des sociétés savantes des départements*, 5e série, t. II, 1870, p. 219-244 (voir p. 233, n. 1).

[8] Archives du ministère de la Marine, personnel civil et militaire, état de solde du 25 octobre 1629, dans Didier NEUVILLE, *Les établissements scientifiques de l'ancienne Marine*, Paris, Berger-Levrault, 1882, t. I, p. 87.

[9] Charles DE BEAUREPAIRE, Jules DESNOYERS, « Rapport… », *op. cit.*

roman dont les arches s'effondraient l'une après l'autre[10]. C'est par son entremise qu'un autre protestant dieppois, le fameux ingénieur Salomon de Caus (v. 1576-1626) alors au service du prince-électeur palatin à Heidelberg, proposa ses services pour l'édification d'un nouveau pont de pierre[11]. Mais les échevins optèrent pour un pont de bateaux, technique plus économique à laquelle Salomon de Caus était opposé. Guillemme Le Vasseur fut commis, en 1628, comme « contrôleur des ouvrages » de ce pont qui eut les honneurs de l'*Encyclopédie*[12] et subsista jusqu'en 1836.

Comment comprendre les titres de « professeur de mathématiques » et « maistre mathématicien » donnés à Guillemme Le Vasseur ? Il ne restait au XVII^e^ siècle qu'un seul collège protestant en Normandie, au Grand-Quevilly. On y enseignait, paraît-il, « toutes sortes de sciences »[13]. Le Vasseur y a-t-il professé les mathématiques ? Il paraît plus probable qu'il ait proposé des leçons particulières approfondies aux jeunes gens de familles nobles ou aisées désireux de compléter leur formation. Les manuscrits conservés permettent d'en identifier certains. Le plus célèbre, fut, vers 1623-24, Samuel Bochart, fils d'un pasteur de Dieppe ensuite nommé à Rouen, qui devait exercer le même ministère à Caen et s'affirmer comme érudit parmi les plus réputés du siècle[14]. Le plus fidèle fut Robert de la Housse, receveur des tailles, qui copia, sur une période s'étendant au moins entre 1607 et 1617, huit traités scientifiques composés par Le Vasseur.

En 1625, Marin Mersenne (1588-1648), religieux minime dont l'immense curiosité scientifique et l'ample réseau savant sont bien connus, séjourna à Rouen, où il rencontra Le Vasseur. Leur entretien tourna sur la géométrie : Le Vasseur lui exposa le principe du

---

[10] Charles DE BEAUREPAIRE, *Louis XIII et l'assemblée des notables à Rouen, en 1617*, Rouen, E. Cagniard, 1883, p. 32.

[11] Lettre de Salomon de Caus aux conseillers de la ville de Rouen (6 décembre 1618), dans Charles DE BEAUREPAIRE, Jules DESNOYERS, *op. cit.*, p. 233.

[12] *Recueil de planches sur les sciences, les arts libéraux, et les arts méchaniques*, vol. 2, charpenterie, planches XXVI et XXVII, Paris, Briasson, David, Le Breton, Durand, 1763.

[13] Marie-Madeleine COMPÉRE, Dominique JULIA, *Les collèges français XVI^e^-XVIII^e^ siècles,* Paris, INRP, CNRS, t. II, 1988, p. 538 ; Amable FLOQUET, *Histoire du Parlement de Normandie*, Rouen, Édouard frères, 1842, vol. 6, p. 29.

[14] La bibliothèque de Caen conserve (ms. 237 ou *in-f°* 27) un manuscrit de la main de Samuel Bochart, où j'ai reconnu deux traités de Le Vasseur.

« compas pour descrire telle portion de cercle que l'on vouldra »[15] tel que le décrit Clavius. Ils conférèrent aussi des tuyaux d'orgues, sujet sur lequel Le Vasseur lui « tesmoigna avoir une opinion contraire à ce que dict [Salomon] de Caux »[16]. Par la suite, Mersenne entretint une correspondance régulière avec Robert Cornier, magistrat rouennais qui suivait attentivement les travaux scientifiques de Le Vasseur et en informa régulièrement le minime[17]. Cependant Le Vasseur rechignait à lui en communiquer le détail. C'est ainsi que Cornier lui attribua successivement, mais sans pouvoir en rapporter quoi que ce soit de précis à Mersenne, une méthode pour « diviser une ligne avec le seul commun compas en tant de parties que l'on vouldra », un moyen de construction de la parabole « très certain qui est par les sinus », une méthode de division du cercle et « une grande quantité d'utilités » du compas de proportion[18]. Cornier était aussi destinataire des questions que Mersenne souhaitait poser à Le Vasseur[19].

Réticent à communiquer ses « inventions », Le Vasseur le fut aussi à rendre publics ses ouvrages. Lors de son séjour rouennais, Mersenne l'avait encouragé à les faire imprimer, encouragements longtemps poursuivis par l'intermédiaire des lettres adressées à Cornier. Celui-ci affirma faire tout son possible pour pousser Le Vasseur à donner ses livres à l'imprimeur, rappelant cependant au minime : « il travaille, comme vous scavés, pour sa vie. Voilà pourquoy il ne se fault pas estonner si il n'a pas moien de tant advancer pour ce qu'il a de prest »[20]. Les pressions eurent néanmoins leur effet, puisque Jacques Cailloué et Jean Berthelin,

---

[15] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol . I, *op. cit ,* lettre 32 de Robert Cornier à Mersenne (29 juillet 1625).

[16] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol . I, *op. cit.*, lettre 45 de Robert Cornier à Mersenne (27 janvier 1626).

[17] BnF, manuscrits NAF 6204 & 6205. Ces pièces sont publiées dans *Correspondance du père Marin Mersenne*, publiée par Mme Paul TANNERY, éditée et annotée par Cornelis DE WAARD, vol. I, Paris, Beauchesne, 1932, vol. II, Paris, Beauchesne, 1936, vol. III, Paris, PUF, 1946. Le Vasseur est mentionné dans les lettres 32, 35, 40, 43, 45, 64, 80 (vol. I), 87 (vol. II) et 232 (vol. III).

[18] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol . I, *op. cit.*, lettres 32 (29 juillet 1625), 35 (18 août 1625), 64 (1er septembre 1626) et 80 (15 novembre 1627).

[19] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol. I, *op. cit.*, lettres 35 (18 août 1625) et 43 (16 janvier 1626).

[20] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol. I, *op. cit.*, lettre 45 (27 janvier 1626).

libraires protestants rouennais associés pour l'occasion, firent paraître en 1626 un *Brief traicté de la trigonometrie geometrique et astronomique*, anonyme, mais qui doit être attribué à Le Vasseur[21]. L'avertissement précise : « J'ay longtemps combattu contre mes amis, avant que me pouvoir résoudre à te rien présenter de ma façon. Mais en fin forcé de leurs prières, plustost que persuadé, je me suis laissé combler à te faire voir ce petit traicté, sans nom : à fin que demeurant derriere le tableau, comme Apelles, sans estre veu, je puisse apprendre plus fidellement. »[22] Deux ans plus tard, Cornier dit presser Le Vasseur « de faire imprimer sa sphère de Copernic, qui est le mesme que le mouvement de la Terre de Gallilaei. Je luy ai dict que cestuy ci la faisoit imprimer en Italie affin de l'advancer. Il m'a promis d'y travaller bientost ; je ne scay s'il me tiendra parolle. »[23] Et en 1633, c'est l'organiste rouennais Jehan Titelouze qui écrivait à Mersenne : « M. Le Vasseur ne fait encore rien mettre sur la presse »[24]. Au total, Le Vasseur n'aura fait imprimer sous son nom qu'un simple sonnet en tête de l'œuvre de son ami de Dieppe, le médecin Théophile Gelée[25].

En 1633, le jésuite Georges Fournier (1595-1652) fut nommé professeur de mathématiques au collège que les jésuites venaient d'ouvrir à Dieppe. C'est vraisemblablement à ce moment qu'on lui parla de la fameuse carte de Le Vasseur et qu'il put recueillir quelques renseignements biographiques, insérés plus tard dans son *Hydrographie*. Mais Fournier ne semble pas avoir eu le temps de rencontrer Guillemme Le Vasseur, qui mourut à Rouen en 1634.

J'en viens à la liste des huit traités mathématiques connus de Guillemme Le Vasseur. De chacun d'eux, l'abbé Anthiaume avait repéré à la bibliothèque nationale un exemplaire copié de la main de Robert de la Housse. J'ai identifié, notamment à la bibliothèque

---

[21] L'exemplaire conservé à la BnF (V 20201) porte au titre une note manuscrite du XVII[e] siècle indiquant : « composé par M. le Vasseur de Rouen ». Il s'agit d'une version élaborée, mais bien reconnaissable du *Traité des sinus,* par ailleurs conservé en manuscrit.

[22] Apelles, peintre grec du IV[e] siècle avant J.-C., se cachait derrière ses toiles pour jouir des louanges et profiter des critiques.

[23] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol. II, *op. cit.*, lettre 87 (14 janvier 1628).

[24] *Correspondance du père Marin Mersenne*, vol. III, *op. cit.*, lettre 232 (7 janvier 1633).

[25] *À Monsieur Gelée, sur son Anatomie*, sonnet signé *G. Le Vasseur de Dieppe*, dans Théophile GELÉE, *L'anatomie françoise*, Dieppe, Nicolas Acher, 1623, fol. 8.

de Caen, d'autres copies de certains d'entre eux, qui présentent parfois des états du texte sensiblement différents. Le bilan, provisoire, s'établit ainsi : *1) Traicté d'arithmétique* : deux manuscrits[26] ; *2) Traicté de fabricométrie*, ou *Traicté de fabricomologie ou ergastice du poinct* : trois manuscrits[27] ; *3) Traicté de praticométrie*, ou *Praticque de géométrie* : trois manuscrits[28] ; *4) Premier traicté de la mathématique* : un manuscrit[29] ; *5) Traicté des sinus,* ou *Brief traicté de la trigonometrie* : deux manuscrits et la version imprimée en 1626[30] ; *6) Traicté de la fabrique, practique et usage du compas de proportion* : un manuscrit[31] ; *7) Traicté des fortifications démonstrées géométriquement et réduittes en art* : un manuscrit[32] ; *8) Traicté de la géodrographie ou art de naviguer* : un manuscrit[33].

Guillemme le Vasseur fit encore allusion à un traité d'optique qui reste à retrouver, ainsi qu'à un traité d'architecture en projet.

Les trois manuscrits du *Traité de fabricomologie*

Le manuscrit de Caen (C). Caractéristiques physiques : 350 sur 230 mm, reliure souple en parchemin, 291 pages écrites, copie élégante avec de nombreuses leçons fautives, figures dans les marges extérieures d'une autre main (leur exécution s'est arrêtée p. 186). Ce manuscrit appartenait aux Jésuites de Caen, comme l'indique sa présence dans le *Catalogue des livres trouvés dans la bibliothèque des cy-devant Jesuites* dressé en 1770 (bibl. de Caen, ms. 527). La bibliothèque des Jésuites fut réunie à celle de l'université de Caen en 1775, déclarée propriété de la ville en 1806.

[26] Bibliothèque de Caen 237 (fol. 5r-10v à partir de la fin) [fragment, de la main de Samuel Bochart], BnF Français 19059 [incomplet, de la main de Robert de la Housse].

[27] Bibliothèque de Caen 131, Columbia University Plimpton 236, BnF Français 19062.

[28] Bibliothèque de Caen 237 (fol. 4r-37r) [de la main de Samuel Bochart], Bnf Français 19061 [de la main de Robert de la Housse], BnF Français 12282 [réduit à la première partie, a appartenu à Pierre-Daniel Huet qui l'avait probablement hérité de son oncle par alliance Gilles Macé (1586-1637), professeur de mathématiques à l'université de Caen.]

[29] BnF Français 19064 [de la main de Robert de la Housse].

[30] Bibliothèque de Caen 237 (fol. 38r-43r) [réduit à la première partie, de la main de Samuel Bochart], Bnf Français 19060, BnF Res V 20201.

[31] BnF Français 19063 [de la main de Robert de la Housse].

[32] BnF Français 19109 [de la main de Robert de la Housse].

[33] BnF Français 19112 [de la main de Robert de la Housse].

LE MANUSCRIT DE NEW YORK (N). Caractéristiques physiques : 300 sur 240 mm, reliure à ais couverte de maroquin brun, 330 pages écrites, copie élégante, figures dans les marges extérieures d'une autre main. Ce manuscrit, d'origine inconnue, faisait partie de la collection réunie par George Arthur Plimpton (1855-1936) et léguée quelques mois avant sa mort à l'université de Columbia.

LE MANUSCRIT DE PARIS (P). Caractéristiques physiques : 350 sur 230 mm, reliure souple en parchemin, 270 pages écrites, copie cursive aux leçons fiables, figures en plein texte. Ce manuscrit fut copié et figuré pour lui-même par Robert de la Housse, receveur des tailles en l'élection de Lyons (aujourd'hui Lyons-la-Forêt, dans l'Eure, à 35 km à l'est de Rouen). Il appartint ensuite à Antoine de Lamare, seigneur de Chênevarin (en forêt de Lyons), né à Rouen en 1590, bibliophile et poète, auteur des *Éloges de la ville de Rouen* (1667). Après avoir peut-être été, pour peu de temps, au chancelier de France Pierre Séguier (1588–1672), il passa à son arrière-petit-fils Henri-Charles du Camboust, duc de Coislin, évêque de Metz (1665–1732). La bibliothèque de Coislin fut léguée à l'abbaye Saint Germain des Prés, dont les manuscrits furent intégrés en l'an III (1795) à la bibliothèque de la Nation.

Au sujet du titre et du sous-titre de l'ouvrage

Les termes *fabricomologie* et *fabricométrie* sont des néologismes imaginés par Guillemme Le Vasseur et qui ne lui ont pas survécu. Il les utilisait comme synonymes, et son hésitation entre les deux a laissé des vestiges dans les copies de son traité : dans le manuscrit C, dont le titre figurant sur la p. 1 est *Traité de fabricomologie*, l'en-tête de la page 2 est *Fabricométrie* ; inversement, le manuscrit P est intitulé *Traité de fabricométrie du poinct*, mais on lit au f. 51v *Troisième partie de la fabricomologie*. Pour trouver la définition que Le Vasseur donnait de cette science, c'est à un autre de ses cours – sa *Pratique de géométrie* – qu'il faut se reporter :

> [La] *fabricométrie ou fabricomologie* […] *enseigne la solution de tous les problèmes, tant ceux qui sont pris des* Éléments *d'Euclide que ceux qu'on peut inventer nouvellement. C'est à proprement dire elle qui enseigne à manier le compas et la règle, parce que le mathématicien ne possède que ces deux instruments-là, tout le reste étant mécanique*[34].

Au sein de la géométrie, la *fabricomologie* est d'abord à distinguer de la *théorie*, caractérisée par Le Vasseur comme formée

[34] Guillemme LE VASSEUR, *Traicté de la pratique de géométrie*, ms. BnF Français 19061 (daté de 1607), fol. 2r.

des « théorèmes extraits des *Éléments* d'Euclide ». C'est pourquoi le *Traité de fabricomologie* reprend un grand nombre des problèmes traités dans les *Éléments*, mais ignore les théorèmes. Alors qu'Euclide avait entremêlé les deux types de propositions, sans les étiqueter explicitement comme problèmes ou théorèmes, Le Vasseur considérait que la bonne méthode d'enseignement consiste à les séparer et à les répartir en deux ouvrages. Il semble cependant n'avoir jamais rédigé d'ouvrage de théorie, et préféré renvoyer directement aux *Éléments* pour utiliser tel ou tel théorème. Le Vasseur distinguait aussi la fabricomologie de la *praticométrie* (ou *praticomologie*, ou *pratique de géométrie*), laquelle s'occupe de la mesure et est par essence une géométrie "nombrée", qu'elle soit instrumentée ou non.

Le mot *ergastice*, qui apparaît dans le sous-titre de C et N, est également un néologisme de l'invention de Le Vasseur et un *unicum* dans la langue française. Il est formé sur la racine grecque *ἐργον* (*érgon* = acte, travail) dont dérive *ἐργαστικός* (*érgasticos* = actif, travailleur), mais je ne crois pas qu'il vienne d'un texte grec. Le Vasseur semble avoir emprunté (ou recréé) un néologisme latin forgé au Ve siècle ap. J.-C sur cette racine par Martianus Cappella. Celui-ci, parlant des *schemata*, ou figures du raisonnement géométrique, les divisait en « *ergastica*, qui contiennent des instructions pour réaliser quelque forme qu'on voudra » et « *apodictica*, qui apportent des démonstrations de la chose à prouver qu'ils ont affirmée »[35]. Les *apodictica* sont visiblement les théorèmes ; les *ergastica* peuvent être identifiés aux problèmes, mais sont plus exactement les constructions « qui font le travail ». L'ergastice au sens de Le Vasseur est donc la collection des problèmes de la géométrie.

Il reste à commenter le rôle que Le Vasseur assignait au *point*. En parlant d'ergastice du point plutôt que des figures, il se plaçait dans la tradition antique recueillie par Proclus (Ve siècle ap. J.-C) selon laquelle le point est le principe générateur (*παράγον*) de toutes les figures. Car la ligne, dit Proclus, est « le flux (*ῥύσις*) du point », la surface est le flux de la ligne et le solide le flux de la surface[36].

---

[35] MARTIANUS CAPPELLA, *De Nuptiis Philologiæ et Mercurii*, éd. Franciscus Vitalis Bodianus, Vicence, Enrico di Ca'Zeno, 1499. Meilleures éditions par Hugo Grotius (Leyde, Officina Plantiniana, 1599) et Franciscus Eyssenhardt (Leipzig, Teubner, 1866). Voir livre VI, § 715.

[36] PROCLUS DE LYCIE, *Les Commentaires sur le Premier Livre des Éléments d'Euclide,* traduit du grec par Paul Ver Eecke, Bruges, Desclée de Brouwer, 1948, p. 77-91.

Le Vasseur note ainsi que la ligne « est la marque de la fluxion du point »[37], puis : « le propre du point [est] de créer la ligne, et la ligne la superficie en se mouvant latéralement en ligne, et le corps est créé du mouvement orthogone de la superficie comme si on élevait sur icelle une ligne... »[38]. On notera l'assimilation du flux au mouvement, ce qui, s'il s'agissait de fonder la géométrie, créerait une circularité logique : un mouvement doit s'effectuer dans un lieu préexistant. Le Vasseur se contente de distinguer avec soin trois sortes de points : écartant le point mathématique euclidien, abstrait et invisible, puis le « point naturel », sur lequel repose « une pointe d'aiguille très aiguë » et qui échappe aux sens, il préconise le recours au signe ou à la marque visible.

L'architecture de l'ouvrage : une arithmétique des figures

Une caractéristique intéressante du *Traité de fabricomologie* est son architecture originale, sur un plan très systématique. Elle montre chez Le Vasseur un esprit qui, pour être éminemment pratique, ne dédaignait pas la spéculation abstraite.

L'ouvrage comprend deux livres. Le premier, qui n'a pas de titre en propre, traite des lignes et surfaces. Le second, plus bref de moitié environ, est un *Traicté des solides ou fabricastereon*. Chacun des deux livres est divisé en six parties dont la première partie, sans titre, aborde la fabrique ou construction des figures proprement dite, et les cinq suivantes sont consacrées à la réduction à l'égal, l'addition, la soustraction, la multiplication et la division des figures. Chacune comprend une suite de problèmes numérotés (leur nombre varie de un à cinquante-trois) souvent assortis de plusieurs constructions ou démonstrations ainsi que de corollaires (jusqu'à treize).

La vision qu'indique une telle organisation est claire : les figures géométriques peuvent être soumises à une arithmétique analogue à celle des nombres, reposant sur une notion d'égalité et sur les quatre opérations. L'égalité (dite réduction, ou métagogie) s'entend ici en mesure et accomplie par une construction effective, par exemple *faire un parallélogramme égal à un carré donné, dont la différence entre les deux côtés soit donnée* ou encore *réduire un prisme ou pentaèdre en cube*. L'addition et la soustraction s'entendent *modulo* la réduction à une forme prescrite, souvent homogène à celle des données : *additionner deux carrés et que le résultat soit*

[37] C : p. 2 ; P : fol. 2v.

[38] C : p. 125 ; P : fol. 58r.

un carré, soustraire un triangle équilatéral d'un autre plus grand et que le reste soit un triangle équilatéral. La multiplication, comme la division, « se considère doublement ». On a d'une part la possibilité de multiplier une ligne (resp. une surface) par une ligne pour obtenir une surface (resp. un solide), de diviser une surface (resp. un solide) par une ligne pour obtenir une ligne (resp. une surface) ou diviser un solide par une surface pour obtenir une ligne. Mais on peut encore multiplier ou diviser une figure par un nombre, qu'il soit entier – la multiplication est alors addition itérée –, rompu, irrationnel ou « irrationel rompu », pour obtenir dans tous ces cas une figure semblable.

Le Vasseur montre par exemple comment diviser une ligne droite par 5, multiplier un cercle par 2 4/7, diviser un triangle équilatéral par 3 2/3 ou un cercle par √5 3/4. Si le nombre intervient ici, ce n'est pas en tant que mesure comme dans la *practicologie*, mais en tant qu'opérateur. En donnant opérande et résultat et en demandant de déterminer quel était l'opérateur numérique, on définit l'opération que Le Vasseur nomme *converse* de la précédente, permettant de diviser une ligne (resp. une surface, resp. un solide) par un(e) autre : il propose ainsi un exemple de division d'un carré par un autre, et trouve pour quotient le nombre 8. Enfin la division d'une figure par un nombre entier (ou plus généralement selon une proportion donnée) peut aussi se faire « en parties hétérogènes », résultant en une partition en figures égales en mesure, non nécessairement semblables. Le Vasseur donne un grand nombre de problèmes de ce type, par exemple *diviser un triangle en deux parties égales par une ligne passant par un point fixé* ou *diviser un cône en trois parties égales par des plans parallèles à la base*.

Cette taxinomie des problèmes est certes loin d'être satisfaisante et aboutie, mais il importe d'y repérer un effort théorique de mise en place d'une arithmétique mixte des objets géométriques et des nombres. Bien que Le Vasseur n'y eût certainement pas vu de l'algèbre, on peut penser à l'algèbre arabe du IXe siècle ou à l'algèbre catégorique du XXe siècle, applicables à toutes sortes d'objets, par opposition, par exemple, à l'algèbre purement numérique d'un Guillaume Gosselin, le mathématicien caennais du XVIe siècle. Le point garde une place centrale dans l'édifice, en tant que « terme commun d'une addition et multiplication des lignes, comme aussi de la soustraction et la division d'icelles »[39].

[39] C : p. 2 ; P : fol. 2v.

Problèmes géométriques, naturels et mécaniques

Si la fabricomologie traite seulement, en principe, des constructions géométriques, à la règle et au compas, Le Vasseur expose à plusieurs reprises des constructions qui ressortissent au mécanique, soit parce qu'aucune construction géométrique n'est connue, soit pour proposer une seconde construction plus simple. Mais il se limite alors, explique-t-il dès le début du traité dans une importante scholie, à ce qu'il appelle les « problèmes naturels » : ceux qui « se construisent souvent à tâtons », mais « étant achevés de construire, se démontrent fort bien ». Il les distingue des problèmes mécaniques proprement dits, desquels « les opérations se font à tâtons et les démonstrations ne s'en peuvent faire » [40].

Il montre comment mener « par le problème naturel » une parallèle à une ligne droite donnée passant par un point donné en ajustant l'ouverture du compas : « Du point donné A, soit décrit un arc qui touche seulement la ligne… » Pour diviser une ligne droite en un nombre impair de parties égales, et avant de présenter les méthodes géométriques par proportionnalité, il propose de procéder par ajustement de l'ouverture du compas, méthode « par les lois des problèmes naturels » qu'il dit à la fois être une « chose commune » et son « invention ». Cette contradiction est peut-être la trace d'une réflexion épistémologique sur la valeur de la méthode, et il ne faut sans doute pas chercher plus loin la mystérieuse méthode de son invention relative à ce problème, qu'il avait refusé de communiquer à Mersenne, dont Cornier parle dans sa lettre du 29 juillet 1625.

Il traite encore comme problèmes naturels : la division du cercle en cinq parties égales ; l'inscription du pentagone régulier dans un cercle ; l'insertion de deux moyennes proportionnelles, traitée à la façon de Héron d'Alexandrie (nous y reviendrons) et sur laquelle il conclut : « Jusques à maintenant nul n'a encore trouvé l'invention de construire ce problème géométriquement »[41] ; la construction de l'heptagone régulier de côté donné à partir de trisections d'angles, « jusques à présent tenue impossible à résoudre géométriquement, quoique plusieurs l'aient tentée »[42]. Pour obtenir « la vraie ovale » par un tracé continu, il signale qu'il existe certains compas « desquels nous ne parlons point ici comme chose hors de propos »[43],

[40] C : p. 6 ; P : fol. 4r.

[41] C : p. 39 ; P : fol. 19r.

[42] C : p. 63 ; P : fol. 29v.

[43] C : p. 72 ; P : fol. 34r.

alors que pour décrire une voûte en forme de demi-ovale, et après avoir procédé point par point par affinité à partir d'un cercle, il explique comment on peut faire « autrement, mais mécaniquement » au moyen d'une ficelle.

Ce ne sont pas seulement des constructions, mais aussi des *méthodes de démonstration* qui peuvent être suspectes de ressortir au mécanique. Le Vasseur évoque une justification de la manière classique de diviser un triangle en deux parties égales par une ligne droite passant par un point donné sur un côté, consistant à découper et déplacer des petits triangles dans la figure. Pour lui, elle « approche du mécanique » et n'est « point tant certaine comme la première, laquelle est plus nette et sans réplique »[44]. Il faut voir ici un écho de la critique, apparue à l'époque moderne, du principe de superposition utilisé par trois fois par Euclide (*Éléments,* I, 4 ; I, 8 ; III, 24). Déplacer une figure pour l'amener sur une autre ne contredit-il pas le fait qu'une figure donnée n'a qu'une position ? et comment s'assurer que la figure déplacée coïncidera avec celle restée fixe, si ce n'est par les sens ? Clavius a beau avoir expliqué[45] qu'il ne s'agit pas d'un réel mouvement, mais de superposition « par la pensée et par l'esprit » (*cogitatione tantum ac mente*), le doute subsistera encore longtemps chez nombre d'auteurs[46].

Les sources de l'ouvrage

À en croire son disciple Robert de la Housse, Le Vasseur a consulté les « plus doctes et renommez Mathématiciens ». Il n'en a pourtant mentionné que très peu. Seules les références aux *Éléments* d'Euclide sont abondantes : d'abord limitées aux six premiers livres, elles s'étendent dans le *Fabricastereon* aux livres XI et XII ainsi qu'à l'apocryphe livre XV sur les polyèdres. La *Geometria practica* de Clavius (Rome, 1604) a visiblement inspiré Le Vasseur sur bien des sujets. Elle n'est cependant citée que deux fois, sur la construction dürerienne du pentagone régulier et sur des constructions d'ovales. À propos d'une question sur les tétraèdres, Le Vasseur renvoie à « Ramus 22.L. 12.p. » : il s'agit ici des *Arithmeticœ libri duo et Geometriæ septem et viginti* de Pierre de la Ramée (Bâle, 1569). Enfin, l'*Underweysung der Messung* d'Albrecht Dürer (Nuremberg, 1525) ou plutôt sa traduction latine

[44] C : p. 153 ; P : fol. 71r.

[45] *Theodosii Tripolitæ Sphæricorum libri III*, avec démonstrations et scholies de Christophorus CLAVIUS, Rome, Dominicus Basa, 1586, p. 343.

[46] Pierre-Daniel HUET, *Demonstratio evangelica,* Paris, Stéphane Michallet, 1679, p. 26.

(*Institutiones geometricæ*, Paris, 1532) semble avoir été une source essentielle : outre les méthodes de construction des polygones réguliers et de quadrature du cercle dites « selon Albert », nombre de constructions de courbes, point par point ou par raccord d'arcs circulaires, en proviennent certainement. C'est le cas de celle-ci :

> *DÉCRIRE LA CIRCONFÉRENCE D'UNE POIRE*[47]. *Soit prise une droite ligne à volonté comme* AB, *laquelle il faudra diviser en dix parties égales, et sur le point du milieu qui est* C *et l'intervalle* CD *ou* CE, *qui sont deux égaux, soit décrit le demi-cercle* DFE. *Puis du centre* A, *de l'intervalle* AE, *faut décrire l'arc* EH *et du centre* B, *de même distance, faut décrire* DH, *qui concoureront au point* H. *Adonc la figure* HDFE *sera la circonférence requise. Que, si elle semble trop aiguë en* H, *soit menée la ligne de contingence* IGL, *et soient divisés les quartiers* DG *et* EG *chacun en deux également aux points* M, N. *Puis sur le centre* N, *de l'espace* NI, *décrire l'arc* IP, *comme aussi de* M *décrire l'arc* LP. *Lors la circonférence de la poire sera* PIDFEL, *donc* P *sera plus obtus que* H[48].

La rareté des références rend parfois l'identification des sources de Le Vasseur difficile. Je reste intrigué par le problème suivant :

> *DIVISER UN CÔNE OU PYRAMIDE PROPOSÉ EN TROIS PARTIES ÉGALES PAR DES PLANS PARALLÈLES À LA BASE*[49]. *Le cône donné soit* ABC, *et que* ED *soit égal à un des côtés* AC *ou* BC. *Que* DF *ou* EG *soit son tiers. La majeure des deux moyennes soit* FH. *Puis soient faits* CI *et* CL *chacun égaux à* FH, *puis mené le plan* IL *: le cône* CIL *est la tierce partie de tout le cône* ABC. *Car comme* ED *est à* DF *en raison triple, ainsi* ABC *à* CIL [variante dans P : *ainsi* ABC *et* ICL *qui sont homogènes sont en raison triple, comme souvent nous avons montré*]. *Secondement, que* DM *soit les deux tiers de* ED *(c'est-à-dire de* AC *son égal). La majeure des deux* [P : *proportionnelles*] *moyennes soit* MN. *Puis il faudra que* CP *&* CR *lui soient égales, et couper le cône par le plan* RP. *Puis comme* ED *est en raison sesquialtère de* DM, *aussi le cône* ABC *est en raison sesquialtère de* PRC, *donc* ILC *est le demi de* PRC, *et* PRC *les deux tiers de* ABC, *par quoi* ILC *sera le demi du tronc* ILBA *et le cône* ILC *égal au tronc moyen* ILRP, *et aussi est égal au tronc extrême* PRBA. *Ce qui est facile de comprendre pourquoi nous avons divisé le cône donné* ABC *en trois*

[47] C : p. 76 ; P : fol. 35v. J'ai ici modernisé l'orthographe.

[48] Dürer avait décrit une ligne en forme d'œuf : Albrecht DÜRER, *Géométrie*, traduction et présentation de Jeanne PEIFFER, Paris, le Seuil, 1995, p. 162-163. De sa construction, Le Vasseur a seulement supprimé le dernier arc de cercle, peut-être pour éviter la forme litigieuse de l'œuf (on pensait souvent depuis Dürer qu'un plan traversant un cône de part en part dessine une forme d'œuf). La courbe obtenue n'est pas lisse en *I* ou *L*.

[49] C : p. 273-275 ; P : fol. 124r. J'ai ici modernisé l'orthographe.

> *parties égales, savoir le cône* BPC *et les deux cônes tronqués* ILRP *et* PRBA *par deux plans parallèles à la base, qui sont* IL *et* PR. *Que si en lieu d'un cône on eut proposé une pyramide, la construction serait semblable.*

La solution de Le Vasseur s'appuie sur une méthode mécanique pour construire les deux moyennes proportionnelles entre deux lignes droites *ED* et *DF*. Exposée dans son premier livre[50], elle consiste à construire le rectangle *DEGF* et à mener par G une droite dont les points d'intersection *H* et *J* avec les côtés *DF* et *ED* prolongés sont équidistants du centre *K* : la plus grande des moyennes proportionnelles est alors *FH*, la plus petite est *EJ*. Si *DF* est le tiers de *ED*, la plus grande moyenne vaut, en termes modernes,

$$\mathrm{ED}\Big/\sqrt[3]{3}\ .$$

De même, si *DM* est égale aux deux tiers de *ED*, la plus grande moyenne entre *ED* et *DM* est égale à

$$\mathrm{ED}.\sqrt[3]{2/3}\ .$$

Je n'ai pu retrouver l'origine de ce problème de la division du cône. Dans le livre III de ses *Metrica*, Héron d'Alexandrie expose quatre problèmes de division de solides, dont celle d'un cône ou d'une pyramide par un plan parallèle à la base dans la proportion 5 : 4. Cependant, le seul manuscrit connu de cet ouvrage, copié au Xe siècle, a ensuite été perdu et n'a été retrouvé qu'au XIXe siècle[51]. La division du cône semble inexistante dans les mathématiques médiévales, et je n'en connais pas d'occurrence antérieure aux *Commentaires sur la géométrie de M. Descartes* de Rabuel (1730), dont le quatrième problème-exemple demande : « Diviser la liqueur contenuë dans un verre de figure conique en deux parties égales ».

[50] C : p. 38-39 ; P : fol. 18v-19r. C'est la méthode de Héron : *Les Mécaniques ou l'Élévateur de Héron d'Alexandrie,* publiées pour la première fois sur la version arabe de Qostâ ibn Lûqâ et traduites en français par M. le Baron de CARRA DE VAUX, *Journal asiatique*, IX-2, 1893, p. 153-155. Elle fut reprise dans : Albrecht DÜRER, *Underweysung der Messung*, Nuremberg, Hieronymus Andreæ Formschneider, 1525, IV, 51 (= *Géométrie, op. cit.*, p. 332-333) ; Christophorus CLAVIUS, *Geometria Practica*, Rome, Aloisius Zanetti, 1604, lib. VI, probl. 10, p. 266-267.

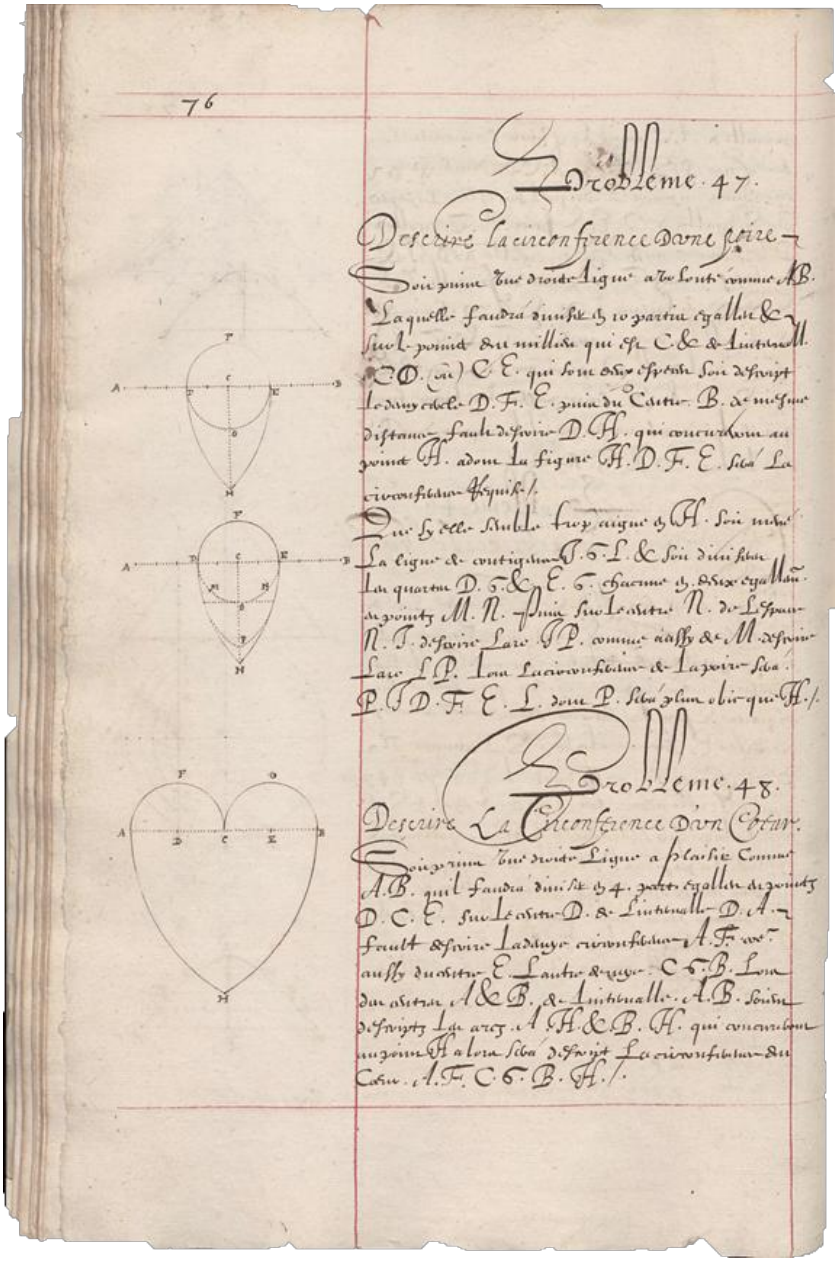
[51] Bernard VITRAC, *Héron d'Alexandrie et le corpus métrologique : état des lieux*, consultable en ligne (introduction d'une édition en préparation).

Conclusion

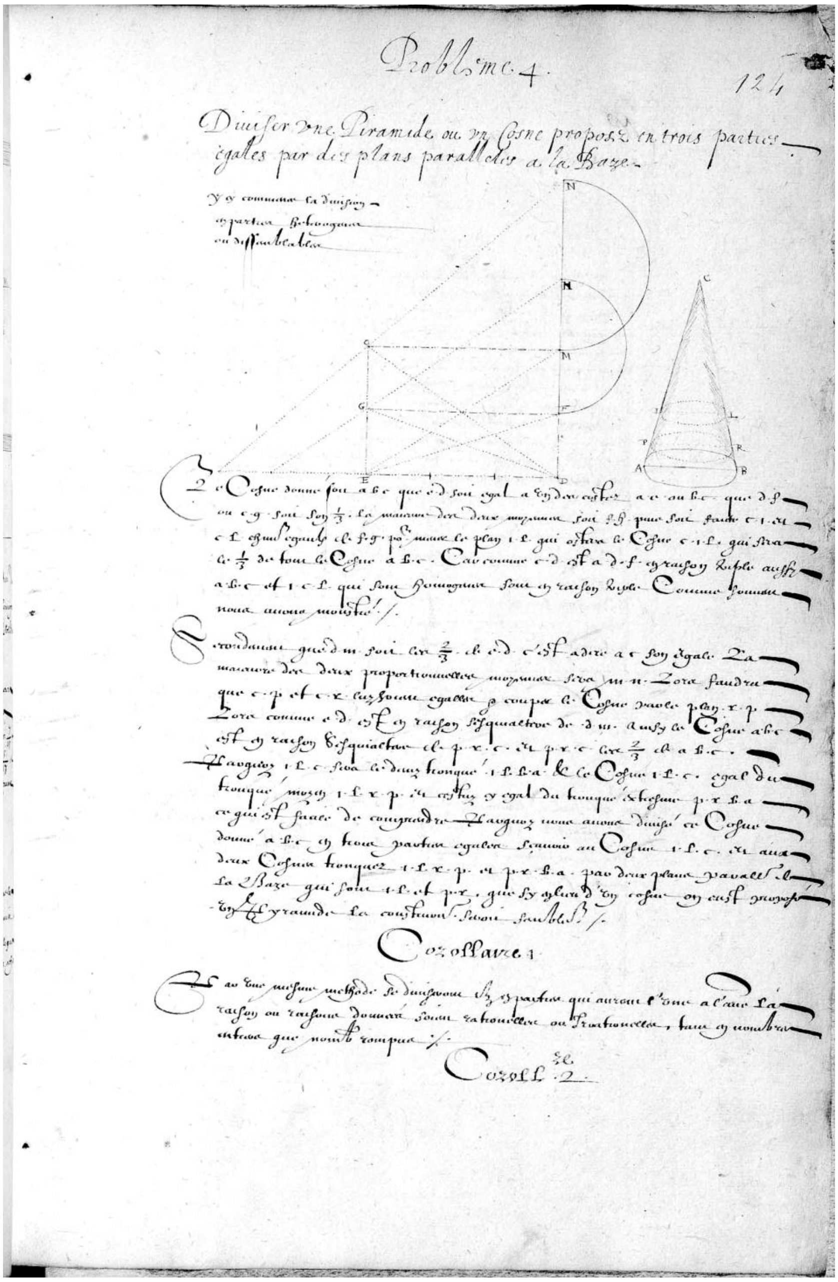
Le *Traité de fabricomologie* apparaît en définitive comme un ouvrage pédagogique ambitieux, réservé à des élèves exigeants et reflétant une pensée personnelle. Son auteur a puisé à des sources variées, lui donnant un contenu riche qui le distingue nettement des ouvrages contemporains comparables[52]. L'existence de trois copies suggère une relative circulation et une réception favorable.

Aujourd'hui, ces manuscrits se prêtent à bien des exploitations pédagogiques, avec des logiciels de géométrie dynamique ou dans une approche pluridisciplinaire. Ils peuvent conduire élèves ou étudiants, surpris par des approches insolites, à s'interroger sur les enjeux et démarches de la résolution de problèmes en géométrie.

[52] Par exemple : Denis HENRION, *Mémoires mathématiques recueillis et dressez en faveur de la noblesse françoise*, Paris, en l'Isle du Palais, 1613 ; Jean L'HOSTE, *Épipolimétrie*, Saint-Mihiel, F. du Bois, 1619.



ms. bibliothèque de Caen 131, p. 76 (cliché bibl. de Caen) :
Décrire la circonférence d'une poire



Probleme 4. 124

Diviser une Piramide ou un Cosne proposé en trois parties égales par des plans parallèles à la Baze.

ms. BnF Français 19062, fol. 124r (cliché BnF) :
Diviser une pyramide ou un cône proposé en trois parties égales par des plans parallèles à la base.