

L'HISTOIRE DES SCIENCES  
TEXTES ET ÉTUDES

---

---

Nicolas CHUQUET

# LA GÉOMÉTRIE

PREMIÈRE GÉOMÉTRIE ALGÈBRIQUE  
EN LANGUE FRANÇAISE  
(1484)

Introduction, texte et notes  
par

**Hervé l'HUILLIER**

*Archiviste paléographe  
Conservateur aux Archives Nationales*

*Ouvrage publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique*

PARIS  
LIBRAIRIE PHILOSOPHIQUE J. VRIN  
6, Place de la Sorbonne, V°

—  
1979

Sur l'avis de M. G. Beaujouan, directeur d'études, et de MM. J. Monfrin et E. Poulle, commissaires responsables, le présent mémoire a valu à M. Hervé l'Huillier le titre d'élève diplômé de la Section des sciences historiques et philologiques de l'École Pratique des Hautes Etudes.

*Les commissaires responsables :*  
*Signé :* J. MONFRIN.  
E. POULLE.

*Le directeur d'études :*  
*Signé :* G. BEAUJOUAN.

*Le président de la Section :*  
*Signé :* M. FLEURY.  
A Paris, le 1<sup>er</sup> juillet 1979.

*La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41 d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.*

## INTRODUCTION

L'objet de cet ouvrage est l'édition de la partie géométrique de l'oeuvre mathématique de Nicolas Chuquet. Cette présentation d'un ouvrage rédigé par l'un des plus grands mathématiciens du Moyen Age a été accompagnée d'une recherche systématique des sources qui l'ont inspiré : chaque problème a été suivi dans les ouvrages antérieurs ou contemporains. Il aurait sans doute été profitable de faire des généalogies de ces problèmes, mais dans un cas comme celui-ci, il est bien aventureux de considérer que deux exercices procèdent de la même source si les données numériques, la figure ou les formules employées ne sont pas parfaitement identiques. Chuquet, on peut le dire dès maintenant, n'a jamais, d'après le résultat des informations rassemblées, copié servilement une autre oeuvre. Dans ces conditions, plutôt que de monter de fragiles pyramides généalogiques, on a jugé préférable de rassembler en annotation au texte toutes les sources possibles de chacun des exercices qu'il contient.

Ces indications, complétées par ce qui n'a pas servi de source à Nicolas Chuquet, et qui n'est pas moins important si l'on veut se faire une idée objective de la place de son oeuvre dans l'histoire des mathématiques occidentales, a donné matière à une introduction qui paraît s'imposer par la valeur de l'auteur, la date de son oeuvre, et la ville où il l'a écrite.

La Géométrie de Chuquet est le premier texte de géométrie algébrique en langue française. Cette simple donnée est déjà d'une importance capitale : a priori il sera utile de le comparer aux textes géométriques italiens de la même époque et aux ouvrages arabes ayant eu recours à l'algèbre pour résoudre certains problèmes de géométrie.

C'est pourquoi les sources rassemblées viennent essentiellement de deux fonds. D'une part on a dépouillé les collections de manuscrits de la Bibliothèque nationale de Paris : pour la période qui nous retient, on peut dire qu'elles représentent, à peu de choses près, l'ensemble des ouvrages qu'il était possible de se procurer dans un centre universitaire du XV<sup>e</sup> siècle, Paris, par exemple. Pratiquement tous les textes les plus importants du Moyen Age, en mathématiques s'entend, s'y trouvent en au moins un exemplaire. En revanche, ces collections s'avèrent singulièrement lacunaires quand on s'intéresse aux oeuvres écrites en langue vulgaire, ceci pouvant par ailleurs être le reflet d'un pays où l'enseignement des sciences dans les milieux non cléricaux était réellement médiocre. L'autre partie du matériel documentaire a été recherché dans les bibliothèques italiennes, non seulement parce que c'est là qu'il est le plus abondant en ce qui concerne les oeuvres en langue vulgaire, mais aussi parce que le texte de Chuquet présente à maints égards des parentés avec les textes de ce pays.

Sur les conditions dans lesquelles cette Géométrie a été rédigée, nous disposons de peu de renseignements. J'ai rassemblé

dans un article récent les quelques informations nouvelles que j'ai pu découvrir au cours de mes travaux (1). Il n'y a pas lieu de revenir ici sur ce qui n'est pas indispensable à la lecture de cette édition. Rappelons seulement que Nicolas Chuquet est arrivé rue de la Grenette à Lyon en 1480; il y a pratiqué le métier d' "escripvain", ce qui signifie qu'il a enseigné aux enfants à écrire; puis il est devenu "maistre d'algorisme" jusqu'à sa mort en 1488. Il habitait à deux cents pas de la maison d' Estienne de La Roche qui posséda son manuscrit et le pilla pour éditer en 1520 et 1538 son "Arismetique et geometrie".

°  
° °

La Géométrie de Nicolas Chuquet a été rédigée en plusieurs étapes. On connaît maintenant, en effet, une première mouture que j'ai découverte à la Bibliothèque nationale de Paris, dans le ms. n.a.fr. 1052. Elle est d'environ dix ans antérieure à la version du ms Paris, fr. 1346. Ces deux versions du même texte témoignent du fait que Nicolas Chuquet a puisé à des traditions différentes les exercices qu'il propose. On sait qu'il a suivi sans doute les leçons de la Faculté des Arts pour devenir

---

-1. : Eléments nouveaux pour la biographie de Nicolas Chuquet, dans Revue d'Histoire des Sciences, XXIX/4, 1976, p. 347-350.

bachelier en médecine; d'autre part, Aristide Marre s'était demandé s'il n'y avait pas dans le Triparty la marque d'une influence italienne (2).

Car le problème est là. Chuquet indique bien que sa Géométrie est une pratique, et nous connaissons en réalité deux traditions pratiques. D'une part, un courant ancien, remontant au moins à Hugues de Saint-Victor, et dont le noyau est constitué par la connaissance et l'usage d'instruments et de procédés matériels; c'est une tradition que l'on peut suivre jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle, dont on ne sait pas très bien si elle tendait à une réelle efficacité dans la vie de tous les jours et notamment dans la vie professionnelle. D'autre part, un courant plus tardif, essentiellement représenté en Italie, dont les ouvrages, le plus souvent en langue vulgaire, ont pour objet la description des figures, et des problèmes sur les lignes, les surfaces et les volumes; la parenté des ouvrages appartenant à cette tradition avec les livres d'abaque et de mercature nous permet de penser qu'ils étaient plus volontiers destinés aux écoles d'abacistes, et peut-être même plus particulièrement à la formation intellectuelle de certains laïcs.

Quoi qu'il en soit, les deux courants sont présents dans la Géométrie de Nicolas Chuquet. Avant l'édition proprement dite du texte, avant même la description codicologique des manuscrits

---

-2. : MARRE (A.), Notice sur Nicolas Chuquet et son Triparty en la Science des nombres, dans Bulletino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche, sept. 1880, XIII, p. 555-814.

et la présentation des règles retenues pour l'édition, essayons de mieux saisir comment Nicolas Chuquet s'apparente à ces deux traditions; nous verrons que cette Géométrie est proche de certains textes immédiatement contemporains. Une recherche semblable appliquée au Triparty ou à l'Arithmétique commerciale nous apporterait sans doute beaucoup d'informations complémentaires sur la formation de Nicolas Chuquet.

---





NICOLAS CHUQUET ET LA GEOMETRIE  
DES INSTRUMENTS DE MESURE

La plupart des textes géométriques du Moyen Age, en latin comme en langue vulgaire, renferment quelques passages présentant des instruments de mesure. Le premier texte qui contient une partie importante consacrée à ce sujet est la Geometria incerti auctoris, dont on ignore l'origine, mais qui a eu une influence indéniable sur les époques postérieures : on verra qu'une partie des problèmes qui se trouvent dans l'oeuvre de Chuquet sont déjà contenus dans ce texte daté par Bubnov de la fin du X<sup>e</sup> siècle. On a gardé de cet ouvrage un nombre non négligeable de manuscrits, issus d'époques et de lieux différents (1), malheureusement souvent fragmentaires ou copiés de façon irrationnelle; mais on peut se demander s'il n'a pas été, comme les oeuvres de Boèce, à la base d'une certaine forme d'enseignement jusqu'au XIII<sup>e</sup> siècle.

La Practica Geometrie d'Hugues de Saint-Victor en est sans doute inspirée (2), sans doute aussi l'Artis cujuslibet consummatio, près d'un siècle plus tard. De ces deux dernières oeuvres, la première dont il reste peu de manuscrits n'a peut-être pas eu une très grande influence (3), contrairement à la seconde très étudiée avant qu'on ne connût le traité de Robertus Anglicus (4). Il ne fait pas de doute que ces textes révèlent une forme d'en-

- 
- 1. : Cf BUBNOV (N.), Gerberti postea Silvestri II papae Opera Mathematica.  
- Berlin, 1898, pp. 310-317.
- 2. : Cf. les annotations données par BARON (R.) à son édition.
- 3. : Les exposés où l'on trouve exprimée la différence entre géométries spéculative et pratique sont inspirés d'Hugues de Saint-Victor, mais pas forcément par la Practica Geometrie dont on connaît peu de mss.
- 4. : Stephen VICTOR a compté douze manuscrits de provenance assez diverse; cf. son édition, p. 127-128.

seignement de pratique géométrique qui a été la règle dans certaines écoles de tout l'Occident, les mêmes procédés se retrouvant en Italie, en France ou en Espagne. Ce sont surtout les clercs qui voyagent, eux surtout qui font circuler les manuscrits ou leur contenu : ce type d'enseignement est pour tout le Moyen Age celui des écoles de clercs et des universités.

En effet, au XIII<sup>e</sup> siècle, après la fondation des universités et des collèges, même si grâce à une meilleure connaissance d'Euclide la géométrie a connu de nouvelles orientations, la géométrie des instruments de mesure n'a pas dé péri. Au contraire, il y a eu dans les milieux scolaires tout un enseignement qui s'est développé autour d'un instrument, l'astrolabe. On a déjà mis l'accent sur ces manuscrits qui groupent un véritable corpus d'oeuvres scientifiques, dont le noyau commun est effectivement l'astrolabe (5).

Dans ces recueils on trouve presque toujours une oeuvre de géométrie pratique, ordinairement le Tractatus quadrantis de Robertus Anglicus, ou une des Geometrie due sunt partes dont il s'est inspiré (6). Le but de la géométrie pratique étant plutôt propédeutique, on peut penser que des oeuvres de ce genre étaient présentées dès les premières années d'étude. Ce qui est sûr, c'est que les premiers textes en langue vulgaire sont au moins en partie des textes pratiques : Paolo dell'Abbaco, Pèlerin de Prusse, Fusoris, ou le traité anglais édité au siècle dernier par J. Halliwell-Phillips (7). De la même manière, parmi les grandes oeuvres du Moyen Age, on trouve des traités très perfectionnés sur l'utilisation géométrique de certains instruments de mesure :

- 
- 5. : Cf BEAUJOUAN (G.), Motives and Opportunities for Science in the Medieval Universities, in Scientific Change; compte-rendu du Symposium on the History of Science, Oxford, 1961, pp. 223-224.
- 6. : Ces Practica Geometrie nombreuses semblent en effet avoir servi de modèle au Tractatus Quadrantis sur la paternité duquel on est peu sûr.
- 7. : HALLIWELL-PHILLIPS (J.O.), A treatise on the mensuration of heights and distances from a Ms. of the 14th century, dans Rara mathematica, ...- London, 1841, pp. 56-71.

le plus célèbre et le plus répandu est la Practica Geometrie de Dominique de Clavasio, qui date de 1346 (8); mais on peut citer aussi l'Artis metricae compilatio de Leonardo de Crémone, qui date de la deuxième partie du XV<sup>e</sup> siècle (9), ou le Quadratum Geometricum de Peurbach, du milieu du XV<sup>e</sup> siècle (10).

Au total, aussi bien au niveau élémentaire qu'au niveau d'une science plus élaborée, la tradition géométrique offre pour toutes les époques des textes consacrés à l'utilisation d'instruments de mesure. Il n'est donc pas étonnant de trouver chez Chuquet une substantielle partie qui en traite. Il nous importe maintenant de déterminer comment il s'apparente aux oeuvres qui l'ont précédé.

Nicolas Chuquet s'est limité à l'usage de deux instruments classiques : le quadrant et l'astrolabe; en guise d'appendice, il présente trois procédés qui ne recourent pas à ces deux appareils, les verges, le miroir et l'ombre des astres. Ces derniers procédés, présentés très cursivement, sont anciens et avec eux Chuquet n'invente rien.

Quel que soit l'instrument utilisé, le principe est toujours le même: construire ou représenter un petit triangle semblable à celui que forment les extrémités de ce que l'on mesure et le lieu d'où est prise la mesure. Ainsi les trois procédés placés en fin de chapitre sont parmi les applications de ce principe ceux qui viennent les premiers à l'esprit, ce qui explique qu'on les rencontre très tôt. Il n'est pas évident qu'ils aient eu une application effective (surtout le procédé du miroir), mais peu importe, Chuquet les rapporte ici par tradition. Ce qui est plus surprenant, c'est qu'il ne mentionne pas des instruments dont on faisait usage dans un temps plus proche de lui, et qui ont leur place dans les traités de géométrie pratique : le bâton de Jacob, le dioptré, le carré géométrique (appelé aussi gnomon) surtout (11).

---

-8. : Publiée par BUSARD (H.L.L.) dans Archive for History of exact Sciences, II (1965), p. 520-575.

-9. : Publiée par CURTZE (M.) dans Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter und der Renaissance .- Leipzig, 1902, p. 316-433.

-10. : Quadratum Geometricum praeclarissimi Mathematici Georgii Burbachi .- Norimbergae [Nuremberg], chez Johannes Stuchs, 1516, 10 fol.

-11. : Mis à part le traité de Peurbach, signalons les différentes oeuvres

Il est certain cependant que le quadrant et l'astrolabe sont effectivement les plus répandus -du moins dans la littérature. Pour ce qui est de la pratique on sait que l'astrolabe au moins était d'usage habituel au XIV<sup>e</sup> siècle : Jean de Murs rassemblait une dizaine de personnes dans les jardins de Notre-Dame pour leur faire partager le profit de ses observations astronomiques, et chacune venait avec son astrolabe (12).

En tout cas, ni le quadrant ni l'astrolabe ne sont au moment où Chuquet écrit des instruments récents. Ce sont des appareils de conception arabe, introduits en Occident avant l'an mil. L'astrolabe a été répandu en Europe avec le Liber de astrolabio de Gerbert (13), et la Geometria incerti auctoris comporte un certain nombre de problèmes de mesure menés avec un horoscopum (14) : on peut déjà dire que les problèmes contenus dans le Géométrie de Chuquet risquent de remonter haut dans le temps. Quant au quadrant, c'est aussi un instrument ancien; la meilleure preuve c'est qu'on l'appelle quadrans vetus, l'ancien quadrant ayant été perfectionné pour l'astronomie par Profatius.

Le vieux quadrant est un appareil très voisin de l'astrolabe (du moins du dos de l'astrolabe) en ce sens qu'il est principalement constitué d'un carré d'ombres inscrit dans un quart de cercle. Il s'y ajoute un fil à plomb, généralement appelé perpendiculaire, qui est accroché en l'angle rectangle de l'instrument. Les pinules sont fixes et soudées au bord supérieur de l'appareil. Le principe est connu depuis l'Antiquité (15).

---

d'Oronce Fine, la Pratica di geometria de Francesco di Giorgio Martini, la Practica Geometrie de Dominique de Clavasio ont des § sur le carré.

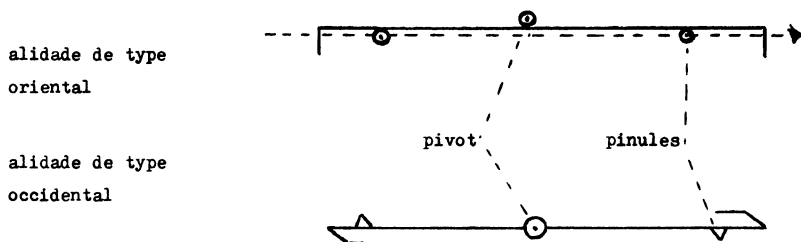
-12.: Cf. Ms Escorial, O. Il. 10.

-13.: Cf. éd. BUBNOV (N.), Gerberti opera .., op. cit., p. 114-146.

-14.: Ou horoscopus, cf. p. 318, 319, 320, 330.

-15.: Cf. NEUGEBAUER (O.), The early history of Astrolabe, dans Isis, XL (1949), p. 249.

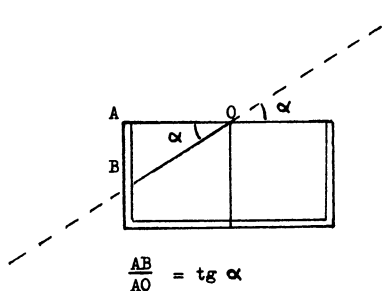
Sur la description de l'astrolabe, il n'est pas utile de s'attarder puisque Chuquet le fait (16). Il faut cependant signaler deux choses : même si son dessin est très sobre, Chuquet représente un astrolabe de type européen, "gothique" pour reprendre le terme de H. Michel (17) : division des ombres en douze points; dessin plutôt occidental de l'alidade, avec les pinules de part et d'autre de chaque bras, lesquels sont placés symétriquement par rapport au pivot (18).



Il y a donc toutes chances pour que Chuquet ait vu plusieurs fois des astrolabes, et même qu'il s'en soit servi. Malgré quoi il a inversé dans son schéma les côtés des deux ombres. Dans l'astrolabe, en effet, l'ombre droite est normalement parallèle au diamètre qui supporte le carré des ombres, "c'est là qu'on mesu-

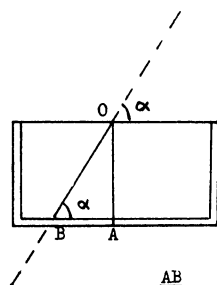
- 
- 16. : Cf § 54 de l'édition, et la figure p. 164. Par ailleurs on trouve sans peine des photos d'instruments auxquelles on se reportera (ex.: Catalogue du Musée des Instruments scientifiques de Florence). On consultera aussi l'ouvrage de MICHEL (H.), Traité de l'astrolabe.- Paris, 1947, in-4°. Quant au quadrant, il semble que ce soit une pièce rare; BRITT (F.N.L.) (A critical edition of "Tractatus Quadrantis", Thèse Emory Univ., 1972) en a recensé trois : un à Florence (XII°), un à Oxford (1479), le troisième au British Museum (XVI°). M. Poulle pense qu'il devait y avoir peu de quadrants au Moyen Age puisque le carré des ombres se trouve sur l'astrolabe; M. Britt soutient l'avis contraire, parce qu'il est facile à construire et que l'astrolabe dépasse l'entendement de tout non-mathématicien suivant l'avis de E.G.R. Taylor.
- 17. : Cf. MICHEL (H.), op. cit., planches.
- 18. : Ibid., l'astrolabe de Chuquet se rapproche des planches VI, VII et XI de cet ouvrage.

raera l'ombre que projette un objet vertical sur un plan horizontal" (19). L'ombre verse au contraire est celle où " l'on mesure l'ombre que projette un objet horizontal sur un plan vertical" (20). De manière plus scientifique, sur l'ombre droite on doit lire la cotangente de l'angle de visée, et sur la verse la tangente (21).



$$\frac{AB}{AO} = \operatorname{tg} \alpha$$

(alidade sur l'ombre  
verse)



$$\frac{AB}{AO} = \operatorname{cotg} \alpha$$

(alidade sur l'ombre  
droite)

Si l'on fait usage du quadrant plutôt que de l'astrolabe, les ombres doivent être inversées; cela, Chuquet le note avec raison (22). Les deux ombres étant perpendiculaires, comme sur l'astrolabe l'angle de visée se repère par rapport à l'horizontale, et que sur le quadrant, c'est le fil à plomb vertical qui le détermine, on comprend que par rapport à ces lignes, les ombres doivent être inversées. Le schéma de la page suivante aidera à mieux comprendre cela.

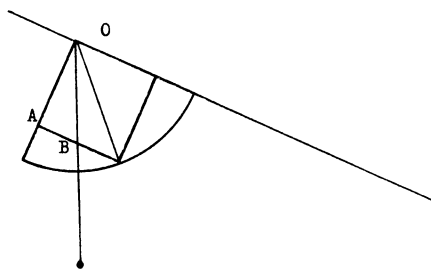
Cette erreur d'inversion des ombres n'est pas rare au Moyen Age. M. Foulle a déjà attiré l'attention là-dessus, montrant que

-19. : Ibid., p. 40.

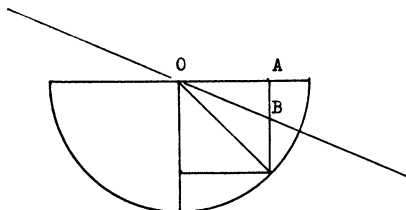
-20. : Ibid.

-21. : Cf CURTZE (M.), Über die im Mittelalter zur Feldmessung benutzer Instrumente, dans Bibliotheca Mathematica, n. F., X (1896), p. 67 :  
"Es ist ... klar, dass die umbra recta unserer Cotangente, die umbra versa unserer Tangente entsprechen".

-22. : Cf § 54 de l'édition.



( Dans les deux figures  
AB = AB; les lignes de  
visée tombent les deux  
fois sur l'ombre verse )



cette mésaventure se rencontre sur les appareils eux-mêmes (23). On trouve même une erreur semblable dans la Practica Geometrie de Dominique de Clavasio : si l'on considère les figures 12, 21 et 22 de l'édition de Busard, on s'aperçoit qu'il indique à l'envers les ombres sur le quadrant; en revanche, sur l'astrolabe de la figure 12, elles sont exactes : il ne fait pas d'inversion. Dans l'Ars mensurandi, au contraire, on trouve un chapitre sur l'art de placer les ombres, et cela sans erreur (24).

En tout cas, il est impossible de dire où Chuquet a recueilli la source erronée qui l'a amené à se tromper. On peut simplement se demander si, de son temps, on n'utilisait pas les deux termes l'un pour l'autre, quel que soit l'instrument désigné.

- 
- 23. : POULLE (E.), Le quadrant nouveau médiéval, dans Journal des Savants, 1964, p. 158-159. Dans le quadrant d'Angers que décrit l'auteur, les ombres avaient été inversées. M. Poulle donne d'autres exemples.
- 24. : Chapitre IV, Supposition 3; Ms Paris, latin 7380, fol. 18<sup>r</sup>; Paris lat. 7216, fol. 117<sup>v</sup>.

Dans le développement de cette partie de géométrie "artificialiste" (25), Chuquet adopte un plan original; il fait, en somme, cinq chapitres : un paragraphe de description de l'instrument; puis quatre chapitres de procédés, à savoir mesures des longueurs, des largeurs, des profondeurs, et enfin des hauteurs; ce dernier étant divisé en deux, la deuxième partie étant consacrée aux trois procédés que j'ai signalés plus haut.

Le chapitre de description est ordinairement présent; rares les traités qui n'en ont pas. Ce sont soit des textes fragmentaires : Geometria incerti auctoris ou Géométrie de Goswin de Bruges (26), soit des traités plus brefs, volontiers en langue vulgaire, parfois d'un niveau très primaire (27). Au contraire, il arrive que malgré une faible partie de géométrie "pratique", la description des instruments soit élaborée : Ars mensurandi (28) ou Practica Geometrie de Fibonacci (29). Dans la très grande majorité des cas, l'auteur se contente de décrire extérieurement l'instrument sans indiquer les règles qui ont prélué à sa conception, et notamment la manière de placer les ombres (30). Il est à

- 
- 25. : Le mot est de MORTET (V.), dans Note historique sur l'emploi de procédés matériels et d'instruments usités dans la géométrie pratique au Moyen Age (X<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles), dans Congrès International de Philosophie, 2<sup>e</sup> session, Genève, 1904, p. 926. Il traduit un terme classique des traités médiévaux : Cf Geometrie due sunt partes, ms. Paris, lat. 7381, 199<sup>r</sup> : "artificialis mensurationis tres sunt species, altimetria, planimetria et stereometria vel cosmimetria".
- 26. : J'appelle ainsi le texte dont l'incipit est : "Sit turris .a.b. et homo .d.e." recensé dans Thorndike et Kibre, et attribué à cet auteur, cf TK 1511. La référence à laquelle renvoie le Catalogue ne comporte que quelques folios. Il existe à la Bibliothèque nationale de Paris un ms in-4°, comportant 16 folios de géométrie (25<sup>r</sup>-36<sup>v</sup>), avec le même incipit, et non recensé dans TK, le Paris, latin 8445.
- 27. : Par exemple le texte du Paris, lat. 7445 ("Iste tractatus vocatur"), le Ste-Gen. 2200, le Compendion de l'abaco, et même l'Artis cujuslibet consummatio.
- 28. : Chap. IV, Supposition 3; Paris, lat. 7380, 18<sup>r</sup>.
- 29. : éd. BONCOMPAGNI (B.), p. 204.
- 30. : A part Jean de Murs, PROSDOCIMO de BELDOMANDI (Cf FAVARO (A.), Intor-



noter que Chuquet ne définit même pas les ombres : "le costé du dessoubz d'icellui quarré est appellé ombre verse; l'aultre costé divisé, ombre droite" (31). D'ordinaire d'ailleurs il en va ainsi dans bien des traités : "il faut savoir que dans l'astrolabe, le côté du carré qui part de la ligne de midi ou de minuit est le côté de l'ombre droite, celui qui part de la ligne de l'horizon est le côté de l'ombre verse" (32).

Le plan suivi dans les passages suivants lui est particulier; lui-même le note : "Tous lesquelz quatre chapitres acomplyz, sera la fin de ce present traictié, dont aucuns ont fait troys parties ..." (33). En réalité, ce sont presque tous les géomètres médiévaux qui ont adopté un plan tripartite. Chuquet dit "altimétrie, planimétrie, steriométrie"; ce n'a pas toujours été la triologie retenue : c'est celle qui a été héritée d'Hugues de Saint-Victor; pour lui, la géométrie pratique se divise en trois parties qui sont altimétrie, planimétrie et cosmimétrie (34), partie dans laquelle il traite de la mensuration de la terre. Après lui la cosmimétrie a laissé place à la stéréométrie, les deux mots ayant été employés l'un pour l'autre (35). Ce plan qui est celui des Geometrie due sunt partes n'a pas été le plus fréquemment adopté: il le cède volontiers au schéma suivant : mesure des hauteurs, puis

---

no ad un trattato anonimo sull'Astrolabio riconosciuto opera di Prodocimo de Beldomandi, dans Bibliotheca Mathematica, n. F., IV (1890), p. 81-90), p. 84. Il y a aussi les Tractatus super compositionem quadrantis simplicis, comme celui de Sacrobosco : BN lat. 7196, 25<sup>b et c</sup>.

-31. : Cf § 54 de l'édition.

-32. : Ars metrica de Leonardo de Crémone, Paris, lat. 7192, 29<sup>v</sup> : "Scendum est quod latus gnomonis seu quadrantis in astrolabio quod incipit a linea medii celi vel noctis est latus ombre recte; latus vero quod incipit a linea orizontis est latus ombre verse".

-33. : Cf § 55 de l'édition.

-34. : Cf H. de S.V., § 2, ligne 11 : "Huic practice tria videntur genera attributa, hoc est : altimetria, planimetria, cosmimetria".

-35. : Cf. Practica Geometrie, éd. BRITF (F.N.L.), A critical edition..., op. cit., p. 210: "Steriométrie sive cosmimétrie est quando longitudinem et latitudinem et spissitudinem investigamus".

des profondeurs, puis des longueurs (36), généralement dans cet ordre là.

Comme on le voit, la plupart des traités commencent par l'altimétrie, et plus précisément par la mesure des hauteurs (37). Or Chuquet, c'est à noter, ouvre cette partie de sa Géométrie par la mesure des longueurs. Il n'y a guère que l'Artis cujuslibet consummatio (38), la Géométrie picarde de la Bibliothèque Sainte-Geneviève (39), la Practica Geometrie de Dominique de Clavasio et le Quadratum Geometricum de Peurbach qui présentent en premier la mesure des longueurs. Les trois premières oeuvres étant issues du milieu intellectuel parisien, Chuquet a pu connaître l'une ou l'autre, mais il n'a copié aucune des trois.

Chuquet présente quatre problèmes de longimétrie. Le second est à résoudre avec des vergettes, comme cela arrive souvent dans les traités de géométrie pratique, mais Chuquet le pose d'une manière très originale. En général, depuis la Geometria incerti auctoris, on dispose les vergettes perpendiculairement l'une à l'autre, comme le montre la figure :



Le procédé de Chuquet est de prendre deux bâtons dont l'un soit de taille double de l'autre, à planter le premier à l'extré-

---

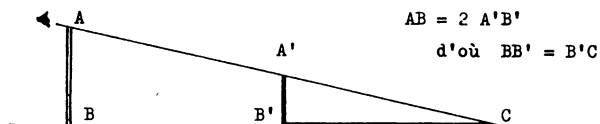
-36. : ex. : Practica Geometrie (Fibonacci), p. 202; ms. Paris, lat. 7445; Leonardo de Crémone, 29<sup>r</sup>; Ste-Geneviève 2200, p. 13; Dominique de Clavasio, Practica Geometrie; Goswin de Bruges; etc.

-37. : Car l'altimétrie désigne aussi la mesure des profondeurs.

-38. : op. cit., § 1, 1.

-39. : op. cit., p. 9.

mité de la longueur à mesurer, et, en disposant le second en un endroit où l'on puisse voir confondus le sommet du premier et l'extrémité de la longueur que l'on mesure, à reporter tout simplement cette longueur. C'est intéressant si la longueur à mesurer est difficile à arpenter. Je n'ai trouvé ce procédé que dans la Pratica di geometria de Francesco di Giorgio Martini (40).



Le problème suivant (41) est tout aussi rare: il s'agit de mesurer une distance horizontale ou oblique en s'éloignant d'elle sur une ligne perpendiculaire. Il faut pour cela se servir de son instrument à plat, ou oblique, et cela ne vient presque jamais à l'esprit des géomètres médiévaux; d'ailleurs le quadrant qui par construction se manie verticalement est inadapté à ce genre d'exercice. Je n'ai rencontré cette manière de faire que dans la Practica Geometrie de Dominique de Clavasio: 10° construction (42).

Le quatrième procédé n'est pas à proprement parler un exercice de mesure, c'est la recherche des lieux situés à la même altitude que le mesureur. Procédé peu fréquent même s'il paraît simple, on le trouve dans la Géométrie de Fusoris (43) et dans un texte français du XV<sup>e</sup>, le Paris, latin 7287 (44). On serait tenté de penser qu'il s'agit d'une manipulation d'une toute première leçon sur l'usage de l'instrument.

La planimétrie, qui ne comporte aucune mesure de surface, n'appelle aucun commentaire particulier.

---

-40. : op. cit., p. 22-23; planche fol. 29<sup>v</sup>.

-41. : § 58 de l'édition.

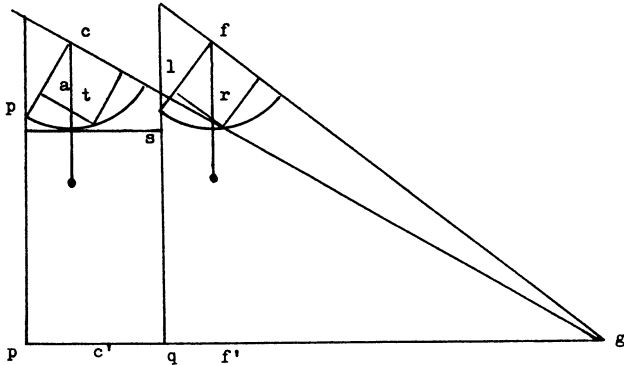
-42. : op. cit., p. 535.

-43. : cf ms BM Nantes 456, fol 98<sup>v</sup>.

-44. : fol. 98<sup>r</sup>: "mectez l'allidade sus la ligne d'orizon, et puis mectez vous a quelque endroit qu'i vous plaira et en pendant l'astrolabe regardez parmy les deux partuis et toutez les choses que vous verrez sont egales a votre oeil ..."

Nicolas Chuquet aborde ensuite la profondimétrie à laquelle il consacre quatre paragraphes. Le premier, qui traite de la mesure de la profondeur d'un puits, est tout-à-fait habituel depuis la Geometria incerti auctoris (45); Chuquet se contente de le présenter avec l'astrolabe ou le quadrant, mais on le trouve résolu avec toute sorte d'instruments de mesure, y compris le miroir (46).

Les autres problèmes de profondimétrie peuvent se trouver dans les traités les plus élaborés. Il s'agit principalement de mesurer la hauteur d'une tour ou d'une éminence sur laquelle on se tient. Chuquet a ceci de différent avec ses prédécesseurs qu'il réutilise des règles qu'il a déjà énoncées. Le problème est simple : situé sur une éminence, le mesurant doit aviser au niveau du pied de celle-ci un point particulier, et avec lui établir un triangle rectangle dont l'angle droit serait au pied de ladite éminence. Il y a dès lors deux solutions pour avoir la hauteur : soit changer de point de visée, ce que fait Dominique de Clavasio; soit mesurer une des autres dimensions du triangle, ce que fait Chuquet.



(Procédé utilisé par Dominique de Clavasio. Figure d'après fig. 34, p. 549 de l'édition de BUSARD )

La seule distance connue est  $c'f'$ . On démontre que

$$cc' = \frac{f'c' \cdot at \cdot lr}{12 (lr - at)} .$$

-45. : op. cit., p. 321.

-46. : cf Dominique de Clavasio, Practica Geometrie, op. cit., p. 552.