
L'Horloge de Sapience, Jean Fusoris et la gnomonique médiévale

par ÉRIC MERCIER

MOTS CLEFS

Astrolabe ; gnomonique médiévale ; Jean Fusoris ; style polaire.

RÉSUMÉ

La miniature de la « Chambre des horloges », élément du manuscrit IV 111 (*fol. 13v*) de la Bibliothèque Royale de Bruxelles (XVe siècle), illustre pour la première fois dans l'Histoire, plusieurs inventions dans le domaine de la mesure du temps. Je montre qu'elle possède, de plus, une cohérence scientifique qui n'avait pas été mise en évidence précédemment. Sa composition a certainement bénéficié de l'assistance d'un gnomoniste/horloger de haut niveau. Des indices suggèrent qu'il s'agit de Jean Fusoris (1365-1436) qui pourrait être à l'origine des inventions illustrées, et notamment le style polaire.

©2025 CCS/SAF. Publié par la CCS. Cet article est publié sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1 Introduction

L'« Horloge de Sapience » (*Horologium Sapientiae*) est un traité de mystique chrétienne écrit entre 1333 et 1337 par un dominicain : Henri Suso. Il nous est parvenu dans environ cinq cents manuscrits des XIV et XV^e siècles, soit en latin, soit dans des traductions en langues nationales. Cet ouvrage a peu à voir avec la science du décompte du temps (horlogerie et gnomonique) si ce n'est que celle-ci est utilisée par l'auteur comme allégorie (ou comme métaphore) des qualités chrétiennes qu'il promeut : tempérance et pondération. Ainsi, dans la traduction en vieux français du prologue :

« Sapience lui monstra ung horloge ou ologe de tres belle et de tres noble forme dont les roes estoient excellentes et les cloches doucement sonnans et par la diverse et subtile façon de lui, tout cuer humain semerveilloit et esjoissoit en regardant ycelui ».

Dans plusieurs manuscrits, cette allégorie est reprise dans une illustration. Dans l'un d'eux, réalisé à Paris au milieu du XV^e siècle (Bibliothèque Royale de Bruxelles, *MS. IV 111, fol. 13v*¹), l'on voit

¹<https://opac.kbr.be/LIBRARY/doc/SYRACUSE/16782764>.

Sapience (la Raison) enseigner à un moine (Henri Suso lui-même?) au milieu de nombreux instruments de mesure du temps : horloges, carillons, cadrans solaires et un astrolabe (Fig. 1). Cette miniature est connue sous le nom de « Chambre des horloges », et elle est anonyme². Cette œuvre est célèbre³, mais curieusement elle ne semble avoir donné lieu qu'à très peu d'analyses du point de vue de l'histoire de la mesure du temps⁴.



FIG. 1 – « Sapience » enseignant à son disciple au milieu d'instruments de mesure du temps à la fois mécaniques et gnomoniques. Miniature datée du milieu du XV^e siècle (Bibliothèque Royale de Bruxelles, MS. IV 111, fol. 13V).

La seule que j'ai trouvée est signée H. Michel (1960), elle insiste essentiellement sur les horloges mécaniques et ne traite que superficiellement les objets gnomoniques⁵. C'est cette étude qui fait actuellement autorité et qui sert de référence scientifique unique aux études sur le manuscrit et ses illustrations (voir par exemple : Spencer 1963 p. 283 ; Monks 1990 p. 53-58 et Dohrn-van Rossum 1996 pp. 105-108). Il m'a semblé qu'il était nécessaire d'aller plus loin que ne l'avait fait Michel (1960), dans l'analyse de l'astrolabe et des cadrans solaires observables sur cette miniature ; c'est l'objet de cet article.

²Certains auteurs comme Spencer (1963), ou Monks (1990), ont cru reconnaître le style du « Maître de Rolin », d'autres préfèrent considérer les miniatures comme anonymes.

³Une recherche inversée sur le Web en Septembre 2024 révèle plus de 200 occurrences de cette image.

⁴Contrairement, par exemple, aux tableaux de Holbein le Jeune : le « portrait de Kratzer ; 1528, Musée du Louvre – Paris » et « les ambassadeurs ; 1533, National Gallery – Londres » qui illustrent également des instruments gnomoniques et qui ont été le sujet de plusieurs analyses de détail (par exemple Drinkwater (1994), Dekker & Lippincot (1999), Lehébel & Péron (2016), North (2005), Bouchard (2010), Mills (2015)).

⁵Dans un ouvrage ultérieur, où il reprend son analyse de la miniature, l'auteur (Michel 1977, p. 124-125) n'évoque que les horloges mécaniques et les innovations qu'elles recèlent, et passe sous silence les instruments gnomoniques.

2 Les cadrants solaires

Les cadrants solaires, au nombre de quatre, sont tous localisés à la droite de l'image, au niveau d'une table massive. On reconnaît (Fig. 2) :

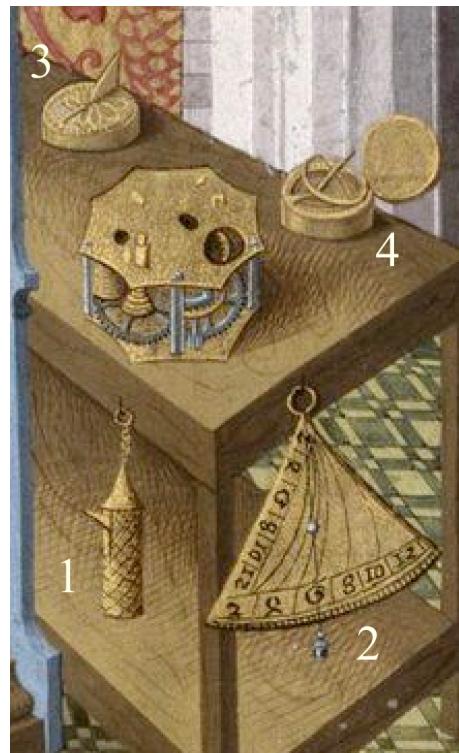


FIG. 2 – Détail de la droite de la miniature. On y observe un mécanisme d'horloge dans lequel Michel (1960) a reconnu un ressort-moteur et une fusée régulatrice, ce qui constitue les plus anciennes mentions connues de ces innovations, et, ce qui nous intéresse ici, quatre cadrants solaires numérotés de 1 à 4.

1. Un cadran de voyageur⁶, qui présente un double réseau de lignes.

Il n'est pas certain que l'artiste ait voulu représenter des lignes horaires, mais il est possible que ce soit le cas. Il pourrait s'agir alors, d'un cadran conçu pour deux latitudes ou deux systèmes horaires (heures italiques et civiles...par exemple).

2. Un quadrant que Michel (1960) qualifie de quadrant de Profatius. Cette attribution est envisageable, mais elle suppose une grande simplification de l'instrument par l'artiste car le quadrant de Profatius (ou *quadrant novus*), comme tous les quadrants astrolabiques est caractérisé par de nombreuses lignes de natures différentes qui se croisent (Fig. 3 A). L'instrument de la miniature correspond plus probablement : soit à un quadrant horaire, variété de cadran solaire de hauteur en forme de quadrant (Fig. 3 B); soit à un quadrant vetus primitif, c'est-à-dire sans curseur (quadrant *vetus* : King 2002, Davis 2015)⁷ (Fig. 3 C). Par ailleurs, le fait que les lignes horaires, clairement discernables sur la miniature, ne recoupent aucune des deux bordures linéaires de l'instrument, permet d'affirmer que, quelle que soit l'hypothèse retenue, l'instrument indique les heures inégales (voir le cas des heures égales à la Fig. 3D).
3. Un cadran solaire horizontal à style polaire. Cette présence est tout à fait remarquable et constitue probablement la plus ancienne illustration de ce genre de cadran solaire en Europe. Elle est en tout cas globalement contemporaine :

⁶Connu depuis le XIX^e siècle sous l'appellation abusive de « cadran de berger » (voir Savoie 2012).

⁷Les échelles, manifestement horaires, en bordure de l'instrument n'ont aucun sens quelle que soit l'hypothèse retenue.

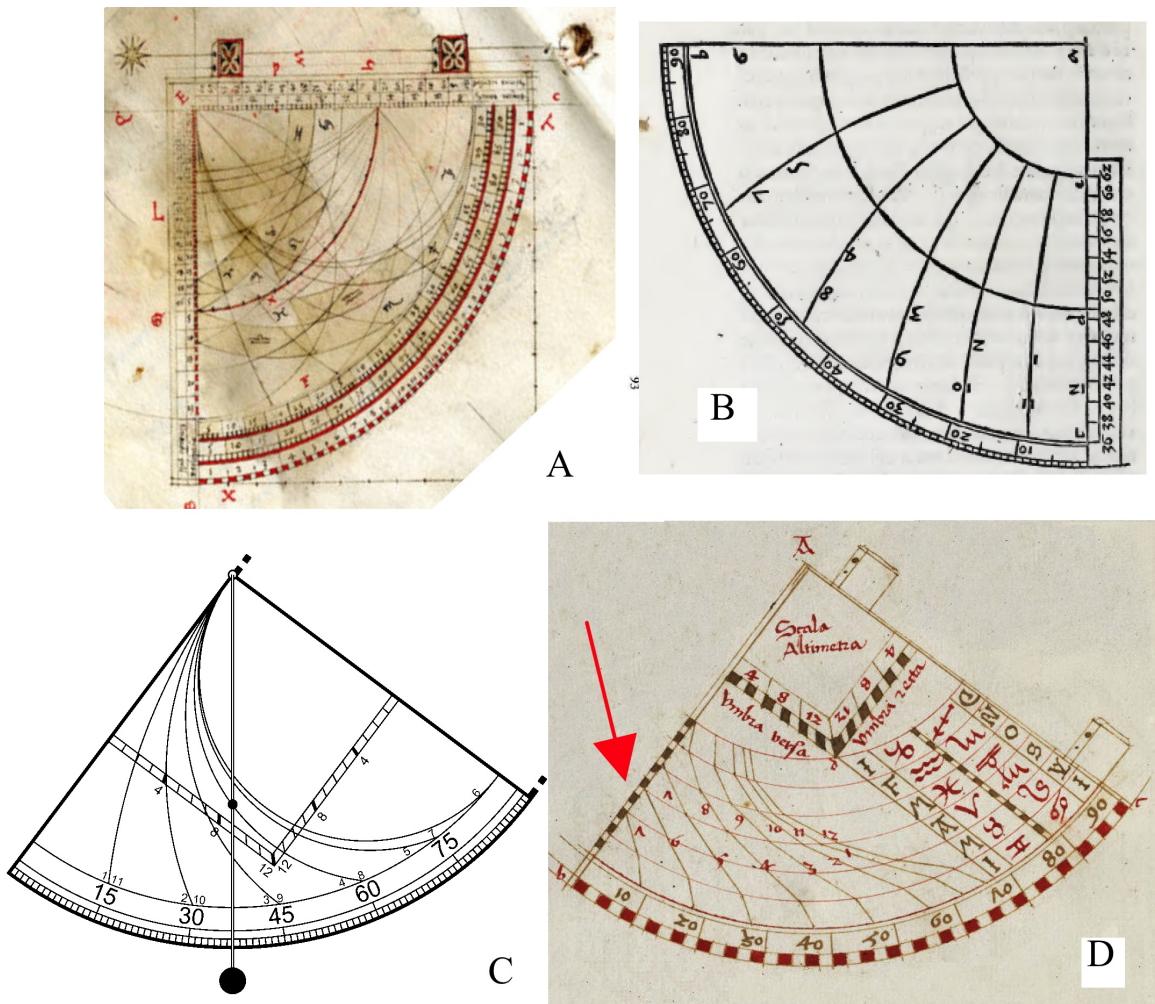


FIG. 3 – Les différents quadrants évoqués dans le texte. A : Quadrant astrolabique de Profacius (manuscrit du début du XVI^e siècle), B : Quadrant horaire à heures inégales (*Horologiographia* de Munster 1534), C : Schéma d'un quadrant *vetustissimus* (Davis 2015), il s'agit d'un diagramme des heures inégales, identique à celui que l'on rencontre au dos des astrolabes, mais conçu comme un instrument isolé. D : Quadrant horaire à heures égales (*ms Lund Mh 47 f.45v*), la flèche localise la bordure de l'instrument qui recoupe les lignes horaires, ce qui matérialise le fait que les levers et couchers du Soleil n'ont pas lieu à la même heure égale au cours de l'année. On notera que dans le cas des quadrants horaires (B et D), les caractéristiques de l'échelle du zodiaque (quarts de cercles concentriques qui occupent une grande partie de la surface de l'instrument) sont arbitraires. Cette échelle peut être dans un sens ou dans l'autre, et être dépendante du temps ou de la déclinaison ; si bien que le tracé des courbes horaires peut être très variable à l'intérieur d'un même type d'instruments.

- des plus anciens manuscrits latins qui traitent de cadrants à style polaire : (*ms Latin 15104* de la BNF; *ms Latin 7295 (f 79 r)* de la BNF; *ms Latin 7285 (f 117v-118r)* de la BNF, *ms Klosterneuburg, StB, 603, f. 96 rv.* : Poulle 1963 pp.181-205, Savoie 2021 pp. 221-236, Schaldach, 2023 p. 237).
- des plus anciens instruments conservés : le cadran vertical de l'église Saint Marien de Weissenfels (1446) et cadran horizontal portatif (diptyque de 1455) de Georg Peuerbach (*Universalmuseum Joanneum*, Graz, Autriche)

4. Un cadran équatorial (ou équinoxial) qui, comme le souligne Michel (1960), possède une allure générale très proche de ceux qui furent construit à Augsbourg au XVIII^e siècle. Il s'agit d'un type de cadran universel, également à style polaire, dont on connaît au moins un exemplaire datant de la fin du XV^e siècle (Fig. 4). La miniature constitue, là encore, une illustration précoce, très probablement la plus ancienne.

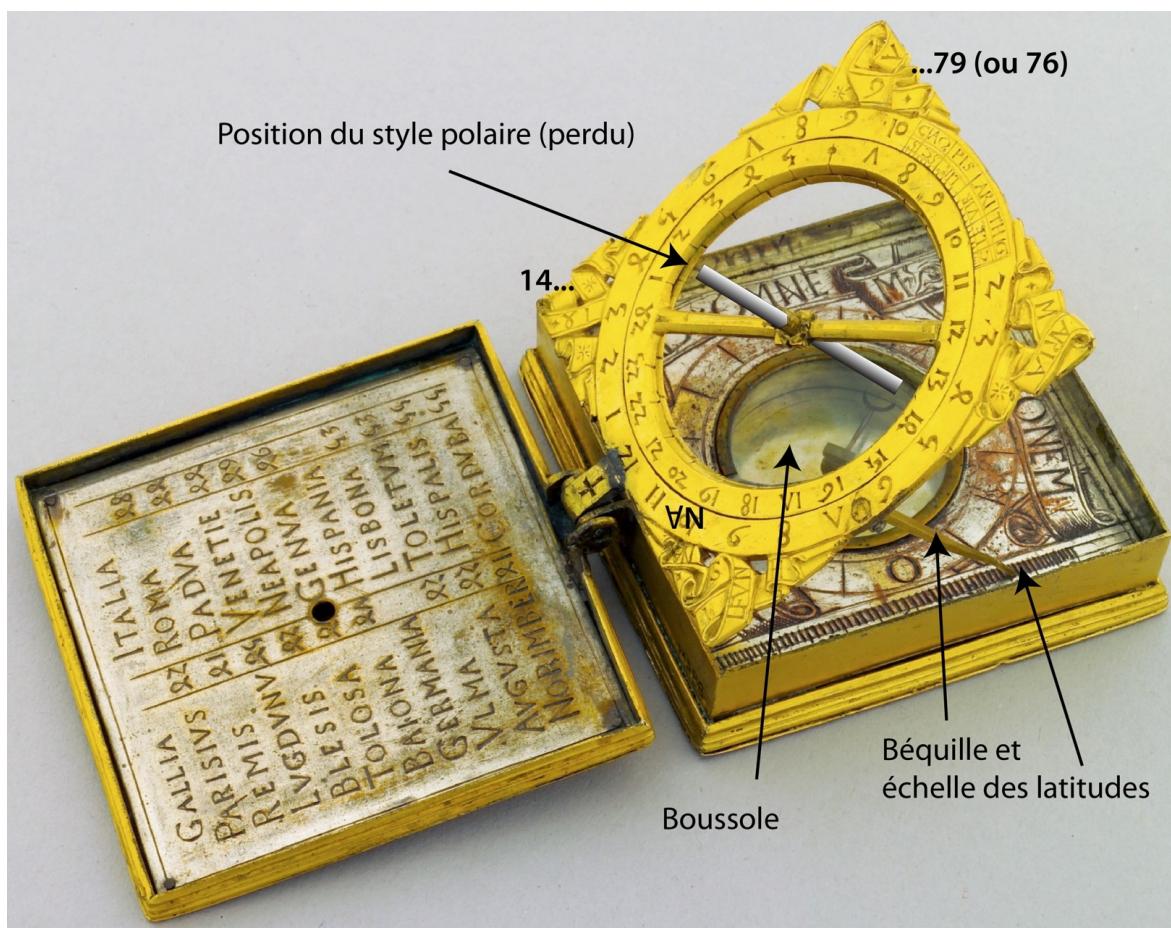


FIG. 4 – Le cadran équatorial de Hans Dorn 1476-79 (probablement Vienne - Autriche) Alder Planetarium Museum M-288 (Photo complétée par un schéma du style polaire). Notons que ce cadran faisait partie de la collection Mensing avant d'intégrer celle du Alder Planetarium Museum. On sait que ce personnage a écoulé sur le marché de l'art, de nombreux instruments scientifiques qui se sont révélés être des faux (Peter de Clercq 2000, Jardine et al 2017), mais l'authenticité de ce cadran ne semble jamais avoir été mise en doute, probablement car le propriétaire précédent (Heilbronner) est connu.

Michel (1960) affirme que le cadran de la miniature possède une boussole pour l'orienter selon le méridien local. C'est une hypothèse logique, mais qui pourrait concerner également le cadran solaire précédent qui lui, la miniature le montre bien, n'en possède pas. En fait, aucun détail de la miniature ne confirme l'affirmation de Michel (1960) et la question de l'orientation de ces instruments se pose donc (voir paragraphe suivant). Cette question est liée au fait que les horloges mécaniques médiévales avaient tendance à se dérégler rapidement et qu'il était nécessaire de disposer à proximité immédiate de cadran(s) solaire(s) pour pouvoir les remettre à l'heure. C'est évidemment la fonction des cadrans de la miniature, mais encore fallait-il que ces derniers soient bien orientés.

3 L'orientation des cadrans à style polaire

La présence de boussole sur les cadrans portables de la seconde moitié du XV^e siècle n'est pas exceptionnelle. Le cadran de Georg Peuerbach de 1455, évoqué plus haut, et celui de la Figure 4 [page ci-contre](#), en possèdent une. C'est également le cas du cadran M-249 du *Alder Planetarium Museum* et de quelques autres. Mais rien sur la miniature ne permet d'affirmer que les cadrans (3) et (4) en sont munis⁸. Mais, comme nous allons le voir, dans ce cas, la boussole semble superflue.

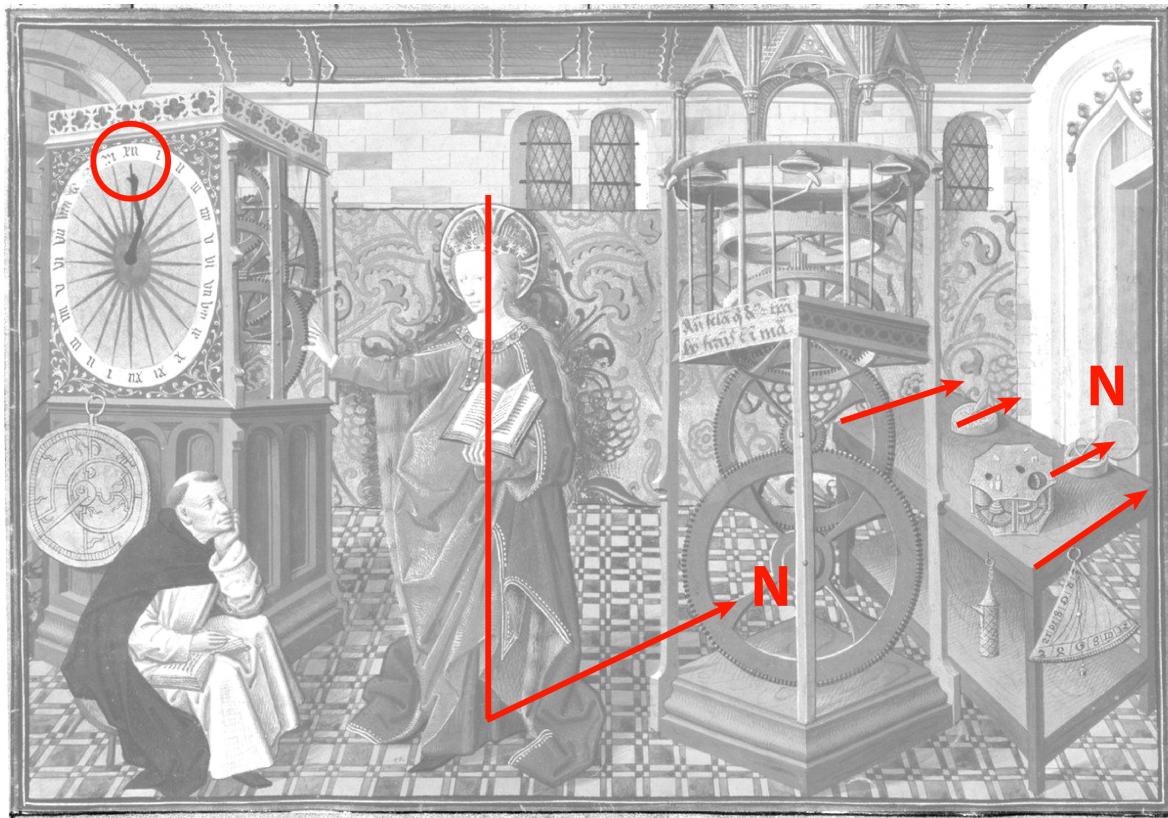


FIG. 5 – La direction méridienne sur la miniature.

L'horloge à gauche de la miniature indique midi, ce qui est cohérent avec le fait que l'ombre du personnage central est plus petite que celui-ci. Vu l'heure, cette ombre indique évidemment le Nord. Il est remarquable de constater que les styles polaires des cadrans horizontal (3) et équatorial (4) sont précisément orientés dans cette direction ; laquelle est aussi celle des côtés de la table. Tout se passe donc comme-ci la table avait été précisément orientée selon le méridien local, et que les cadrans à style polaire respectaient cette orientation de façon à indiquer des heures correctes pouvant servir à régler l'horloge mécanique. Tout cela ne peut pas être fortuit, et il est très peu probable que cette composition ait été prévue par l'artiste seul. On peut donc raisonnablement penser qu'elle est l'œuvre d'un autre intervenant, un gnomoniste / horloger, agissant comme conseiller et dont nous allons essayer d'établir l'identité à l'occasion de l'étude du dernier instrument gnomonique représenté sur la miniature : l'astrolabe.

⁸Les cadrans (1) et (2), qui sont des cadrans de hauteurs, n'ont pas à être orientés selon le méridien local : la question de la boussole ne se pose pas pour eux.

4 L'astrolabe

Sous le cadran de l'horloge, un astrolabe planisphérique est représenté, sa taille est manifestement fortement exagérée, l'artiste a voulu que les détails soient visibles.

Il est peu probable que cet instrument ait une fonction quelconque dans le réglage de l'horloge. La précision horaire que l'on peut espérer avec cet instrument est inférieure à celle fourni par un cadran solaire, même de petite taille. Nous allons tester l'idée qu'il s'agit d'une sorte de signature, volontaire ou non, du « conseiller scientifique ».



FIG. 6 – L'astrolabe de la miniature. La flèche indique les pointeurs de deux étoiles qui sont très probablement, dans la terminologie d'époque, *Venter Ceti & Cornu* qui correspondent respectivement à ξ *Ceti* & β *Aries*; cette dernière étant mal implantée (voir texte).

Michel (1960) fait le lien entre cette représentation et un astrolabe mentionné par Gunther (1932, n°168, tome II, p. 317) (Fig. 7 page suivante). Ce dernier considère qu'il s'agit d'une œuvre italienne, ce dont doute Michel, qui favorise une hypothèse française. Mais il manque d'arguments dans la mesure où l'existence d'un important atelier parisien à cette époque n'est connu que depuis le travail de Poulle (1963). Cet atelier est celui de Jean Fusoris (1365-1436). On notera que dans son catalogue en ligne, le *History of Science Museum* d'Oxford, qui conserve l'instrument en question, l'attribue à un atelier français⁹ sans faire référence à Fusoris.

Le *National Maritime Museum* de Greenwich conserve un astrolabe qui, en dépit de graves mutilations (Fig. 8 page 100), présente une plus grande parenté avec l'astrolabe de la miniature que le précédent. On note l'échancrure caractéristique sur la barre méridienne à l'intérieur de l'écliptique et de nombreuses autres similitudes dans l'organisation de l'araignée. Par ailleurs, j'ai indiqué par des flèches blanches sur la Figure 8 page 100, les ruines de deux pointeurs ; l'un pour ξ *Ceti* (ici : *Vent'* pour *Venter Ceti*) et l'autre pour β *Aries* (ici *Cmt'* pour l'étoile *Cornu* (d'après Van Cleempel 2005, note 2, p. 131) ou plutôt *Crnt'* pour *Cornutus*, traduction latine de l'adjectif cornu. Selon Poulle (1963), les astrolabes de Fusoris sont caractérisés par une erreur d'implantation concernant cette dernière étoile. Celle-ci devrait être proche du zodiaque, et à l'intérieur de l'écliptique; alors que Fusoris la localise au sein de la constellation de la Baleine (*Ceti*). Cette localisation fautive se retrouve dans les

⁹<https://hsm.ox.ac.uk/collections-online#/item/hsm-catalogue-2013>.



FIG. 7 – L’araignée de l’astrolabe 41468 du History of Science Museum d’Oxford qui est comparé à celui de la miniature par Michel (1960). L’image est présentée ici dans une position qui facilite la comparaison avec l’araignée de la miniature. La flèche localise ξ Ceti, nommée ici : « *Partacaitoz* », nom qui ne semble jamais avoir été utilisé par Fusoris et qui est dérivé du nom arabe de l’étoile « *Bata Kaitos* ».

différentes copies connues du traité sur l’astrolabe de Fusoris, et notamment dans une des illustrations¹⁰ où il prend précisément cette étoile comme exemple des calculs nécessaires à l’implantation sur l’araignée. L’erreur est donc le fait de Fusoris et non d’un copiste. L’astrolabe de Greenwich est donc logiquement attribué à Fusoris (Fig. 8 page suivante) dans le catalogue des astrolabes du Musée (Van Cleempoel 2005)¹¹. Celui de la miniature (Fig. 6 page précédente), en dépit de la non

¹⁰Cette erreur résulte d’une inversion de signe dans la valeur de la déclinaison de l’étoile (Pouille 1963), qui ne fut jamais corrigée par Fusoris.

¹¹Curieusement, le site Web du Musée considère qu’il s’agit d’un « anonyme français ou italien ».

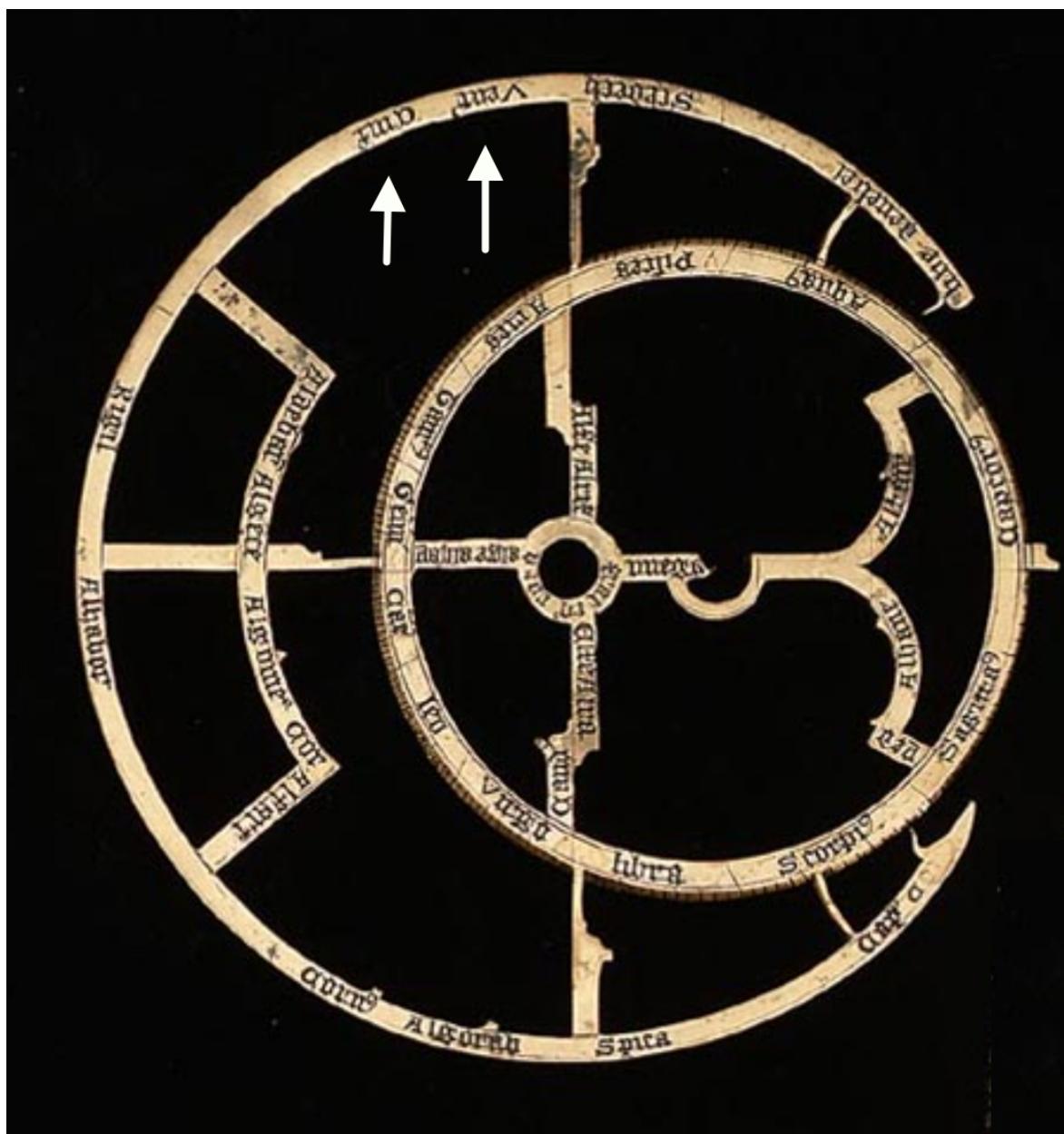


FIG. 8 – Araignée de l’astrolabe attribué à Jean Fusoris (AST0574 du National Maritime Museum de Greenwich). L’image est présentée ici dans la même position que l’araignée de la miniature. Les pointeurs ont été amputés, mais leurs reliques et les noms associés montrent qu’à l’origine, il y avait un pointeur pour ξ Ceti (ici : Vent’ pour Venter Ceti) et un pour β Aries (ici Cmt’ ou Crnt’ : voir texte).

désignation des pointeurs, semble présenter aussi cette erreur d’implantation¹². Cette constatation, ainsi que le « design » de l’araignée qui semble calqué sur l’instrument de Greenwich, sont, à mon avis, suffisants pour attribuer à Jean Fusoris, l’astrolabe qui a servi de modèle à la miniature¹³. On

¹²Sur les astrolabes européens médiévaux, la représentation de deux étoiles dans la région du ciel indiquée par la flèche blanche de la figure 7 page précédente, est exceptionnelle. Une erreur d’implantation comme celle qui caractérise les œuvres de Fusoris, semble l’explication la plus probable.

¹³L’astrolabe d’Oxford qui, par ailleurs, mentionne des noms d’étoiles étrangers à la pratique de Fusoris (Fig. 7), ne possède pas de trace de l’« étoile signature » ; Il proviendrait donc d’une autre atelier. Notons qu’aux vues des similitudes

peut mentionner à titre d'argument supplémentaire, la présence d'un *ostensor*, accessoire qui selon Poulle (1963, p. 8) a probablement été inventé par Fusoris.

5 Discussion et Conclusions

L'artiste anonyme est remarquable, mais rien ne permet de penser qu'il possédait des compétences scientifiques, en tout cas, elles ne transparaissent pas dans le reste de son œuvre. Pour la composition de la « Chambre des horloges », il a donc bénéficié de l'aide d'un « conseiller scientifique ». La concordance entre l'heure indiquée sur l'horloge, l'ombre du personnage central, et l'orientation des cadrans et de la table qui les supporte, le démontrent. Le nom de Jean Fusoris s'impose pour ce personnage resté dans l'ombre, en effet :

1. il est hautement probable qu'il soit l'auteur de l'astrolabe illustré sur la miniature ;
2. c'est un acteur majeur de la découverte et/ou l'introduction du style polaire dans le monde latin : deux des manuscrits cités plus haut lui sont directement ou indirectement liés (les deux autres sont anonymes) ;
3. c'était, à l'époque du manuscrit, le spécialiste français de l'horlogerie mécanique, il est notamment l'auteur, en 1424, d'une horloge astronomique conservée dans la cathédrale de Bourges (Bougelot et Catoire 2006, Matthes 2022).

L'hypothèse d'un lien entre les instruments de la « Chambre des horloges » et Fusoris n'est pas nouvelle, Spencer (1963, note 20) par exemple l'envisageait. C'est également le cas de Aubry (2008) qui utilise la miniature pour illustrer le « domaine de Fusoris ». Mais à chaque fois, il s'agissait d'une hypothèse qui ne reposait sur aucun élément en dehors des compétences de Fusoris et des concordances de lieu et d'époque. De plus, personne ne semble avoir envisagé l'implication effective de ce savant dans la composition de l'image.

Sur cette miniature allégorique du XV^e siècle, il semble possible, et même légitime, de tenter un second niveau de lecture et de rechercher des représentations symboliques. Une telle représentation s'impose au niveau de la table des cadrans solaires (Fig. 2). La position des cadrans de hauteur ou à heures inégales, relégués sous le niveau de la table, indiquerait leur (future) obsolescence ; alors que les cadrans à style polaire et heures égales, ainsi qu'un mécanisme d'horloge « miniaturisée » à ressort-moteur et fusée régulatrice, trônent sur le dessus...ce sont les instruments de l'avenir. Cette profession de foi implicite, qui est aussi une remarquable anticipation, peut être très facilement attribuée à Jean Fusoris !

Les considérations précédentes ont des implications qui dépassent le cadre de la gnomonique. On peut ainsi proposer que le manuscrit de *Horologium Sapientiae* de la Bibliothèque Royale de Bruxelles (*MS. IV 111*), actuellement mal daté, ne peut pas être beaucoup plus récent que 1436, date de la mort de Fusoris. Par ailleurs, Michel (1960 & 1977) considérait que la « Chambre des horloges » constituait la plus ancienne mention certaine¹⁴ de ressort-moteur et de la fusée régulatrice. Il est donc probable que Jean Fusoris soit lié à ces inventions, comme il est lié à la découverte et/ou diffusion en Europe, du style polaire sur les cadrans solaires.

qui existent entre cet instrument et ceux formellement attribués à Fusoris, on peut penser qu'il a été réalisé par un artisan qui fut élève ou apprenti de celui-ci. Ces successeurs potentiels semblent avoir été assez nombreux (Voir Poulle 1963, p. 25), et leur production, souvent qualifiée de « dans la tradition de Fusoris », assez abondante. On en retrouve des exemples jusqu'au milieu du XVI^e siècle, éventuellement produits assez loin de Paris (Davis & Schechner 2018).

¹⁴L'horloge mécanique de Philippe le Bon de Bourgogne, conservée au *Germanisches Nationalmuseum* (Nuremberg) qui aurait été construite entre 1430 et 1435, est équipé de ce dispositif, son authenticité a longtemps été discutée, ce qui ne semble plus le cas actuellement (Matthes 2022, note 18).

Références

- [1] Aubry G. (2008) : « Cadrans de Fusoris », *Cadran-Info*, n°18, p. 4-12.
- [2] Bouchard A. E. (2010) : « L’analyse du tableau ”Les Ambassadeurs” de Holbein le jeune ». *Le Gnomoniste*, volume XVII, (2).
- [3] Bougelot A. et Catoire J-Y. (2006) : *L’horloge astronomique de la Cathédrale de Bourges*, 80 p.
- [4] David J. (2015) : « The Chetwode quadrant, A Medieval Unequal-Hour Instrument », *British Sundials Society Bulletin*, 27, p. 2-6.
- [5] John Davis J. & Schechner S.J. (2018) : « The Puzzle of a ”Reproduction” Astrolabe in the Style of Jean Fusoris », *Bulletin of the Scientific Instrument Society* No. 139, pp. 8-16.
- [6] de Clercq P. (2000) : *Scientific Instruments : Originals and Imitations. The Mensing Collection*. Proceedings of a Symposium, held at the Museum Boerhaave, Leiden, 15–16 October 1999. Leiden : Museum Boerhaave, 144 p.
- [7] Dekker E. & Lippincott K. (1999), « The scientific instruments in Holbein’s Ambassadors a re-examination ». *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, LXII. pp. 93-125.
- [8] Dohrn-van Rossum G. (1996) : *L’histoire de l’heure, l’horlogerie et l’organisation moderne du temps*, Maison des Sciences de l’Homme edt., 465 p.
- [9] Drinkwater P. (1994) : « The Dialling Instruments depicted in ”The Ambassadors” ». *British Sundials Society Bulletin*, 15. Volume 94 (1).
- [10] Jardine B., Nall J., Hyslop J. (2017) : « More than Mensing? Revisiting the Question of Fake Scientific Instruments », *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, 132, 22-29.
- [11] King D.A. (2002) : « A vetustissimus arabic treatise on the quadrans vetus », *JHA*, xxxiii, p. 237-255.
- [12] Lehébel J. & Péron R. (2016) : « Le cadran de Kratzer », *Cadran-Info*, 33, p. 107-117.
- [13] Matthes D. (2022) : « The Domestic Clock in Europe, Section One : From the Thirteenth Century to the Invention of the Pendulum » in Turner A. et al. *A General History of Horology*. Oxford Univ. Press, pp. 153-170.
- [14] Michel H. (1960) : « L’Horloge de sapience et l’histoire de l’horlogerie », *Physis, Rivista di storia della scienza*, 2, fasc 4, p. 291-298.
- [15] Michel H. (1977) : *Images des sciences ; les anciens instruments scientifiques vus par les artistes de leur temps*. Albert de Visscher edt, 153 p.
- [16] Mills A. (2015) : « Dialling Instruments in Holbein’s Painting ”The Ambassadors” ». *British Sundials Society Bulletin*, 95. Volume 27 (iii).
- [17] Monks P.R. (1990) : *The Brussels Horloge de Sapience*, Brill edt., 236 p.
- [18] North J.D. (2005) *The Ambassadors’ Secret : Holbein and the world of the Renaissance*. Bloomsbury Academic., Londres, 462 p.

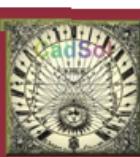
- [19] Poulle E. (1963) : *Un constructeur d'instruments astronomiques au XV^e siècle : Jean Fusoris*, Paris, Champion édt., 208 p.
- [20] Schaldach K. (2023) : *Sonnenuhren des Mittelalters und der frühen Neuzeit*. Auto-édition, 267 p.
- [21] Savoie D. (2012) : « Pourquoi "cadran de berger" ? », *Cadran Info*, n°25, p. 79–81.
- [22] Savoie D. (2021) : *Une Histoire des cadrans solaires en Occident*, Belles Lettres édt. ; 312 p.
- [23] Spencer E. P. (1963) : « L'Horloge de Sapience (Bruxelles, Bibliothèque Royale, ms. IV 111) ». *Scriptorium*, Tome 17 n°2, pp. 277-299.
- [24] Van Cleempoel K. (2005) : *Astrolabes at Greenwich*, Oxford Univ. Press, 333p.



de A à Z ...

(...) le site web amateur ou professionnel des membres de la CCS consacré à la gnomonique ou abordant ce domaine

ASTRE Jean-Luc : <https://cadsol.web-pages.fr/>



Un logiciel de gnomonique

(bandeau complet ou partiel)

Association PUESCO LINO : <http://pescoluno.phpnet.org/site/>



Association d'astronomie
Pesco-Luno

(bandeau complet ou partiel)