

---

# Sur la datation de l'« astrolabe des Frères prêcheurs » du Musée des Arts Précieux de Toulouse

par Éric Mercier

---

---

## MOTS CLEFS

Astrolabe planisphérique ;  
datation ; précession des  
équinoxes ; astronomie mé-  
diévale.

---

## RÉSUMÉ

Le but de cet article est de discuter la datation récemment proposée par Davoust (2024) de l'« *astrolabe des Frères prêcheurs* » conservé au Musée des Arts Précieux de Toulouse. La datation proposée (« 1550 +/- ? ») est basée sur une évaluation de la précession. Je montre que l'étude fine de la position des étoiles de l'araignée, complétée par différents critères scientifiques et historiques, suggère que cette datation n'est pas recevable ; en réalité elle demeure incertaine même si à titre d'hypothèse, on peut supposer que l'instrument a été fabriqué un ou deux siècles plus tôt.

©2024 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

Les astrolabes planisphériques perdent de leur précision au cours des siècles du fait de lentes dérives dont les principales sont : (1) le déplacement de la position des étoiles par rapport au point  $\gamma$  (précession) et (2) le glissement du calendrier ancien (julien) par rapport aux saisons. La majorité des astrolabistes des siècles passés, sans doute conscients de ces problèmes, ont pris la précaution de dater leurs œuvres. Mais il existe dans les collections, des astrolabes non datés. Il est bien entendu tentant d'essayer d'utiliser l'une ou l'autre des dérives évoquées précédemment pour dater ces instruments. C'est ce qu'a essayé de faire récemment Emmanuel Davoust (2024) sur un magnifique astrolabe conservé à Toulouse (Musée des Arts Précieux Paul Dupuy), en tentant d'évaluer la précession. Mais la méthode qu'il utilise est très élémentaire et critiquable. De plus, et curieusement, l'article n'évoque jamais l'abondante bibliographie sur le sujet et les discussions qui ont eu lieu entre les spécialistes. Il m'a donc semblé nécessaire de reprendre la question de l'évaluation de la précession sur cet instrument et de compléter l'étude par d'autres méthodes, dans l'espoir de déterminer l'époque de construction de l'instrument.

## 2 La datation des astrolabes planisphériques par une méthode astronomique

En utilisant les données astronomiques qui sont inscrites sur un astrolabe planisphérique, il serait donc théoriquement possible de déterminer son âge. Il semble que ce soit Johann Schöner qui, en 1525, fut le premier à essayer d'appliquer de telles méthodes pour dater un astrolabe musulman (*in* Dekker 1992, p. 177). Comme évoqué plus haut, les deux principales méthodes sont :

- La date de l'équinoxe de printemps dans le calendrier julien.

Comme une année julienne moyenne ne correspond pas exactement à une année tropique, on observe donc une dérive de la date de l'équinoxe de printemps au cours des siècles.

Celle-ci peut donc, théoriquement, permettre de fixer l'année de construction d'un astrolabe. Gunther (1932 p. 187), par exemple affirme :

*The epoch of construction is accurately indicated by the day of the month of the vernal equinox, when the sun enters the first point of Aries.*

Michel (1947, p. 135-141) et Poulle (1956), dont les travaux ont été synthétisés par Turner (2003), ont montré que la marge d'erreur de cette méthode était supérieure au siècle. En fait, l'incertitude atteint plusieurs siècles (voir la réévaluation de la méthode par Mercier 2018b et *infra*).

- La précession des équinoxes.

La comparaison entre la position des étoiles sur l'araignée et le zodiaque permet de déterminer la précession des équinoxes et donc, théoriquement, la date de construction. Cette méthode a été théorisée par Michel (1947 p. 142-148), systématiquement utilisée par Price (1955 p. 249) à l'occasion de la première édition de la « *International Checklist of Astrolabes* ». Elle a ensuite été adaptée aux calculs informatiques par Torode (1989 & 1992). Poulle (1956) et Dekker (1992) ce sont successivement opposés vigoureusement à cette méthode. Tous les deux considèrent que la position des étoiles sur les astrolabes était dépendante de manuscrits (tables d'étoiles). Or, ceux-ci cumulent les erreurs. Poulle (1956) donne notamment l'exemple de tables médiévales européennes qui utilisent la même valeur de la précession que des tables calculées 150 ans plus tôt ; Dekker (1992), en citant Kunitzsch (1980), fait le même constat pour des tables arabes rédigées à 250 ans d'intervalle. Par ailleurs, ils ont insisté tous deux sur le fait que les valeurs de variation de la précession, mentionnées dans les manuscrits, sont souvent erronées, et ils ont logiquement conclu que la position des étoiles sur les astrolabes médiévaux, ne peut pas nous renseigner sur leur âge<sup>1</sup>.

Des études plus récentes, basées cette fois-ci, sur l'étude des instruments eux-mêmes et notamment les instruments datés, ont permis de nuancer cette conclusion. La comparaison entre la position des étoiles sur l'araignée et la position attendue, montre en effet que :

- les étoiles des astrolabes arabo-musulmans orientaux sont généralement placées de façon très imprécise, et aucune datation à partir de leur position ne semble envisageable (Stautz 1996, Mercier 2018a).
- l'étude des astrolabes maghrébo-andalous datés met en évidence de nombreuses erreurs dans la position des étoiles, mais celles-ci concernent un nombre limité

---

1. Il semble que Elly Dekker ait, depuis, infléchi sa position : en 2013 (Dekker 2013 ; fig. 4.9 p. 310), elle a montré une excellente prise en compte de la précession sur les globes célestes arabo-musulmans de la période médiévale, et en 2024 (Dekker 2024) elle a utilisé la précession établie à partir de la position des étoiles d'une araignée pour dater un astrolabe.

d'étoiles dont les coordonnées corrompues semblent avoir traversé les siècles. La majorité des étoiles est très généralement bien placée et aucune dérive systématique, qui marquerait une mauvaise prise en compte de la précession, ne peut être mise en évidence. La position de ces étoiles permet de calculer une date de fabrication proche de celle inscrite sur l'instrument (différence souvent inférieure à 50 ans ; Mercier 2018 a et b).

- les astrolabes médiévaux européens contiennent généralement les mêmes étoiles que les instruments précédents ce qui souligne leur dépendance commune à la liste d'étoiles du traité de Maslama al-Majriti (voir Kunitzsch 1966). Sur les astrolabes de ce groupe, les étoiles sont généralement implantées de façon imprécise (Stautz 1996) et là encore aucune datation à partir de leur position ne semble envisageable.
- les astrolabes européens à partir du XVI<sup>e</sup> siècle, dont les instruments de l'« école de Louvain » (ou « école flamande » voir Van Cleempoel 2002), témoignent de l'émancipation de l'Astronomie européenne par rapport à la Science arabo-musulmane, qui a lieu à cette époque. Les étoiles ne sont plus celles de la tradition arabo-musulmane et la précision d'implantation est bonne (Stautz 1996, Torode 1992).

### 3 Présentation de l'astrolabe des « Frères prêcheurs »

L'astrolabe latin (= européen) étudié ici (Fig. 1 [page suivante](#)), non daté, provient d'un couvent de Frères prêcheurs dominicains (*cf. infra*). Il a été acquis par l'Observatoire de Toulouse en 1891 (numéro d'inventaire 178), puis déposé au musée des Arts Précieux (Paul Dupuy) en juillet 2005 (n° d'inventaire D 005.1.1.). L'instrument est en bronze. Il a un diamètre de 11,5 cm et une épaisseur de 0,8 cm. L'araignée contient 32 pointeurs mais les noms d'étoiles n'ont pas été gravés. Le zodiaque est correctement tracé sur l'écliptique. On dénombre sept tympan : 24°-32°, 38°-42°, 45°-46°, 47°-48°, 49°-50°, 51°-53° et 56°-60° (Davoust 2024)<sup>2</sup>. Les réseaux d'azimuts et d'almucantarats sont complétés par le tracé des heures inégales, les cuspidés d'une domification de type « *Régiomontanus* » et le tracé de la ligne des crépuscules qui correspond à une hauteur solaire de  $-18^\circ$ . Sur le dos de la mère on observe : l'échelle circulaire en degrés permettant les mesures de hauteur d'astre, un carré des ombres, un diagramme des heures inégales et un double calendrier concentrique (calendrier du Zodiaque et calendrier julien) sur lesquels on peut lire la date de l'équinoxe de printemps : 9,5 Mars.

On note également un sceau rond gravé, celui des Frères prêcheurs dominicains et l'inscription « Cont. Tolos. Ord. F.F.P.P. », qui signifie « *Conventus Tolosanus Ordinis Fratrum Predicatorum* ». Ce sceau, et cette inscription sont des ajouts du XVII<sup>e</sup> siècle (Davoust 2024).

Selon Davoust (2024), Raymond D'Hollander et David King, deux autorités majeures dans le domaine des astrolabes, voient une importante influence arabe, dans le « design » de l'instrument évoqué ici. Il est regrettable que les arguments de ces spécialistes ne nous aient pas été indiqués.

### 4 Datation de l'instrument

L'objectif de l'article de Davoust (2024) est de dater l'instrument grâce à la position des étoiles. Comme celles-ci ne sont pas nommées sur l'instrument, E. Davoust est amené à les identifier en fonction de leurs positions. Il a donc établi une liste d'étoiles a priori possibles (reference stars) et il a postulé que chaque pointeur représente l'étoile la plus proche que l'on peut trouver sur la

2. Cet inventaire est sans doute perfectible car le dossier photo qui m'a été fourni par le Musée, qui hélas n'illustre pas les faces de tous les tympan, permet néanmoins d'identifier de manière certaine une face pour 28°.



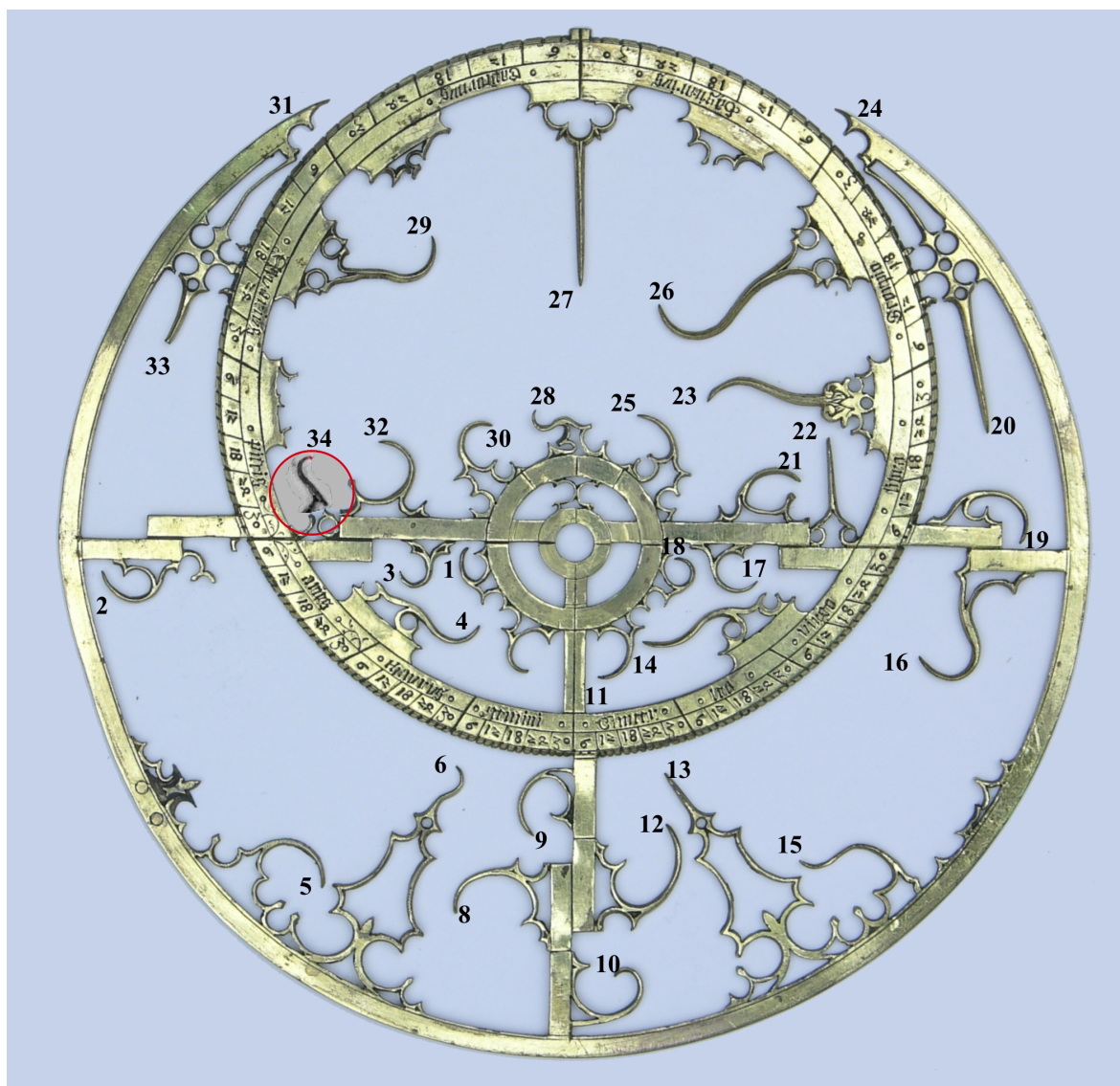
**FIGURE 1** – Faces avant et arrière de l'« *astrolabe des Frères prêcheurs* » (Diamètre : 11,5 cm) Mairie de Toulouse Musée Paul-Dupuy. Cliché E. Grimault, astrolabe n° D 005.1.1.

liste de référence. Comme il le remarque lui-même, la liste d'étoiles de l'astrolabe qu'il a établi par cette méthode ne comprend pas certaines des étoiles les plus fréquemment représentées sur les astrolabes de toutes les époques (Fig. 2 [page suivante](#)). En fait cette démarche de reconnaissance des étoiles de l'araignée à partir de leur position, avait déjà été utilisée par Torode (1989 & 1992) mais elle est fortement critiquable pour deux raisons principales :

- elle revient à postuler que les erreurs d'implantation sur l'instrument sont de faible ampleur et que c'était l'étoile la plus proche de la liste de référence qui était visée. Or l'étude des araignées médiévales montre très généralement le contraire (Stauts 1996, Mercier 2018a).
- les étoiles des astrolabes médiévaux arabo-musulmans, comme européens, sont très généralement ceux de la liste du traité de Maslama el-Majreti. Si l'astrolabe des Frères prêcheurs est effectivement inspiré d'un astrolabe arabo-musulman, la liste des « étoiles de référence » à utiliser correspond à cette liste.

La transmission manuscrite de ce traité pendant tout le moyen-âge explique qu'il en existe plusieurs versions, mais qui demeurent fort proches (voir : Poulle 1956, Vernet et Catala 1965, Samso 2000, Laffitte 2012 et surtout Kunitzsch 1966 qui a précisément étudié les différents « types » et leur évolution).





**FIGURE 2** – Numérotation des étoiles de l’araignée qu’à choisie par Davoust (2024) et adoptée dans le présent article. Le cercle rouge indique l’ajout d’un pointeur qui est présent sur les photos utilisées par Davoust (2024) mais qui est manquant sur les photos de 2006 fournies par le Musée.  
Fond photo : Mairie de Toulouse, Musée Paul-Dupuy. Cliché E. Grimault, araignée de l’astrolabe D 005.1.1.

Le tableau 1 [page suivante](#) indique les changements d’attribution que je suggère en m’inspirant de la liste de Maslama al-Majreti. Ils sont au nombre de 14 auquel il faut ajouter 4 étoiles que je n’ai pas identifiées.

La figure 3 [page 59](#) localise les positions attendues des 30 étoiles identifiables selon la période. Ces positions dessinent des « chapelets de points », ces points correspondent à des positions de plus en plus récentes dans le sens anti-horaire. On remarquera qu’un incrément d’un siècle (équidistance des points d’un « chapelet »), correspond, sur l’astrolabe étudié, à un déplacement du pointeur qui varie de 0,3 mm pour l’étoile n° 28 à 0,9 mm pour l’étoile n° 5. En superposant cette image à celle de l’araignée on peut, théoriquement en déduire l’âge de la table d’étoile qui a été utilisée pour la construire. Pour cela il est nécessaire de ramener les deux images à la même

**TABLE 1**

**Liste des étoiles de l’astrolabe étudié ici (voir Figure 5 de Davoust 2024) avec les attributions de cet auteur et les modifications suggérées tenant compte de la liste de Maslama al-Majreti. On notera que 4 pointeurs demeurent non attribuables.**

|    | Davoust (2024)      | Cette étude      |    | Davoust (2024)             | Cette étude      |
|----|---------------------|------------------|----|----------------------------|------------------|
| 1  | Alpha Cassiopeiae   | Beta Cassiopeiae | 18 | Gamma Ursa majoris         | Alpha Ursus maj. |
| 2  | Beta Ceti           | Iota Ceti        | 19 | Gamma Corvi                | idem             |
| 3  | Beta Andromedae     | ?                | 20 | Alpha Virginis             | idem             |
| 4  | Alpha Persei        | idem             | 21 | Eta Bootis                 | Alpha Bootis     |
| 5  | Gamma Eridani       | Pi Ceti          | 22 | Epsilon Virginis           | ?                |
| 6  | Alpha Tauri         | idem             | 23 | Alpha Coronae Borealis     | idem             |
| 7  | Alpha Aurigae       | idem             | 24 | Beta/Delta Scorpii         | Alpha Scorpii    |
| 8  | Beta Orionis        | idem             | 25 | Sigma Herculis             | ?                |
| 9  | Alpha Orionis       | idem             | 26 | Alpha Herculis             | Alpha Serpentis  |
| 10 | Alpha Canis majoris | idem             | 27 | Alpha Ophiuchi             | idem             |
| 11 | 16 Lyncis           | Alpha Geminorum  | 28 | Delta Cygni                | Alpha Lyrae      |
| 12 | Alpha Canis minoris | idem             | 29 | Theta Aquilae              | Alpha Aquilae    |
| 13 | Beta Cancri         | Alpha Cancri     | 30 | Alpha Cygni                | idem             |
| 14 | Iota Ursa majoris   | idem             | 31 | Beta/Psi/ Rho Capricorni   | Delta Capricorni |
| 15 | Alpha Hydrae        | idem             | 32 | Eta Pegasi                 | idem             |
| 16 | Phi Leonis          | Alpha Crateris   | 33 | Bet. Pegasi /Delt. Aquarii | ?                |
| 17 | Xi Ursa majoris     | Nu Ursus majoris | 34 | Alpha Pegasi               | idem             |

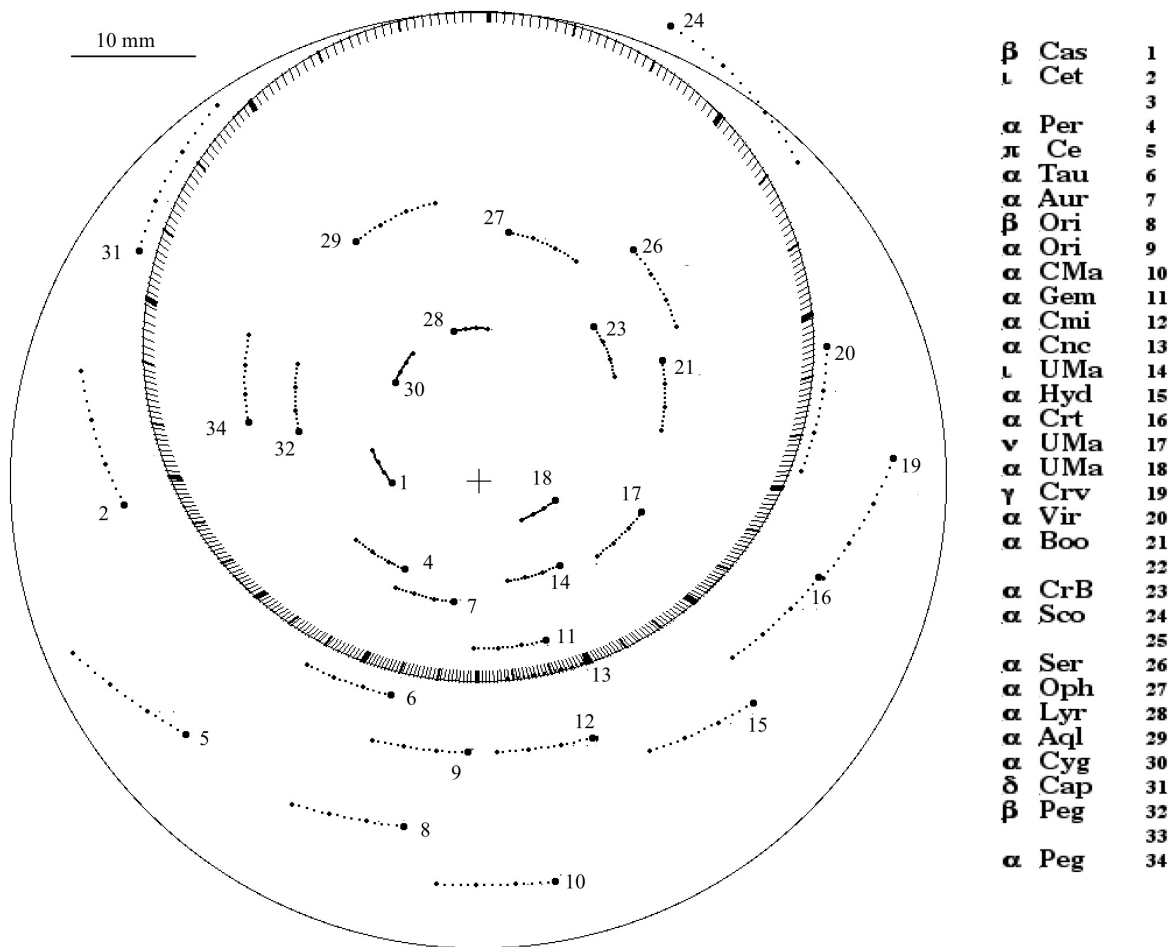
échelle en utilisant le diamètre de l’écliptique comme repère (voir Fig. 2 page précédente). Mais généralement, et c’est le cas ici, l’écliptique de l’instrument n’est pas parfaitement circulaire ; la superposition des images est donc en partie incertaine. La marge d’erreur d’une datation s’en ressent.

À ce stade deux approches sont possibles, on peut soit :

- « tester » différentes dates (avec un incrément quelconque sur une large plage de dates) et choisir celle qui minimise les différences de position. C’est la méthode qu’a choisi Davoust (2024).
- constater qu’une araignée dont la moitié des étoiles indique le XV<sup>e</sup> siècle, et l’autre le XVII<sup>e</sup> siècle, ne permet pas de conclure que l’instrument est du XVI<sup>e</sup> siècle. On peut juste conclure que les positions d’étoiles ne sont pas cohérentes, et que l’instrument n’est pas datable. Une analyse détaillée des données, et un tri, sont clairement nécessaires avant l’utilisation d’une méthode statistique.

La figure 4 page 60 illustre ce tri. On y distingue :

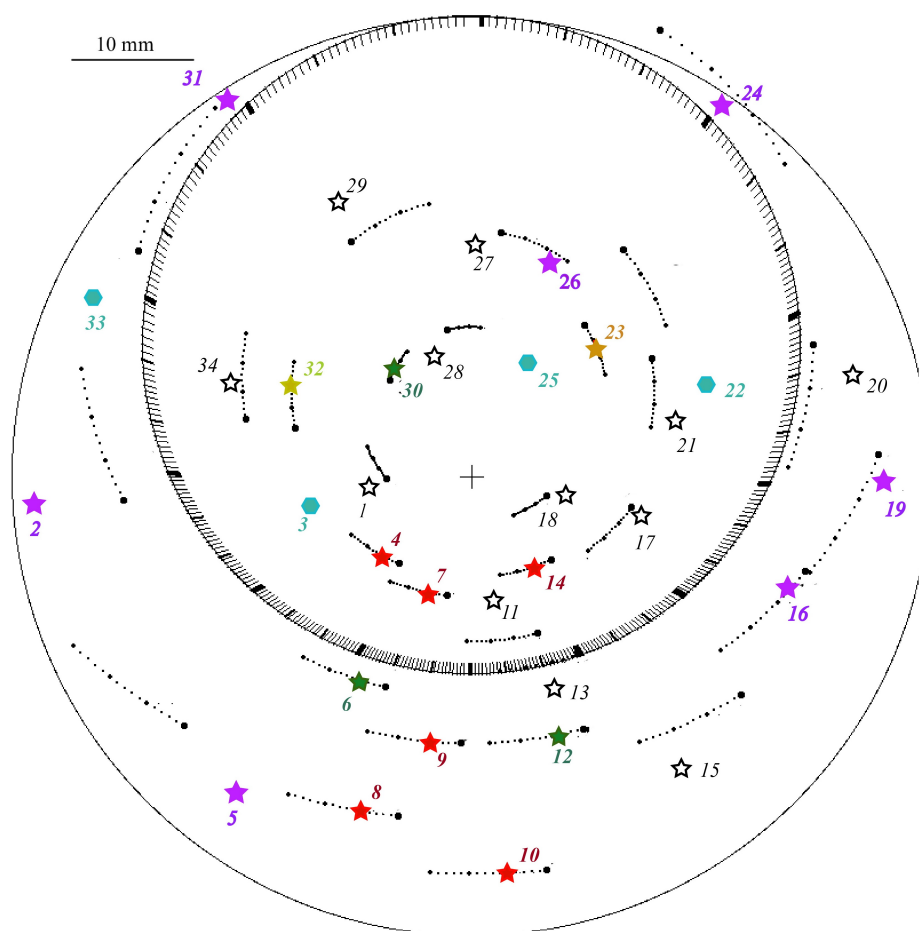
- les étoiles de l’araignée qui n’ont pas été attribuées (3, 22, 25, 33),
- les étoiles qui sont traditionnellement mal placées sur les astrolabes médiévaux (2, 5, 16, 19, 24, 26, 31) (voir Mercier 2018a),
- les étoiles qui présentent une erreur de latitude écliptique et qui ne sont pas positionnées sur un « chapelet de points » (1, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 27, 28, 29, 34).
- les étoiles positionnées sur un « chapelet de points » qui ont une latitude écliptique crédible et dont on peut espérer que la longitude constitue un indicateur de date. On peut



**FIGURE 3** – Schéma de l'araignée et localisation attendue des 30 étoiles identifiées du tableau 1, en fonction de l'époque. Pour chaque étoile, identifiée par son numéro (Tableau 1), est indiquée la position à chaque nouveau siècle, de 500 à 2000 AD. Les années 500, 1000 et 1500 sont marquées par un point gras et l'année 2000 par un disque noir (modélisation de l'auteur).

distinguer une étoile qui indique le X<sup>e</sup> siècle (32), une le XV<sup>e</sup> (23), six le XVI<sup>e</sup> siècle (4, 7, 8, 9, 10, 14) et trois le XVII<sup>e</sup> siècle (6, 12, 30).

Seules six étoiles sont donc compatibles avec la datation proposée par Davoust (2024) : le milieu du XVI<sup>e</sup> siècle. Ces étoiles ne représentent que 18% des étoiles de l'astrolabe ; 82% indiquent une autre date ou sont mal implantées. À titre de comparaison, sur les astrolabes datés maghrébo-andalous, 40% à 100% des étoiles fournissent une date compatible avec celle indiquée par le gnomoniste (Mercier 2018a). En fait, il est très probable que l'araignée étudiée ici échappe à une analyse scientifique, la datation à partir de cette partie de l'instrument est illusoire. Suite à ce constat, je me propose d'explorer maintenant d'autres éléments qui pourraient, potentiellement donner des éléments de datation.



**FIGURE 4** – Comparaison entre la position des étoiles de l’araignée et les chapelets de positions possibles attendues (voir texte).

## 5 Autres éléments de datation de l’astrolabe des « Frères prêcheurs »

### 5.1 Date de l’équinoxe de printemps

Au dos de la mère, l’examen du calendrier double (julien / zodiaque) montre que l’équinoxe de printemps est localisé entre les graduations 9 et 10 du mois de Mars (9,5 Mars). On pourrait donc supposer que l’équinoxe avait lieu, à l’époque de la construction de l’astrolabe, le 9 Mars vers midi. Le problème est que sur les astrolabes datés, la corrélation entre la date d’équinoxe lue et la date d’équinoxe calculée d’après la date est très faible (Turner 2003). Cela reflète l’utilisation de conventions différentes sur la signification d’une graduation. Ainsi le trait 9 sur l’astrolabe pouvait représenter le 9 mars à 0 h, à 12 h ou à 24 h, en heures civiles ou en heures astronomiques (voir Michel 1947, Poule 1956, Gunther 1923, Turner 2003, Mercier 2018b). Cette variation de convention introduit une incertitude de 36 h dans la lecture de l’équinoxe. Par ailleurs, dans le calendrier julien, la date d’équinoxe fluctue à l’intérieur d’un cycle de 4 ans et il est impossible de savoir si l’astrolabiste se réfère à une date moyenne du cycle quadriennal ou à une année précise. Cette fluctuation ajoute 18 h à l’incertitude précédente. Enfin l’heure de l’équinoxe dépend de la longitude de la localité d’observation, ce qui peut induire quelques



heures d'incertitude supplémentaires. Cette équivoque sur le moment précis de l'équinoxe engendre une marge d'erreur de plusieurs siècles (Mercier 2018b). De plus, certains astrolabistes ont utilisé des dates d'équinoxe qui échappent aux explications précédentes. Ainsi, par exemple, la date du 8 mars julien, qui est globalement compatible avec les XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, était déjà utilisée en 1345 (*Astrolabe de Mohamed b.Fihri, de l'ancienne collection Olivier Hoare*, Londres, Brioux et al, t. I, p. 329-330), ce qui confirme l'opinion de Poulle (1956) qui considérait que globalement le moment de l'équinoxe était très imprécis pendant toute la période médiévale.

## 5.2 Domification

Les cuspidés d'une domification astrologique de type « Regiomontanus » sont gravées sur les tympans de l'instrument. Cette domification a été popularisée en Europe par l'ouvrage « *Tabulae directionum et profectionum* » qui date de 1467. Mais en réalité, elle était connue antérieurement grâce à une traduction latine du XII<sup>e</sup> siècle d'un traité de al-Jayyāni (XI<sup>e</sup> siècle), par Gérard de Crémone (North 1986 p. 35). La présence cette domification ne peut donc pas fournir d'élément de datation pour l'instrument, surtout si, comme cela a été supposé, il est inspiré d'un instrument arabe.

## 5.3 Epigraphie

Les chiffres qui sont gravés sur les différentes pièces de l'astrolabe étudié ici diffèrent de ceux actuellement utilisés (Fig. 4 page ci-contre). Il s'agit d'une graphie médiévale typique que l'on rencontre sur les manuscrits latins du XIII<sup>e</sup> au XV<sup>e</sup>, mais qui perdure, en parallèle à la graphie moderne jusqu'au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle (Hill 1915). Là encore, il est difficile d'en tirer une certitude chronologique.



**FIGURE 5** – Graphie des chiffres utilisée sur les différentes pièces de l'astrolabe. Mairie de Toulouse Musée Paul-Dupuy. Cliché E. Grimault, détails de l'astrolabe D 005.1.1.

## 5.4 Forme des pointeurs

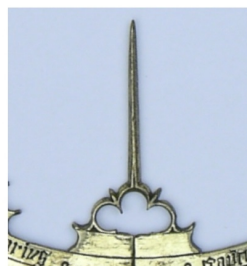
L'araignée en général et les pointeurs en particulier, possèdent une forme très ouvragée qui est fort rare. En fait, très peu d'instruments conservés lui sont comparables de ce point de vue (Fig. 3 page 59). Celui qui s'en approche le plus est l'astrolabe n° 45307 du « *History of Science Museum* » d'Oxford. Il s'agit d'un instrument également anonyme et non daté, qui a été étudié dans le détail par Hernandez-Perez (2018 p. 377-384). Cette spécialiste propose comme fourchette de datation : 1350-1450, et qualifie le style d'« hispano-moresque » avec sans doute un lien avec la communauté juive. L'araignée comprend 24 étoiles dont la quasi-totalité se trouve dans la liste du traité de Maslama al-Majreti. Cette similitude de style peut suggérer que les deux instruments proviennent du même atelier et datent de la même époque.

## Toulouse

Musée Paul Dupuy n° D 005.1.1

## Oxford

History Science Museum N° 45307



**Figure 6** – Comparaison entre des pointeurs de l’astrolabe étudié ici (Toulouse) et le n° 45307 du Musée d’Oxford.

Mairie de Toulouse Musée Paul-Dupuy. Cliché E. Grimault, détails de l’astrolabe n° D 005.1.1. et « *History of Science Museum* » d’Oxford détails de l’astrolabe n° 45307.



## 6 Conclusion

La datation des astrolabes non datés est un exercice difficile et incertain. L’« *astrolabe des Frères prêcheurs* » conservés au Musée des Arts Précieux Paul Dupuy de Toulouse ne fait pas exception.

L’utilisation de la position des étoiles sur l’araignée est clairement illusoire. Cela est d’autant plus vrai que les étoiles ne sont pas nommées ; leur identification même est incertaine. Supposer, comme le fait Davoust (2024) que leurs positions sont à priori correctes et que l’on peut les identifier grâce à leur position sur l’araignée n’est pas recevable comme le démontre le fait que plusieurs des étoiles les plus représentées sur les astrolabes anciens n’ont pas été identifiées (voir la figure 7 de Davoust, 2024). L’utilisation d’un critère historique (liste d’étoiles de Maslama al-Majreti) n’est pas totalement concluante dans la mesure où certains pointeurs n’ont pas pu être attribués, et surtout que la plupart restent éloignés des positions attendues. En fait, la position des étoiles de cette araignée, échappe à l’analyse scientifique, soit à cause d’une imprécision originelle, soit du fait de déformation ultérieure des pointeurs.

Les autres éléments de datation ne sont pas non plus concluants : la date de l’équinoxe, la présence d’un type particulier de cuspides, et le style de l’épigraphie ne sont pas suffisamment discriminants pour avancer une date ou même une époque. Seul l’aspect général de l’araignée et des pointeurs suggère, par comparaison avec un astrolabe conservé à Oxford, la seconde moitié du XIV<sup>e</sup> ou la première du XV<sup>e</sup>. Mais l’astrolabe d’Oxford étant lui-même anonyme et non daté, cette conclusion est bien incertaine.

## Remerciements

Je remercie J.C. Berçu qui a attiré mon attention sur cet instrument et sur l’article du JAHH, ainsi que les services du Musée des Arts Précieux Paul Dupuy (Agnès Baboulène-Contreras et Aude Barthelemy) qui m’ont fourni dans un très court délai un dossier photographique de grande qualité.

## Références

- [1] Brioux A., Maddison F., Ragheb Y., Halff B. et Roiland M. (2021) : *Répertoire des facteurs d'astrolabes et de leurs oeuvres en terre d'Islam*; deux tomes, Brepols édition, 1190 p.
- [2] Davoust E. (2024) : « Dating a Latin astrolabe », *Journal of Astronomical History and Heritage*, 27(2), 351–362.
- [3] Dekker E. (1992) : « Astrolabes and Dates and Dead-ends », *Annals of Science*, XLIX, pp. 175-184.
- [4] Dekker E. (2013) : *Illustrating the phaenomena*; Oxford Univ. Press; 467 p.
- [5] Dekker E. (2024) : « On Dating the Stars on the Rete of the Verona Astrolabe », *Nuncius* 39, pp. 486–490.
- [6] Gunther R.T. (1932) : *Astrolabes of the World*, vol. 1 & 2, Holland Press ed., 609 pages. Réédité en 1976.
- [7] Hernández Pérez A. (2018) : *Catálogo razonado de los astrolabios de la España medieval*, edit. de la Ergástula, Madrid, 405 p.
- [8] Hill G.F.(1915) : *The development of arabic numerals in Europe*, Oxford Univ. Press. 136 p.
- [9] Kunitzsch P. (1966) : *Typen von Sternverzeichnissen in astronomischen Handschriften des zehnten bis vierzehnten Jahrhunderts*, Otto Harrassowitz, 137 pages.
- [10] Kunitzsch P. (1980) : « Two Star Tables from Muslim Spain » ; *Journal for the History of Astronomy*, 11, pp. 192-201.
- [11] Laffitte R. (2012) : *Le ciel des Arabes, Apport de l'uranographie arabe*. Geuthner ed., 295 p.
- [12] Mercier E. (2018a) : « Les étoiles des astrolabes maghrébo-andalous », *Cadran Info* n° 37, pp. 56-77.
- [13] Mercier E. (2018b) : « Peut-on dater les astrolabes anciens par une méthode astronomique ? », *Cadran Info* n° 38, pp. 68-85.
- [14] Michel H. (1947) : *Traité de l'astrolabe*; Alain Brioux ed., 202 p. réédité en 1976.
- [15] North J.D. (1986) : *Horoscopes and History*. The Warburg Institute London, 232 p.
- [16] Poulle E. (1956) : « Peut-on dater les astrolabes médiévaux ? », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 9 , n° 4, pp. 301-322.
- [17] Price D.J. (1955) : « An International Checklist of Astrolabes », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 8, pp. 243-249 & 363-381.
- [18] Samso J. (2000) : « Maslama al-Majriti and the star table in the treatise « De mensura astrolabii » », in *Menso Folkerts and Richard Lorch* (eds.), *Sic itur ad astra. Studien zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften*. Festschrift für den Arabisten Paul Kunitzsch zum 70. Geburtstag, pp. 500-522 [reprinted in : Samso, *Astronomy and Astrology in al-Andalus and the Maghrib*, Ashgate Variorum, II, Aldershot, 2007].

- [19] Stautz B. (1996) : *Untersuchungen von mathematisch-astronomischen Darstellungen auf mittelalterlichen Astrolabien islamischer und europäischer Herkunft*. Thèse soutenue le 14 Juin 1996, à l'Université de Frankfurt am Main) GNT Verlag, 287 pages.
- [20] Torode R.K.E. (1989) : « A Mathematical System for Identifying Stars of an Astrolabe and Finding its Age », *Astrolabica* 5 – Études 1987–1989, éd. A. J. Turner, Paris : Institut du Monde Arabe / Société Internationale de l'Astrolabe, 1989, pp. 53–76.
- [21] Torode R.K.E. (1992) : « A Study of Astrolabes ». *J. Br. Astron. Assoc.*, 102, 1, pp. 25-30.
- [22] Turner G. L. E. (2003) : « A critique of the use of the First Point of Aries in dating astrolabes ». In : *Renaissance astrolabes and their markers*. Ashgate-Variorum serie, (étude III).
- [23] Van Cleempoel K. (2002) : « A Catalogue Raisonné of Scientific Instruments from the Louvain School, 1530 to 1600 ». *De Diversis Artibus : Collection of Studies from the International Academy of the History of Science*, 65. Brepols, 284 p.
- [24] Vernet J. & Catala M.A. (1965) : « Las obras matematicas de Maslama de Madrid », *Al-Andalus*, 30, pp. 15-45.

