



Sur le « Petit Traité de l'analem(m)e vertical » de M. Le Bourgeois (1599)

Eric Mercier et Paul Gagnaire

En 1599 Marin le Bourgeois, de Lisieux, a offert à Martin Ruzé de Beaulieu, ministre du Roi, un bloc gnomonique prestigieux (perdu) accompagné d'un texte manuscrit de description et de mode d'emploi. C'est ce texte que nous analysons ici pour essayer de reconstituer les caractéristiques de l'instrument.

Introduction

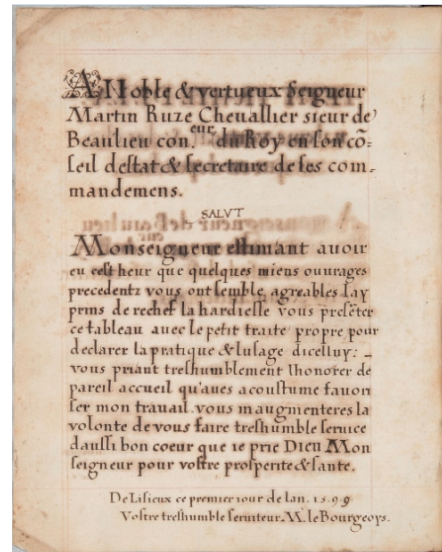
Dans un travail précédent (Mercier & Gagnaire 2016), nous avons mentionné l'existence d'un manuscrit conservé à la Bibliothèque Nationale de France (BNF FR 19945), signé par Marin Le Bourgeois et dédié à Ruzé de Beaulieu (Fig.1). Ce manuscrit, daté du 1^{er} Janvier 1599 se présente comme la description et le mode d'emploi d'un ensemble gnomonique, réalisé par le premier personnage pour le second¹.

Dans ce présent travail, nous nous proposons de revenir en détail sur ce manuscrit. Les références de pages seront celles du fichier .pdf disponible sur le site de la BNF (Gallica.bnf.fr) et fourni, avec une tentative de transcription, dans les annexes électroniques de la revue.

Fig. 1: Première page du manuscrit FR 19945 de la BNF, il s'agit d'une dédicace de Marin Le Bourgeois à Monseigneur Ruzé de Beaulieu. La fac-similé et la transcription de ce manuscrit sont fournis dans l'annexe électronique. ►

Les pages 9 à 11, correspondent respectivement à la page de titre, à la dédicace / signature et à une sorte d'introduction scientifique de l'ouvrage. Puis vient la description des différentes parties de l'ensemble gnomonique (pages 12 à 25).

Conçu pour accompagner l'objet qu'il décrit, ce texte ne nous renseigne pas sur les relations entre ses différentes parties, si bien que nous sommes bien incapables de proposer une reconstitution précise de l'ensemble. Il s'agit de façon certaine d'un « bloc gnomonique » comme ceux qui étaient à la mode à cette époque (Fig. 2), mais la taille, probablement importante, restera inconnue et la forme générale très imprécise. Par ailleurs, la description, elle-même, est manifestement incomplète ; on retrouvera, par exemple, dans la suite du manuscrit, des allusions à des éléments, comme une boussole, auxquels il n'a pas été fait mention dans la description. Après cette description, vient la « Pratique » (pages 25 à 31).



¹ Le contenu de ce manuscrit avait constitué un argument important pour attribuer au même Marin Le Bourgeois, la paternité d'un premier ensemble gnomonique : un diptyque en ivoire, anonyme, daté de 1598, et portant les armoiries de Ruzé de Beaulieu (Mercier & Gagnaire 2016 : Cadran Info Hors Série page 32).

Comme nous le verrons, cette partie ne nous apprend rien d'original sur le fonctionnement de l'instrument, mais elle nous fournit d'utiles compléments sur l'objet lui-même. Enfin, après une page blanche, les pages 33 et 34 qui semblent presque étrangères au reste du manuscrit. Il s'agit d'un résumé de la méthode astrologique de détermination de la planète régente pour les heures (inégaes) de la journée. Ce texte, à l'écriture difficile, ne fait aucune allusion à l'instrument ou au reste du manuscrit.



Fig. 2: Quelques exemples de blocs gnomoniques du XVIe siècle ;

- (1) signé Girolamo della Volpaia, 1590 Istituto e Museo di Storia della Scienza; (2) attribué à Nicolaus Kratzer, 1525 Museum of the History of Science, Oxford; (3) anonyme XVIe Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze (4) signé W.S., 1553 British Museum, London (5) signé Paul Reinmann 1597 British Museum, London (6) extrait de Oronce Fine (1560) « de solaribus horologiis, & quadrantibus, libri quatuor».

I) Les pages liminaires du manuscrit

Les deux premières pages (9 & 10) nous apprennent que ce manuscrit a été conçu pour accompagner un tableau (ce qui manifestement correspond, dans l'esprit de l'auteur, à un ensemble gnomonique) offert par le gnomoniste / cadranier, Marin Le Bourgeois, de Lisieux au Chevalier Marin (ou Martin) Ruzé de Beaulieu. D'après le texte de la dédicace, il apparaît que ce n'est pas le premier ouvrage que Le Bourgeois offre à Ruzé de Beaulieu (...*quelques miens ouvrages precedents vous ont semblé agreables.*...) et que, d'une manière générale, Ruzé de Beaulieu « *acoustume favoriser* » son travail. Nous croyons avoir identifié un de ces « *miens ouvrages precedents* » sous la forme d'un diptyque en ivoire de 1598 (Mercier & Gagnaire 2016).

Marin Le Bourgeois (milieu du XVI^e siècle, 1634) est un de ces personnages à facettes, typiques de la Renaissance (Huard 1913, 1927) : il fut peintre officiel du Roi, hydraulicien, brillant artisan. Mais ce qui vaut à sa mémoire une forme d'immortalité, c'est qu'il fut le concepteur de la platine à silex (Holmes 2010) : cette invention a révolutionné le monde des armes portables et son usage s'est perpétué pendant plus de deux siècles. Par ailleurs, il fut concepteur de globes mouvants (= planétaires mécaniques) et, c'est ce qui nous intéresse ici, fabricant de dispositif gnomonique.

Martin Ruzé de Beaulieu (1527-1613), seigneur de Beaulieu, Chilly et Longjumeau, Secrétaire des Finances (dès 1574, avec le Roi de Pologne, futur Henri III), Secrétaire d'Etat (1588), Trésorier du Roi au fait des Guerres, Grand-Trésorier de l'Ordre du Saint-Esprit (1589), Grand Maître des Mines (1610). En quatre-vingt-six ans d'existence, ce grand serviteur de l'Etat va vivre sous sept rois et en servir six comme conseiller ou ministre.

La page 11 du manuscrit, très courte, se veut une définition du mot «anale(m)me», mot qui est utilisé dans le titre. Ce mot est rare dans la bibliographie du XVI^e siècle: voyons ce que son emploi suggère².

Dans «De Architectura», Vitruve (-90 (?) / - 20 (?)), considère que l'"analemma" était un type simplifié de sphère armillaire qui permettait de trouver la longueur et la direction de l'ombre produite par un gnomon en fonction de la position du Soleil (Desmeules 2001). L'analemma est aussi le titre d'un ouvrage de Ptolémée (90 (?) / 168(?)), où est développé ce procédé. Il s'agit d'un système de projection de la sphère céleste sur une surface plane permettant, notamment, la résolution des problèmes de gnomonique. Cet ouvrage constitue notre principale source d'information sur la gnomonique grecque. Mais le texte original ne nous est pas parvenu. En 1562 Frédéric Commandin, publia un essai, très imparfait, de reconstitution de l'ouvrage à partir d'une mauvaise traduction latine, incomplète, effectuée sur des manuscrits arabes du texte grec. Il faudra attendre Delambre (1749-1822), et son «Histoire de l'Astronomie Ancienne (1817)» pour disposer d'une version complète et cohérente de la méthode. A la fin du XVI^e siècle la seule version disponible était donc celle, défectueuse, de Commandin.

Dans le texte du manuscrit étudié, le mot analemma est utilisé :

- dans le titre (page 9) ;
- page 11 dans ce qui semble être une allusion à l'ouvrage de Ptolémée et à son système de projection (« *...en la sphere les courbes y soyent actuellement ronde ce qui ne sont (pas) en l'analeme. Si esse tout a fait qu'il nous y sont représentés pour rendre tel effet par lignes droites et courbes*»);
- comme synonyme de cadran vertical dans la description (pages 12 à 19 et page 22) et dans le mode d'emploi (page 27), et comme synonyme de cadran équatorial (page 21)

On conçoit que le terme «analemma», dans son sens original de «système de projection», soit facilement passé au résultat de cette projection³. L'étape suivante de cette

2 Evidemment, nous n'évoquerons pas ici la tardive, curieuse et très fautive (!) acception du terme, comme équivalent de «courbe en huit» ou «courbe de Fouchy», qui semble nous venir des pays anglo-saxons.

3 Ce glissement de sens se rencontre par exemple dans les ouvrages de Sainte Marie Magdeleine (Traité d'Horlogiographie, 1657) ou d'Ozanam (Récréations ... 1736).

migration linguistique, l'application au cadran lui-même, semble assez rare⁴. Mais la vraie question que pose l'emploi de ce terme par Le Bourgeois, est de savoir s'il a réellement utilisé la méthode de Ptolémée pour tracer ses cadrans. Cela semble peu probable ; les gnomonistes du XVe et du XVIe siècles n'avaient pas attendu le travail de Commandin (1562) pour tracer de façon exacte les cadrans de base. L'allusion à l'analemme constitue probablement un sacrifice vénial à la mode et à la modernité.

II) La description de l'ensemble gnomonique

A) Le cadran vertical

Le premier élément du cadran vertical qui est décrit est l'index (pages 10/11⁵). Il s'agit d'un élément triangulaire, perpendiculaire au plan vertical du cadran (qui est donc simplement méridional). Le manuscrit présente un petit montage en papier expliquant clairement la forme et la position de ce style (Fig. 3). Il est calculé pour le «milieu du climat de la France».

Le mot climat vient du grec « κλίμα » qui signifie «inclinaison» (pour latitude). Si c'est le sens de climat ici, alors le calcul était fait pour 45° latitude moyenne de la France. Cela peut aussi être une allusion au système de Ptolémée qui a divisé la Terre en 7 climats correspondant à des bandes parallèles à l'équateur. Comme la France est centrée sur le climat VI (43°05' - 48°30'), la valeur médiane est proche de 45°. Dans les deux cas, on a la même inclinaison du style polaire.

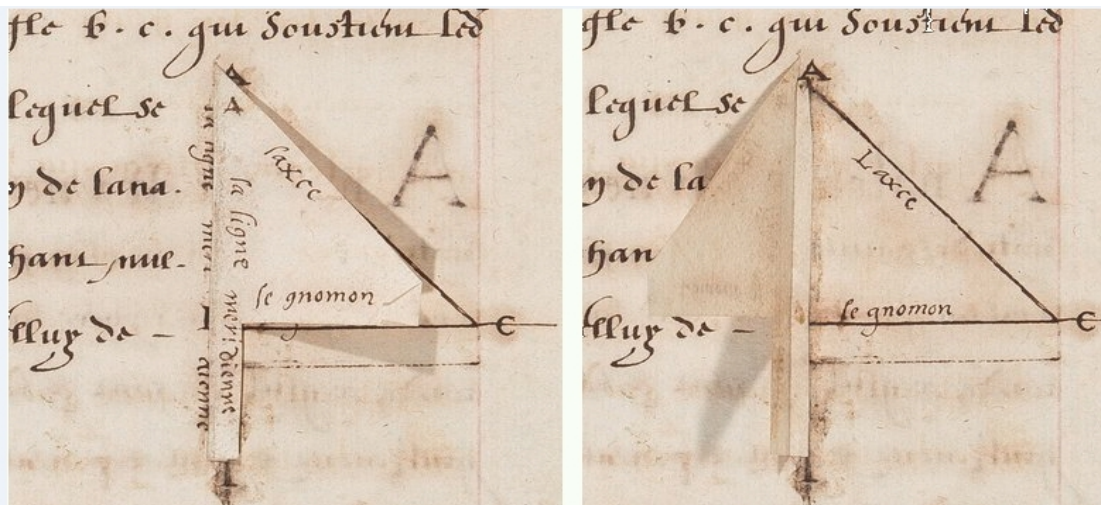


Fig. 3: Le montage en papier du manuscrit, illustrant le style polaire du cadran vertical.

La ligne méridienne est tracée dans l'alignement de ce style et divise le cadran en deux parties égales. C'est à ce niveau (début de la page 14) qu'apparaît la première allusion au jour «artificiel⁶». Dans le cas présent il est dit que le «*cercle des 12 heures faisant la moitié du jour artificiel*» et quelques lignes plus loin il est précisé que les lignes horaires (6 de chaque

⁴ Il est intéressant de constater que la reliure, d'époque indéterminée, dans laquelle est conservé ce manuscrit à la BNF porte le titre «*De la sphère verticale*»; pour le relieur, ou son commanditaire, analemme est synonyme de sphère et non de cadran solaire comme cela est admis dans le texte.

⁵ Il s'agit en fait d'une page unique mais prise deux fois en photo par la BNF pour mettre en évidence le petit montage en papier expliquant la forme de l'index (style polaire) (Cf. Fig.3).

⁶ La signification de ce terme pose problème: en effet, par exemple, Bayle, dans sa «*Dissertation sur le Jour*», publiée pour la première fois en 1692 nous dit:

côté de la ligne méridienne) ont leur origine à la base du style polaire. Il est évident que le jour artificiel est, ici, le jour subdivisé en 24 heures égales et les lignes horaires sont des lignes d'heures égales.

Puis le système d'arcs de déclinaison est décrit :

- la droite équinoxiale (fin de la page 14),
- de part et d'autre, 9 lignes qui correspondent aux changements de signes du zodiaque, chaque signe étant séparé en 3 (page 15).

De chaque côté du cadran étaient indiqués les signes (pages 15 et 16)

- à gauche, du Capricorne à la fin des Gémeaux (hiver-printemps) (signes montants, indiqués par erreur «*descendant*»),
- à droite, du Cancer à la fin du Sagittaire (été-automne) (signes descendants⁷).

A proximité des indications de signe, de chaque côté du cadran, il y avait une graduation : petits carrés alternativement noirs et blancs, qui divisaient chaque signe en 30 parties. Ces échelles étaient reproduites également au niveau des lignes horaires de 10 h et de 14 h (page 17).

En théorie donc, on pouvait évaluer le jour du mois sur ce cadran vertical ; une telle précision nous surprend énormément, dans la mesure où, à proximité de midi (10h et 14h), les arcs de déclinaison se rapprochent fortement, notamment aux environs des solstices. Il paraît donc impossible de diviser l'espace en 30 parties à moins d'avoir un cadran gigantesque ce qui n'est pas le cas ici.

D'autres informations étaient mentionnées sur les arcs de déclinaison principaux (page 18).

- à gauche (Soleil ascendant) les heures de lever (en rouge) et de coucher (en noir) du Soleil,
- à proximité de la ligne méridienne, la durée du jour clair (en rouge) et de la nuit (en noir).

Enfin, en doublon des indications de zodiaque (en bordure du cadran donc), il y avait les mois du calendrier⁸ eux aussi divisés selon leurs nombres de jours propres, matérialisés par des petits carrés noirs et blancs. Comme pour le zodiaque, nous émettons des réserves sur la possibilité réelle de distinguer la déclinaison chaque jour de l'année sur un cadran de taille nécessairement limitée.

«Il est un peu étrange que les auteurs ne soient pas d'accord quant à la définition du jour naturel et du jour artificiel. Vous en voyez qui définissent jour naturel, le temps qui s'écoule depuis que le soleil est levé jusques à son coucher; et le jour artificiel, l'espace renfermé dans vingt-quatre heures (a), Vous en voyez d'autres qui définissent le jour naturel, l'espace du temps que le soleil met à faire un circuit d'un point l'autre autour de la terre ; et le jour artificiel, le temps depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher (b). J'avoue que cette différence est plus dans les termes que dans la chose même, et qu'on n'est pas obligé de donner aux mots le sens que d'autres leur donnent; mais il serait fort commode pour les lecteurs que la signification de certains termes fut fixe, et que, d'un volume à un autre, elle ne passât pas du blanc au noir».

Pour l'anecdote, notons que quelques années plus tard, Sully, dans la «Règle artificielle du temps (1714)» introduira une troisième définition en assimilant le Jour naturel au Jour Solaire et le Jour artificiel au Jour de temps moyen !

⁷ Remarquons que, comme le cadran est vertical, avec l'écoulement des jours, la pointe de l'ombre descend alors que les signes montent et réciproquement, ce qui est mentionné et expliqué dans le manuscrit (fin de la page 16).

⁸ Très probablement le calendrier Grégorien, comme sur le diptyque de 1598 (le changement de calendrier ayant eu lieu en 1582).

Enfin, comme si cela ne suffisait pas, l'auteur nous indique que les éléments suivants étaient aussi indiqués (pages 18 et 19).

- les lettres de la semaine (le découpage en semaines variant chaque année, nous ne voyons pas à quoi ces lettres correspondent),
- le degré des signes (valeur de la déclinaison des arcs principaux du zodiaque ?),
- le nombre des mois (numérotation de 1 à 12 ?),
- les fêtes annuelles de l'église Romaine (les fêtes fixes sont en nombre limité, il pouvait s'agir de l'Annonciation, de l'Assomption, de la Toussaint, de Noël, ainsi que de quelques fêtes de saints ...).

On remarquera que ce cadran vertical qui associe les signes du Zodiaque et le calendrier civil, évoque le cadran horizontal de la face 2A du diptyque de 1598 (Mercier & Gagnaire 2016). Par rapport à ce cadran, il manque les heures inégales et les heures juives que nous allons retrouver dans le cadran équinoxial.

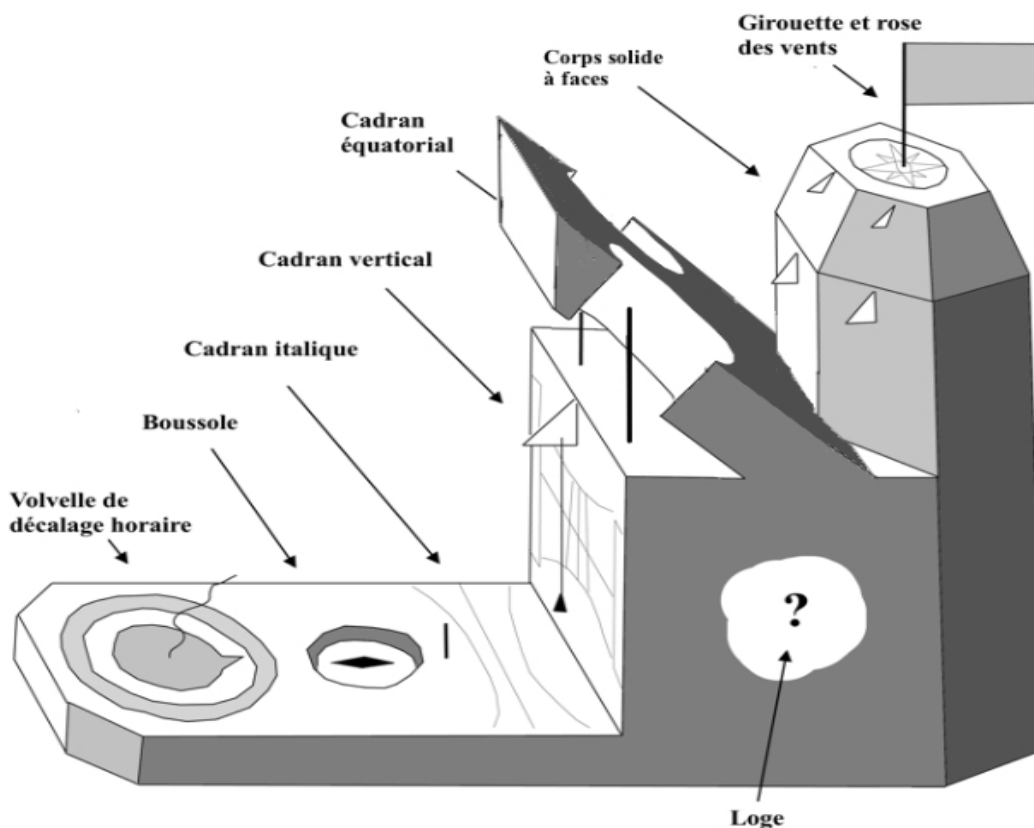


Fig. 4: Tentative, très hypothétique, de reconstitution de l'instrument.

B) Le cadran équinoxial

A partir de la page 19, le manuscrit décrit une «*orloge equinoxiale faite a deux demi ronds opposés l'un de l'autre en figures de deux croissants tournés dos à dos*». Ce cadran est situé au-dessus du précédent. Il est donc composé de deux courts cadrans cylindriques

d'axes polaires, adossés l'un à l'autre et dont les génératrices sont bornées par les deux tropiques.

Il ne nous semble pas que ces deux croissants puissent être fixés comme des cornes au-dessus du cadran vertical à cause de l'ombre que les premiers provoqueraient sur le second. L'horloge équatoriale était probablement implantée en retrait du plan du cadran vertical (Fig. 4).

Le manuscrit nous apprend qu'il y avait, dessinés sur les surfaces utiles :

- des arcs de déclinaison (parallèles entre eux et parallèles aux arêtes) séparés par 10 jours, soit 19 arcs. Ces arcs étaient peints de couleurs différentes pour faciliter la lecture.

- un réseau de lignes perpendiculaires aux précédentes, équidistantes et marquant les heures égales («*heures communes du jour artificiel*» : voir note infrapaginale 6). Ces lignes et leur valeur horaire étaient en noir.

- un réseau oblique par rapport au précédent, en rouge, marquant les heures inégales (pages 20 & 21). De manière fautive, il est précisé que ces heures «*divisent le jour artificiel en douze partie egale qui seraient douze heures que dure le jour tant l'hiver que l'été*». Il est clair que, vu les deux utilisations précédentes de «*jour artificiel*», c'est «*jour naturel*» que nous devrions trouver ici.

- ces heures inégales sont regroupées en 4 ensembles «*Prime, Tierce, Sixte et Nonne*», selon l'usage des Juifs (page 21). Cette acception de ces termes est déjà présente sur le diptyque de 1598.

Une tentative de reconstitution de ces deux demi-cadrans est présentée à la figure 5.

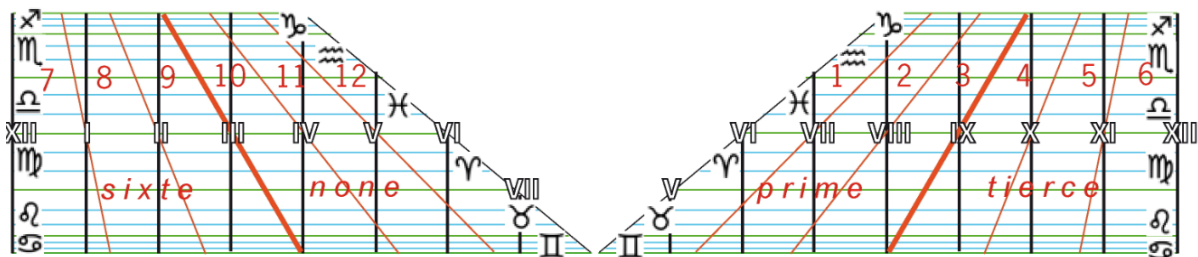


Fig.5: Reconstitution des éléments présents sur les faces internes (utiles) des demi-cylindres du cadran équatorial.

La fin de la page 21 et le début de la page 22 correspondent à la description assez confuse de la méthode de détermination des heures égales du lever et coucher du Soleil par lecture de l'intersection entre le réseau des heures égales et le début de la première heure inégale (Lever) et la fin de la douzième heure inégale (Coucher). Il s'agit d'un usage de l'instrument, on s'attendrait plutôt à le trouver dans la seconde partie du manuscrit.

C) Le corps solide à plusieurs faces

Au milieu de la page 22, l'auteur nous informe qu'il y a, au-dessus du cadran en croissant: «*un corps solide à plusieurs faces*». Il précise plus loin que, lorsque la grande analemme (le cadran vertical) est à midi, six des faces du corps solide, qui accueillent chacune un cadran, donnent la même heure que l'analemme. Nous pouvons nous risquer à proposer

une géométrie qui corresponde à cette particularité : il pourrait s'agir d'un demi-prisme hexagonal avec des faces verticales et une couronne de faces inclinées (Fig.4). Dans ce cas, si une des faces est au Sud, alors il y a 6 faces (3 verticales et 3 inclinées) qui reçoivent les rayons du Soleil.

Le sommet du corps solide (face horizontale), accueille une rose des vents, avec le nom de 16 vents en grec et en latin. Le tout est couronné par une girouette. Le diptyque de 1598 dispose également de sa rose des vents, mais avec seulement le nom de 4 vents.

D) Les «niches»

Page 22, un paragraphe de 3 lignes nous apprend que «*a l'encatillusre diceluy tableau*» (= en bordure du tableau = sur les côtés de l'instrument (?)) il y a deux niches et que celles-ci accueillent, en leur partie haute, des cadrans qui, bien sûr, donnent la même heure que les autres. Nous n'en saurons pas plus, mais on peut supposer qu'il s'agit de cadrans en demi-sphères ou demi-cylindres.

E) Le cadran italique

Après avoir exploré le haut de l'instrument, l'auteur nous emmène «*au bas diceluy tableau*» (page 23). Nous verrons plus loin qu'il existe en ce lieu une surface plate qui, nous le supposons, doit se situer devant le cadran vertical.

A ce niveau est dessiné en rouge un cadran en heures italiques (cadran horizontal donc, selon notre hypothèse). Là encore, l'auteur semble indiquer qu'il existe, sur ce cadran, des arcs de déclinaison permettant de repérer la semaine en cours («*le petit gnomon ...monstre par la pointe de son ombre l'heure qui a est selon le conte des semaines*»). Pas plus que pour les «*lettres de la semaine*» du cadran vertical, nous ne comprenons de quoi il est question; à moins qu'il ne s'agisse que d'une manière de dire que la position de la pointe de l'ombre pour une heure italique donnée, varie beaucoup en fonction de la période de l'année.

F) Le fil à plomb

Le début de la page 24 constitue un retour en arrière dans la description, puisque nous revoilà sur le cadran vertical, et que l'on apprend qu'en haut de ce cadran, en son milieu, est suspendu un fil à plomb. Nous supposons que ce fil à plomb est accroché sur le style triangulaire ; toute fixation plus haute semblant impossible, à cause, précisément, de ce style.

G) L'indicateur de décalage horaire

Après cette digression, nous voici de retour «*au bas dudict tableau*» où est située une volvelle «*couchée de plat comme sur l'horizon*», justifiant ainsi notre hypothèse sur le caractère horizontal de cette partie de l'instrument. Cette volvelle a pour but d'indiquer l'heure dans les principales villes d'Europe en fonction de l'heure du lieu. Elle est constituée de trois disques concentriques (Fig.6).

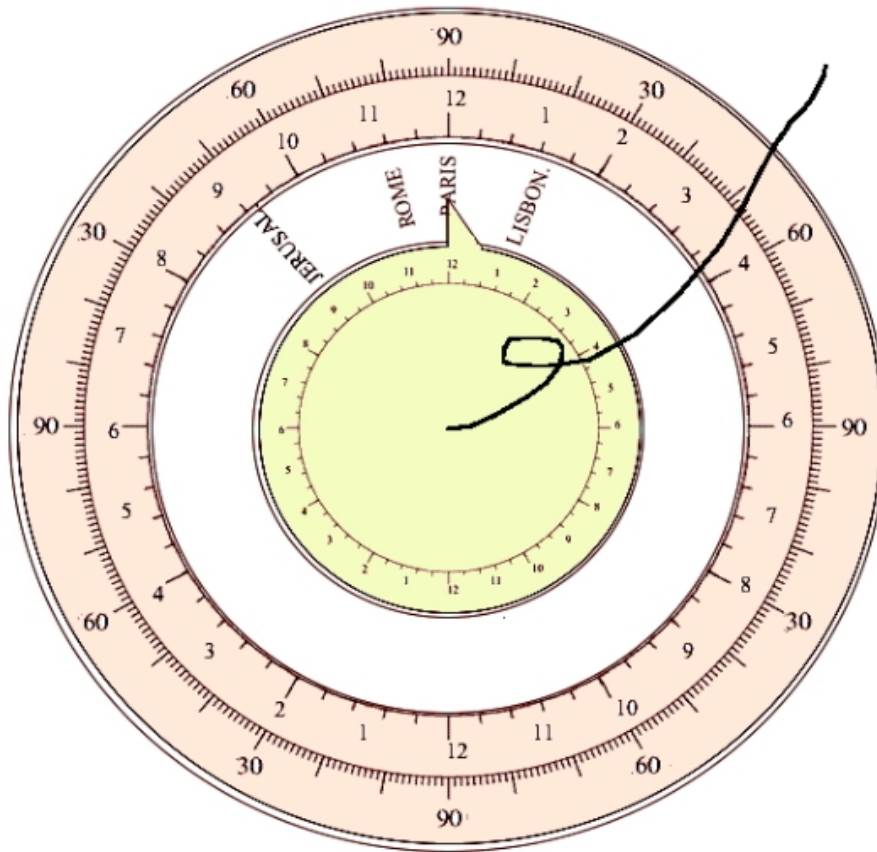


Fig. 6 : Reconstitution de la volvelle donnant les décalages horaires entre les villes d'Europe (seules les villes citées dans le manuscrit sont indiquées ici).

- à la base, un disque de cuivre, fixe, avec deux échelles : (1) une échelle en degrés (4 fois 90°) et (2) une échelle horaire (2 fois 12 heures). Curieusement ces heures, manifestement égales, sont mises en relation, dans le texte, avec le «*jour naturel*» ce qui, encore une fois, ne paraît pas compatible avec ce qui semblait être la convention retenue.

- un second disque, blanc et mobile, avec les noms de quelques villes d'Europe; plus loin on apprendra que Paris, Rome, Lisbonne et Jérusalem en font partie.

- un troisième disque en cuivre doré, également mobile (page 25), avec une échelle des 24 heures du jour «*naturel*». Et, là encore, apparaît un problème de cohérence dans la convention : ces heures ne peuvent être que des heures égales. Par ailleurs, la suite (partie «*Pratique*») montre que, comme le disque extérieur, c'est en fait une échelle de 2 fois 12h dont il s'agit. Ce disque porte un index («*queue*») sur un côté de la ligne méridienne. Un fil est attaché au centre commun de ces disques ; son rôle est de servir d'ostenseur.

Cette description se termine par l'indication : «*Et ce cours doit suffire pour l'intelligence de ce que contient ce tableau. Ce qui sera facile à connaître par le regard diceluy*». Le problème est justement que nous n'avons pas ce regard.

III) Le mode d'emploi de l'ensemble gnomonique

Cette partie du manuscrit commence par cette affirmation «*Venons maintenant à la pratique diceluy tableau, laquelle ne sera longue combien que comprenne beaucoup*» (page 25). On ne saurait dire moins !

A) Le positionnement et usage des cadrans

En bon scientifique, l'auteur insiste tout d'abord sur la mise en station de l'instrument. Deux procédures sont à suivre :

- mettre d'aplomb l'instrument grâce au fil à plomb (page 26)
- orienter l'instrument de façon que la date indiquée par l'ombre sur le cadran vertical (notamment sur les échelles situées au niveau des lignes horaires 10 h et 14 h) corresponde à la date du jour.

Suit une longue explication (pages 27 et 28) visant à démontrer qu'une fois la mise en station réalisée :

- l'on peut connaître la position des points cardinaux sans boussole (alors qu'il y en a une sur l'instrument, comme nous le verrons plus loin),
- l'on peut connaître l'heure qui est la même sur les différents cadrans,
- et l'on peut connaître la déclinaison du Soleil; si, en plus, on sait si on est en période ascendante ou descendante (printemps/été ou automne/hiver), on peut connaître le jour et le mois de l'année.

A la fin de la page 27, une allusion à «*l'éguille de la boussole*» dans une phrase obscure semble néanmoins suggérer que l'auteur insiste sur le fait qu'une orientation de l'instrument, obtenue en faisant en sorte que tous les cadrans donnent la même heure, est plus fiable que l'emploi de la boussole. Le diptyque de 1598 contient une boussole avec une indication correcte de déclinaison magnétique; l'auteur maîtrise manifestement ce phénomène ; la manière dont il semble l'expliquer ici est pour le moins alambiquée.

B) Les décalages horaires

A la fin de la page 28, commence l'usage de «*l'astrolabe qui est affiché à plat et sur l'horizon au bas dudict tableau qui vous enseignera l'heure qu'il est en chacune ville*».

C'est dans cette partie qu'apparaît la seule mention directe de l'existence d'une boussole sur l'instrument ; elle est située près d'un des deux «12» du cercle de cuivre, apportant un nouvel argument au caractère horizontal de cette partie de l'instrument.

Le texte d'usage de la volvelle correspond à trois exemples (pages 29, 30 et 31) qui reviennent à calculer le décalage horaire de Paris avec, respectivement, Rome, Jérusalem et Lisbonne. Détaillons l'exemple de Rome :

- on aligne Paris et le 12 h du disque extérieur fixe, et l'on tend le fil dans cet alignement; il restera fixe
- on amène l'index de la petite roue sur Rome,
- on lit, sous le fil, le décalage horaire sur la petite roue.

Cette procédure appelle quelques remarques :

- 1) il y a, dans le texte des exemples, quelques erreurs numériques :
 - page 29, avant dernière ligne; «il est douze (et non ix) a / Paris il est à Rome presque une heure après midi»,
 - fin de la page 30 et page 31 : il apparaît qu'il est 10 h 52 min à Lisbonne quand il est midi à Paris et 1 h 12 min de l'après-midi à Paris quand il est midi à Lisbonne, ce qui, évidemment, est incohérent (1 h 08 serait plus crédible).
- 2) les villes sont inscrites sur le second disque en fonction de leur décalage horaire. Comme il s'agit de villes d'Europe, ces inscriptions n'occupent qu'un secteur angulaire réduit (environ 60°).

3) Il aurait été plus simple de n'avoir qu'un disque mobile avec les villes transposées symétriquement par rapport au plan méridien. Avec un tel dispositif, il aurait suffi de mettre n'importe quelle ville en regard de n'importe quelle heure et de lire directement l'heure locale en face des autres villes.

4) Dans le monde du XVI^e siècle, sans avion ni téléphone, un tel dispositif n'a aucune utilité pratique; il s'agit purement d'un jeu intellectuel. Par ailleurs, les décalages horaires tels qu'ils sont calculés actuellement sont, respectivement, de 41 min, 2 h 12 min et 46 min (au lieu de 54 min, 2 h 50 min et 1 h 08 min). La tendance à surévaluer les différences de longitude, déjà présente chez Ptolémée, est générale dans la cartographie médiévale et moderne. Les valeurs correctes ne commenceront à apparaître qu'au cours du XVIII^e siècle (Tibbets 1992).

IV) Les indications astrologiques

Après une page blanche, voici un texte (page 33) qui correspond à l'explication d'un tableau situé en regard (page 34) (Fig.7). L'ensemble nous permet de « *Pour connaître la planète qui gouverne a l'heure inégale proposée* ». Le texte est confus et la graphie obscure, ce qui nous oblige à laisser plusieurs lacunes dans notre transcription (c'est dans cette partie du manuscrit qu'elles sont les plus nombreuses). L'essentiel du message est contenu dans un exemple dont voici un essai de restitution : « *Vous voulez connaître la planète régente de la cinquième heure de jour du jeudi. Au droit de ce jour vous cherchez la colonne indiquée 5. En haut de la table, cette colonne indique Mercure qui gouverne le Jour à cette heure-là, et, en bas de la table, Sol qui gouverne cette heure-là pour la nuit* ».

	pour l											
	☉	♀	♁	♃	♄	♅	♆	♇	♁	♂	♃	♄
	Sol.	Venus	Mars	Jupiter	Saturne	Jupiter	Mars	Sol.	Venus	Mars	Jupiter	Saturne
Dimanche.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lundi.	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mardi.	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jeudi.	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8
Vendredi.	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7
Samedi.	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6
	Jupiter	Mars	Sol.	Venus	Jupiter	Saturne	Jupiter	Mars	Sol.	Venus	Mars	Jupiter
	♄	♅	♆	♇	♁	♂	♃	♄	♅	♆	♇	♁

Le Jour

La nuit

Fig. 7 : Le tableau des planètes régentes du manuscrit, et son utilisation (exemple choisi est celui du manuscrit).

Il s'agirait donc d'une procédure classique d'astrologie similaire à celles décrites, par exemple, par Savoie (2014). On pourra apprécier l'ingéniosité avec laquelle a été composé ce tableau. Il s'agissait d'illustrer 168 cas de figure (24 heures multipliées par 7 jours) et Le Bourgeois n'a eu besoin que de 98 cases dont 14 vierges pour y parvenir. De nombreux auteurs ont eu recours au tableau de 168 cases pour le même résultat (Fig. 8).

Fig.8 : Un tableau strictement équivalent à celui de la figure 7 (extrait de «Cosmographica» de Francisco Barucio (1585)), illustrant, par comparaison, l'ingéniosité du tableau de Le Bourgeois. ►

Horarum Dierum natalis	Dies Domici i. Solis	Dies Lunae	Dies Martis	Dies Mercurij	Dies Iouis	Dies Veneris	Dies Sabbati, siue Sat.
1	☉	♁	♂	♃	♃	♀	♁
2	♀	♁	♁	♁	♂	♀	♃
3	♃	♃	♀	♁	♁	♁	♂
4	♁	♂	♀	♃	♀	♁	☉
5	♁	☉	♁	♂	♀	♃	♀
6	♃	♀	♁	☉	♁	♂	♀
7	♂	♀	♃	♀	♁	☉	♁
8	☉	♁	♂	♀	♃	♀	♁
9	♀	♁	☉	♁	♂	♀	♃
10	♃	♃	♀	♁	☉	♁	♂
11	♁	♂	♀	♃	♀	♁	☉
12	♁	☉	♁	♂	♀	♃	♀

Horarum Noctium	Nox Dierum Domici	Nox Dierum Lunae	Nox Dierum Martis	Nox Dierum Mercurij	Nox Dierum Iouis	Nox Dierum Veneris	Nox Dierum Sabbati
1	♃	♀	♁	☉	♁	♂	♀
2	♂	♀	♃	♀	♁	☉	♁
3	☉	♁	♂	♀	♃	♀	♁
4	♀	♁	☉	♁	♂	♀	♃
5	♀	♃	♀	♁	☉	♁	♂
6	♁	♂	♀	♃	♀	♁	☉
7	♁	☉	♁	♂	♀	♃	♀
8	♃	♀	♁	☉	♁	♂	♀
9	♂	♀	♃	♀	♁	☉	♁
10	☉	♁	♂	♀	♃	♀	♁
11	♀	♁	☉	♁	♂	♀	♃
12	♀	♃	♀	♁	☉	♁	♂

V) Jour naturel et jour artificiel chez Le Bourgeois

Cette présentation du manuscrit de Le Bourgeois ne serait pas convenable si nous n'invitions pas le lecteur à réfléchir, seul ou à nos côtés, sur un point étrange du vocabulaire de cet auteur, lorsqu'il emploie les expressions « jour naturel » et « jour artificiel ». Ces dénominations se retrouvent cinq fois dans son texte et, heureusement, chaque fois dans un contexte qui exclut toute incertitude sur ce que signifient ces deux expressions.

Page 14 « ... le cercle des douze heures faisant la moitié du jour artificiel ... ».

Il s'agit de douze heures TSVL, c'est-à-dire de temps solaire, vrai, local, référé à un « jour » qui commence sur le méridien ou sur l'antiméridien, avec les heures XII ou XXIV.

Page 20 « ... et montrent les heures communes du jour artificiel ... ».

Il s'agit des mêmes heures que page 14. Aucune incertitude.

Page 21 « Icelles lignes rouges divisent le jour artificiel en douze parties égales qui seraient les douze heures que dure le jour, tant l'hiver que l'été ». Ici, il s'agit des heures temporaires de jour (entendu au sens de « jour clair » par opposition à la nuit qui se mesure par les heures temporaires de nuit ; ces dernières ne peuvent, évidemment, pas figurer sur un cadran solaire). Le Bourgeois précise que ces heures temporaires (ou « temporelles ») s'appellent aussi « inégales » ou « judaïques ».

Ces heures ne sont plus référées au méridien mais à l'horizon. La droite qui marque l'instant initial de la première heure temporaire de jour, se superpose à l'horizon Est du cadran, tout comme la droite qui marque l'instant ultime de la dernière heure temporaire de jour, se superpose à l'horizon Ouest du cadran. En même temps, mais sur un abaque, par exemple, ces limites du jour « temporaire » forment aussi les limites de la nuit « temporaire ».

mutatis mutandis.

De telles heures et de tels jours sont absolument inassimilables aux heures TSVL et aux jours solaires vrais, même subdivisés en « jours » et « nuits ».

Page 23 « ... car les Romains commencent leur jour naturel au coucher du Soleil ... ». Ici, non plus, aucune ambiguïté ; il s'agit des heures italiques. L'instant inaugural de la première heure italique est marqué par une droite qui se superpose à l'horizon Ouest du cadran et donc, cesse immédiatement d'être éclairée par le Soleil qui s'y couche. Le réseau opérationnel des heures italiques ne commence donc qu'à l'instant du lever du Soleil, sur la première heure babylonique confondue avec l'horizon Est du cadran.

De telles heures italiques sont absolument inassimilables aux heures TSVL.

Page 25 « ... les vingt-quatre heures du jour naturel ». Ici encore, aucune hésitation n'est de mise : il s'agit des heures TSVL.

Nous pouvons donc résumer ainsi les emplois et les sens des deux expressions « jour artificiel » et « jour naturel ».

1°) jour artificiel :

Heures TSVL = page 14 ; page 20 méridien

Heures temporaires = page 21 horizon

2°) jour naturel :

Heures italiques = page 23 horizon

Heures TSVL = page 25 méridien

Un instant, nous avons pensé que, pour Le Bourgeois, les heures qui commencent à l'horizon (soit quand il fait jour) semblaient plus « naturelles » que celles qui commencent au méridien (quand le jour est déjà écoulé à 50 %), mais on voit que cette hypothèse n'est pas valide. Nous ne pouvons plus que proposer une autre explication ... qui n'explique rien !

a) Le Bourgeois s'est trompé (*lapsus calami*) en écrivant « naturel » page 25. Il pensait « artificiel ».

b) Il a une raison qui nous échappe pour ne pas appeler du même nom les temporaires et les italiques bien qu'elles commencent toutes les deux à l'horizon.

Mais on peut aussi combiner autrement un *lapsus calami* et une raison mystérieuse !

VI) Conclusions

Conçu pour accompagner un instrument (le «*tableau*»), le manuscrit ne s'attarde que très peu sur l'organisation de celui-ci. Notre reconstitution (fig. 4) est donc fortement hypothétique. Nous pensons pouvoir affirmer qu'il s'agit d'un bloc gnomonique mobile. L'importance du texte sur la mise en station de l'instrument, indique que celui-ci n'est pas conçu pour être fixé à demeure mais pour être déplacé.

Certains détails évoquent fortement le diptyque en ivoire de 1598 (Mercier & Gagnaire 2016). Comme sur ce dernier, la multiplication des fonctions et des détails témoigne plus d'une démonstration de savoir-faire, que de la recherche du côté pratique et utile. L'outil de calcul du décalage horaire en est un bon exemple. Nous nous interrogeons, par ailleurs, sur la réalité du degré de précision qui est revendiqué dans le manuscrit (notamment en ce qui concerne le cadran vertical).

Références bibliographiques :

- Desmeules M. (2011) : L'analemme d'Anaximandre à Ptolémée, Le Gnomoniste, Vol 8 No 4, page 8.
- Holmes R. (2010) : Weapon : A Visual History of Arms and Armour, DK ed. 360 p.
- Huard G. (1913) : Marin BOURGEOYS, peintre du roi dans Bulletin de la Société historique de Lisieux, 21, p. 5-37.
- Huard G (1927) : Thomas Picquot et les portraits de Marin Bourgeois, Aréthuse VII-.
- Mercier E. & Gagnaire P. (2016) : Le Cadran de Ruzé de Beaulieu, Cadran-info hors-série, p. 32-53.
- Savoie D. (2014) : Recherches sur les cadrans solaires, Brepols ed., 240p.
- Tibbets G.R. (1992) The Beginnings of a Cartographic Tradition, History of Cartography, V 2, Book 1, p. 90-107.

⇒  Dans la version numérique, en annexe :

Facsimilé du manuscrit (document BNF) : « annexe_1(Manuscrit).pdf »

Tentative de transcription : « annexe_2(Transcription).pdf »



Vu au musée de Nantes



Un coffret de navigation du XVIIIe siècle avec son cadran solaire horizontal.



Diptyque en ivoire, dernier quart du XVIIe siècle.