

Astronomie et astrologie

*Philippe Dutarte
IREM Paris-Nord.*

Stöffler et l'astrolabe

Présentation

Introduit en Occident autour de l'an 1000 (par l'Espagne), l'astrolabe connu un engouement extraordinaire à la Renaissance (le pic du nombre d'astrolabes construits en Occident se situant sur la période 1550-1600), qui retomba rapidement vers 1700 suite à l'introduction de la visée optique (voir les statistiques ci-dessous, sur l'origine des astrolabes aujourd'hui conservés).

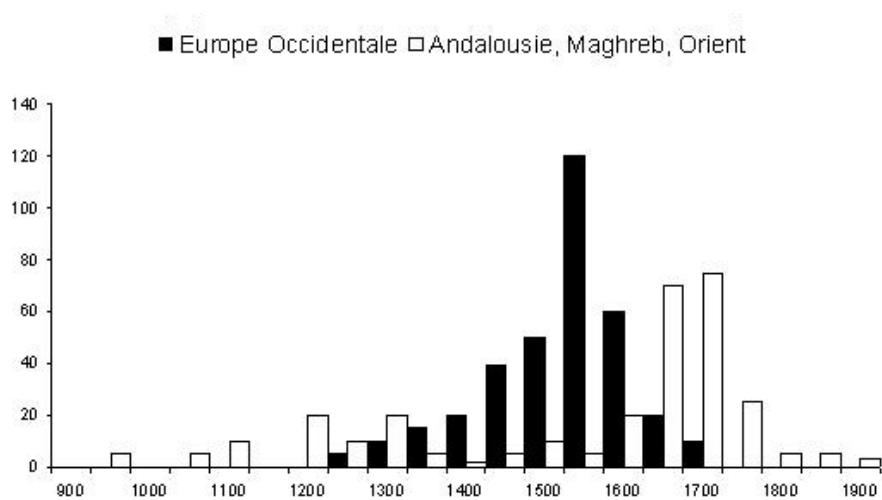


FIG. 1 : Nombre d'astrolabes conservés (d'après Price J. Derek in *An International checklist of Astrolabes*- 1955)

L'influence de l'astrolabe fut considérable. D'un point de vue pratique, il donna naissance à quantité d'instruments, nés de la spécialisation d'une de ses fonctions (l'astrolabe de mer portugais, le théodolite pour la mesure des angles en topographie, par exemple) et, d'un point de vue théorique, il influença la perspective et la cartographie. Egnazio Danti, cosmographe de Cosme I^{er} de Médicis, et auteur en 1569 d'un *Trattato dell'uso et della fabbrica dell'astrolabio* considère, dans cet ouvrage, que les progrès « récents » (durant cette Renaissance) en perspective sont dus à l'application des techniques astrolabiques à la géographie par Pierre Apian et Oronce Finé, mathématicien de François I^{er}. Ce point de vue est intéressant car il s'agit de celui d'un contemporain, ou presque.

Johann Stöffler (1452-1531) est l'auteur d'un des plus importants traités de l'astrolabe, *Eluciado fabricae ususque astrolabii*, et l'un des plus populaires si l'on en juge par ses six éditions latines (la première en 1512, la dernière en 1619) et ses traductions en français et en allemand.

Les extraits présentés ici proviennent de l'édition française de 1560¹ : *Traité de la composition et fabrique de l'Astrolabe, & de son usage ; avec les préceptes des mesures géométriques*. La traduction du texte latin de Stöffler est due à Guillaume Des Bordes et Jean Pierre de Mesmes.

Johannes Stöffler est né en 1452 à Justingen (Wurtemberg – Allemagne) et devient professeur de mathématiques à l'université de Tübingen en 1511. Il eut parmi ses élèves le réformateur Philippe Melanchthon et le cosmographe Sébastien Münster.

Il fait partie de ces astronomes de la Renaissance qui, à la suite de Regiomontanus, publièrent leurs observations ainsi que des tables, tout en s'intéressant à la construction d'instruments et écrivant des traités pratiques sur leur usage. Il décéda de la peste en 1531, mais Tübingen garde comme trace de cet homme exceptionnel, l'horloge astronomique qu'il construisit en 1511 sur la façade de l'hôtel de ville.

À propos de l'astrolabe

L'astrolabe est une représentation de l'Univers, dans sa vision géocentrique, et permet de « prendre les astres » (c'est l'étymologie grecque de son nom), pour donner l'heure, s'orienter, calculer et prévoir des phénomènes astronomiques et par là même dresser un horoscope.

Pour ses multiples usages, il fut connu comme le « roi des instruments mathématiques ». C'est aussi celui dont la longévité fut la plus grande, en usage depuis la fin de l'Antiquité, jusqu'au début des temps modernes. Enfin, c'est sans doute l'instrument mathématique dont le charme ésotérique est le plus immédiat.

¹ On peut consulter cette édition sur le site gallica de la BnF.

Pour « prendre les étoiles », on utilise le dos de l'astrolabe que l'on tient alors verticalement. Un viseur, nommé *alidada* (*al-idada* = la pièce forgée en arabe) et munie de deux œilletons, les *pinnules*, permet de viser un astre pour en déterminer la hauteur (angle mesurant son altitude au dessus de l'horizon).

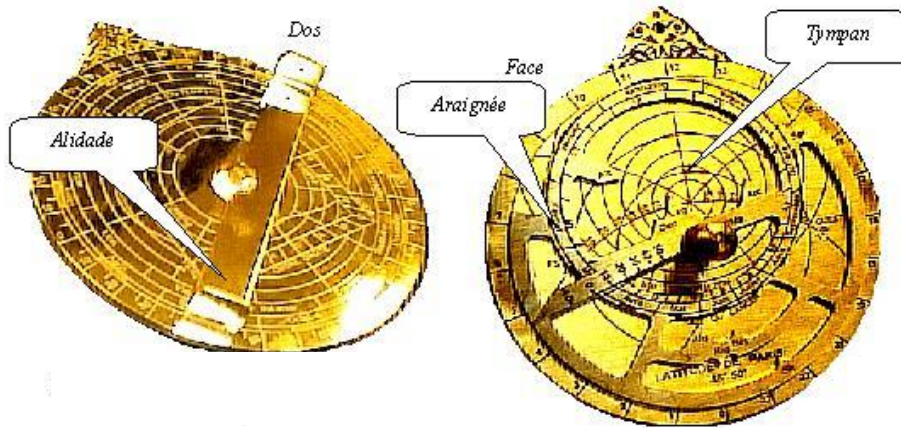


FIG. 2 : L'astrolabe fabriqué par les élèves du lycée Branly à Créteil

Cette mesure étant faite, on prend, à plat, l'astrolabe côté face, pour obtenir, par rotation des pièces, l'information souhaitée (l'heure par exemple). Le simple mécanisme de l'instrument remplace tout calcul. Cette partie de l'instrument consiste en une projection stéréographique (c'est la projection centrale des peintres) du ciel.

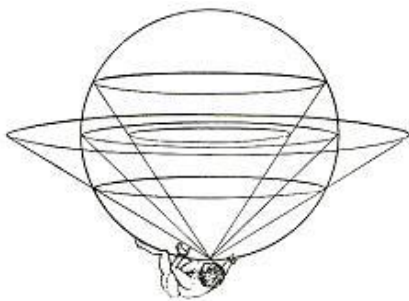


FIG. 3 : Le principe de la projection stéréographique

Imaginez votre œil situé au pôle sud de la sphère céleste, la face de l'astrolabe correspond à ce que vous voyez, projeté sur le plan de l'équateur céleste, et limité au tropique du Capricorne.

On effectue en fait une double projection. En effet, outre la sphère céleste, celle de la voûte céleste qui pivote sur l'axe des pôles, l'observateur imagine, pour se repérer, une sphère locale fixe sur laquelle sont tracés l'horizon, les cercles de hauteur tous

les degrés, jusqu'à 90°, le zénith, et les cercles d'azimut, selon les directions cardinales.

La première projection est celle de la sphère céleste mobile (étoiles et écliptique, où se situe le Soleil au cours de l'année) qui donnera l'*araignée*, la pièce ajourée au dessus de la face de l'astrolabe. Ses pointes représentent les étoiles les plus brillantes. L'étoile polaire (fixe dans le ciel) est au centre de l'araignée. En faisant

pivoter l'araignée autour de ce centre, on figure le mouvement apparent des étoiles durant la nuit (la Terre est supposée fixe).

La seconde projection est celle de la sphère locale fixe, constituée des repères locaux permettant de localiser les astres, comme l'horizon ou le méridien. Cette seconde projection donnera le *tympan*, fixé au fond de l'astrolabe.

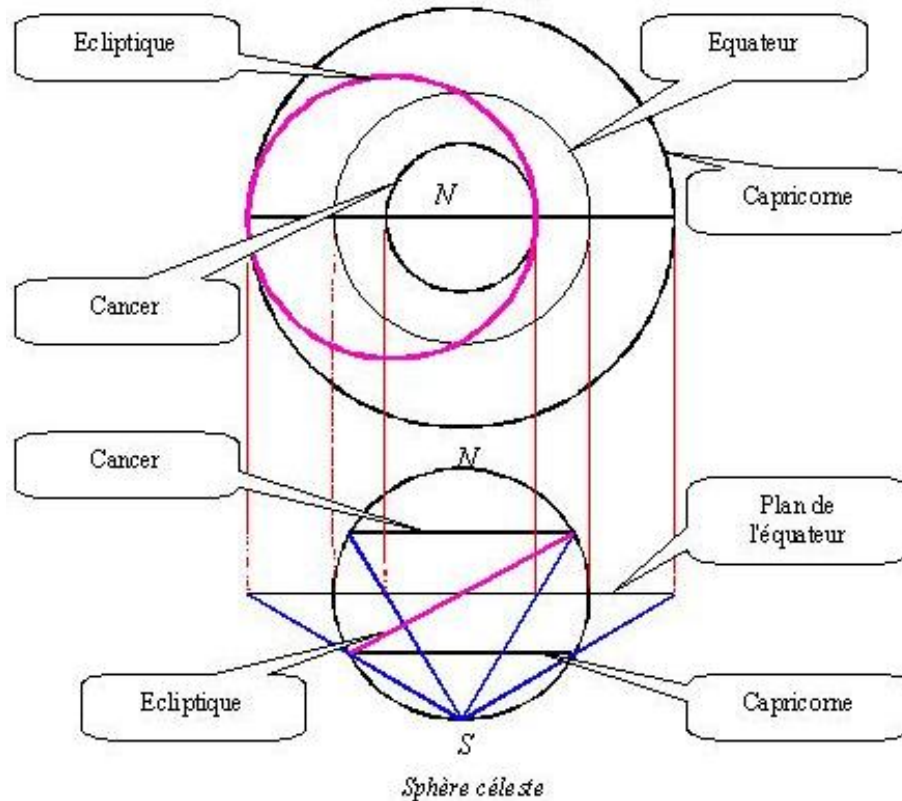


FIG. 4 : Projection stéréographique de la sphère céleste sur le plan de l'équateur

Dans l'hémisphère nord, la hauteur de l'étoile polaire (centre de l'astrolabe) au-dessus de l'horizon correspond à la latitude du lieu. Le tympan dépend donc de la latitude. On choisira donc le tympan adapté. Pour cette raison, l'araignée est démontable.



FIG. 5 : Un exemple d'astrolabe, l'astrolabe d'Arsenius datant de 1550

Extraits du *Traité de la composition et fabrique de l'Astrolabe, & de son usage*

Nous avons modernisé l'orthographe pour rendre la lecture plus aisée. Seuls certains termes techniques sont transcrits selon l'orthographe d'époque, avec leur équivalent moderne entre crochets.

TRAITE
DE LA COM-
POSITION ET FA-
brique de l'Astrolabe, & de son
usage: avec les preceptes des me-
sures Geometriques: Le tout tra-
duit du Latin de Jean Stöffler de
Iustingence.

*Auecques annotations sur l'usage de l'Astrola-
be, & mesures Geometriques: faites par Jean
Pierre de Mesmes.*



A PARIS,
Chez Guillaume Cauellat, à l'enfeigne de la
Poulle grasse, deuant le college de Cambray.

Auec priuilege du Roy.

FIG. 6 : Traduction en français du traité de Stöffler

Dédicace de Guillaume Des Bordes

Dans cette dédicace (à Monseigneur Jean de Maynemaes) Des Bordes énumère les utilisations importantes, à ses yeux, de l'astrolabe. À côté des usages traditionnels (ici essentiellement astrologiques), sont cités ceux développés à la Renaissance en matière de topographie (mesure de bâtiments, levés de plans ou cartes) ou de navigation.

[...] Il [Jean Pierre de Mesmes second traducteur] m'a laissé toute charge, tant de la correction dudit livre, que de le dédier ; se confiant à moi du tout,

comme à son ami, sachant bien, que ne le mettrai en main qui ne le méritât bien, un tel œuvre que celui-ci ; auquel on considère toute la machine ronde du monde², réduite en plat, & à cette cause ledit instrument se nomme Planisphère. Avec icelui, on considère le lever, & coucher de tous les signes, planètes, et étoiles fixes ; la médiation du ciel, appelée déclinaison [déclinaison] ; on y prend les hauteurs des astres ; on domicile ; on y comprend la raison de la diversité des jours artificiels³, & plusieurs autres tels usages : comme la mesure des hauteurs, longueurs, largeurs, & profondeur [profondeur], la description de tous les lieux & places, par les angles de position, & par la connaissance des longitudes & latitudes. Ce que par le discours dudit livre se connaît plus amplement. [...] À cette cause, nous recommandant très humblement à vos bonnes grâces, prierai Dieu, Monseigneur, vous donner en santé longue vie. De Paris, ce quatrième jour d'Avril, 1560.

Votre très humble, & obéissant serviteur, G. des Bordes.

Avant-propos de J. Stöffler

Dans cette adresse au lecteur, Stöffler, dans une langue savoureuse, fait l'éloge de l'astrolabe.

À tous amateurs
des bonnes lettres, & étudiants es
arts libéraux, Jean Stöffler de
Justingence⁴ présente Salut.

Encore que pour l'usage, et pratique
des Mathématiques, lecteurs
débonnaires, plusieurs instruments,
forts beaux et dignes d'admiration,
aient été inventés, déclarés,
expliqués, et démontrés entièrement,
par plusieurs livres décrits par
auteurs très excellents : si est-ce que
l'invention, et description, qui est
faite du Planisphère, ou Astrolabe,
entre toutes est la plus belle, et
laquelle on doit plus estimer. Et icelle
avons délibéré dédier, & offrir à
ceux, lesquels sont nés, pour
commander sur terre, & ayant le
visage haut élevé au ciel, ont fruition
[ont les fruits], & sont participants

A TOVS AMATEVRS
des bonnes lettres, & estudians es
ars liberaux, Jean Stöffler de Ju-
stingence, presente Salut.

ENCORES que pour l'usa-
ge, & pratique des Mathe-
matiques, lecteurs débônai-
res, plusieurs instrumens, fort
beaux & dignes d'admira-
tion, ayent esté inuentez, declarez, expli-
quez, & demonstrez entierement par plu-
sieurs liures descrits par Auteurs tresex-
cellens: si est-ce que l'inuention, & descri-
ption, qui est faite du Planisphere, ou Astro-
labe, entre toutes est la plus belle, & la-
quelle on doit plus estimer. Et icelle auons
delibéré dedier, & offrir à ceux, lesquels
sont nés, pour commander sur terre, &
ayans le visage haut eleué au ciel, ont frui-
tion, & sont participans des ioyes celestes.
Ce que certainement sera vn gage perpe-
tuel

² Il est vrai que tenant en main un astrolabe, c'est l'Univers entier que l'on parait dominer. Le support de l'anneau de suspension est d'ailleurs nommé en arabe *kursi* ou trône (de Dieu).

³ le jour artificiel est le complément de la nuit.

⁴ Justingen, ville du Wurtemberg, Allemagne.

des joies célestes. Ce que certainement sera un gage perpétuel & immortel du bon vouloir que je leur porte, ne doutant aucunement, que ce ne leur soit chose fort agréable, & dont ils ne reçoivent fort grand plaisir ; d'autant que ceci servira d'un vocabulaire à ceux, qui sont studieux en la discipline des Mathématiques, pour raison de la noble et haute inquisition de ses innumérables [innombrables] commodités, et usages. Je ne dis point que les notables Philosophes, avec une grande louange, l'ont estimé, & approuvé, comme Hipparque, Ptolémée, Ammone, Procle, Philopone, Nicephore, Herman Contract Allemand, Jean Eligere, Henry Batte et nous à l'aide et faveur de ces très excellents capitaines, mes souverains seigneurs, commenceront à dire, & déclarer ce qui appartient à la fabrique, & usage de l'Astrolabe ; vous souhaitant, bénins lecteurs, en toute prospérité, santé entière. De Tubinge, l'an de Salut mil cinq cent dix.

Propositions de la fabrique de l'astrolabe

Stöffler commence son traité par la construction de l'astrolabe, avec un intérêt particulier pour la terminologie technique (les noms latins et arabes sont donnés, ainsi que leur équivalent français par le traducteur) ainsi que la nomenclature des étoiles.

Décrire artificiellement en la mère⁵ de l'Astrolabe trois cercles, savoir est, du Bouc, de l'Equinoxial, et du Cancrè⁶. [...] Faire par art & proprement les cercles de progressions, ou Almicantaraths⁷. [...] Porter par voie géométrique les cercles verticaux, que les Arabes appellent Azimuths⁸. [...]

Composer par art le Rete, ou Aranée [araignée⁹] de l'Astrolabe. [...] Il a été dit jusqu'ici, qu'est ce que signifient, de quoi servent, et par quels moyens sont décrits les cercles de la mère, et des tables de l'Astrolabe. Donc sur icelles gisant et étant couchée, le Rete, Aranée, ou Volvelle (que les Arabes nomment Alhancabuth) tout troué et percé par plusieurs et fréquentes incisions et découpes faites de près à près, portant et contenant le zodiaque (qui est le cercle des douze signes¹⁰) et quelques étoiles fixes des plus claires et apparentes du ciel ; lequel sera construit et mesuré en la manière, qui s'ensuit. [...]

Le vocabulaire de l'astrolabe

La seconde partie du traité de Stöffler, consacrée aux usages de l'astrolabe, commence par un lexique du vocabulaire de l'astrolabe. Plus qu'un simple lexique,

⁵ En fait sur le tympan de l'astrolabe.

⁶ Il s'agit du tracé de l'équateur et des deux tropiques.

⁷ Il s'agit des cercles « de hauteur », depuis l'horizon (hauteur 0°) jusqu'au zénith.

⁸ Ce sont les cercles d'azimut, nord-sud, est-ouest, et toutes les directions intermédiaires, qui passent par le zénith. Ils sont nommés ici verticaux car perpendiculaires à l'horizon.

⁹ L'araignée doit bien sûr son nom à sa forme de toile (rete en latin) d'araignée.

¹⁰ C'est à dire l'écliptique.

c'est une synthèse historique des termes employés par ses prédécesseurs, auteurs de traités de l'astrolabe.

Voici les principaux.

Moyen de savoir dire & nommer, proprement, clairement, & en bref, les noms & vocables de l'Astrolabe, & de toutes ses parties.

La commune opinion de la plus saine partie des Philosophes, même des Péripatéticiens, est, qu'en toutes sciences il faut premièrement avoir l'intelligence & signification des mots, termes, & vocables d'icelles ; afin qu'on entende de quoi on traite et dispute.

Définition de l'Astrolabe.

Astrolabe donc est un instrument de figure plane & circulaire, décrit & plein de plusieurs & divers cercles & lignes, utiles à diverses opérations, tant de la science d'Astronomie, que de Géométrie¹¹. Duquel Messahalla¹², en l'exorde du traité de l'Astrolabe, dit ainsi : sachez qu'astrolabe est un mot Grec, qui vaut autant que Acception d'étoiles ; d'autant que par son moyen on prend & entend la vérité des choses, lesquelles on désirait & cherchait savoir par les lieux des étoiles. Mais Hali haben rodan¹³ met une autre interprétation de l'Astrolabe : car en ce qu'il écrit sur le second chapitre du troisième traité du quadripartit¹⁴ de Ptolémée Pheludian, il dit : la première chose à quoi devons avoir égard, est le degré ascendant au point & moment de l'heure que la créature sort du ventre maternel¹⁵. Aussi dit-il ici apertement [ouvertement, clairement], car son commencement est vrai en l'homme, & en ce en quoi devons donner foi. Et pour cette cause il dit : Et peut savoir pour tout certain l'heure de la fin de la



SECONDE PARTIE DV

TRAITE DE L'ASTROLABE:
contenant les interpretations, de-
finitions, & declarations de plu-
sieurs mots : avec les diuers vsa-
ges dudit Astrolabe.

PROPOSITION PREMIERE.

*Moyen de scauoir dire & nommer, pro-
prement, clairement, & en bref, les
noms & vocables de l'Astrolabe, &
de toutes ses parties.*



LA COMMUNE opinion
de la plus saine partie
des Philosophes, mes-
mement des Peripateti-
ciens, est, qu'en toutes
sciences il faut premie-
remēt auoir l'intelligen-
ce & signification des
i iij

¹¹ Au sens propre du terme, mesure de la terre, topographie.

¹² Masha'allah, astrologue de Basra, juif converti à l'islam, actif entre 750 et 810. Au XII^e siècle, Jean de Séville prétend traduire un traité de Masha'allah qui est en fait un traité de l'astrolabe du à Ibn Al-Saffar (astronome andalou mort en 1035). C'est à ce *De compositione astrolabii Massahallaht* de Jean de Séville, que fait ici allusion Stöffler.

¹³ Ali Ibn Radhwan, traducteur du grec en arabe, mort en 1068.

¹⁴ La tétrabible de Claude Ptolémée.

¹⁵ Autrement dit, l'ascendant de l'horoscope.

créature ; parce qu'il regarde par l'Astrolabe¹⁶ ; lequel est un instrument connu, & dit-on qu'Abraham en a été le premier inventeur¹⁷. On dit aussi qu'il fut inventé du temps du Roi Salomon fils de David, ou encore auparavant ; & que un homme, nommé Lab, l'inventa ; & que, pour autant qu'Astor ou Astro en Hébreu vaut autant à dire comme ligne en Français, à cette cause cet instrument est appelé Astrolabe, c'est à dire les lignes de Lab¹⁸. Cela & plusieurs autres choses utiles en a dit Haly haben rodan. [...]

Ptolémée aussi nomme l'Astrolabe plaine sphère [sphère plate ou planisphère], parce qu'il est comme une sphère étendue à plat, ou sur un plan. Quant à ce mot latin Astrolapsus, il signifie l'absconsement [l'obscurcissement] ou chute des astres. Car non seulement on connaît par l'Astrolabe le lieu des signes & étoiles, mais aussi leur absconsement & chute.

Après avoir décrit l'Astrolabe, pour le savoir mettre en œuvre plus parfaitement & mieux, nous décrivons les noms de ses parties qui sont plusieurs, chacun selon son ordre.

Armille suspensoire.

La première partie est appelée Armille suspensoire, qui est le cercle ou anneau, par lequel on pend l'Astrolabe, quand on veut prendre l'altitude du Soleil de jour, ou des étoiles de nuit ; lequel en Arabe est dit Alanthica, ou Alphantia, ou Abalhantica. [...]

[Parties de la face de l'astrolabe].

Mère.

Dedans le limbe est contenue la mère¹⁹, laquelle aucunesfois [quelquefois] est concave, quand le limbe [le bord] est élevé, afin qu'elle contienne plusieurs tables faites à plusieurs régions. Car tout ainsi qu'une mère naturelle se réjouit d'avoir plusieurs enfants, aussi la mère de notre Astrolabe prend plaisir à la multitude de tables. Je parle de l'Astrolabe qui est construit pour servir à plusieurs régions ou pays²⁰.

Tables des régions. Tympan.

Les tables des régions par les modernes sont appelés Tympan. La raison, pour laquelle on les nomme tables des régions, est, pour autant qu'elles sont

¹⁶ On comprend la fascination qu'à pu exercer l'astrolabe au X^e siècle sur les premiers occidentaux venant s'emparer de ses secrets aux sources arabes andalouses.

¹⁷ Pour un instrument aussi « diabolique », il fallait bien tel inventeur. En fait si Ptolémée, au II^e siècle décrit bien l'utilisation de la projection stéréographique pour faire un planisphère céleste, l'invention de l'astrolabe semble plus tardive. La première trace quasi certaine d'un traité de l'astrolabe correspond à celui, au IV^e siècle, de *Théon d'Alexandrie*.

¹⁸ Cette étymologie n'est sans doute pas la bonne.

¹⁹ Mère ou matrice.

²⁰ Il faut un tympan par latitude.

composées pour diverses régions, climats, & élévations du pôle Arctique. Car selon la diversité & variation des lieux & climats, sont variés & diversifiés les jours & les nuits, les ascensions & descensions, les lèvements [levens] & absconsements [couchers] des signes & étoiles, & plusieurs autres choses ; de laquelle diversité & variation sera donnée bonne et certaine raison en son lieu. On appelle aussi ces tables tympanes pour la similitude qu'elles ont avec la partie supérieure plane d'un tabourin. Car un tympan ou tabourin, est un instrument fort aplani d'un côté, clos avec un parchemin, & vide au dedans. [...]

Yragne [Araignée] Reths, Alhancabuth.

Reste à parler de l'yragne ou rets, en Arabic Alhancabuth, qui est un instrument particulier de l'Astrolabe, construit, gravé, & percé par merveilleux artifice. Et est appelé Rets ou yragne, à raison de la similitude qu'elle a à un rets, & à la toile d'une araignée. Il se nomme aussi en Latin Volvillum, qui signifie en Français un Touret, pour ce qu'il se tourne avec la main, afin de montrer la volubilité & tournoiement de la sphère céleste, avec le gouvernement des heures égales & inégales²¹, & autres secrets d'astrologie²² quasi innumérables. [...]

Règle. Almuri. La montre. Indice.

Finaleme[n]t y doit avoir une règle au dessus courant & mobile sur la face de l'instrument, que les Arabes appellent Almuri, ou Almeri. Nous l'appelons la Règle, la montre, ou l'indice²³, pour autant qu'elle montre & compte les heures & degrés de l'Équinoxial [équateur] & du Zodiaque, & plusieurs autres choses, qui appartiennent à son office.

Puisque nous avons décrit la face ou partie de devant de l'Astrolabe, reste à traiter de la partie de derrière que nous appelons le dos. [...]

Nombres des degrés d'altitude.

[Une graduation en degré figure sur le bord du dos]

[...]

Échelles altimètres.

[En la partie inférieure] sont portaites [tracées] deux échelles altimètres [altimétriques], c'est-à-dire pour mesurer ; ou bien deux carrés à angles

²¹ Un tour de l'araignée correspond à 24 heures égales. Mais on partageait aussi la nuit en 12 heures de nuit et le jour en 12 heures de jour. Ces « heures » sont alors doublement inégales : une heure de nuit diffère généralement d'une heure de jour et ces heures diffèrent d'un jour à l'autre, selon la saison.

²² Avant la seconde moitié du XVII^e siècle, le mot astrologie est aussi bien employé pour signifier aussi astronomie.

²³ Ou index.

droits²⁴ ; lesquels côtés sont divisés en douze parties égales, qui s'appellent les doigts ou les points du carré.

Règle. Tablettes, ou Pinnules. Alhidade. Verticule. Volvelle. Dioptra.

Item, il y a une règle, laquelle est étendue et mise sur le dos de l'instrument ; & vers les bouts d'icelle sont élevées deux petites tablettes, ou pinnules, percées chacune de deux pertuis correspondant droit l'un à l'autre, tant pour prendre les hauteurs du Soleil & des étoiles, que aussi pour savoir et prendre les mesures géométriques. Cette règle en Arabe est dite Alhidada²⁵, c'est à dire verticule, ou volvelle, pour ce qu'en la superficie de l'instrument elle se tourne, & meut, & s'élève d'un côté & s'abaisse de l'autre. Les Grecs l'appelle Dioptra, c'est à dire, spéculatrice ; pour autant que par icelle nous considérons, & enquêtons plusieurs raisons, & choses Mathématiques. [...]

Alchitot. Clou. Alpheratz. Caval.

Finalement, & pour la dernière partie est Alchitot, c'est à dire le clou, ou la petite barre, pour serrer ensemble toutes les parties, fichée au milieu pertuisé [troué] de l'Astrolabe, au haut duquel il y a un pertuis, dans lequel on cogne un coin, ou une petite cheville, par dessus l'yragne à travers ; lequel coin est Alpheratz en Arabe, c'est à dire Caval [cheval], pour autant qu'il est fait en façon d'un petit cavalet²⁶.

Voilà toutes les parties de l'astrolabe décrites, déclarées, & interprétées au mieux & le plus apertement [ouvertement, clairement] qu'il nous a été possible.

Des mesures géométriques

La dernière partie du traité de Stöffler (de la page 191 à la page 222) traite « Des mesures géométriques des hauteurs accessibles ou inaccessibles, & de toutes choses planes, ou profondes, selon leur longueur, largeur, & profondeur », utilisant, pour ce faire, l'alidade et le carré des ombres au dos de l'astrolabe. Ces techniques topographiques de mesure et de représentation sont largement développées à la Renaissance et conduiront à une spécialisation de l'astrolabe en des instruments nouveaux.

Le paragraphe sur « les utilités de Géométrie » illustre parfaitement le développement, à l'époque de Stöffler, de la géométrie pratique dans des domaines très divers.

²⁴ Nommés généralement « carrés des ombres ». Cette échelle de hauteur serait une invention du mathématicien arabe du IX^e siècle, Al-Khwarizmi.

²⁵ Le terme d'alidade est resté en français. Al idada signifie la pièce forgée, la règle.

²⁶ La cheville permettant de bloquer les pièces de l'astrolabe avait souvent la forme décorative d'un petit cheval.

Les utilités de la géométrie.

L'utilité et profit de cette science, est connue par la pratique et expérience, quand par les instruments on apprend plusieurs manières de mesurer. Elle est mère de la Perspective, & de tous arts mécaniques ; à cause desquels elle est fort utile à la nature humaine. Car les préceptes, règles, & traditions de cette science, tous instruments de guerre, comme canons, bombardes, couleuvrines, arquebuses, arbalètes & béliers, bref, tous bâtons à feu et de défense, ont été inventés, faits, dressés & mis en usage. Par cette même science on fait les quadrants et horloges d'infinies sortes, pour montrer les heures. Elle donne à connaître les situations des lieux, et les divisions de la mer, & de la terre. Elle montre à composer & faire les balances & trébuchets. Elle fait voir, comme à l'œil, tout l'ordre et disposition de l'Univers, par images & figures. C'est elle qui a découvert plusieurs choses, qui par l'aveuglement et ignorance des hommes, cachées étaient auparavant à tous, & ensevelies en ténèbres. Bref, elle a rendu manifestes et probables, plusieurs choses, qui de soi semblaient être du tout impossibles.

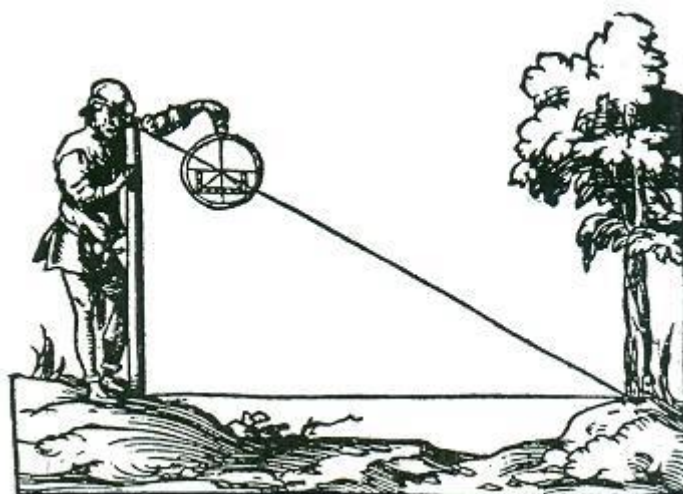


FIG. 7 : Une mesure de distance avec l'astrolabe

Bibliographie

BEFORT Paul-André et DEBEAUVAIS Francis, *Cueillir les étoiles, Autour des astrolabes de Strasbourg*, Ligne à suivre, Strasbourg 2002.

DUTARTE Philippe, « Principe et usage de l'astrolabe planisphérique », in *Les instruments scientifiques à travers l'histoire*, Ellipses, 2004.

D'HOLLANDER Raymond, *L'astrolabe. Histoire, théorie et pratique*, Institut Océanographique, 1999.

IREM Paris-Nord, *L'astrolabe au carrefour des savoirs*, <http://www-irem.univ-paris13.fr/>

STÖFFLER Jean, *Traité de la composition et fabrique de l'Astrolabe, et de son usage*, Édition 1560.

WEBSTER Roderick et Marjorie, *Western Astrolabes*, Adler Planetarium & Astronomy Museum, 1998.

Jean de Séville, médecin et astrologue

Présentation

Malgré son nom d'apparence espagnole (on ne doit pas le confondre avec Johannes Hispalensis ou Jean de Séville 1110 – 1180, célèbre traducteur espagnol du Moyen Âge), Jean de Séville, dit « Le Soucy », est né en Normandie (on ignore sa date de naissance) et est mort vers 1600. Il fut médecin, mathématicien, géographe et hydrographe du roi. Il exerça comme « professeur de Belles-Lettres et de Mathématiques » à Rouen.

On lui doit plusieurs ouvrages traitant du calendrier (à la suite de la réforme grégorienne), d'astrologie ou de navigation.

Parmi ces ouvrages figure une réédition de *L'art de naviguer* de Pierre de Médine (la première traduction française de cet ouvrage est de Nicolas Nicolai), « *L'art de naviguer de Pierre de Médine, espagnol, contenant toutes les reigles, secretz et enseignemens nécessaires à la bonne navigation, traduit par Nicolas de Nicolai, nouvellement reveu par Jean de Séville, dit Le Soucy* », dans laquelle Jean de Séville ajoute l'observation de la déclinaison de l'aiguille aimantée comme moyen de trouver la longitude en mer. Citons également, parmi les ouvrages astrologiques, une *Prognostication et discours fait sur la comète chevelue apparue au mois d'Octobre 1585*.

Le texte présenté ici est extrait d'une œuvre intitulée *Le Compost Manuel, Calendrier, et Almanach perpétuel. Recueilli & réformé selon le retranchement des dix jours*²⁷. Avec la *Déclinaison du Soleil réformée, Un abrégé de la Sphère, & autres choses appartenant à la Navigation : Principalement pour la longitude de l'Est & Ouest* dont la première édition est de 1586 (rééditée en 1595 et 1604).

Cet ouvrage pratique permet les calculs du calendrier « avec les mains » (doigts et phalanges), pour retrouver les dates des fêtes ou l'âge de la lune (utile pour les marées), en tenant compte du « nouveau » calendrier grégorien.

S'ajoutent à cet objectif premier, foule d'autres renseignements, astrologiques (comme l'extrait ci-dessous), astronomiques (un *Abrégé de la Sphère*) ou ayant trait à la navigation (comment trouver sa latitude à l'astrolabe ou sa longitude en observant l'aiguille aimantée...).

Cet extrait traite des influences des astres (macrocosme) sur le corps humain (microcosme). Ambroise Paré rappelle ainsi, dans son *Traicté de la peste, de la petite verolle et de la rougeolle* (1568), que l'homme « est appelé Microcosme, ou petit portrait du monde accourci qui est composé de quatre éléments comme le grand monde ». Il s'agit d'une théorie ancienne (Jean de Séville cite Ptolémée), qui sera

²⁷ Il s'agit de la réforme grégorienne du calendrier, en 1582.

reprise et renouvelée à Renaissance, en particulier par Paracelse (1493-1541), réformateur génial de la médecine renaissante, mais aussi astrologue et alchimiste. Alexandre Koyré note, dans son ouvrage *Paracelse* que « l'influence des astres était pour [Paracelse] quelque chose d'aussi sûr et d'aussi indubitable que la vie du monde : c'était d'ailleurs le seul moyen d'expliquer raisonnablement la production et la propagation des maladies épidémiques. [...] Ne nous en étonnons pas : Paracelse était homme de son temps et, à son époque, tout le monde croyait aussi bien à la transmutation des métaux qu'à l'influence des astres ; allons plus loin encore : il était, à notre avis, parfaitement raisonnable d'y croire. »

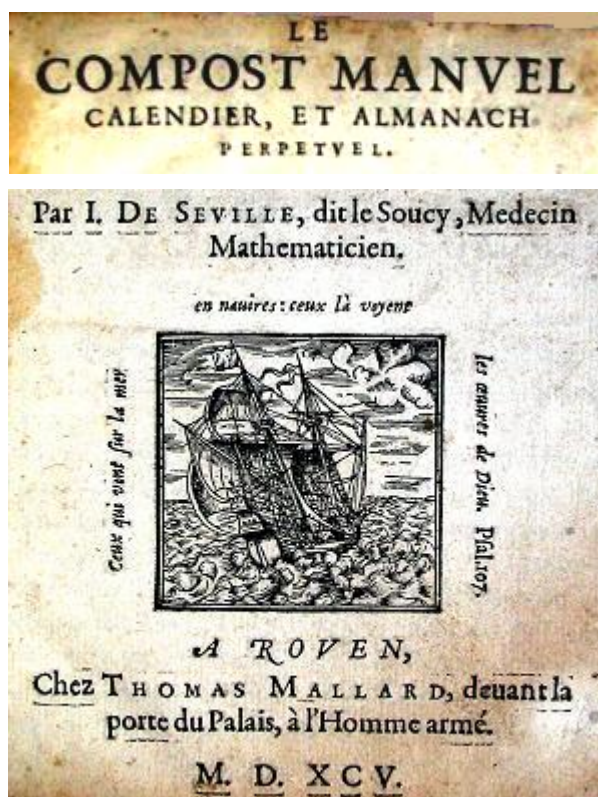


FIG. 8 : Premières pages du *Compost*

On doit à Claude Ptolémée, qui vécut à Alexandrie vers 150 ap. J.-C., trois importants ouvrages scientifiques (entre autres), la *Syntaxe Mathématique*, connue sous le nom d'*Almageste* (le plus grand [livre]) que lui ont donné les astronomes arabes et traitant d'astronomie, la *Géographie*, redécouverte à la Renaissance par la voie byzantine qui expose les moyens de tracer une carte et la *Tétrabible* (formée de quatre livres), complément astrologique de l'*Almageste*, longtemps considéré comme ouvrage de référence en la matière. A propos de l'astrologie médicale, Ptolémée dans la *Tétrabible* se réfère aux Égyptiens : « Telle était, j'en suis sûr la conviction des

plus importants promoteurs du pouvoir de cet art, les Égyptiens, quand ils ont mis sous le signe des prédictions astronomiques la médecine toute entière. [...] l'astronomie leur permet en effet de connaître les traits particuliers de telle ou telle situation, ainsi que les événements qui doivent se produire du fait du « contenant » [c'est à dire du monde supralunaire], avec leurs causes particulières (sans cette connaissance aucune cure quelle qu'elle soit ne peut être efficace, car un remède n'a pas forcément de l'action sur tout individu ou sur toute maladie [sans la consultation de l'horoscope]). ».

C'est cette tradition que reprend notre médecin normand de la Renaissance. Il est clair que la résistance au système de Copernic s'explique par l'incroyable unité du modèle de pensée géocentrique. Ce n'est pas qu'un modèle astronomique, c'est aussi une physique, celle d'Aristote, des mondes sublunaire et supralunaire, validée par l'Église et sur laquelle est fondée l'astrologie et l'alchimie.

Dans le texte qui suit, chaque partie du corps humain est mise en relation avec un signe du zodiaque et une planète.



Le médecin et l'astrologue
s'entretiennent des signes favorables aux
saignées.

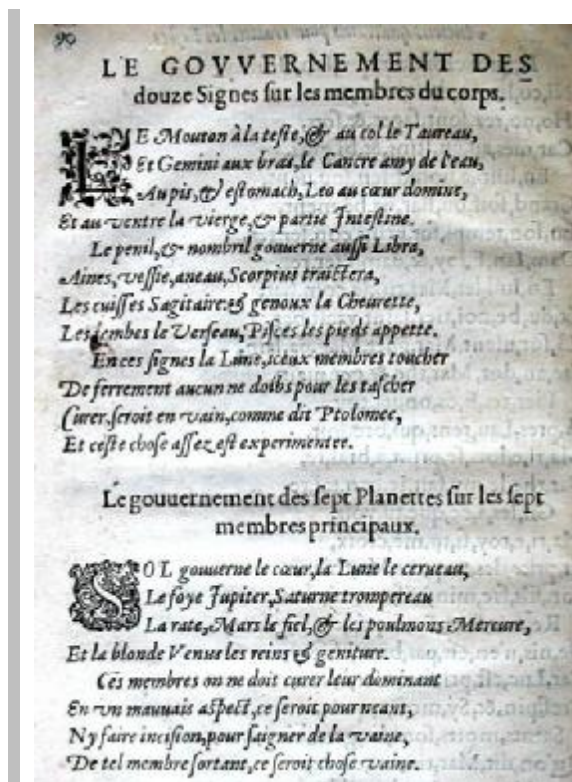


Corps investi par les douze signes du
zodiaque.

FIG. 9 : *Compost et Kalendrier des Bergiers*, 1491, BnF

La première partie du texte fournit les correspondances des douze signes du zodiaque avec les différentes parties du corps. Le principe consistait à dérouler les signes du zodiaque sur le corps humain, de la tête au pied. Le premier signe, celui du Bélier, est le mouton (début du printemps) et correspond à la tête, le second signe, celui du Taureau, préside à la nuque et ainsi de suite, jusqu'au dernier des douze signes, les Poissons, auxquels reviennent les pieds. Ainsi, lorsque la Lune se situe dans un signe, on ne doit opérer la partie du corps correspondante. Les signes du zodiaque sont eux-mêmes sous la domination des planètes, auxquelles sont associées, dans la seconde partie du texte, certains organes. Cette association est faite selon un principe d'analogie avec les qualités supposées des planètes : la chaleur du Soleil pour le cœur, la Lune, plus froide et humide, au cerveau (d'où les « lunatiques »), Mars, guerrière, au fiel et la belle Vénus « aux génitures ». On doit alors s'abstenir de soigner ces parties du corps lorsque leur planète présente un « mauvais aspect ».

Le compost manuel, calendrier et almanach perpétuel, par Jean de Séville (1586)



LE GOUVERNEMENT DES
douze Signes sur les membres du corps.

Le Mouton a la tête, & au col le Taureau,
Et Gemini aux bras, le Cancre ami de l'eau,
Au pis, & estomac, Leo au cœur domine,
Et au ventre la vierge, & partie Intestine.
Le pénis, & nombril gouverne aussi Libra,
Aines, vessie, anneau, Scorpius traitera,
Les cuisses Sagittaire & genoux la Chevrette,
Les jambes le Verseau, Pisces les pieds appète.
En ces signes la Lune, iceux membres toucher
De ferrement²⁸ aucun ne doit pour les tâcher
Curer, serait en vain, comme dit Ptolémée,
Et cette chose assez est expérimentée²⁹.

Le gouvernement des sept Planètes sur les sept
membres principaux.

Sol gouverne le cœur, la Lune le cerveau,
Le foie Jupiter, Saturne trompereau
La rate, Mars le fiel, & les poumons Mercure,
Et la blonde Vénus les reins & géniture.
Ces membres on ne doit curer leur dominant
En un mauvais aspect, ce serait pour néant,
Ni faire incision, pour saigner de la veine,
De tel membre sortant, ce serait chose vaine.

Bibliographie

ANTHIAUME Abbé Albert, *Évolution et enseignement de la science nautique en France, et principalement chez les Normands*, 1920, BnF cote 8 V 41291.

AUJAC Germaine, *Claude Ptolémée, astronome, astrologue, géographe*, CTHS, 1993.

COUDERC Paul, *L'astrologie*, Collection « Que sais-je ? ».

KOYRE Alexandre, *Paracelse*, Éditions Allia, 2004.

²⁸ « De ferrement » c'est à dire avec un objet en fer (il faut éviter la chirurgie sur cette partie du corps lorsque la Lune est dans le signe correspondant). Ptolémée écrit dans la *Tétrabible* : « *Ne blesse pas avec le fer une partie du corps malade quand la Lune occupe le signe du Zodiaque qui a pouvoir sur cette partie du corps.* »

²⁹ Au sens de la « tradition » sans doute.

La sphère de Sacrobosco : vision géométrique de l'univers

Présentation

Écrit à Paris par Jean de Sacrobosco au XIII^e siècle (certainement vers 1230-1231), **Le traité de la Sphère** fut sans doute le livre d'astronomie le plus populaire de tous les temps. Avant l'invention de l'imprimerie, il fut de nombreuses fois recopié sous forme manuscrite (le plus ancien manuscrit qui nous soit parvenu se trouve à Copenhague et date de 1240 environ). Ce fut le premier livre d'astronomie imprimé, en 1472 à Ferrare (si l'on excepte les calendriers et « pronostics ») et il connut plus de 200 éditions imprimées, jusqu'à celles du XVII^e siècle, avec en particulier l'édition largement commentée de Clavius (1570), l'un des pères de la réforme grégorienne du calendrier, alors que le système de Copernic commence progressivement à s'imposer dans la communauté scientifique. Aucun autre livre d'astronomie n'a été ainsi imprimé et n'est resté disponible pendant plus de 200 ans.

Ce succès sans égal est bien sûr dû aux qualités pédagogiques de l'ouvrage. Rédigé dans un style clair et plaisant, bien illustré, il restera longtemps en usage, apprécié pour ses explications élémentaires parfois complétées par de longs commentaires. Galilée lui-même le commentait dans ses leçons à l'université de Padoue. Il faut dire que la vision géocentrique que développe *La Sphère* n'a été que très lentement ébranlée par le système de Copernic. Le système géocentrique n'est pas qu'un modèle astronomique permettant de décrire les mouvements célestes et de prévoir les positions des astres, c'est un système très complet et d'une formidable cohérence, où s'imbriquent les théories physiques (celles d'Aristote) sur le mouvement, la « nature » des éléments, la séparation du monde sublunaire et supralunaire, aux échos religieux, les influences sur l'homme, l'astrologie, l'alchimie et la médecine. Cette construction domine encore toute la Renaissance.

La première traduction en français de *La Sphère* de Sacrobosco date de 1546 et est due à Martin de Perer : *La sphere de Iean de Sacrobosco, traduite de Latin en langue francoyse, augmentee de nouvelles figures avec une preface contenant arguments evidents, par lesquels est prouuee l'utilite d'astrologie* – Paris - Iehan Loys.

La seconde traduction française (étudiée ici) est celle de Guillaume Desbordes et paraît pour la première fois à Paris chez Hierosme de Marnef & Guillaume Cavellat en 1570 : *La sphere de Iean de Sacrobosco, augmentee de nouveaux commentaires, & figures servant grandement pour l'intelligence d'icelle : le tout mis de latin en françois par Guillaume des Bordes*. D'autres éditions de cette traduction de Desbordes paraîtront en 1576, 1607, 1616 (édition incertaine) et 1619. Ce qui montre assez l'intérêt qu'on lui porte encore au début du XVII^e siècle.

Voici ce que dit André Thevet (1516 ? – 1592), cosmographe du roi, de Sacrobosco (qu'il désigne par Jean de Sacro Busto) :

« il n'y eut petit ny grand, qui ne reverast l'exquis sçavoir de ce personnage, qui avec telle facilité monstroit tous les secrets de l'Astrologie [comprendre l'Astronomie], que quand ses Auditeurs eussent pû avoir une eschelle assez grande pour toucher jusqu'aux Cieux, à peine eussent-ils pû découvrir si à l'aise & véritablement les singularitez, tant de la voûte, distinction, figure & qualitez des lieux célestes, comme d'une méthode très facile leur a représenté ce docte Mathématicien ».

Jean de Sacrobosco (John of Holywood), d'origine britannique, fit sa carrière à l'Université de Paris où il enseigna l'astronomie dans le cadre du *quadrivium* (arithmétique, géométrie, astronomie et musique) de la faculté des Arts.

Illustration de *La Sphère*, manuscrit du XVI^e siècle

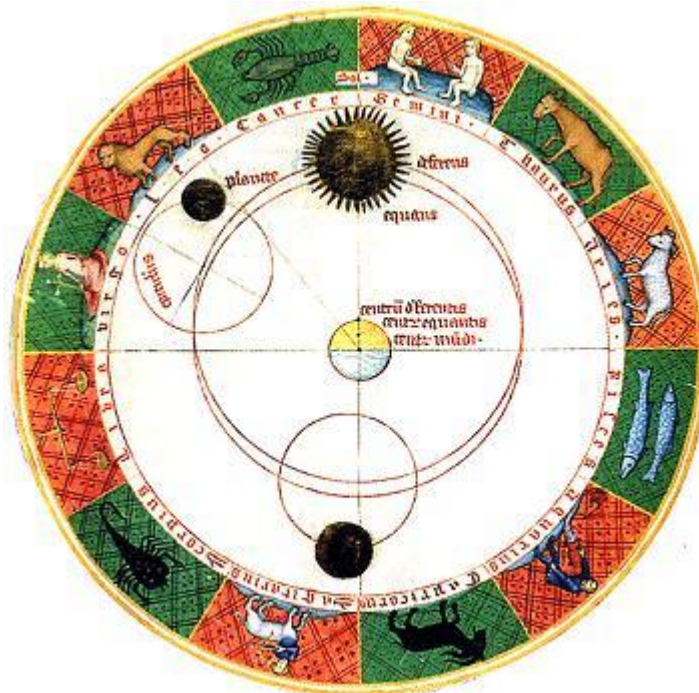


FIG 10 : Description du Monde dans un manuscrit du XVI^e siècle

Cette illustration est extraite d'un manuscrit enluminé du début du XVI^e siècle, Johannes de Sacrobosco – *De Sphaera Mundi*, New York, The Pierpont Morgan Library.

On retrouve, dans la partie centrale de cette miniature, certaines caractéristiques de l'astronomie de Ptolémée :

le *centre du Monde* (point situé au centre du schéma) est occupé par la Terre ;

le point situé au dessus, est le centre du cercle *équiant* (vu de ce point le mouvement de la planète apparaît uniforme) ;

le troisième « centre », au dessus du précédent, est nommé « centre du *déférent* » ;

le cercle *déférent* (ou *excentrique*) est le cercle sur lequel se déplace le centre de « l'épicycle », petit cercle qui porte la planète (le déférent porte ici le Soleil et les centres des épicycles de la Lune et d'une planète) ;

le cercle *épicycle* est celui sur lequel est fixée la planète, il tourne autour de son centre, lequel tourne sur le déférent.

Une riche représentation du zodiaque entoure la partie plus technique de l'illustration.

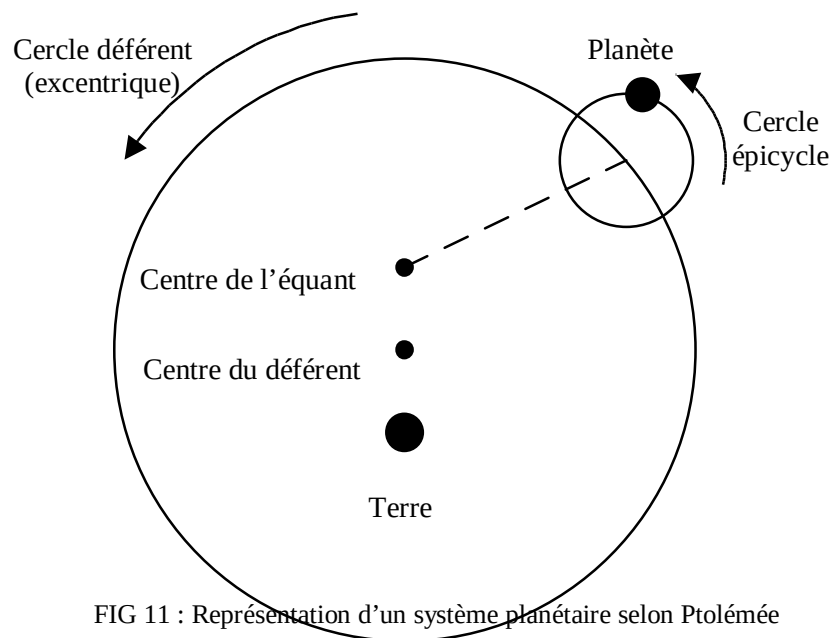


FIG 11 : Représentation d'un système planétaire selon Ptolémée

Extraits de *La Sphère*

La traduction du texte de Sacrobosco, dont la tradition remonte au XIII^e siècle, est celle de Guillaume Desbordes (1570), les « Annotations » sont apportées à la Renaissance par le traducteur et indiquent parfois des « corrections » imposées par « l'actualité », celle des découvertes en particulier.

Texte 1 : la division du Monde

Sommaire du présent traité.

Nous divisons ce traité de la Sphère en quatre chapitres : ayant, en premier lieu, délibéré dire & déclarer, la composition de la Sphère, qu'est-ce que la Sphère, qu'est-ce que son centre ; qu'est-ce que l'axe ou essieu de la Sphère, & aussi les pôles du Monde ; combien sont de Sphères, & quelle est la forme du monde. Au second chapitre démontrerons les Cercles, desquels la Sphère matérielle est composée, & la supercéleste aussi (laquelle par celle-ci [la Sphère matérielle] est imaginée & conçue en l'esprit) s'entend en être composée. Au troisième nous traiterons du lever et coucher des Signes, & de la diversité des jours et des nuits, & de la division des climats. Et au quatrième, des Cercles et mouvements des Planètes, & des causes des Éclipses.

Division de la Sphère du monde.

Mais la Sphère du monde est divisée en deux manières, selon la substance, & selon l'accident. Selon la substance en neuf Sphères. 1. C'est à savoir, en la neuvième Sphère, qui s'appelle premier mouvement ou mobile ; en la Sphère des étoiles fixes, qui est appelée firmament ; & es sept Sphères des sept planètes, desquelles Sphères aucunes [= certaines] sont plus grandes, les autres moindres, selon qu'elles sont plus prochaines, ou éloignées du firmament. Dont vient qu'entre ces Sphères, la Sphère de Saturne est la plus grande, & la Sphère de la Lune la moindre comme appert et est contenu en la figure suivante.

ANNOTATION.

1. En neuf Sphères, les Astrologues qui de plus fraîche mémoire ont écrit, ils ont ajouté la dixième Sphère pour raison du troisième mouvement qu'ils ont connu et entendu en la huitième Sphère, lequel ils ont appelé mouvement de Trépidation³⁰ ou tremblement ; & le mouvement de l'approchement & reculement ; duquel Purbachius parle en ses Théoriques.

³⁰ La théorie du mouvement de trépidation de la sphère des étoiles fixes (8^e sphère) a été propagée par les astronomes arabes, mais n'est pas prise en compte par Sacrobosco, qui considère cependant que la sphère des étoiles fixes a un lent mouvement rétrograde, correspondant au phénomène dit de « précession des équinoxes », que l'on sait être dû à l'action du Soleil et de la Lune sur le bourrelet équatorial de la Terre

Figure démontrant au doigt le nombre, & l'ordre des Sphères célestes, & déclarant la division du monde selon la substance.

*FIGVRE DEMONSTRANT AV
doigt le nombre & l'ordre des Spheres celestes,
& declarant la division du monde
selon la substance.*



Des parties du monde ; & quelles sont ces parties.

L'Universelle machine du monde est divisée en deux parties ; c'est à savoir en la région céleste, & en la région élémentaire³¹. L'élémentaire étant continuellement ouverte & sujette à l'altération se divise en quatre parties ; car la terre comme centre du monde, elle est située au milieu dudit monde, à l'entour d'elle est l'eau ; à l'entour de l'eau, l'air ; à l'entour de l'air, le feu pur et clair, lequel touche le ciel de la Lune, comme dit Aristote au livre des Météores ; car ainsi l'a constituée & disposée le glorieux, tout puissant & très haut Dieu. Et ces quatre parties s'appellent Éléments, lesquels d'eux même tour à tour s'altèrent, corrompent & se régénèrent. Mais ces éléments sont corps simples, lesquels ne se peuvent diviser en parties ayant diverses formes ; de la miction desquelles se font diverses espèces des choses

(la Terre est aplatie aux pôles), provoquant une variation de l'axe de rotation de la terre, lequel décrit un cône, phénomène de « toupie ».

La trépidation était supposée correspondre à une variation dans la précession des équinoxes, sur une période de 7 000 ans. On sait maintenant qu'elle n'a pas lieu d'être, étant fondée sur une erreur de Ptolémée dans la détermination de cette précession.

³¹ Sacrobosco reprend la division d'Aristote en monde sublunaire (constitué des quatre éléments) et supralunaire, et plus généralement, les principes de la physique d'Aristote.

engendrées et produites. Or chacun des trois environne tout à l'entour de la terre, sinon d'autant que la fixité de la terre résiste à l'humeur de l'eau, pour la conservation & décence de la vie des animaux ; aussi tous les éléments sont mobiles, excepté la terre, laquelle comme étant le centre du monde, par sa pesanteur (fuyant de tous côtés également le grand mouvement des extrémités) tient & possède le milieu de la Sphère ronde.

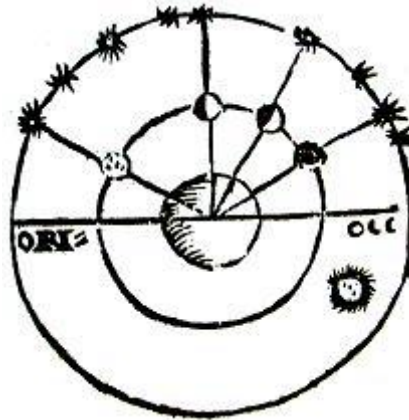
De la région céleste.

A l'entour de la région élémentaire est la région céleste, claire, & luisante ; laquelle par son essence immuable est exempte de tout changement, & ne reçoit aucune variété³² ; néanmoins tourne circulairement avec mouvement continu ; & si est appelée des Philosophes quinte essence, 1. à laquelle appartiennent neuf Sphères, comme ci dessus avons dit c'est à savoir de la Lune, de Mercure, de Vénus, du Soleil, de Mars, de Jupiter, de Saturne, des Étoiles fixes, & du dernier Ciel. Et chacune supérieure de celle-ci environne circulairement & sphériquement l'intérieure, & une chacune d'icelles a deux mouvements ; l'un est du ciel dernier sur les deux bouts de l'essieu, c'est à savoir les pôles arctique & antarctique d'Orient en Occident, retournant derechef à orient ; & l'équinoxial divise ce mouvement par le milieu. Il y a encore un autre mouvement des Sphères inférieures opposé à celui-ci par une obliquité sur ses pôles distants des premiers qui sont les pôles du monde, vingt trois degrés et trente trois minutes. 2. Mais le premier mouvement par son impétuosité attire & ravit toutes les autres Sphères, & en une nuit & un jour les fait mouvoir avec soi une fois à l'entour de la terre ; combien qu'elles fassent leur effort au contraire, comme la sphère huitième qui fait en cent ans un degré³³. Et ce second mouvement est divisé du zodiaque par le milieu, sous lequel chacune des sept planètes a sa propre sphère, en laquelle chacune est portée par son propre mouvement contre le mouvement du dernier ciel, & si par le tour qu'ils font mesurent toute la rotondité dudit ciel en divers espaces de temps, comme Saturne en trente ans, Jupiter en douze, Mars en deux, le Soleil en trois cent soixante cinq jours et presque six heures, Vénus & Mercure vont semblablement quasi comme le Soleil ; mais la Lune en xxvii jours & huit heures³⁴.

³² La question de l'immuabilité des cieux sera sérieusement contestée par Tycho Brahé, à l'occasion de l'observation de la super nova de 1572 apparue dans la constellation de Cassiopée. L'extraordinaire précision de ses instruments lui permettra de situer, sans aucun doute, par toute absence de parallaxe, cette « nouvelle étoile » bien au delà de la sphère de la Lune. L'observation des taches solaires par Galilée ajoutera un nouvel argument. C'est finalement Newton, par sa gravitation « universelle », qui mettra un terme à la division aristotélicienne du monde.

³³ La 9^e sphère impulse le mouvement général du ciel (mouvement diurne d'Est en Ouest en 24 heures) autour de l'axe des pôles. La 8^e sphère (des étoiles fixes) possède un mouvement propre d'Ouest en Est, autour des pôles de l'écliptique, d'un degré par siècle, et correspondant au phénomène de précession des équinoxes (en particulier la position du pôle évolue lentement, et donc celle de l'étoile polaire). Les mesures actuelles de la période de la précession donnent environ 26 000 ans (25 770) d'où 1 degré en 143 ans environ.

³⁴ La figure suivante représente les positions de la Lune dans le ciel, à différentes phases, lorsque le Soleil vient de se coucher à l'Ouest, sous la ligne d'horizon.



ANNOTATION.

1. Est appelée des Philosophes quinte essence, comme Aristote en son premier livre du Ciel, qui la nomme [...] c'est à dire essence mais au livre du monde (lequel aucuns [=certains] nient être du même Aristote) il dit [...] qui signifie élément tout autre & différent de ces quatre, le feu, l'air, l'eau, et la terre.

ANNOTATION.

2. Des premiers c'est à savoir des pôles du monde, c'est à dire l'Arctique & Antarctique pour 23 minutes [il faut sans doute lire 33 minutes pour 27°33'], en ce lieu ci l'exemplaire de Faber Stapulense a seulement 51 minutes ; & ce par aventure à cause que ce nombre est écrit au second Chapitre, où il traite des Colures & des plus petits cercles. Mais pour autant que quasi tout ceci est pris de Ptolémée, et que les Astrologues qui nouvellement ont écrit, ils ont observé choses diverses³⁵, tu liras cela dans les Théoriques de Purbache. »

³⁵ L'inclinaison de l'écliptique (on dirait maintenant de l'axe de rotation de la terre) est variable. C'est le phénomène de « nutation », découvert par Bradley en 1728, mais correctement expliqué seulement 20 ans plus tard. Le cercle de précession (que décrit le pôle sur le fond des étoiles fixes), n'est pas tout à fait un cercle : l'influence complexe de la Lune donne à l'axe de la Terre un léger mouvement d'oscillation de part et d'autre du cercle de précession, modifiant ainsi l'angle de l'écliptique. Ce dernier varie de 21°59' à 24°36' sur une période de 41 000 ans. Évalué à 23°51'20'' par Hipparque, il est actuellement d'environ 23°26' (on est dans un intervalle de décroissance).

Texte 2 : la vision du globe (zones et climats)

Extrait du chapitre 2.

Des cinq Zones.

L'Equinoxial avec les quatre moindres cercles sont nommés les cinq parallèles, quasi de pareille et égale distance ; non pas d'autant que le premier cercle est distant du second, que telle aussi soit la distance du second au troisième, car cela est faux, comme a été déclaré ; mais pour ce que deux desdits cercles tels que bon nous semblera comparer ensemble selon chacune de leurs parties, sont également distants l'un de l'autre, & s'appellent parallèle équinoxial, parallèle du solstice d'été, & du solstice d'hiver, parallèle arctique, & antarctique. Il faut noter aussi, que les quatre parallèles moindres, c'est à savoir, les deux tropiques, & le parallèle arctique & antarctique distinguent au ciel cinq zones ou régions. Pour raison de quoi Virgile en son premier livre des Géorgiques dit,

Quinque tenent coelum zonae ; quarum una corusco

Solerubens, & torrida semper ab igni, &c.

C'est à dire l'interprétant selon la sentence de l'auteur mot à mot.

Cinq bandes ou ceintures tiennent & enveloppent le ciel ; desquelles une d'une étincelant & flamboyant Soleil est rouge rôtie & arse du feu &c.

En la terre aussi sont distinguées autant de régions supposées directement au dessus dites zones. D'où vient qu'Ovide au premier livre de sa Métamorphose dit ainsi.

Totidemque plagae tellure premuntur.

Quarum quae media est, non est habitabilis aestu,

Nix tegit alta duas, totidem inter utramque locavit,

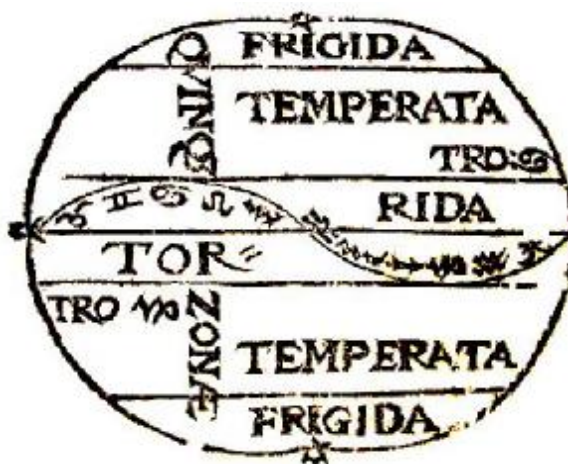
Temperiemque dedit, mixta cum frigore flamma.

C'est à dire en langage vulgaire :

Tout autant de régions sont comprimées & limitées par la terre, desquelles celle qui est au milieu, n'est point habitable pour raison de grande chaleur étouffante. La grande & haute neige en couvre deux, tout autant il y en a colloqué entre ces deux. Et leur a donné une température, par la flamme de feu mêlée avec le froid.

Donc icelle zone qui est entre les deux tropiques, est estimée être inhabitable, à cause de la chaleur du Soleil, lequel fait toujours son cours & se meut entre les tropiques. Semblablement la région de la terre qui est directement dessous icelle zone est estimée être inhabitable, à cause de la chaleur du Soleil, courant & tournant sur icelle. Mais ces deux zones qui

sont tout en tour décrites par le cercle arctique, & antarctique, à l'entour des pôles du monde, sont inhabitables, à cause de la trop grande & extrême froidure, pour ce que le Soleil est fort éloigné d'icelles.



Le même faut entendre des régions de la terre qui sont directement colloquées & portées sous icelles zones, desquelles l'une est entre le tropique de l'été, & cercle arctique, & l'autre qui est entre le tropique de l'hiver & le cercle antarctique, sont habitables et tempérées, à cause de la chaleur de la zone rôtie & brûlée, dite torride, qui est entre les tropiques ; & à cause de la froidure des zones extrêmes & dernières, qui sont à l'entour des pôles du monde³⁶. Entendez le même des régions de la terre qui sont directement posée & mises sous ces zones ici.

ANNOTATION.

Trogus dit très bien que les Scythes, qui sont gens Septentrionaux, & étaient en continuel débat et contention avec les Egyptiens disputant lesquels d'eux étaient les plus anciens & premiers hommes, ils disaient que nature qui avait distingué & séparé les Régions de la terre par chaud & froid, elle avait aussi engendré & procréée les hommes, & autres animaux de telle température qu'ils pouvaient patiemment et sans fâcherie vivre aux dits lieux qui n'étaient point tempérés. Car les zones ou ceintures que beaucoup ont estimé être inhabitables par la trop grande chaleur, ou froideur, on a trouvé &

³⁶ Le bois gravé ci-dessus ne représente bien sûr pas une Terre aplatie aux pôles. A voir le tracé du zodiaque, il s'agit d'une "projection" à plat de toute la voûte céleste.

connu par plusieurs et diverses navigations faites de notre temps³⁷, qu'il y avait des hommes & femmes qui vivaient es dites régions. Solinus de ceci en est auteur, et dit de Juba roi de Numidie contre l'opinion de plusieurs anciens, en a fait faire l'expérience & la preuve depuis mille cinq cents ans en ça ; mais Strabon en son second livre nous assure que Polybius fit l'inquisition de ceci avant ledit Juba ; la température desquelles nos hommes qui sont nés sous un ciel tempéré & y ont été nourri, à la fin ils ont accoutumé la souffrir et y vivre comme si c'était leur propre pays. Car combien y a-t-il de Portugais, en l'Orientale zone & région torride ? Combien aussi trouvera-t-on de colonies d'autres Espagnols sous la même zone brûlante vers Occident ? Les zones & régions froides ne nous sont point si bien connues ni si familières que les chaudes.

Bibliographie

BENNETT Jim & BERTOLONI MELI Dominico, *Sphaera Mundi, Astronomy Books in the Whipple Museum 1478-1600*, Whipple Museum Cambridge, 1994.

BERTOLA Francisco, *Imago Mundi, La représentation de l'Univers à travers les siècles*, La Renaissance du Livre, 1996.

DELAMBRE, *Histoire de l'astronomie du Moyen Âge*, Paris, 1819.

DUHEM Pierre, *Le système du Monde*, Tome III, Hermann.

MAURY Jean-Pierre, *Comment la Terre devint ronde*, Découvertes Gallimard, 1989.

PEDERSON Olaf, *In quest of Sacrobosco*, Journal of the History of Astronomy, 16-1985.

PTOLEMEE, *Composition mathématique de Claude Ptolémée*, Traduction française de l'Almageste par l'abbé Halma, notes de Delambre, 2 volumes, Paris 1813 et 1816. Édition numérisée disponible sur <http://gallica.bnf.fr>.

THÉVET André, *Histoire des plus illustres et scavants hommes de leurs siècles...*, édition de 1671, tomes 7 et 9, BnF cote G29634.

VERDET Jean-Pierre, *Penser l'Univers*, Découvertes Textes/Gallimard, 1998.

³⁷ La première édition de cette traduction par Desbordes est parue en 1570.