

Atlas et Cartes Célestes

Science et Esthétique

Jack MACLE

Atlas et Cartes Célestes

Science et Esthétique

Un beau ciel noir étoilé, drapé de sa voie lactée, voilà déjà l'esthétique qui nous est offerte par la nature même.

L'homme dessinera ce qu'il perçoit, puis l'intelligence aidant, il expliquera scientifiquement ses représentations.

Nous présentons cette petite étude en 4 grandes périodes :

I. Avant Hipparque (-150) - Ptolémée (140)

En remontant aux temps les plus anciens lorsque l'homme commença à dessiner, graver, écrire, jusqu'à une période qui dura environ 1 siècle, au temps de Hipparque et Ptolémée, soit aux âges environ de 150 av. J.-C. jusqu'à 140 de notre ère, époque de la création de l'Almageste.

II. De l'Almageste (vers 139) à Galilée et la lunette (1608)

La seconde période : de l'Almageste à la découverte de la lunette et aux travaux de Galilée en 1608.

III. L'âge d'or des cartes et atlas du ciel (1600-1900)

La période de l'âge d'or des cartes et atlas du ciel (1600-1900), certainement, la période offrant les plus magnifiques créations.

IV. L'ère électronique des Super Télescopes et Capteurs

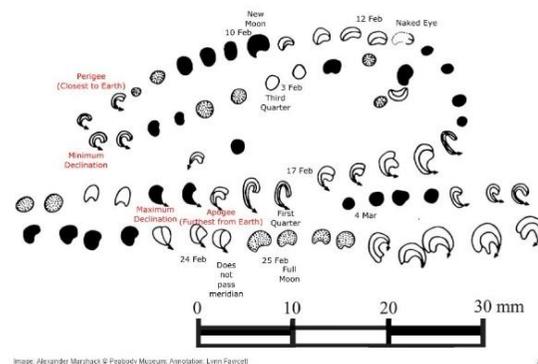
La dernière période, celle de l'ère électronique des Super Télescopes et Capteurs - on pourrait aussi nommer cette période, l'ère photonique, vu la grande étendue de longueurs d'onde utilisées, nous amenant sans cesse de nouvelles informations sur les objets célestes.

Avant Hipparque – Ptolémée

4 dates marquantes avant l'arrivée d'**Hipparque** :

- vers 32 000 ans av. J.-C. premier calendrier lunaire, découvert en Dordogne en 1972.

Plusieurs études et recherches effectuées en archéoastronomie ont permis d'avancer une thèse disant que l'homme de Cro-Magnon ne peignait des cavernes ni ne gravait des os sans avoir au moins un intérêt que l'on pourrait qualifier d'astronomique. Parmi de nombreuses études, celles d'**Alexander Marshack** (1918-2004) archéologue réputé ayant travaillé aux seins d'institut de la nasa et du musée d'archéologie de Harvard, qui expliquent mathématiquement les données du cycle lunaire retrouvé sur un os gravé au temps préhistorique.



Découverte du premier calendrier lunaire gravé sur un os dans l'abri Blanchard en Dordogne, exposé au Musée d'Archéologie Nationale.

- vers 17 000 ans avant notre ère au temps de l'homme de Cro-Magnon les peintures rupestres de Lascaux montrent le ciel des premiers hommes. <https://youtu.be/AVz3BYoWUhY>

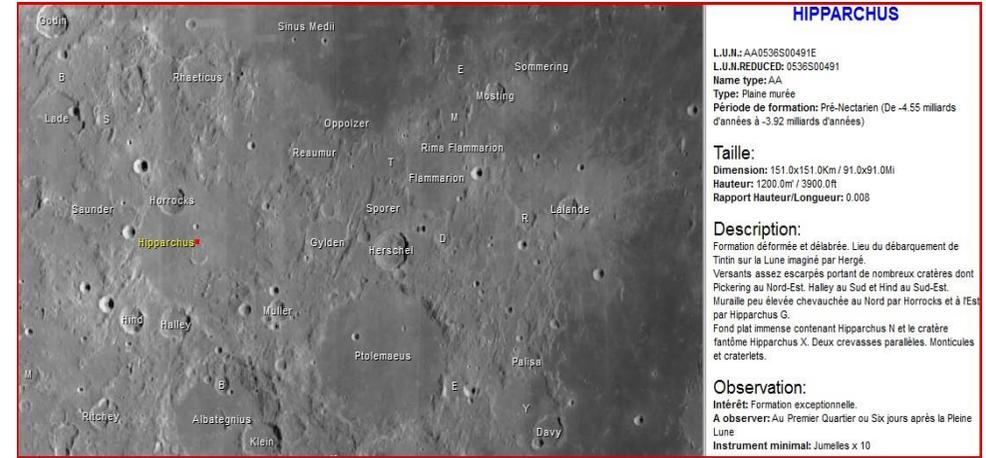


- plus récemment, dans notre région vers - 3 800 ans, la chercheuse indépendante [Chantal Jègues-Wolkiewiez](#), archéoastronome, a exposé sa thèse, bien que n'ayant pas l'unanimité auprès de la communauté des ethnologues et scientifiques en général, pourtant, sa thèse montre assez d'évidences, et sont défendue d'ailleurs, par Henry de Lumley, notre régional, préhistorien et professeur réputé, qui, lui aussi est un fervent défenseur des recherches faites au Mont Bego montrant les aspects scientifiques et astronomiques de certaines gravures datant entre 3 800 et 1 700 av. J.-C.

- Il y a environ 3600 ans : Le disque de [Nebra](#) est la plus ancienne représentation concrète d'un phénomène cosmique au monde. Un disque de bronze de 2 kg d'environ 32 cm de diamètre, enterré il y a environ 3600 ans et retrouvé en 1999 en Allemagne, magnifique et spectaculaire, précurseur des futures cartes célestes, il serait une mini encyclopédie astronomique représentant plusieurs croissants de lune accompagnés des Pleïades.



Epoque charnière de l'astronomie en occident, celle d'**Hipparque**, certainement le plus grand astronome de l'antiquité (-190 à -120) qui est honoré par le satellite de mesure Hipparcos, lancé en 1989, et collectant les mesures pour établir le catalogue moderne du même nom ; une plaine murée sur la lune porte aussi le nom de Hipparcus . Ce grand astronome que l'on retrouvera en compagnie de 3 autres grands, Ptolémée, Copernic et Tycho Brahe sur le frontispice des Tables Rudolphines de Kepler, publiées en 1627.

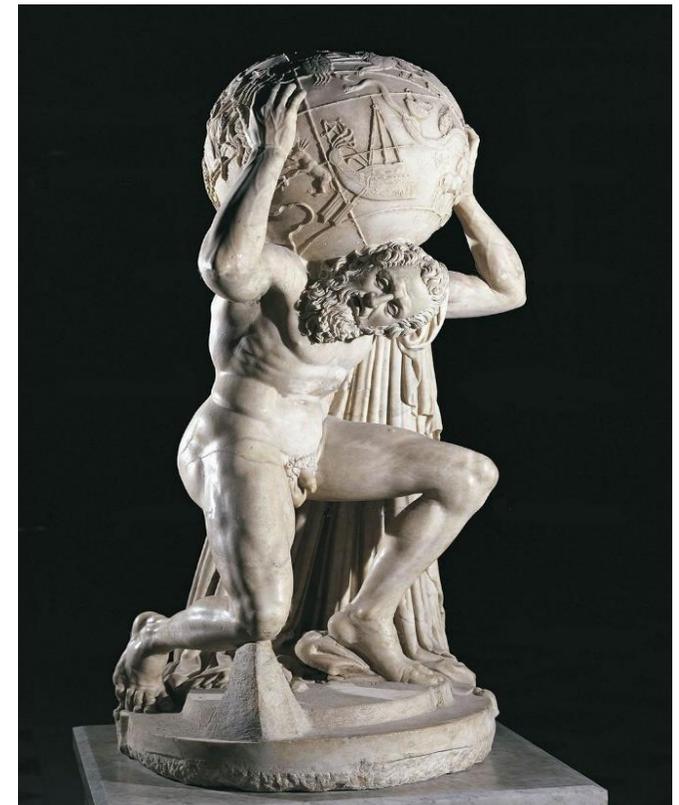


Johannes Kepler, *Tabulae Rudolphinae (Rudolphine Tables)*.
 From: *James Stewart*, 1627.
 In the foreground, an astronomer of the temple of Uranus, the cross of astronomy. To the left of the base of the temple is a portrait of Kepler, which is a table with the letters of the alphabet arranged alphabetically. At the bottom of the illustration can be found at <http://www.kip.uni-erlangen.de/~stewart/keplerian.html>

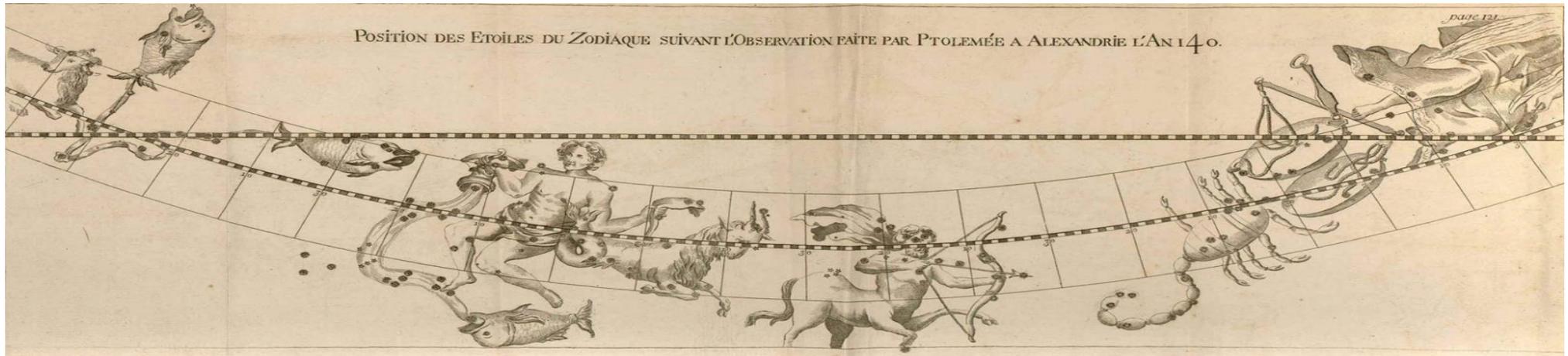
Le catalogue antique d'Hipparque d'origine établi environ en 129 av. J. -C. semblait perdu totalement jusqu'à ce qu'un chercheur astronome, Bradley E. Schaefer de l'Université d'État de Louisiane en étudiant la statue d'Atlas de Farnese, maintenant à Naples, une statue en marbre de 2 m de haut et un globe de 65 cm de Ø, il y voit 41 constellations représentées, celles mêmes provenant du catalogue antique d'Hipparque. Les résultats des études de Schaefer publiées en 2005 indiquent même la précession des équinoxes, découverte par Hipparque, avec une

précision de 1° vers le levant.

Bien que cette découverte ne soit pas unanimement acceptée par l'ensemble de la communauté scientifique, comme cela arrive quelquefois pour les grandes découvertes, les calculs et études de Schaefer sont assez flagrants pour convenir que l'Atlas Farnèse est la représentation du travail d'Hipparque datant d'il y a plus de 21 siècles !



De l'Almageste (vers 139) à Galilée et la lunette (1608)

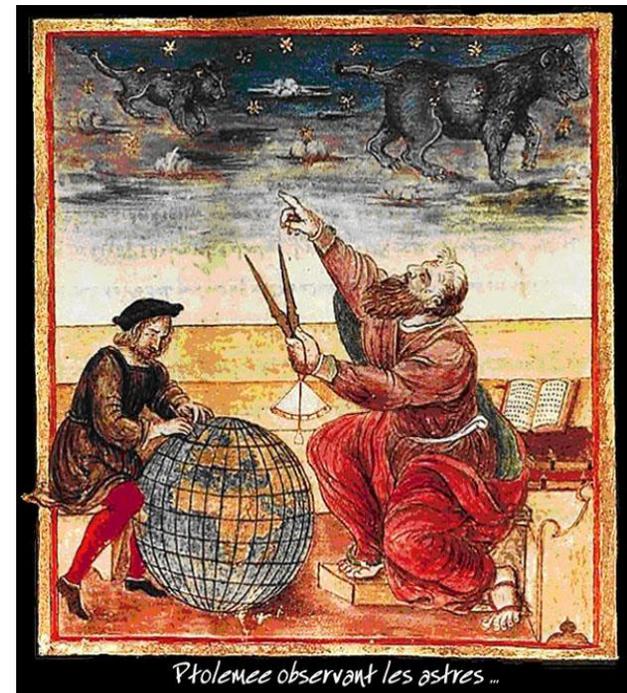


L'Almageste

1 022 étoiles classées

48 constellations

Référence pour 14 siècles

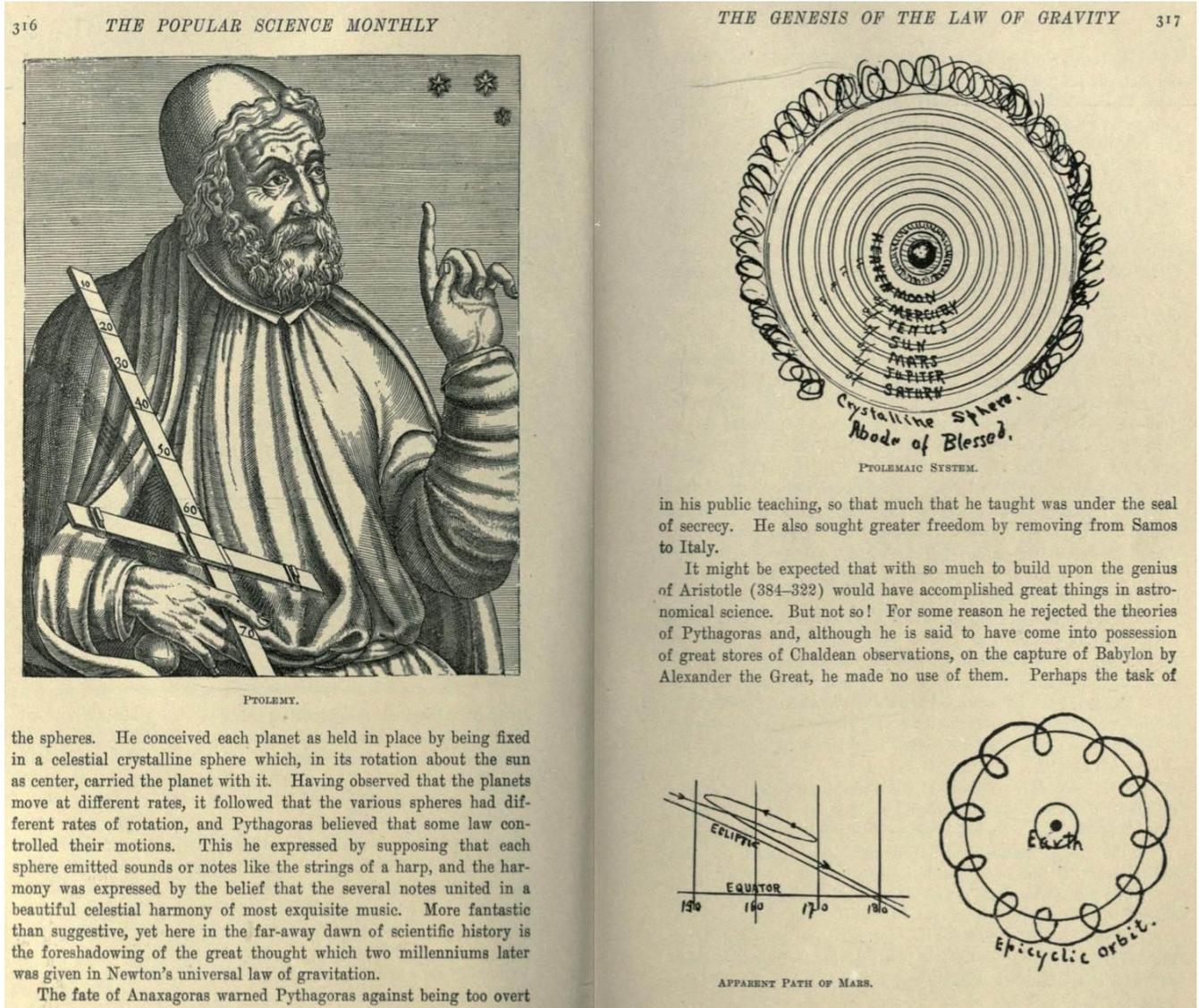


Le travail d'Hipparque a mené à l'Almageste de **Ptolémée** paru vers l'an 139, dénombrant 1022 étoiles déterminées par leur longitude et latitude et regroupées dans 48 constellations (dont 12 du zodiac ; zodiac, qui, selon l'étymologie grecque est « le cercle des êtres vivants »)

Ptolémée cite Hipparque dans presque chaque page, confirmant son travail et lui attribuant bien la gloire qui revient à cet astronome de Rhodes. Ptolémée classe les étoiles en 6 grandeurs selon leur luminosité, il les positionne par rapport à la figure de la constellation (par exemple: »l'étoile à l'extrémité de la queue de la petite ourse, celle au bout du pied, celle dans l'oeil du taureau,... »). Ptolémée explique les mouvements rétrogrades en mettant des épicycles sur lesquels tournent certaines planètes, tel que Mars.

L'Almageste inspirera et servira de référence en cartographie céleste pour les 14 siècles qui vont suivre, et avec une telle influence que dorénavant on appellera Ptolémaïques les constellations de Ptolémée, et toutes celles inventées ensuite seront qualifiées de non-Ptolémaïques.

Ces dernières devenant si nombreuses et sans véritable logique, chaque nouvel astronome voulant avoir ses propres créations que cela

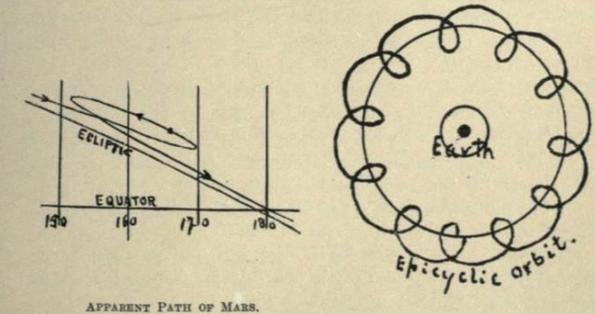


the spheres. He conceived each planet as held in place by being fixed in a celestial crystalline sphere which, in its rotation about the sun as center, carried the planet with it. Having observed that the planets move at different rates, it followed that the various spheres had different rates of rotation, and Pythagoras believed that some law controlled their motions. This he expressed by supposing that each sphere emitted sounds or notes like the strings of a harp, and the harmony was expressed by the belief that the several notes united in a beautiful celestial harmony of most exquisite music. More fantastic than suggestive, yet here in the far-away dawn of scientific history is the foreshadowing of the great thought which two millenniums later was given in Newton's universal law of gravitation.

The fate of Anaxagoras warned Pythagoras against being too overt

in his public teaching, so that much that he taught was under the seal of secrecy. He also sought greater freedom by removing from Samos to Italy.

It might be expected that with so much to build upon the genius of Aristotle (384-322) would have accomplished great things in astronomical science. But not so! For some reason he rejected the theories of Pythagoras and, although he is said to have come into possession of great stores of Chaldean observations, on the capture of Babylon by Alexander the Great, he made no use of them. Perhaps the task of

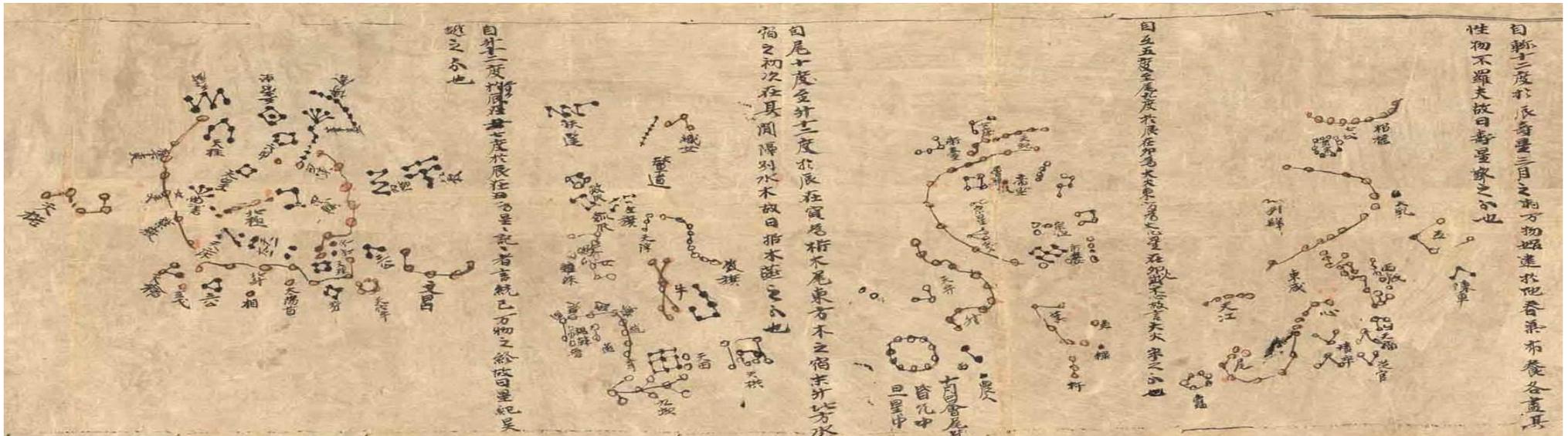


amena l'UAI (Union Astronomique Internationale) à mettre de l'ordre et créer une liste officielle de 88 constellations.

Avant de continuer dans l'évolution des cartes célestes en occident, il faut faire un détour par la Chine, qui a aussi son histoire dans le domaine de l'astronomie et des cartes du ciel.

La carte de Dunhuang (649 - 684)

La plus ancienne carte céleste, un atlas complet désigné sous le nom de carte de Dunhuang, dont l'auteur présumé est Li Chunfeng (602-670), date des années 650. Ce document impressionnant de l'histoire de l'astronomie fut découvert en 1909 par l'archéologue Aurel Stein. C'est Jean-Marc Bonnet-Bidaud du service d'Astrophysique du CEA-Irfu (Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'univers) qui conduisit les études avec son groupe de chercheurs. Les résultats furent publiés dans les journaux scientifiques comme la revue Nature, le Journal of Astronomical History and Heritage et les publications grand public. Le document est un rouleau en papier très fin mesurant 394 cm x 25 cm de hauteur.



Plus de 1300 étoiles sont représentées, distribuées en 257 astérismes. L'atlas n'est pas un simple relevé approximatif fait à la main. Grâce à des règles précises de projections de type Mercator, la précision atteint 1,5 à 4° pour les étoiles les plus brillantes.

Une video du cea avec Jean-Marc Bonnet-Bidaud : <https://youtu.be/4bcxbDydukM>

Tous les détails avec des liens pour approfondir le sujet se trouvent sur le site du cea: http://irfu.cea.fr/Sap/Phocea/Vie_des_labos/Ast/ast.php?id_ast=2617 .

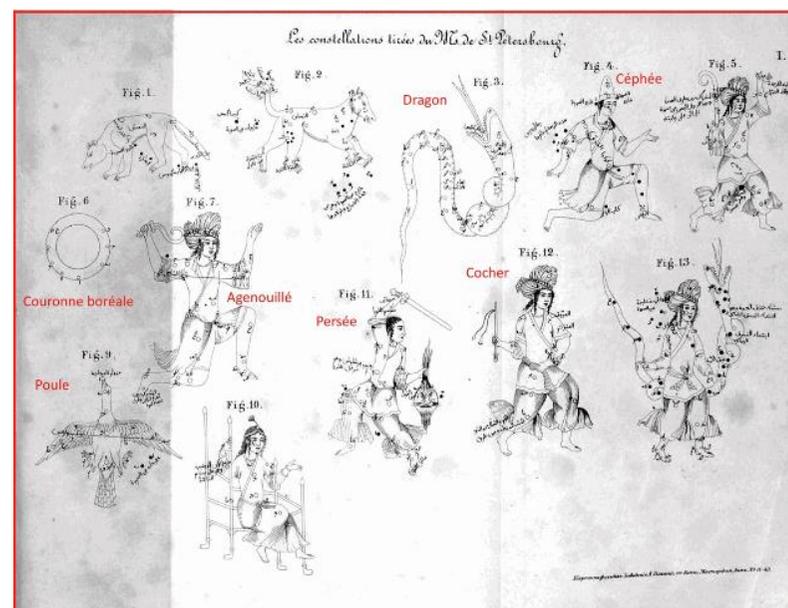
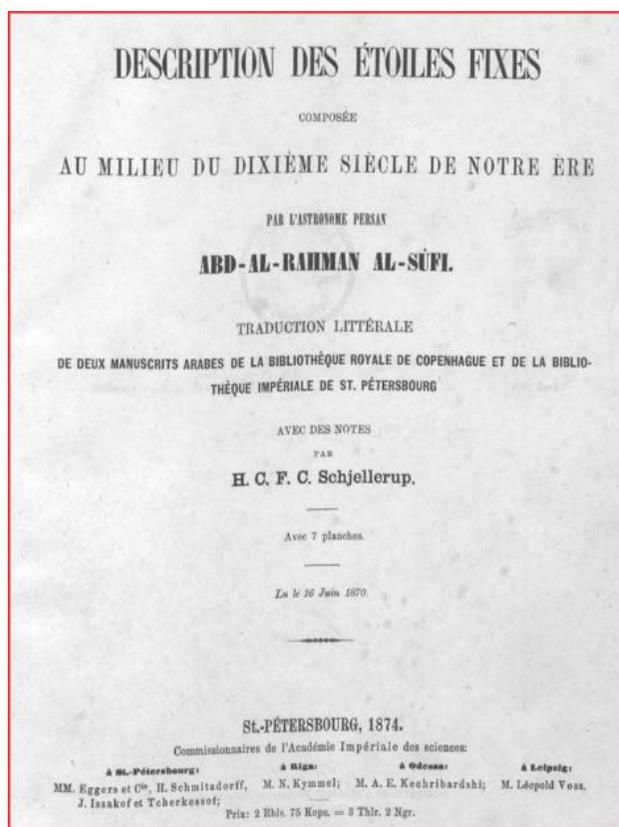
Après ce détour par la Chine, nous revenons en occident via la Perse.

Al Sufi - le Livre des Etoiles Fixes.

La période post-Almageste est tout d'abord dominée par les astronomes arabes qui traduisirent les ouvrages grecs. Al Sufi (903-986) avec son **Livre des Etoiles Fixes** (vers 964) reprend le catalogue de Ptolémée en améliorant parfois la précision, mais aussi en illustrant avec des figures les dessins des constellations.

Il faut noter une particularité à ses croquis, les constellations sont représentées en 2 dessins, l'un vue de l'extérieur du globe terrestre et l'autre vue de l'intérieur, ce qui inverse les positions.

[ref. les extraits d'une copie d'un manuscrit à la BnF ou LoC (Library of Congress) 176 pages reliées de 25 x 15 cm.]



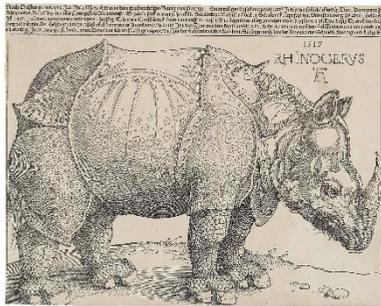


Un manuscrit de Sufi traduit en français imprimé à St Petersburg et daté de 1874 permet d'explorer le très détaillé Livre. On y trouve la comparaison des grandeurs d'étoiles entre Ptolémée (Hipparque) et Sufi.

Albrecht Dürer (1471 - 1528)

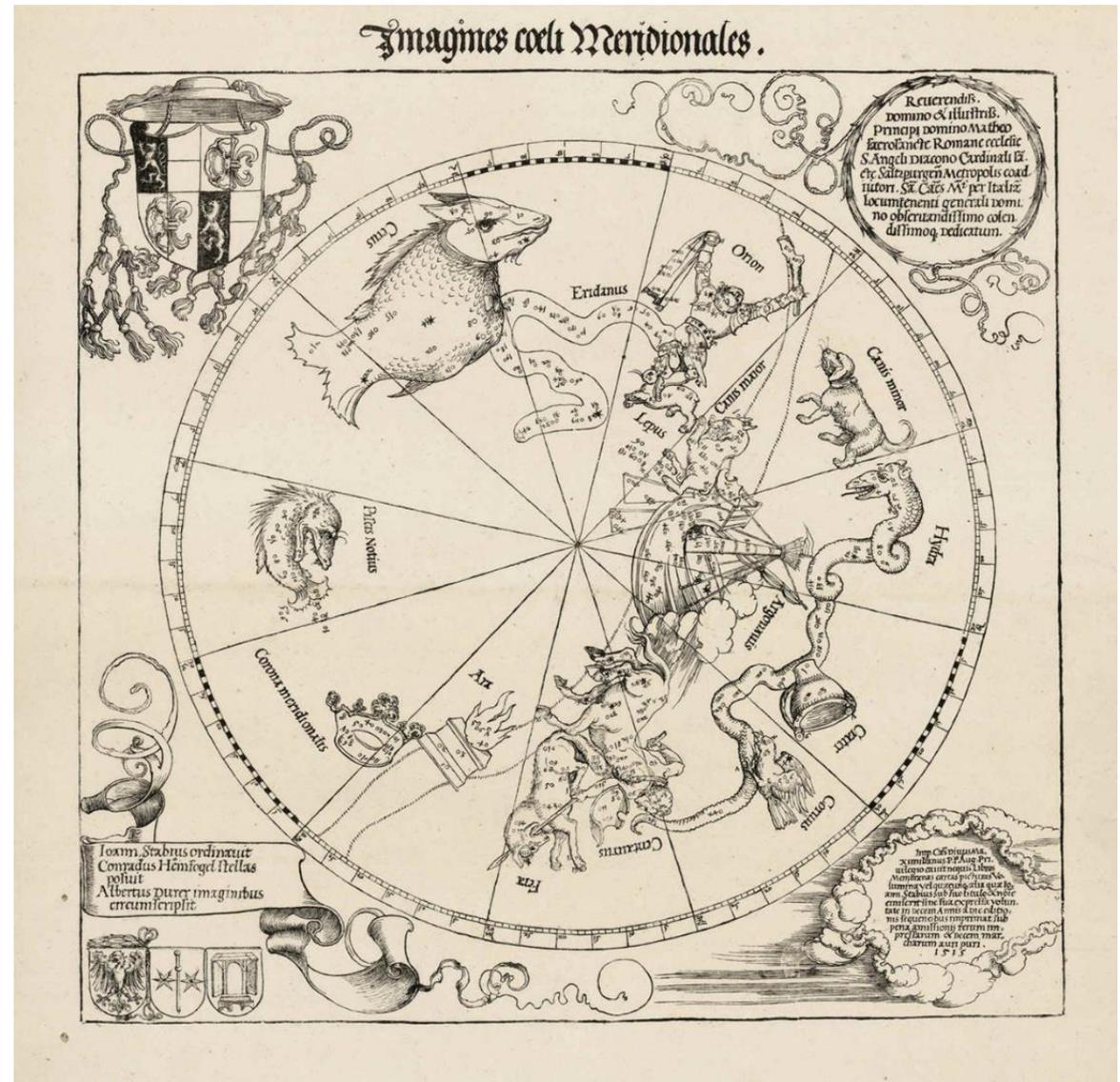
Avec l'œuvre d'**Albrecht Dürer** nous sommes dans une époque de transition entre le Moyen Âge et la Renaissance, ce grand artiste se distingue par une œuvre graphique exceptionnelle (2 000 dessins et esquisses) : **Dürer** participe à la création de cartes célestes.

Nous lui devons la première carte d'étoiles imprimée, datant de 1515 (date aussi de sa gravure du fameux rhinocéros).



Dürer créa la gravure sur bois pour les planches des dessins originaux. Ainsi, l'invention de l'imprimerie en Europe va permettre la diffusion de nouvelles cartes du ciel.

Les constellations des hémisphères nord et sud d'**Albrecht Dürer** sont publiées en 1515 à Nuremberg. La paire, dont nous voyons ici la partie septentrionale est l'un des 3 originaux peints à la main, qui a été vendu aux enchères \$580 000.00 chez Sotheby's en mars 2011.)



1515 première carte d'étoiles imprimée - Dürer

Alessandro Piccolomini (1508 - 1579)

Philosophe, poète, homme de sciences, **Alessandro Piccolomini** publie en 1540 un catalogue d'étoiles fixes et un atlas que l'on peut considérer comme le premier atlas céleste de la Renaissance (*Della sfera del mondo e Delle stelle fisse* La sphère du Monde et des étoiles fixes). Les étoiles brillantes portent, dans chaque constellation, une lettre de l'alphabet latin, et non grec, les classant en fonction de leur luminosité.

Alors que jusqu'à maintenant les figures des constellations étaient dessinées puis remplies avec plus ou moins d'exactitude, Piccolomini pris le soin de placer les vrais positions des étoiles sans les fioritures de figures. Dans ses 47 cartes, les étoiles sont dessinées en proportion de leur grandeur, jusqu'à la magnitude 4, apportant un joli graphisme. Ces cartes simplistes d'apparence ont une esthétique et un caractère précieux que l'on peut bien apprécier, ce fut certainement le cas à l'époque car l'atlas nécessita quelque 14 éditions pour satisfaire le "grand public".



Tycho Brahe (1546-1601)

Nous sommes à l'époque des grands noms de l'astronomie, un astronome se distingue par ses mesures et ses instruments : **Tycho Brahe**.



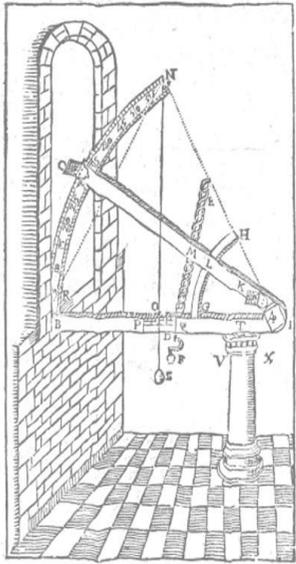
Tycho Brahe (1546-1601) - son palais d'Uraniborg



Les observations de Tycho se font sur l'île de Hven en face Copenhague dans son palais Uraniborg (le palais d'Uranie), plus grand observatoire d'Europe de l'époque. Durant sa carrière il améliore et invente une douzaine d'instruments différents qu'il décrira dans son ouvrage **Astronomia instaurata mechanica** (1598) réédité plusieurs fois dont l'édition de 1602 en illustration.

Parmi ces instruments, les grands quadrants, sextants, compas [certains ressemblent à des instruments de tortures ou des catapultes de guerre].

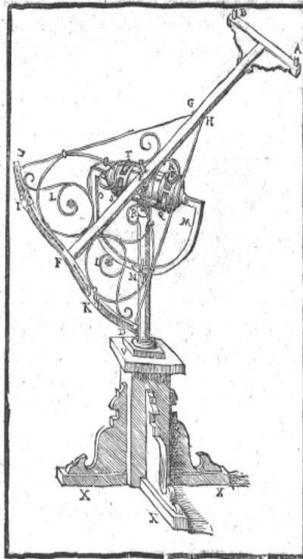
INSTRUMENTVM EIVSDEM VT
ALTIUDIBUS CAPIENDIS IN-
feruiat dispositio.



EXPLI

sextant

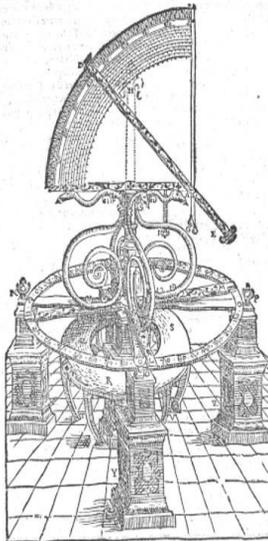
ARCVS BIPARTITVS MINO-
RIBUS SIDERUM DISTANTIIS
inferuiens.



EXPLI

Double quart de cercle

QVADRANS MEDIOCRIS
ORICHALCICVS AZIMUTHALIS.

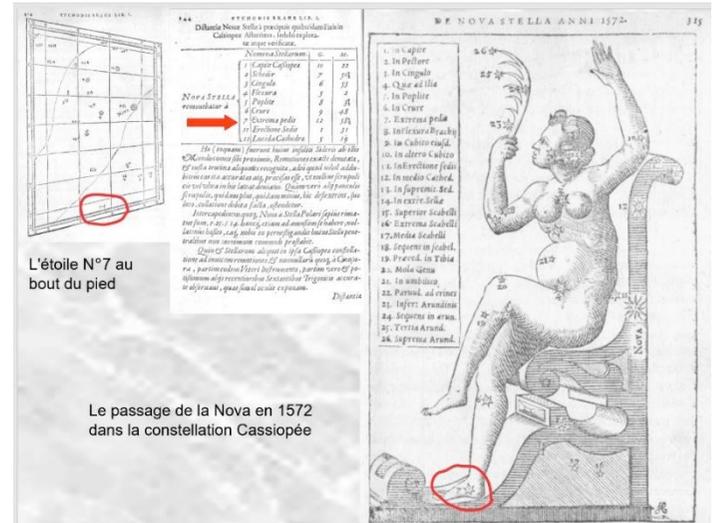


EXPLI

Quadrant azimuthal

Instruments complexes construits par Tycho Brahe pour ses observations à l'oeil nu depuis l'île de Hven

Il publia également un catalogue avec les positions de 1004 étoiles. Pour l'époque, c'est la meilleure référence mondiale de précision astrale. C'est grâce à ces relevés que, plus tard, son assistant **Johannes Kepler** formulera ses lois. A l'image l'édition de 1610 *Astronomiae instauratae progymnasmata*. En 1572, Tycho observe une « nouvelle étoile » que l'on sait maintenant être une supernova, c'est le début pour lui d'études approfondies de la trajectoire de la Nova qu'il remarque traverser Cassiopée. Précision et beauté sont dissociés, l'illustration de Cassiopée n'est pas très excitante, on y retrouve les descriptions de l'époque comme pour l'étoile 7 « *Extrema pedis* » celle au bout du pied.

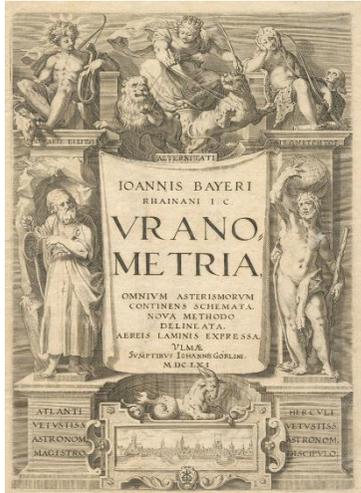


L'étoile N°7 au bout du pied

Le passage de la Nova en 1572 dans la constellation Cassiopée

Johann Bayer (1572-1625)

Avec Johann Bayer l'atlas céleste arrive à un niveau d'illustration jamais atteint. Le précurseur de tous les futurs atlas, il contient 51 cartes, une de chacune des 48 traditionnelles constellations ptolémaïques, plus une carte du ciel de l'hémisphère sud nouvellement découvert et 2 planisphères. L'*Uranometria*, édité en 1603 est ainsi le premier catalogue à couvrir la

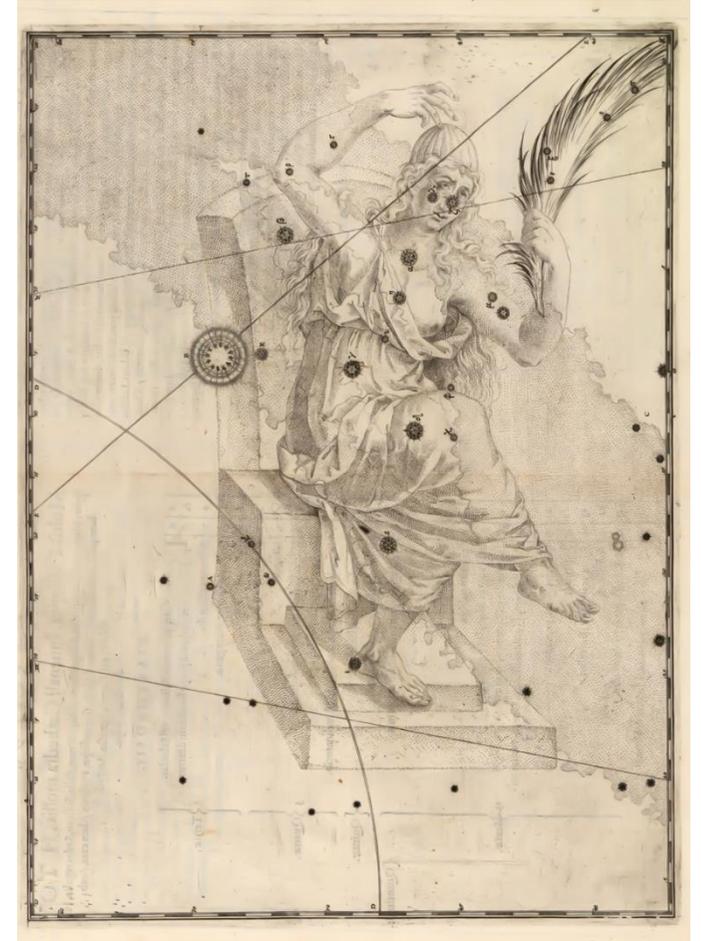


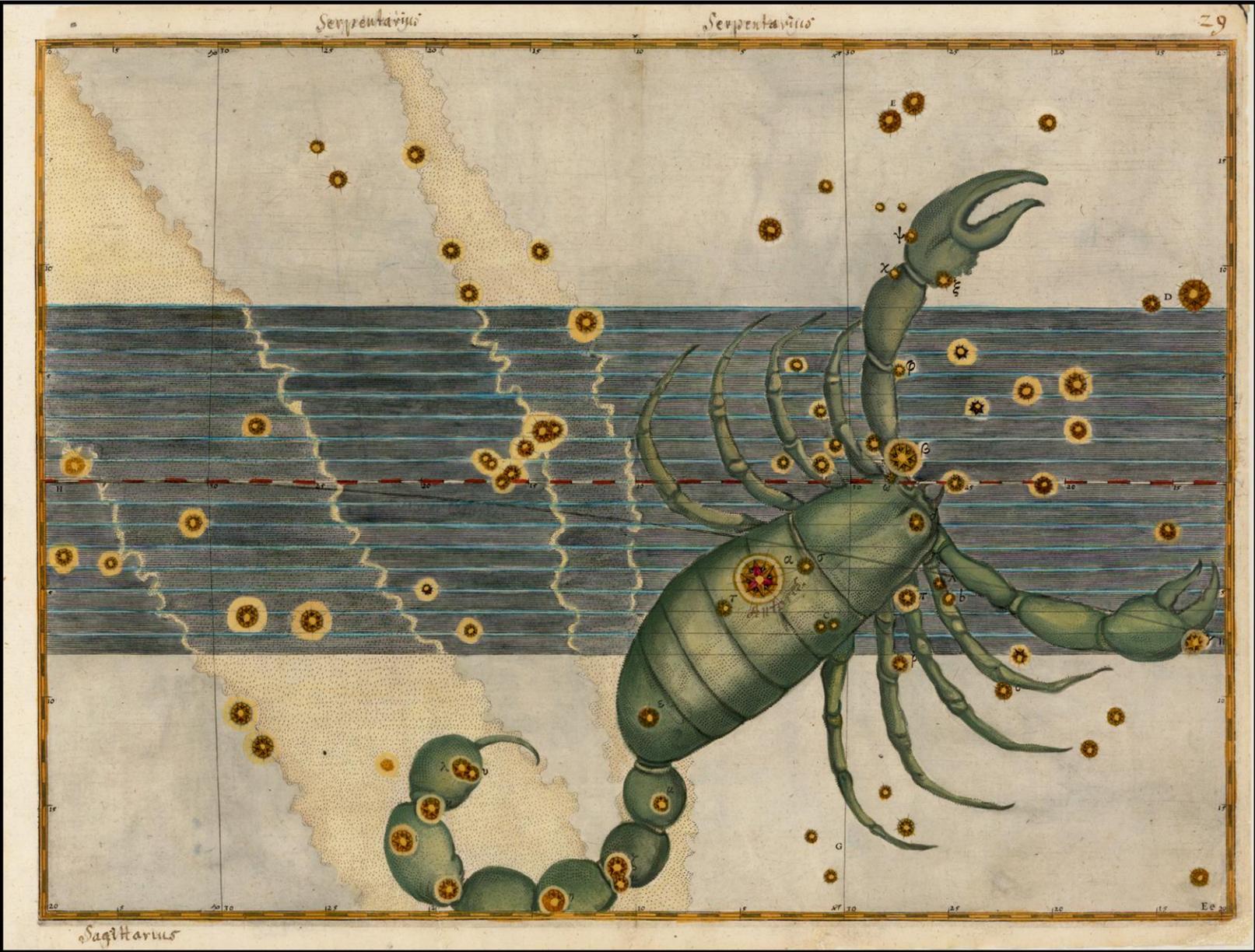
sphère céleste en totalité. Les planches, de grande dimension, 37 cm de large sont gravées et démontrent la pure beauté des dessins.

La nouvelle et principale particularité de l'ouvrage est la collection de ses cartes, non de dessins, comme auparavant ; chaque plaque gravée possède une grille pour pouvoir positionner les étoiles à la fraction du degré près, grâce aux mesures reprises de Tycho.

Une autre innovation importante est la création d'une nouvelle nomenclature d'étoiles. Bayer assigne une lettre grecque pour chaque étoile brillante en fonction de sa magnitude, commençant par alpha, cette désignation encore

couramment employée de nos jours. Des éditions colorés reprennent les figures originales, elles sont plus destinées pour les collectionneurs et amateurs de planches anciennes, quant aux puristes, ils préféreront la finesse des traits de l'édition originale.





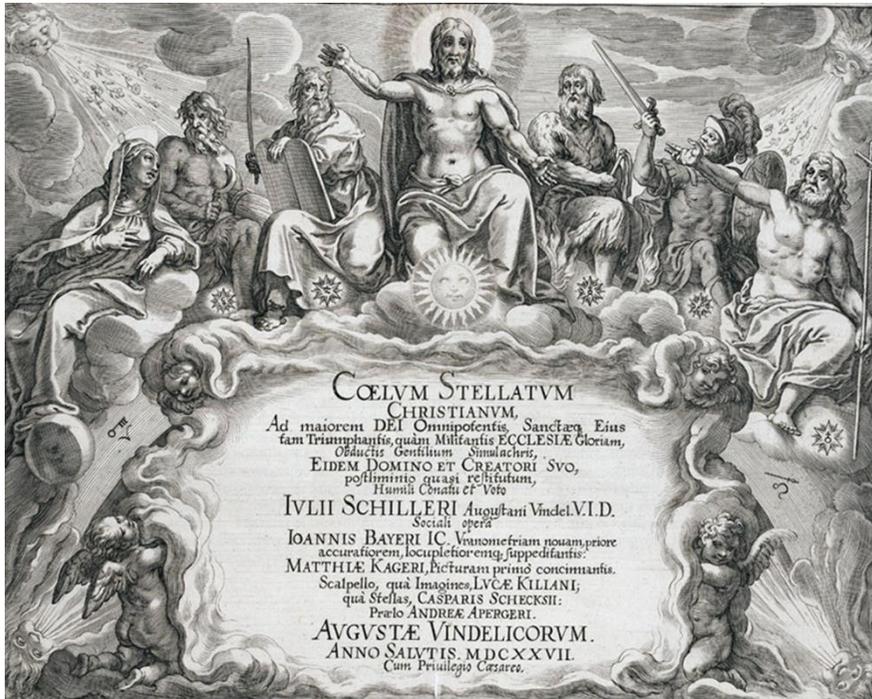
Coelum Stellatum Christianum

Une autre édition de l'Uranometria suivra en 1627, celle de **Julius Schiller**, le **Coelum Stellatum Christianum** (le Ciel étoilé Chrétien) non pour satisfaire les puristes mais comme une tentative de remplacer les dessins païens des constellations par leur contreparties chrétienne.

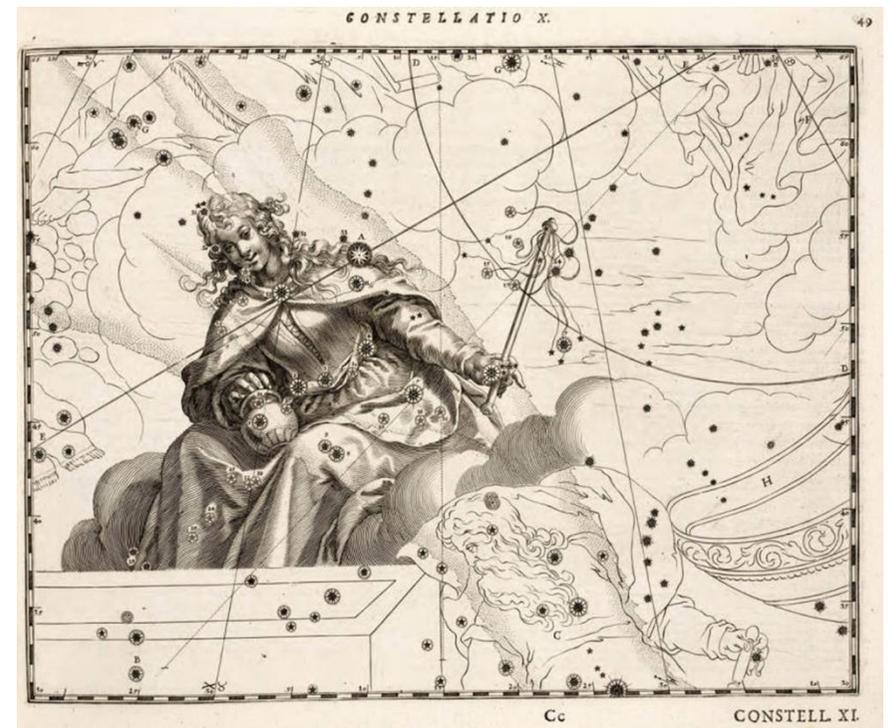
Par exemple, les 12 signes du zodiac deviennent les 12 apôtres. Une particularité : l'atlas céleste est édité en 2 versions reliées ensemble. L'une montre les constellations et leurs dessins telles que nous les observerions vues des cieux, regardant vers la terre. Le second est la version "concave", les cartes représentant le ciel vu de la terre avec simplement les étoiles sans les dessins des constellations.

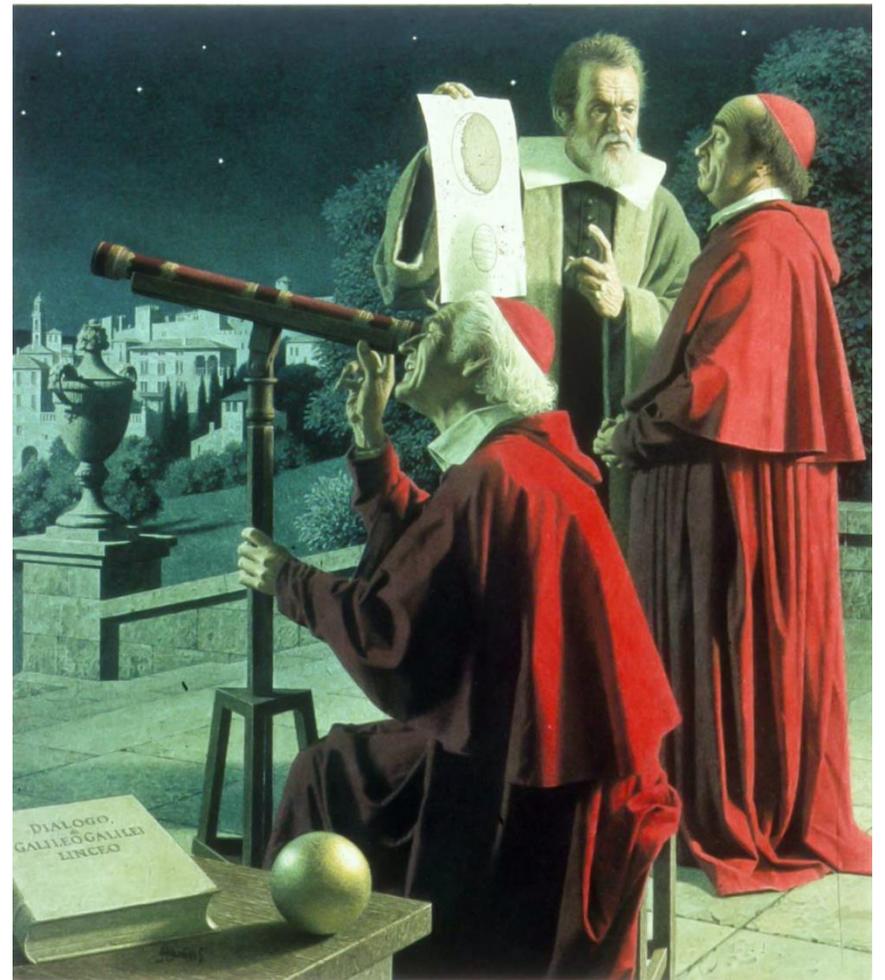
Cassiopee, bien plus jolie que celle dessinée par Tycho.

Les données de l'atlas de Schiller sont celles venant du catalogue de Tycho et des toutes nouvelles observations obtenues grâce à la lunette de Galilée.



Ste Marie Madeleine *alias* Cassiopee







Nous continuons ce parcours des cieux en chevauchant St Gabriel archange, ou, plutôt, dans une appellation moins catholique, son alias Pegase.

En 1660 à Amsterdam paraît une magnifique carte céleste de l'hémisphère austral exécutée par **Andreas Cellarius**, carte faisant partie de son grand atlas céleste intitulé **Atlas Coelestis, seu Harmonia Macrocosmica**.



Cet atlas, comme pour Schiller, est une interprétation chrétienne du monde céleste. Les constellations sont ici représentées par des personnages et des éléments de la Bible, et les signes du zodiaque remplacés par six des apôtres : Mathieu, Simon, Judas, Mathias, Pierre ou encore André ; mais aussi l'archange Gabriel, Job, Raphaël, Joseph, et Marie-Madeleine.

Bien que nous sachions peu sur la vie de **Andreas Cellarius** (né vers 1596), son oeuvre principale l'**Atlas Coelestis** est très connu parmi les collectionneurs de cartes célestes pour les 29 somptueuses planches de style baroque. Les premières 21 constituent un récapitulatif historique des théories cosmologiques, illustrant les mouvements du soleil, de la lune et des planètes selon Ptolémée, Copernic et Tycho Brahe. Les 8 dernières planches sont des hémisphères et planisphères célestes décrivant les constellations; la première édition date de 1660, suivie de 2 autres en 1661.

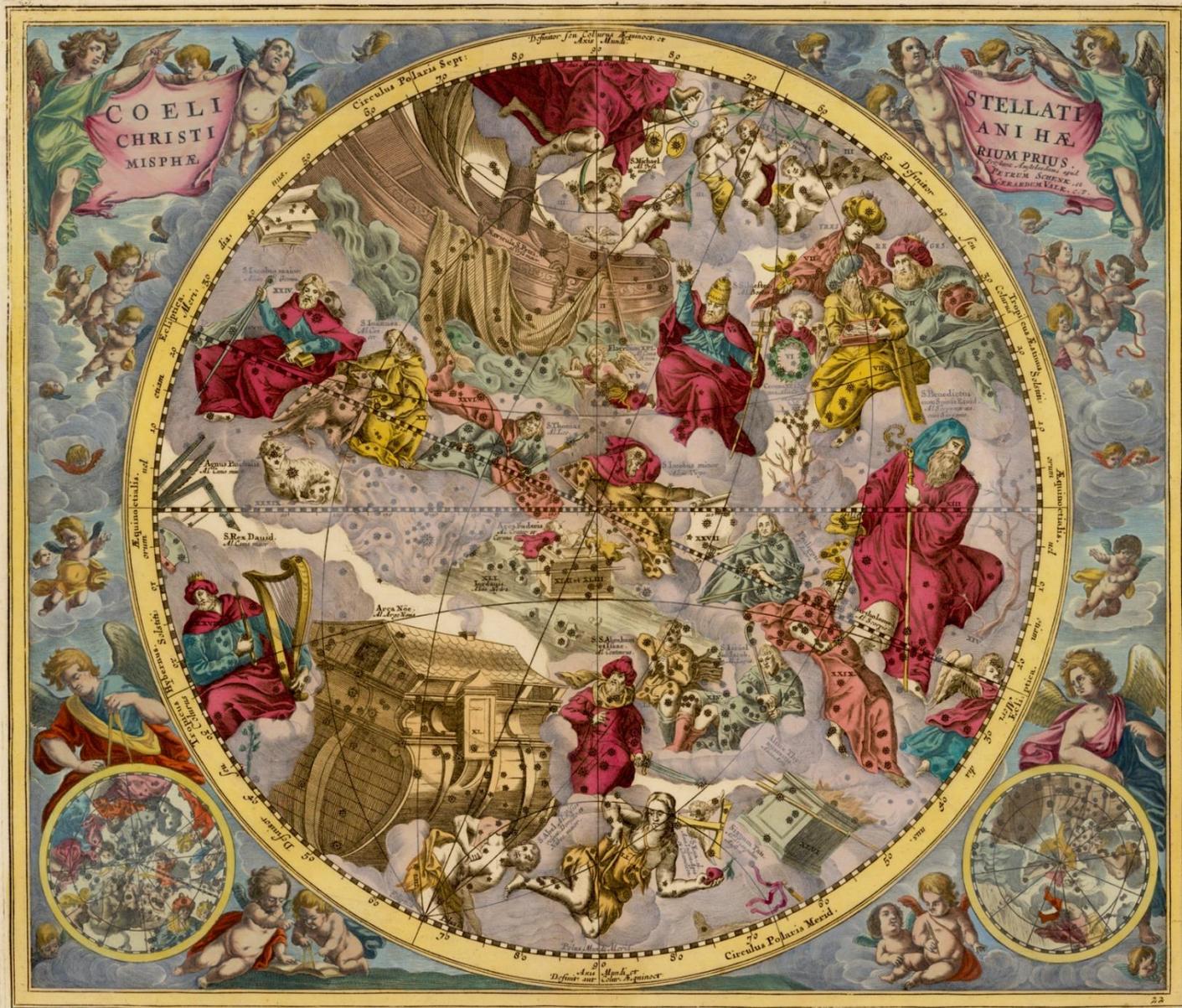




Plate 1

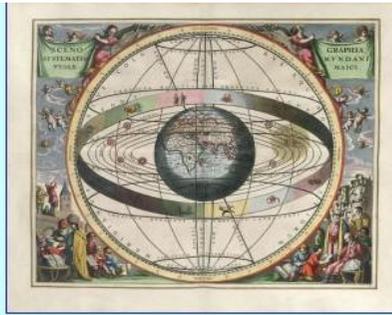


Plate 2



Plate 3



Plate 4



Plate 5



Plate 6

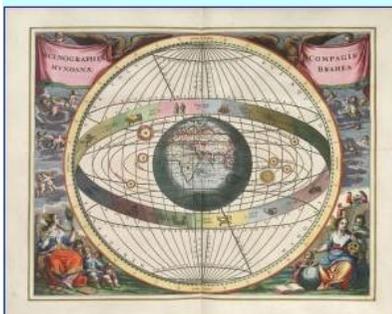


Plate 7

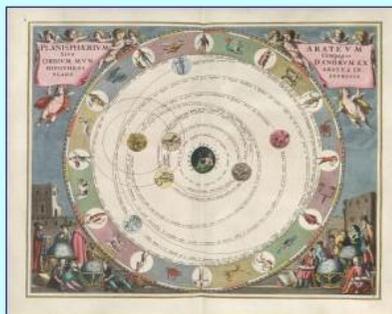
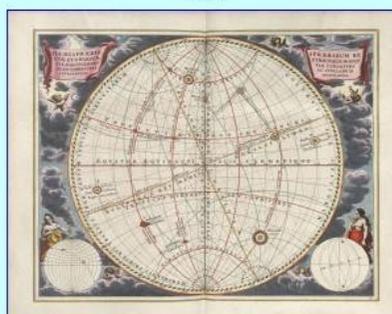
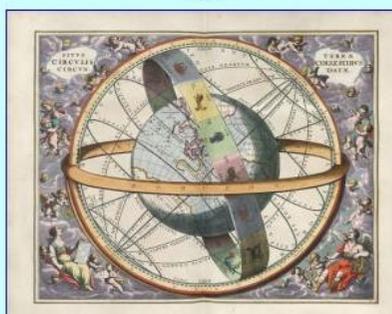
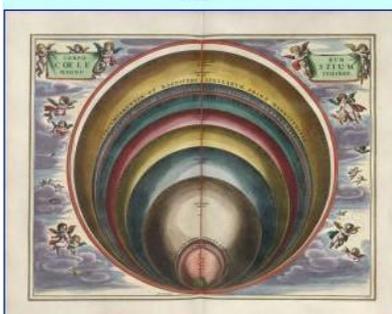


Plate 8



Plate 9



Planisphères et scénographies selon les cosmographies de Ptolémée, Copernic, Tycho, grandeurs et tailles des objets célestes, situation de la Terre entourée par les orbites circulaires des autres planètes.

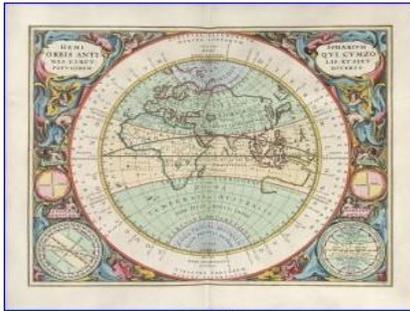


Plate 13

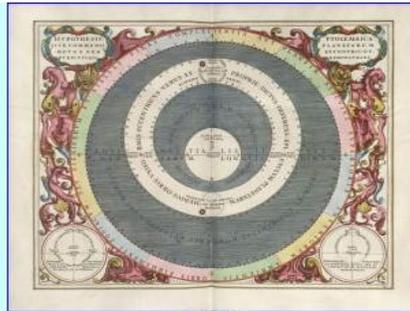


Plate 14

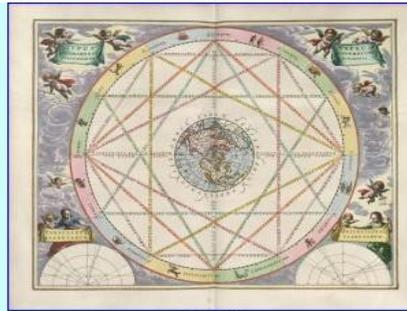


Plate 15

- Représentations des climats sur Terre.

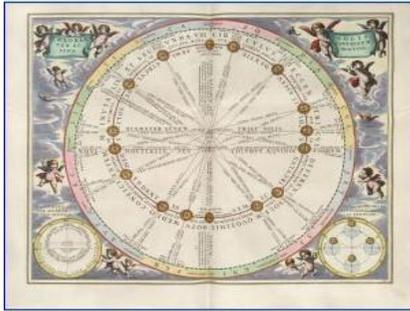


Plate 16



Plate 17

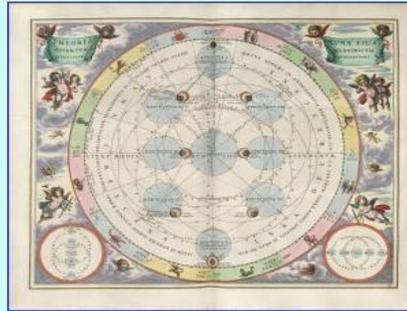


Plate 18

. Trajectoires et orbites des planètes et de la Lune.

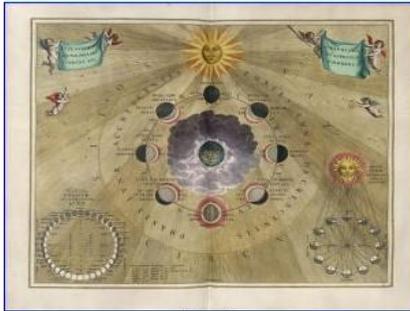


Plate 19

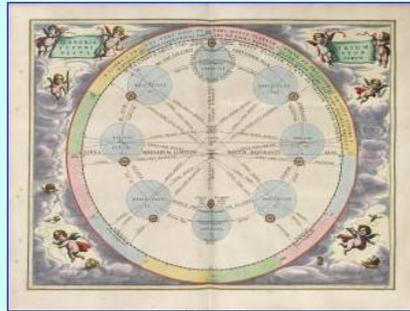


Plate 20

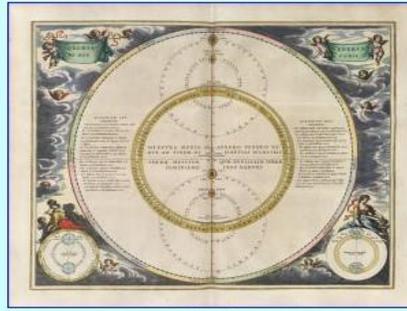


Plate 21

. Mouvement apparent du Soleil autour de la Terre.



. Différentes représentations d'hémisphères.

PLANISPHERIVM

Sive

UNIVERSI TO-
EX HYPO-
COPERNI

PLANO

Prostat Amstelredami apud
GERARDUM VALK. et
PETRUM SCHEVE

COPERNICANVM

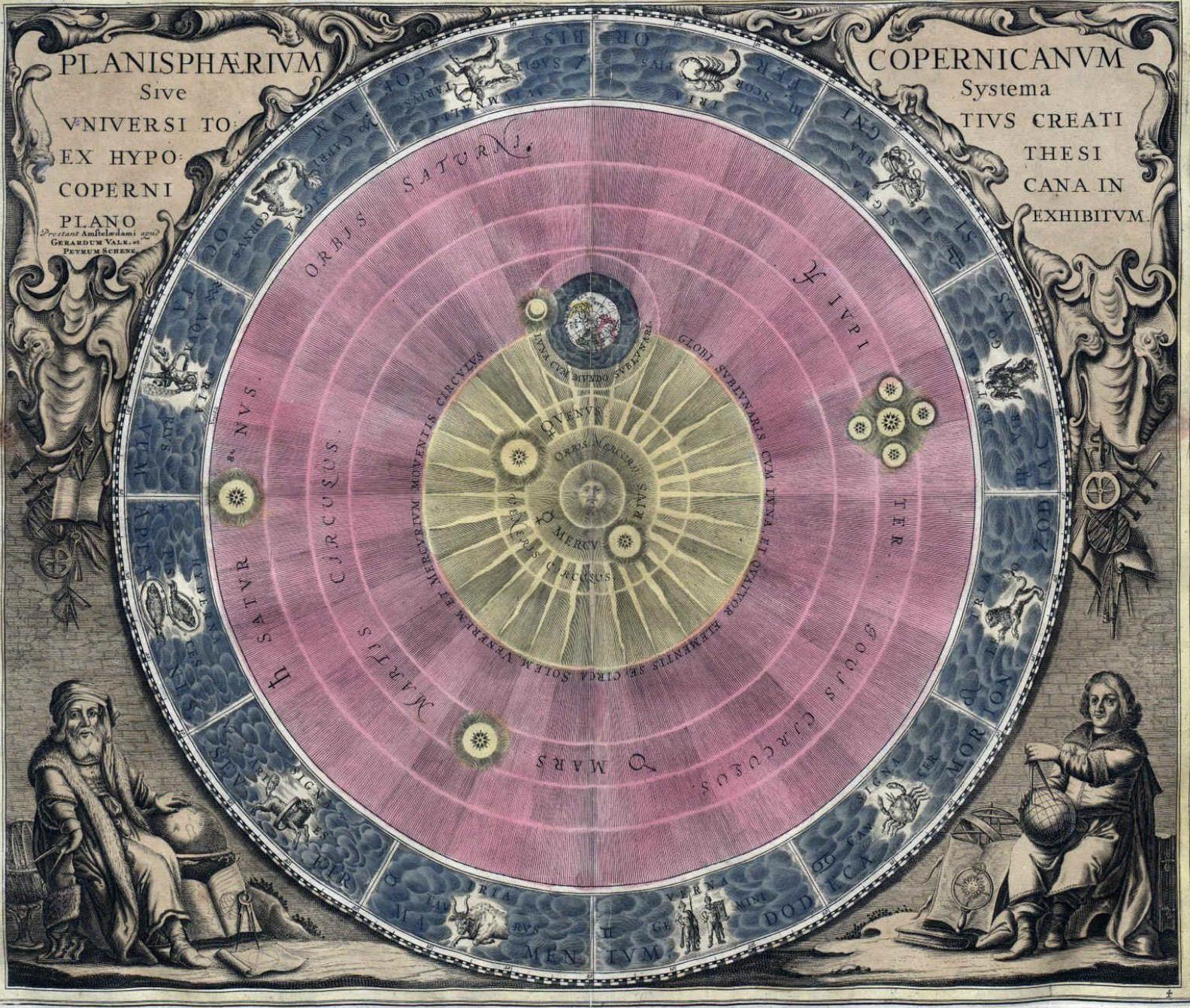
Systema

TIVS CREATI

THESI

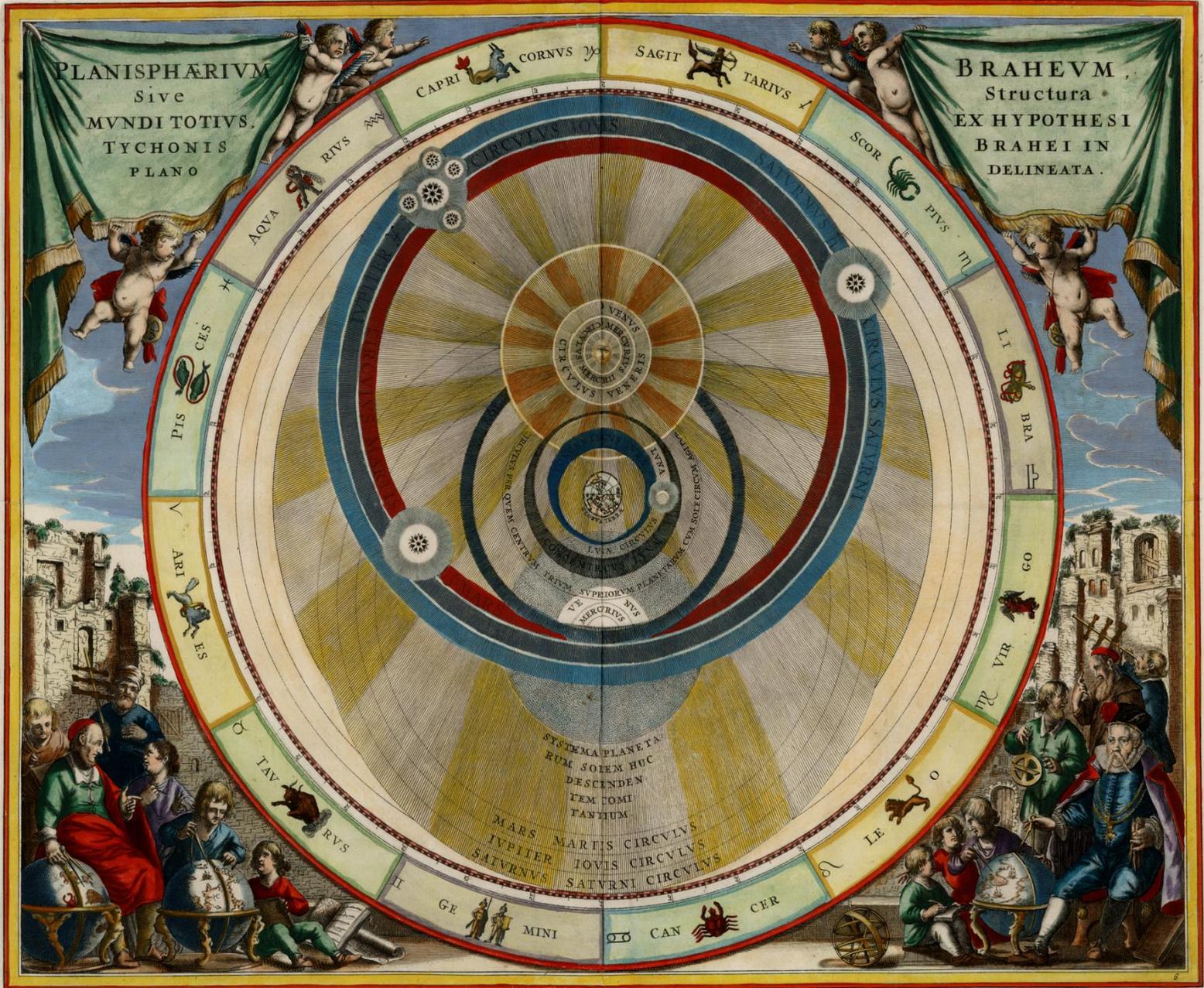
CANA IN

EXHIBITVM.

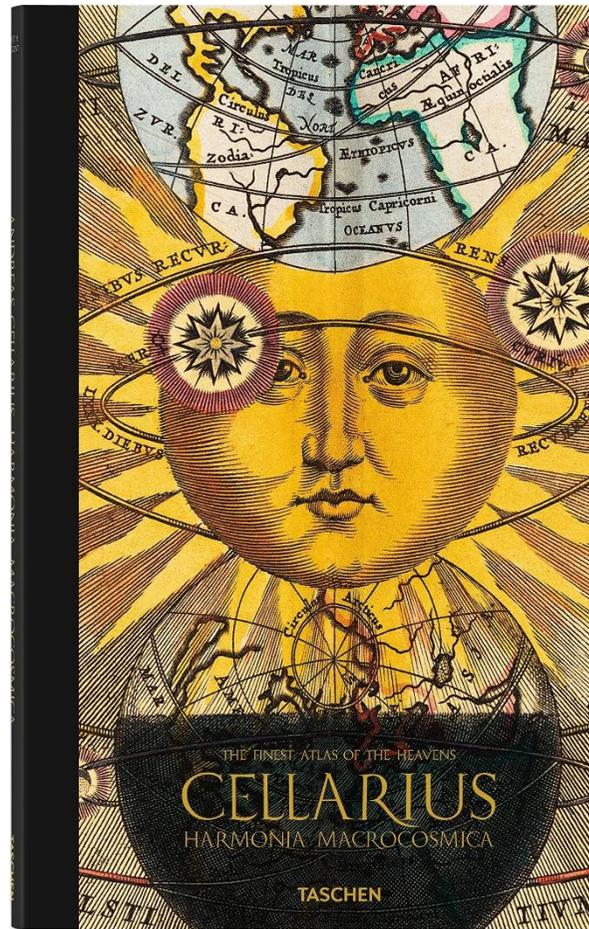


PLANISPHERIVM
Sive
MVNDI TOTIVS.
TYCHONIS
PLANO

BRAHEVM
Structura
EX HYPOTHESI
BRAHEI IN
DELINEATA.



Ces 3 dernières éditions dont Bayer est à l'origine, l'Uranometria, le Ciel Chrétien et l'Atlas Coelestis de Cellarius terminent ainsi la période post Almageste, où la beauté primait sur la précision, nous allons continuer à admirer d'autres magnifiques atlas célestes de l'histoire, son âge d'or se terminera en 1930 avec Delporte avec qui, l'exactitude et la rigueur remplaceront totalement les dessins et leur esthétique. L'Harmonia Macrocosmica marque une étape importante dans le développement artistique des cartes célestes ; reconnu encore de nos jours en la publication par Taschen de 2 éditions modernes en 2006 et 2012 rassemblant certaines des plus belles illustrations de l'histoire de l'astronomie.



FIN de la première partie.

Jack MACLE le 10 novembre 2020