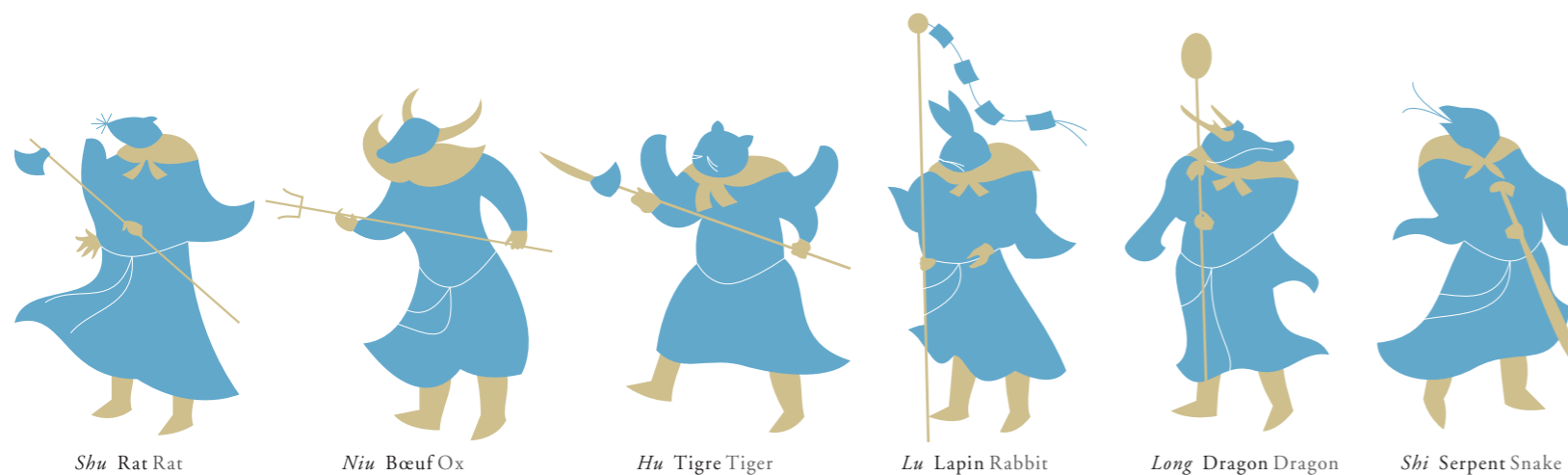
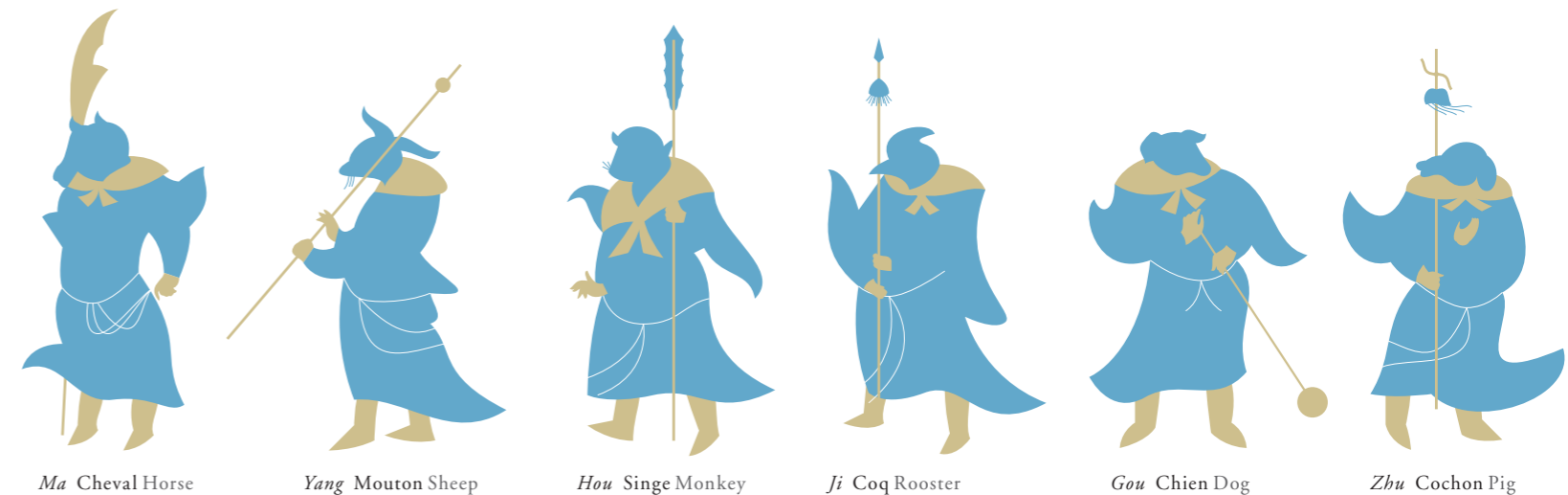


JEAN-MARC BONNET-BIDAUD



Le premier satellite interplanétaire chinois à destination de la planète Mars a été baptisé Tianwen-1 par l'agence spatiale chinoise CNSA le 24 avril 2020 ; il inaugure une lignée de vaisseaux spatiaux que la Chine compte propulser dans le système solaire. Le nom de ces nouvelles caravelles de l'espace ne doit rien au hasard. Il fait écho à un texte ancien célèbre, le *Tianwen* (天问, littéralement « Questions célestes »), datant du III<sup>e</sup> siècle avant l'ère moderne et attribué au poète Qu Yuan. Cette référence est un symbole de la continuité exceptionnelle du questionnement de la civilisation chinoise sur le ciel. Le poème *Tianwen*, parfois traduit aussi par « Le Ciel interroge », est étonnant par sa structure. Il se présente comme une suite de questions, notamment sur l'ordre du monde, la cosmogonie et la relation entre le Ciel et la Terre.

The first Chinese interplanetary satellite for the exploration of Mars was given the name *Tianwen-1* by the Chinese space agency CNSA on April 24, 2020. It was the first of a series of spacecraft that China intends to propel into the solar system. There is nothing arbitrary about the name of these new space caravels. It is an echo of a famous ancient text, the *Tianwen* (天问 – literally “Celestial Questions”), dating to the 3rd century BC and attributed to the poet Qu Yuan. This reference is a symbol of the remarkable continuity in Chinese civilization’s questioning of the sky. The poem *Tianwen* has a surprising structure. It is presented as a list of questions, in particular on Chinese mythology and cosmogony and on the relationship between Heaven and Earth. No answer is given, which could suggest that deep reflection about astronomy was



Aucune réponse n'est apportée, ce qui pourrait laisser penser qu'aucune réflexion astronomique approfondie n'était encore menée en Chine durant cette période. En réalité, c'est un simple et spectaculaire exercice de style car, dès cette époque, les astronomes chinois avaient déjà accumulé un nombre impressionnant d'observations cosmiques. Un précis philosophique légèrement postérieur, le *Huainanzi* attribué à Liu An, le prince rebelle de Huainan, offre d'ailleurs un panorama complet de ces conceptions astronomiques et cosmologiques au début des Hans de l'Ouest (206 av. J.-C. – 9 ap. J.-C.).

Dès les premières dynasties, le Ciel est au centre du monde chinois et la connaissance astronomique acquiert une dimension politique. Comme cela a été souvent souligné, l'empereur, désigné sous le nom de *Tianzi*

not yet being carried out in China at that time. But in reality, it is simply a spectacular exercise in style because, by then, Chinese astronomers had already accumulated an impressive number of cosmic observations. A slightly later philosophical text, the *Huainanzi*, attributed to Liu An, the rebellious prince of Huainan, offers for instance a complete and explicit panorama of these astronomical and cosmological notions at the beginning of the Western Han dynasty (206 BC – 9 AD).

From the first dynasties, Heaven was at the center of the Chinese world and astronomical knowledge acquired a political dimension. As has often been pointed out, the emperor, dignified with the name *Tianzi* (Son of Heaven), was the holder of the celestial mandate, the *Tianming*, which made him responsible for maintaining harmony

(« fils du Ciel »), est détenteur du mandat céleste, le *Tianming*, qui lui impose en particulier de conserver l'harmonie entre la Terre et le Ciel. À ce titre, et pour guetter tous les changements célestes qui pourraient avoir une influence sur l'empire, il entretient au sein de l'observatoire impérial, qui n'a rien à envier à nos organismes de recherche moderne, une assemblée d'astronomes, mathématiciens, astrologues, gardiens des clepsydras, etc. Dès lors, ces astronomes chinois vont devenir les « chroniqueurs du Ciel », enregistrant méticuleusement les phénomènes les plus exceptionnels : explosions d'étoiles, comètes, éclipses, taches solaires... De formidables archives dans lesquelles puisent encore avec délices les astrophysiciens modernes pour trouver parfois les racines de ce qu'ils observent aujourd'hui.

Des observations astronomiques menées sur plusieurs dizaines de siècles vont ainsi être consignées et conservées soigneusement : un cas unique à l'échelle du globe, qui contraste avec la longue éclipse que va connaître le monde européen pendant plus de quinze siècles durant lesquels les préceptes du monothéisme vont imposer une séparation brutale entre l'homme et le reste de l'univers. Dans le monothéisme, le Ciel est le domaine de Dieu et il est réputé parfait et immuable. Il est donc impensable d'en discuter la nature ou de spéculer sur les phénomènes qui s'y déroulent – ou alors c'est au péril de sa vie, comme en témoigne le sort réservé à Giordano Bruno, dominicain brûlé vif en 1600 pour avoir adhéré aux idées de Copernic.

En Chine, la Terre et le Ciel sont au contraire le *yin* et le *yang*, deux facettes complémentaires d'une même réalité et d'un même objet d'attention et d'étude. Cette grande différence de vision entre l'Europe et la Chine a mené d'un côté à une profonde disette astronomique et scientifique jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle, et de l'autre à un déploiement sans contraintes, pendant quarante siècles, de l'astronomie mais aussi des sciences et des techniques.

238 Les débuts de l'observation du ciel en Chine se perdent dans la nuit des temps. Le plus ancien observatoire connu

between the Earth and Heaven. In order to be aware of any celestial changes that might have an influence on the empire, he maintained a team of astronomers, mathematicians, astrologers, guardians of the clepsydra and others in the imperial observatory which was, in this way, exactly similar our modern research organizations. These Chinese astronomers became the “chroniclers of Heaven,” meticulously recording unusual and exceptional phenomena such as star explosions, comets, eclipses and sunspots. They created spectacular archives, which modern astrophysicists still draw on with delight, occasionally finding the roots of what we observe today.

Thousands of years of astronomical observations were thus carefully recorded and preserved, a unique achievement anywhere in the world, and in complete contrast with the long eclipse that the European world experienced for more than fifteen centuries, when the religious precepts of monotheism imposed a brutal separation between man and the rest of the universe. In monotheism, Heaven was the domain of God and it was said to be perfect and immutable. It was therefore unthinkable to question its nature or to speculate upon any phenomena that might occur there. One pronounced on such things at the risk of one's life, as Giordano Bruno found in 1600. He was burned alive for having adhered to the ideas of Copernicus.

In China, by contrast, Earth and Heaven were the *yin* and the *yang* – two complementary facets of one reality and a single object of observation and study. It is these very different visions between Europe and China that led, on the one hand, to an utter dearth of astronomical and scientific inquiry right up to the 16th century while, on the other, not only astronomy but also the sciences and technology were practiced and developed without constraint for forty centuries.

The beginning of observation of the sky in China is lost in the mists of time. The oldest observatory was



165 Buffle, cristal de roche  
Dynastie Han, 4,7 × 10,3 cm  
Bull, rock crystal  
Han dynasty, 4.7 × 10.3 cm



a été découvert en 2004 sur le site de Taosi (Shanxi) qui pourrait constituer le berceau des Xia, la première dynastie chinoise. Daté du XXI<sup>e</sup> siècle av. J.-C., il est composé d'une vaste plateforme avec, à sa périphérie, des repères permettant de relever les positions particulières du soleil selon les saisons et d'établir ainsi un calendrier précis. Dès la dynastie des Zhou (1046–256 av. J.-C.), un inventaire du ciel est établi ; il est divisé en constellations précises au travers desquelles sont notés les déplacements des planètes visibles à l'œil nu et des phénomènes transitoires, comme les comètes. Cette vision du ciel nous a été transmise par une multitude de textes historiques et confortée par des découvertes archéologiques récentes qui ont mis au jour des documents originaux. Mais paradoxalement, il existe très peu d'informations sur les méthodes et les instruments qui ont permis d'obtenir ces résultats très anciens, et l'étude de l'astronomie chinoise commence par une étonnante énigme.

#### L'ÉNIGME DES DISQUES DE JADE

Les objets de jade de différentes sortes qui ont été découverts en Chine remontent à la plus haute antiquité ; ils sont associés notamment aux périodes néolithiques des cultures de Lianzhu (c. 3200 – 2200 av. J.-C.) et de Longshan (c. 2300 – 1800 av. J.-C.). La forme caractéristique de certains d'entre eux marque de façon évidente leur caractère symbolique. Les plus courants sont les *bi* (璧), disques percés d'un trou circulaire au centre (n° 1), communément associés au Ciel, et les *cong* (琮), tubes dont la section extérieure est carrée et la section intérieure circulaire (n° 28), associés à la Terre. Leur fonction n'a jamais été vraiment élucidée et leur utilisation astronomique fait l'objet d'un grand débat. La plus ancienne mention d'instruments astronomiques en jade se trouve dans un texte ancien, le *Shujing* (« Classique des Documents »), élaboré principalement pendant la dynastie Zhou, où est décrite l'activité du souverain mythique :

discovered in 2004 at the site of Taosi (Shanxi), which might have been the cradle of the first Chinese dynasty, the Xia. It dates from the 21st century BC and consists of a vast platform with, at its periphery, reference marks that enabled observers to note the particular positions of the sun according to the seasons and thus to construct a precise calendar. By the time of the Zhou dynasty (1046–256 BC), the inventory of the sky had already been established. It was divided into precise constellations, across which the movement of planets visible to the naked eye, as well as transitory phenomena such as comets, were logged. This vision of the sky has been passed down to us through a multitude of historical texts and is supported by recent archaeological discoveries that have brought to light original documents. But paradoxically, there is very little information on the methods and instruments that led to these very ancient results. The beginnings of Chinese astronomy are a surprising enigma.

#### THE JADE DISC ENIGMA

The jade objects of various kinds that have been discovered in China date from the highest antiquity. They are associated in particular with the Neolithic periods of the Liangzhu (c. 3200 – 2200 BC) and Longshan (c. 2300 – 1800 BC) cultures. The characteristic shape of some of the jades clearly indicates their symbolic character. The most common are the "*bi* 璧" (a disc pierced with a circular hole in the center) (no. 1), commonly associated with Heaven, and the "*cong* 琮" (a tube whose outer section is square and the inner section circular) (no. 28), which is associated with Earth. Their function has never been fully elucidated and their astronomical use is the subject of much debate. The earliest mention of astronomical instruments in jade is found in an ancient text, the *Shujing* (Book of Documents), elaborated mainly during the Zhou dynasty where the activity of the mythical sovereign is described: "(Shun) examined

- 166** Lapin  
Dynastie Tang, 2,6 × 5,8 cm  
Rabbit  
Tang dynasty, 2.6 × 5.8 cm
- 167** Lapin, marbre  
Dynastie Tang, 9,2 × 13,5 cm  
Rabbit, marble  
Tang dynasty, 9.2 × 13.5 cm

pages 242–243

- 168** Signes du zodiaque : dragon, cheval, chèvre, coq, chien, cochon, tigre, bœuf, porcelaine *qingbai*  
Dynastie Song, dimensions maximales : 9,4 × 4 cm  
Signs of the zodiac: dragon, horse, goat, rooster, dog, pig, tiger, ox, *qingbai* porcelain  
Song dynasty, the largest: 9.4 × 4 cm

- 169** Signes du zodiaque : serpent, singe, coq, rat, bœuf, porcelaine *qingbai*  
Dynastie Song, dimensions maximales : 18,8 × 5 cm  
Signs of the zodiac: snake, monkey, rooster, rat, ox, *qingbai* porcelain  
Song dynasty, the largest: 18.8 × 5 cm



« (Shun) examina le disque de jade (*xuanji* 璇玑) et le tube de jade (*yubeng* 玉衡) pour régler les mouvements des Sept Gouverneurs. » Les Sept Gouverneurs désignent les principaux luminaires : le Soleil, la Lune et les cinq planètes visibles à l'œil nu. La signification du terme *xuanji* reste assez incertaine. Il a été souvent traduit par « sphère armillaire » en raison de la racine des caractères utilisés, qui évoque une machine à mouvement circulaire. En réalité, la sphère armillaire (du latin *armilla*, « anneau de fer ») est un assemblage de cercles de fer articulés et gradués permettant de relever les coordonnées des astres ; elle est apparue beaucoup plus tardivement en Chine, sous les Han. Par la suite, le terme *xuanji* a été aussi employé pour désigner certains disques de jade, des *bi* aux formes très particulières découverts en plusieurs exemplaires (n° 172–175). Ces disques ont la particularité d'être découpés de trois larges échancrures en forme de dents, à la base desquelles on trouve souvent une suite d'encoches plus fines. Selon certains sinologues, comme Henri Michel ou Joseph Needham, ces *xuanji* auraient une fonction astronomique bien précise, tandis que d'autres, comme Christopher Cullen, doutent qu'ils aient pu être utilisés à ces fins. D'après différentes études, la position des

the jade disc (*xuanji* 璇玑) and the jade tube (*yubeng* 玉衡) to regulate the movements of the Seven Governors.” The Seven Governors designate the main luminaries: the sun, the moon and the five planets visible to the naked eye. The meaning of the term “*xuanji*” remains somewhat uncertain. It has often been translated as “armillary sphere” because of the root of the characters used which evokes a machine with circular motion. In reality, the armillary sphere (from the Latin *armilla* or iron ring) is an assembly of articulated and graduated iron circles allowing the coordinates of the stars to be noted, and it appeared much later in China, under the Han. Subsequently, the term “*xuanji*” was also used to designate certain jade discs, “*bi*” with very specific shapes (nos. 172–175). They have the particularity of being discs with three large notches in the shape of a tooth, at the bases of which are often found a series of finer notches. According to some Sinologists, such as Henri Michel or Joseph Needham, these “*xuanji*” have a very specific astronomical function while others like Christopher Cullen doubt that they could have been used for those purposes. According to various studies, the presence of the three indentations around the disc could have made it possible to align three different bright

170 Signe du zodiaque, serpent  
Dynastie Ming, 7,5 × 5,5 cm  
Sign of the zodiac, snake  
Ming dynasty, 7.5 × 5.5 cm



171 Collier utilisant les signes du zodiaque,  
or, jade et améthyste  
Dynastie Qing  
Necklace with the signs of the zodiac,  
gold, jade and amethyst  
Qing dynasty



trois échancrures au pourtour du disque aurait pu permettre de caler la position de trois étoiles brillantes et ainsi de centrer le disque exactement sur le pôle céleste, point autour duquel tournent toutes les autres étoiles. Le pôle, siège de l'empereur céleste, était un repère essentiel dans l'astronomie chinoise. La combinaison d'un tel disque avec un tube de visée peut donc effectivement s'assimiler à un instrument astronomique primitif. Néanmoins, la nature du jade, particulièrement lourd et difficile à travailler, rend la précision et l'utilisation pratique plus qu'incertaines. Les objets de jade découverts sont donc plus probablement des objets précieux, des marques symboliques du pouvoir conféré par le mandat céleste, plutôt que de véritables instruments.

Jusqu'aux Han (206 av. J.-C. – 220 ap. J.-C.), très rares sont les traces d'instruments astronomiques anciens, mais les résultats des observations ont été, eux, consignés soigneusement dans des traités astronomiques très complets.

#### LES GÉOGRAPHES DU CIEL

Les astronomes chinois ont été des scrutateurs particulièrement méticuleux et, en véritables géographes du ciel, ils en ont dressé un inventaire très complet, d'abord sous forme de catalogues d'étoiles puis sous forme de cartes célestes étonnamment modernes. La première compilation des constellations chinoises est due à l'historien-astronome Sima Qian dans ses *Mémoires historiques (Shiji)*, une encyclopédie contenant un « Traité du Ciel » où sont énumérés et décrits les multiples astérismes chinois. À la différence de la tradition européenne héritée des Grecs anciens, où les constellations sont peu nombreuses, recouvrent souvent de larges zones du ciel et sont uniquement associées à des dieux et des animaux mythologiques, le ciel chinois est un véritable miroir de l'empire terrestre avec notamment, au centre, autour du pôle Nord céleste symbolisant l'empereur, la Cité pourpre céleste (*Ziwei* 紫微) et ses multiples fonctionnaires. Les très nombreux astérismes

stars at this position, thus enabling the observer to center the disc exactly on the celestial pole, the point around which all the other stars turn. The pole, seat of the celestial emperor, was an essential landmark of Chinese astronomy. So, the combination of such a disc with a sighting tube can indeed be thought of as a primitive astronomical instrument. Nevertheless, the nature of jade as a material, which is particularly heavy and difficult to work, makes precision and practical use highly doubtful. It is therefore possible that the jade objects discovered are more likely to be precious objects, fashioned as a symbolic mark of the power conferred by the celestial mandate, rather than real instruments.

There are very few traces of ancient astronomical instruments made before the Han dynasty (206 BC – 220 AD), but the results of observations made with them have been carefully recorded in exhaustive astronomical treatises.

#### THE GEOGRAPHERS OF HEAVEN

The Chinese astronomers were particularly meticulous observational astronomers and mappers of the sky. They drew up a very complete celestial inventory, first in the form of catalogues of stars and then in the form of surprisingly modern celestial charts. We owe the first compilation of Chinese constellations to the historian-astronomer Sima Qian in his "Historic Memoirs" (*Shi ji*), an encyclopedia containing a Treatise on Heaven which lists and describes the many Chinese asterisms. Unlike the European tradition, inherited from the ancient Greeks, in which the constellations were very limited in number, often covered large areas of the sky and were associated only with mythological gods and animals, the Chinese sky was a veritable mirror of the terrestrial empire with, in particular, in the center, the celestial North Pole, which symbolized the emperor, surrounded by the Celestial Purple City (*Ziwei* 紫微) with its countless officials.



**172, 173, 174, 175**  
Disques à bord cranté  
Néolithique, culture de Dawenkou ou de Longshan,  
13,5 × 12,1 ; 16,4 × 15,3 ; 16,7 × 16,7 ; 13 × 13 cm  
Notched discs  
Neolithic, Dawenkou or Longshan culture,  
13.5 × 12.1; 16.4 × 15.3; 16.7 × 16.7; 13 × 13 cm



fig. 43  
Mesure de l'ombre, xylographie,  
Qinding Shujing Tushuo, Dynastie Qing  
Shadow measurement, woodblock prints,  
Qinding Shujing Tushuo, Qing dynasty

ou constellations – plus de 300, au lieu de 49 pour les Grecs – rassemblent souvent quelques étoiles seulement et délimitent de petites régions, ce qui permet de localiser très précisément les phénomènes cosmiques.

Le positionnement exact sur la sphère céleste était crucial dans la tradition chinoise car chaque partie de l'empire était représentée au ciel, et l'apparition d'un phénomène céleste inhabituel donnait lieu à une interprétation divinatoire ayant des conséquences politiques importantes pour le monde d'en bas. Pour cette raison, une véritable tradition des cartes célestes s'est sans doute élaborée très tôt, probablement sous les Han. Tout comme celles qui ont vraisemblablement été produites en Grèce antique, ces cartes ont été perdues. Mais, par un heureux concours de circonstances, l'une de ces cartes antiques, la plus ancienne connue à ce jour dans le monde, a été mise au jour à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle était conservée dans une cave secrète d'un monastère bouddhique de la route de la soie, près de l'oasis de Dunhuang. Le monastère,

The very many constellations or asterisms, more than 300 (as opposed to 49 for the Greeks), often comprised only a few stars circumscribing small areas of the sky. This made it possible to locate cosmic phenomena with great precision.

Exact positioning on the celestial sphere was crucial in Chinese tradition because each part of the empire was represented in the sky and the appearance of an unusual celestial phenomenon gave rise to a divinatory interpretation with important political consequences for the world below. For this reason, a tradition of celestial maps probably developed very early on, most likely under the Han. Like the maps that were probably produced in ancient Greece, these too were lost. But, by a happy coincidence, one of those ancient maps, the oldest in the world known to date, was unearthed at the end of the 19th century. It had been kept in a secret cave in a Silk Road Buddhist monastery, near the Dunhuang oasis. The monastery, which consisted of troglodyte niches carved into a cliff, had been active until



174 Disque à bord cranté et lignes incisées, vue rétroéclairée  
Néolithique, culture de Dawenkou ou de Longshan  
Notched disc with incised lines, backlighted view  
Neolithic, Dawenkou or Longshan culture

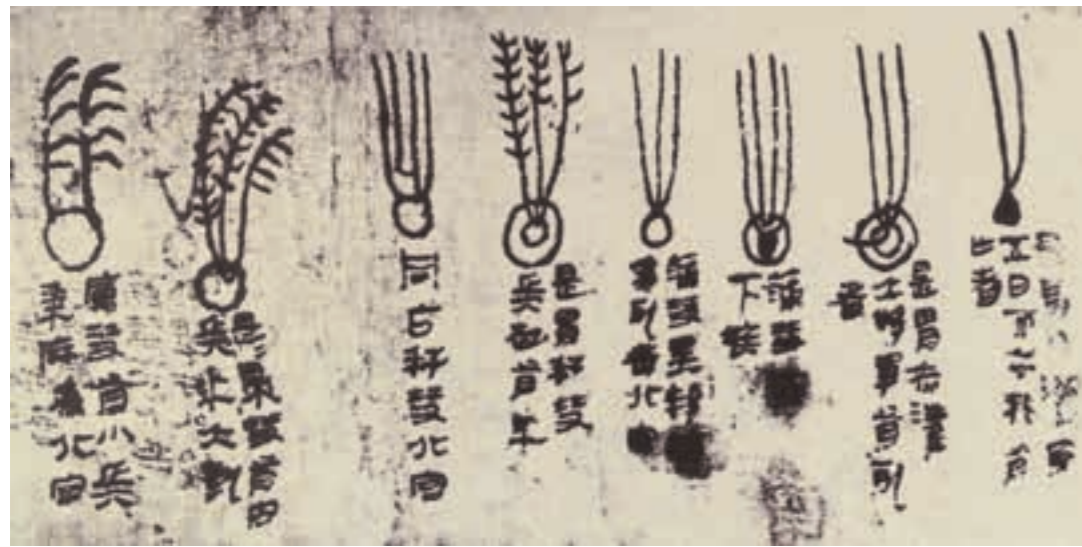


fig. 44  
Catalogue de comètes, observations recueillies sur plusieurs siècles durant la période des Zhou  
Comet catalog, observations collected over several centuries during the Zhou period

composé de niches troglodytes creusées dans une falaise, a été actif jusqu'aux environs de l'an 1000 puis déserté à la suite de l'invasion musulmane. Plus de 40 000 manuscrits y avaient été cachés, dans une niche murée qui ne fut découverte que vers 1890. Cette bibliothèque représente un véritable trésor, principalement composé de textes bouddhiques parmi lesquels le plus ancien livre imprimé connu, datant de l'an 868. Parmi ces textes religieux figurait une carte du ciel complète, comportant l'ensemble des constellations chinoises. Ce document exceptionnel est particulièrement esthétique et émouvant en raison du soin et de la précision apportés au dessin. Ce rouleau de 2,1 mètres de long, composé à la main en trois couleurs différentes, regroupe 1 339 étoiles en 257 constellations dont le nom est inscrit. Conservé aujourd'hui à la British Library de Londres, il avait été totalement oublié jusqu'à une étude scientifique récente, menée en 2009. Celle-ci a révélé que la carte, datée de c. 650, a été construite selon une projection mathématique rigoureuse, étonnamment semblable à celles qui seront utilisées en Europe à partir du xv<sup>e</sup> siècle seulement.

La tradition des cartes célestes culminera par la suite avec le remarquable planisphère de Suzhou, composé en 1193 pour l'éducation du jeune empereur Ning Zong et gravé sur pierre en 1247. En Europe, les premières cartes complètes du ciel n'apparaîtront qu'au xv<sup>e</sup> siècle ; la plus ancienne figure sur le Manuscrit de Vienne date de 1440.

around the year 1000 and then deserted following the Muslim invasion. More than 40,000 manuscripts were hidden there in a walled up niche, which was not discovered until around 1890. This library was an absolute treasure of mainly Buddhist texts and included the oldest known printed book, dated to 868. Among all these religious texts there was also a complete map of the sky showing all the Chinese constellations. This exceptional document is particularly beautiful and moving because of the care and precision of the drawing. It is on a 2.1 meter scroll, and was drawn by hand in three different colors, grouping 1,339 stars in 257 named constellations. It is kept today in the British Library in London. It had been totally forgotten until a recent scientific study carried out in 2009, which revealed that the map, dated to 650, was made according to a rigorous mathematical projection, surprisingly similar to projections that were not used in Europe until the 16th century.

The tradition of celestial charts reached its peak thereafter with the remarkable Suzhou planisphere, drawn in 1193 for the education of the young emperor Ning Zong and engraved on stone in 1247. In Europe, the first complete charts of the sky did not appear until the 15th century, the oldest being in the Vienna manuscript dated to 1440.

#### LES HISTORIENS DU CIEL

En ce qui concerne l'approche du ciel, une différence fondamentale a séparé dans le passé l'Europe et la Chine. Dans l'héritage des Grecs anciens, qui a servi de socle à la description de la nature, le ciel est conçu comme un espace immuable et intemporel. Il s'agit d'un univers rigoureusement invariable et statique. L'Europe a en particulier longtemps envisagé l'espace et le temps comme deux concepts séparés.

En Chine, au contraire, l'historicité est à la base de tout. La succession des faits historiques terrestres est consignée dynastie après dynastie dans des encyclopédies de plus en plus volumineuses, en une continuité étonnante sur des dizaines de siècles. Le temps est donc totalement intégré à la conception du monde. À tel point que, dès le 11<sup>e</sup> siècle avant l'ère moderne, dans la cosmologie du *Huainanzi* du prince Liu An (139 av. J.-C.), le concept d'« univers » est désigné par le terme *yuzhou* (宇宙), littéralement « espace-temps », une notion étonnamment moderne qui n'émergera réellement en Europe qu'avec les travaux d'Einstein sur la relativité !

Ce souci de placer l'univers dans l'espace et le temps a conduit les astronomes chinois à consigner le plus précisément possible non seulement le lieu mais également la date précise des phénomènes cosmiques éphémères comme les éclipses, les comètes ou les explosions d'étoiles. Il est totalement stupéfiant par exemple que, pour la comète de Halley qui réapparaît périodiquement tous les 76 ans environ, on puisse retrouver dans les chroniques chinoises trace de tous ses passages depuis l'an 240 av. J.-C., soit 29 au total sur 2 200 ans, tous dûment consignés. Souvent, comme en l'an 837 ap. J.-C., sa trajectoire exacte dans le ciel est donnée jour par jour durant un mois. En Europe, le passage de la même comète ne fut signalé que par un compte rendu approximatif et succinct signalant seulement : « [Durant les fêtes de Pâques de 837] une comète parut au Ciel sous le signe de la Vierge. »

#### HISTORIANS OF THE SKY

In the past, a fundamental difference separated Europe and China in their approach to the sky. In the heritage of the ancient Greeks, which served as the basis for the description of nature, the sky was conceived of as an immutable and timeless space. It was a strictly invariable, static universe. For a long time, Europe in particular considered space and time as two separate concepts.

In China, by contrast, historicity is the basis of everything. The succession of historical terrestrial facts was recorded dynasty after dynasty in increasingly voluminous encyclopedias, with astonishing continuity over thousands of years. Time was therefore totally integrated in their conception of the world. So much so that, by the 2nd century BC, in the cosmology of Prince Liu An's *Huainanzi* (139 BC), the concept of "universe" is designated by the term "*yuzhou* 宇宙", literally "space-time," a surprisingly modern notion that did not really emerge in Europe until Einstein's work on Relativity!

This concern to place the universe in space and time led Chinese astronomers to record as precisely as possible not only the place but also the precise date of ephemeral cosmic phenomena such as eclipses, comets or star explosions. It is totally amazing for example that, for Halley's Comet, which re-appears periodically approximately every 76 years, one can find a reference in Chinese chronicles to every one of its passages since the year 240 BC, that is to say 29 apparitions in 2,200 years, all duly recorded. Often, as in the year 837 AD, its exact path in the sky is given day by day for a month. In Europe, this same passage was reported by a succinct and approximate account indicating only: "[During the Easter celebrations of 837] a comet appeared in Heaven under the sign of the Virgin."

Comets have particularly fascinated Chinese astronomers since ancient times, as was shown in an exceptional archaeological document dating to the year 168 BC,

pages 252–253

fig. 45

Vue panoramique de la Voie lactée depuis la Grande Muraille de Chine  
Panoramic view of the Milky Way from the Great Wall of China

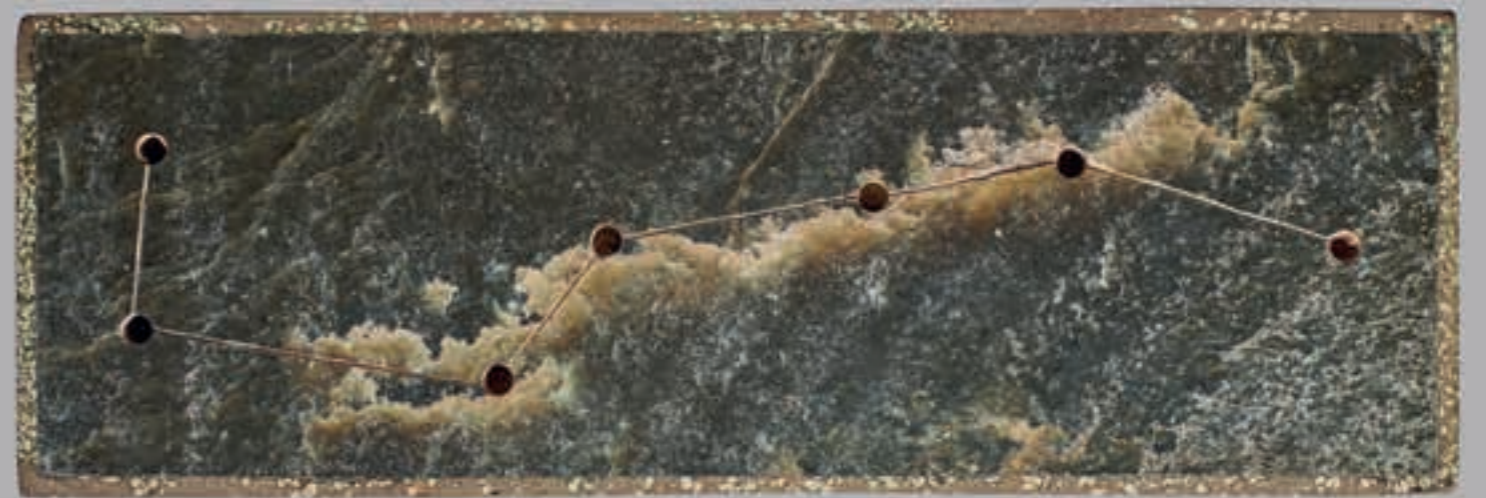
pages 254–255

176 Oreiller funéraire, jade et mosaïque  
Dynastie Han, 9 × 28,4 cm  
Funerary pillow, jade and mosaic  
Han dynasty, 9 × 28.4 cm

177 Oreiller funéraire, jade et mosaïque  
Représentation de la Grande Ourse et de la Voie lactée  
Dynastie Han, 9 × 28,4 cm  
Funerary pillow, jade and mosaic  
Image of the Big Dipper and the Milky Way  
Han dynasty, 9 × 28.4 cm



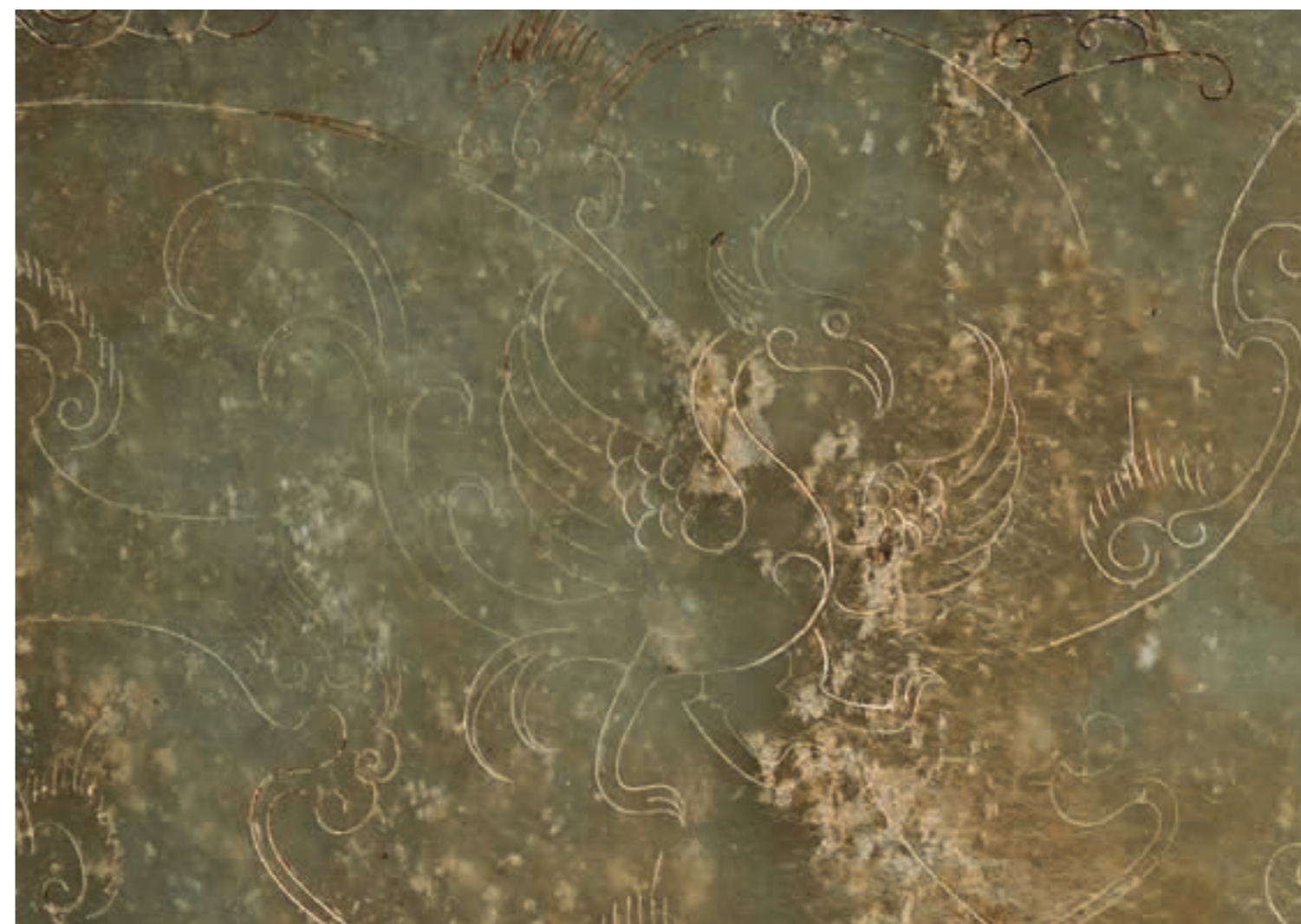






256

Détail du n° 176  
Crapeau incisé dans les nuages, symbole lunaire  
Dynastie Han  
Detail of no. 176  
Image of the Toad of the Moon within the clouds  
Han dynasty



257

Détail du n° 177  
Oiseau à trois pattes incisé dans les nuages, symbole solaire  
Dynastie Han  
Detail of no. 177  
Image of the Three-legged Bird of the Sun within the clouds  
Han dynasty



Les comètes fascinent particulièrement les astronomes chinois depuis les temps les plus anciens, comme l'a révélé un document archéologique exceptionnel découvert en 1973 dans la tombe dite de Mawangdui, datée de l'an 168 av. J.-C. Sur un rouleau de soie, un atlas complet des formes de comètes a été dessiné. Vu la relative rareté des comètes, il résulte d'observations réalisées sur plusieurs siècles durant la dynastie Zhou.

Pour l'astronomie moderne, les observations chinoises les plus précieuses sont celles des explosions d'étoiles. Marquant la fin de la vie d'une étoile massive, ces explosions appelées aujourd'hui « supernovas » se manifestent par l'apparition d'une « nouvelle » étoile, visible dans le ciel pendant quelques mois avant de disparaître une fois les gaz de l'explosion refroidis. Au fil des siècles, les Chinois ont enregistré, localisé et daté une série d'une dizaine de ces supernovas capitales pour l'univers, car elles dispersent les éléments chimiques nécessaires à la vie. La date exacte et les circonstances détaillées contenues dans les chroniques chinoises permettent aujourd'hui de retrouver et de comprendre l'origine de ces explosions, dont les restes sont étudiés par les télescopes et les satellites. En Europe, il faudra attendre 1572 pour que l'astronome danois Tycho Brahé signale pour la première fois un tel phénomène.

La Chine est ainsi le seul pays qui ait retracé avec obstination tout à la fois la géographie et l'histoire du Ciel. Pourtant, la richesse de ses résultats reste largement méconnue en Europe, en raison notamment d'un malentendu historique.

#### L'ÉCHEC D'UNE RENCONTRE

Malgré l'existence de la route de la soie, qui relie depuis l'Antiquité la Chine à l'Europe, les contacts directs entre les deux cultures sont restés très limités. Les caravanes transitaient en effet à travers l'Asie centrale, dont les populations servaient de relais. Cet isolement fut rompu à l'aube de la révolution scientifique en Europe lorsque

discovered in 1973 in the Mawangdui tomb (Hunan). It was a complete atlas of comet shapes drawn on a silk scroll. Given the relative rarity of comets, it must have been the result of observations made over several centuries during the Zhou dynasty.

For modern astronomy, the most valuable Chinese observations are those of star explosions. These explosions, which mark the end of the life of a massive star, are called “supernovas” today. They are manifested by the appearance of a “new” star, visible in the sky for a period of a few months before disappearing once the explosion gases have cooled. Over the centuries, the Chinese recorded, located and dated a series of a dozen of these supernovas, which are essential for the universe because they disperse the chemical elements necessary for life. The exact date and the detailed circumstances contained in the Chinese chronicles enable today's astronomers to locate them and thus to understand the origin of these explosions. Traces of them that remain are studied with telescopes and satellites. In Europe, the phenomenon was not reported for the first time until 1572, by the Danish astronomer Tycho Brahe.

China was thus the only country that had painstakingly plotted both the geography and the history of Heaven. Yet, the detailed nature of its findings was largely unrecognized in Europe, notably due to a historic misunderstanding.

#### A MISSED ENCOUNTER

Despite the existence of the Silk Road linking China to Europe since ancient times, direct contact between the two cultures was very limited. The caravans transited through Central Asia, whose populations served as relays. This isolation was broken at the dawn of the scientific revolution in Europe, when maritime expeditions were used to export the Catholic faith around the world, notably through the action of the Jesuits. When the first

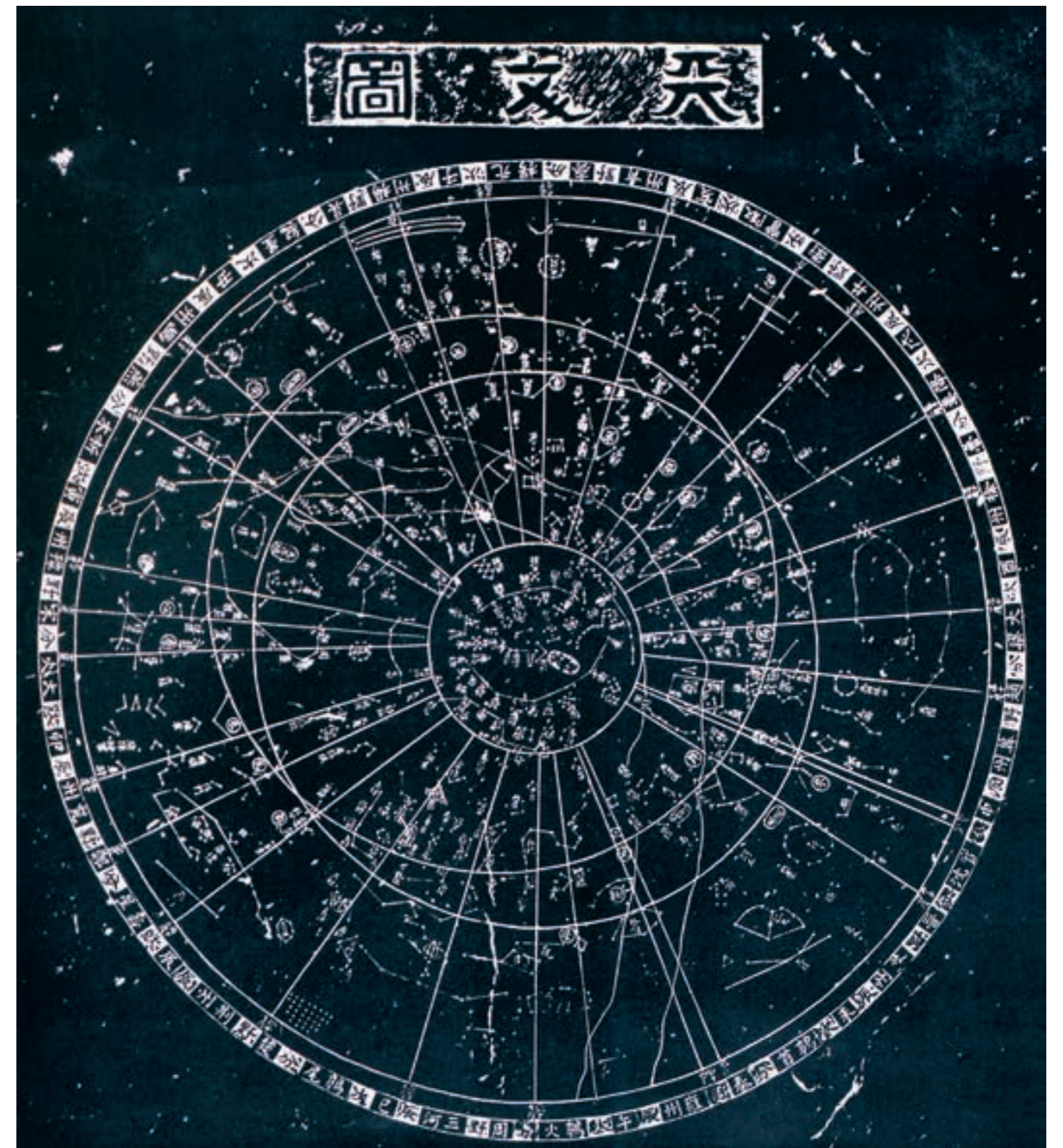


fig. 47  
Carte céleste, daté 1193, dénombrant 1440 étoiles, estampage, Suzhou, Zhejiang, dynastie Song  
Celestial map, dated 1193, listing 1440 stars, rubbing, Suzhou, Zhejiang, Song dynasty

les expéditions maritimes servirent notamment à exporter la foi catholique à travers le monde, en particulier par l'action des jésuites. Lorsqu'un premier jésuite, Matteo Ricci, pénètre en Chine et visite en l'an 1600 l'observatoire impérial de Nankin, il est ébloui et rapporte : « On voit des machines de mathématiques faites de fonte, qui pour leur grandeur et beauté, méritent d'être vues, auxquelles certes nous n'avons jamais rien vu ni lu en toute l'Europe de semblable. » Il découvre en effet des instruments d'une étonnante modernité par leur taille imposante et leur conception.

Ces instruments, développés sous les Yuan (1271–1368) par l'astronome Guo Shoujing, comportent de plus une particularité propre à la Chine : ils sont orientés selon le pôle et l'équateur célestes, qui permettent de suivre au mieux le mouvement des étoiles. Leur monture est donc en tout point similaire à celle des télescopes modernes. En Europe, à la suite des Grecs, les instruments étaient au contraire orientés selon le plan de l'écliptique, qui permet de suivre le mouvement du soleil et des planètes. Lorsque des jésuites, dont Ferdinand Verbiest, furent appelés en 1673 par l'empereur à la direction de l'observatoire de Pékin, ils furent incapables de comprendre cette innovation. Ils firent fondre ces instruments novateurs pour les rendre plus conformes

Jésuit, Mateo Ricci, entered China and visited the imperial observatory of Nanjing in 1600, he was dazzled by what he saw and reported “we find mathematical machines made of cast iron, which are worth seeing for their great size and beauty. We have certainly never seen or read about anything like them in all of Europe.” He had discovered instruments of astonishing modernity in both their impressive size and their design.

These instruments were developed under the Yuan (1271–1368) by the astronomer Guo Shoujing and had a feature peculiar to China in that they were oriented according to the pole and the celestial equator, which is the best arrangement for following the movement of the stars. Their mount was exactly similar to that of modern telescopes. In Europe, by contrast, following the Greeks, the instruments were oriented on the ecliptic plane, which made them more suitable to follow the movement of the sun and the planets. In 1673, when Jesuits like Ferdinand Verbiest were invited by the emperor to direct the Beijing observatory, they were unable to understand the Chinese innovation. They melted down those inventive instruments to make them more in line with their ideas, thus turning back the clock by several centuries. Only one of the original instru-

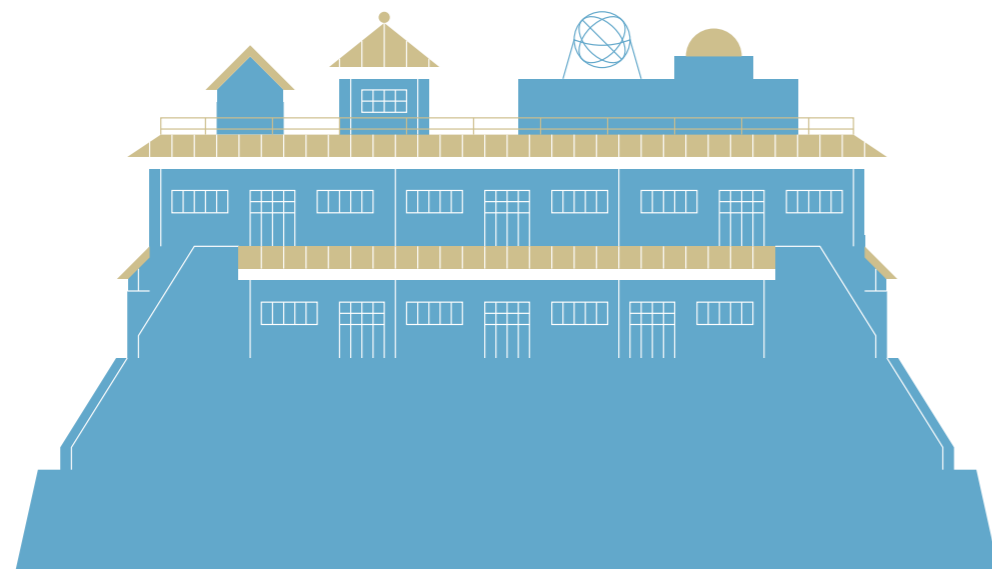


fig. 48  
Observatoire de Pékin,  
construit entre 1437 et 1446  
Beijing Observatory,  
built between 1437 and 1446



fig. 49  
Copie Ming datée 1437 de l'instrument astronomique de Gou Shoujing (1231 – 1316),  
photographie de Thomas Child, c. 1875  
Ming copy of an astronomical instrument made by Gou Shoujing (1231 – 1316),  
photograph by Thomas Child, c. 1875



à leur vue, faisant ainsi faire un retour en arrière de plusieurs siècles. Un seul instrument original datant de 1437 a pu être conservé. Les instruments actuels, encore visibles à Pékin, sont dus à cette malheureuse rectification jésuite.

Cet épisode symbolise le malentendu sur la science et les techniques chinoises. L'Europe a hérité des nombreuses découvertes chinoises (papier, poudre, imprimerie...) sans toujours vraiment reconnaître la valeur des méthodes chinoises. Aujourd'hui, le retour de la Chine au premier plan des sciences et des techniques est loin d'être une surprise. Ce n'est pas l'émergence d'un pays en voie de développement mais la renaissance d'une civilisation scientifique après une simple éclipse. Avec leurs références historiques et culturelles, la sonde martienne Tianwen-1 et le robot Yutu, le « Lapin de Jade » qui s'est posé, grande première, sur la face cachée de la Lune, marquent cette continuité impressionnante du questionnement du Ciel en Chine.

ments dating from 1437 has been preserved. The current instruments, still visible in Beijing, were the result of this unfortunate Jesuit rectification.

It was an episode that epitomizes Western misunderstanding of Chinese science and techniques. Europe has inherited many Chinese discoveries, such as paper, gunpowder and printing, without always properly recognizing the value of Chinese methods. There is nothing surprising about China's return to the forefront of science and technology today. It is not the emergence of a developing country but the rebirth of a great scientific civilization after a mere eclipse. The historical and cultural references involved in both the Martian probe *Tianwen-1* and the robot *Yutu*, the little Jade rabbit – deployed after humanity's first ever landing on the far side of the Moon – underline this impressive continuity in China's questioning of Heaven.

<sup>1</sup> The Chinese character "Tian 天" means Sky (as a complement of Earth) and has no religious significance in China. In Europe, it is however usual to translate it as "Heaven."

178 Tablette  
Oiseau sur un rocher et représentation de la Grande Ourse  
Dynastie Ming, 19,2 × 5,4 cm  
Tablet  
Bird on a rock and depiction of the Big Dipper  
Ming dynasty, 19.2 × 5.4 cm

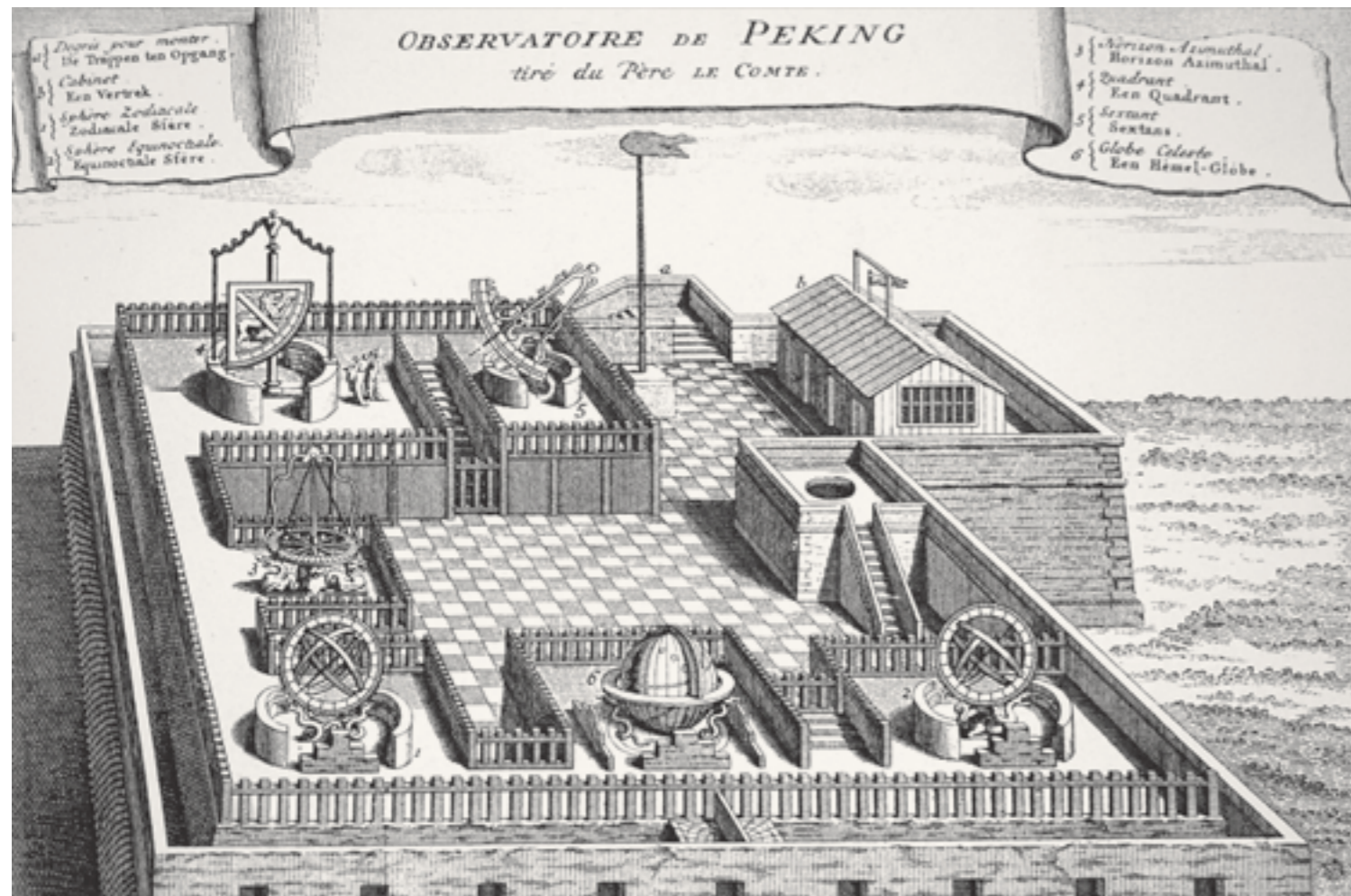


fig. 50  
Observatoire de Pékin, construit entre 1669 et 1673, gravure extraite de « Les Six machines de l'observatoire de Pékin installées par le père Ferdinand Verbiest », in Louis Le Comte, *Nouveaux Mémoires sur l'Etat Présent de la Chine*, Paris, Jean Anisson, 1696-1697  
Beijing observatory, built between 1669 and 1673, engraving from « Les Six machines de l'observatoire de Pékin installées par le père Ferdinand Verbiest », in Louis Le Comte, *Nouveaux Mémoires sur l'Etat Présent de la Chine*, Paris, Jean Anisson, 1696-1697

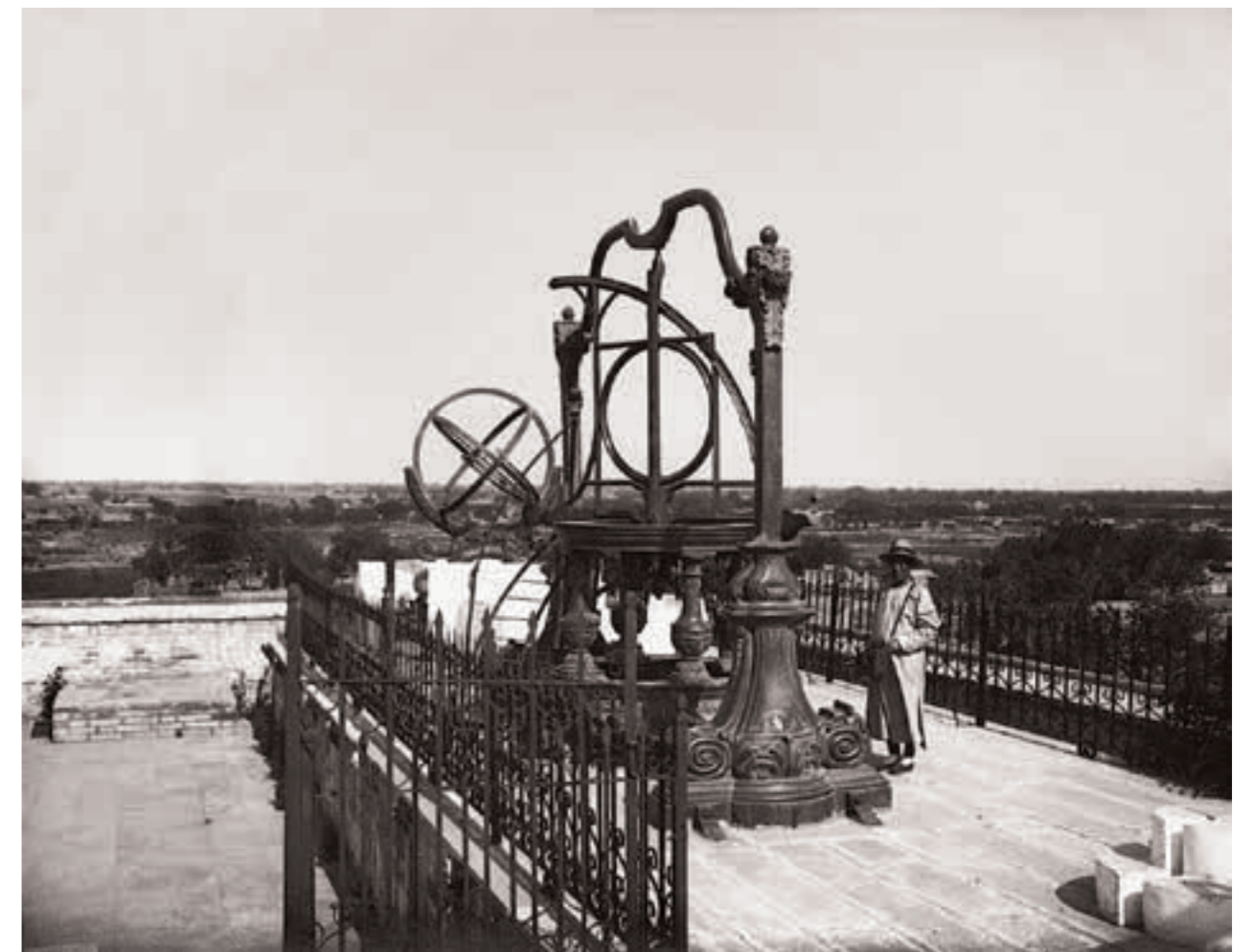
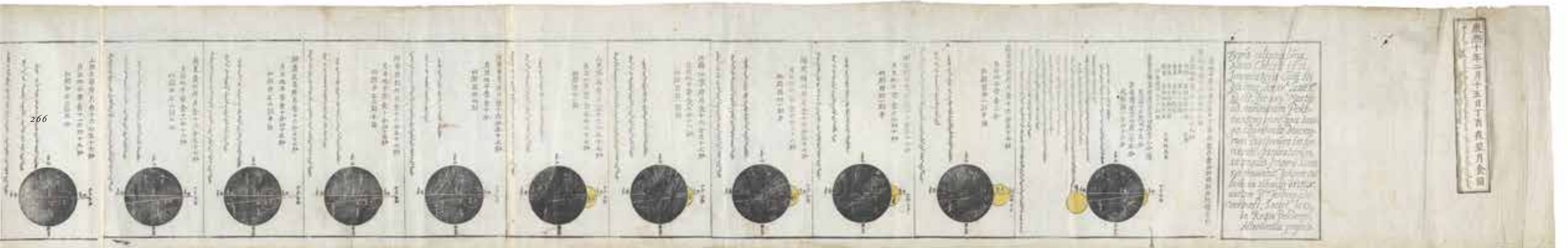


fig. 52  
Théodolite de Bernard-Kilian Stumpf (1715) et sphère armillaire de Ferdinand Verbiest (1673), Observatoire de Pékin (photographie de Joseph Rastoul, 1909)  
Bernard-Kilian Stumpf's theodolite (1715) and Ferdinand Verbiest's armillary sphere (1673), Beijing Observatory (photograph by Joseph Rastoul, 1909)

fig. 51  
Ferdinand Verbiest, *Typus eclipsis lunae...*, observations du 25 mars 1671 à Pékin, rouleau de papier de riz, 240 x 28,3 cm, KU Leuven, Bibliothèque Maurits Sabbe  
Ferdinand Verbiest, *Typus eclipsis lunae...*, observations of March 25, 1671 in Beijing, rice paper scroll, 240 x 28.3 cm, KU Leuven, Maurits Sabbe Library





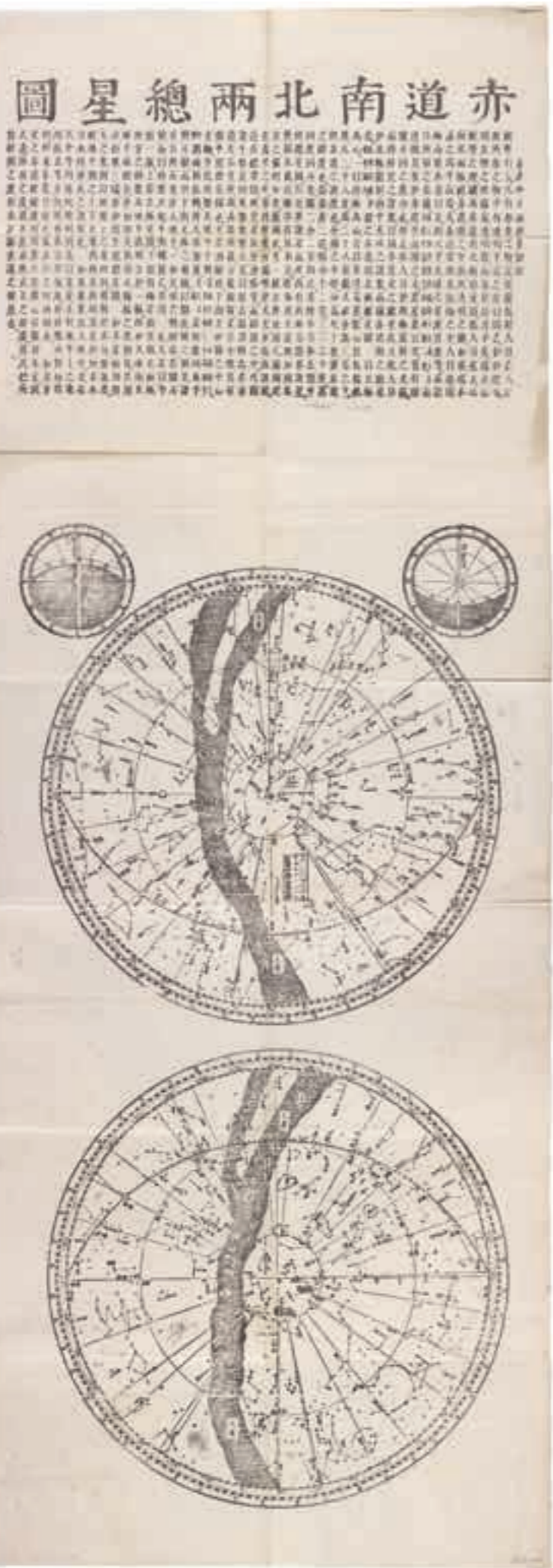


fig. 53  
 Carte céleste, hémisphères nord et sud,  
 xylographie, F. Verbiest (1723-1788)  
 Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique,  
 section des Cartes et Plans, inv. IV 12.185  
 Celestial chart, Northern and Southern hemispheres,  
 woodblock print, F. Verbiest (1723-1788)  
 Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique,  
 section des Cartes et Plans, inv. IV 12.185



fig. 54  
 Sphère armillaire de Ferdinand Verbiest (1673), Observatoire de Pékin (photographie de Joseph Rastoul, 1909)  
 Ferdinand Verbiest's armillary sphere (1673), Beijing Observatory (photograph by Joseph Rastoul, 1909)