

La Chine

ANCIENNE

son astronomie,
son calendrier

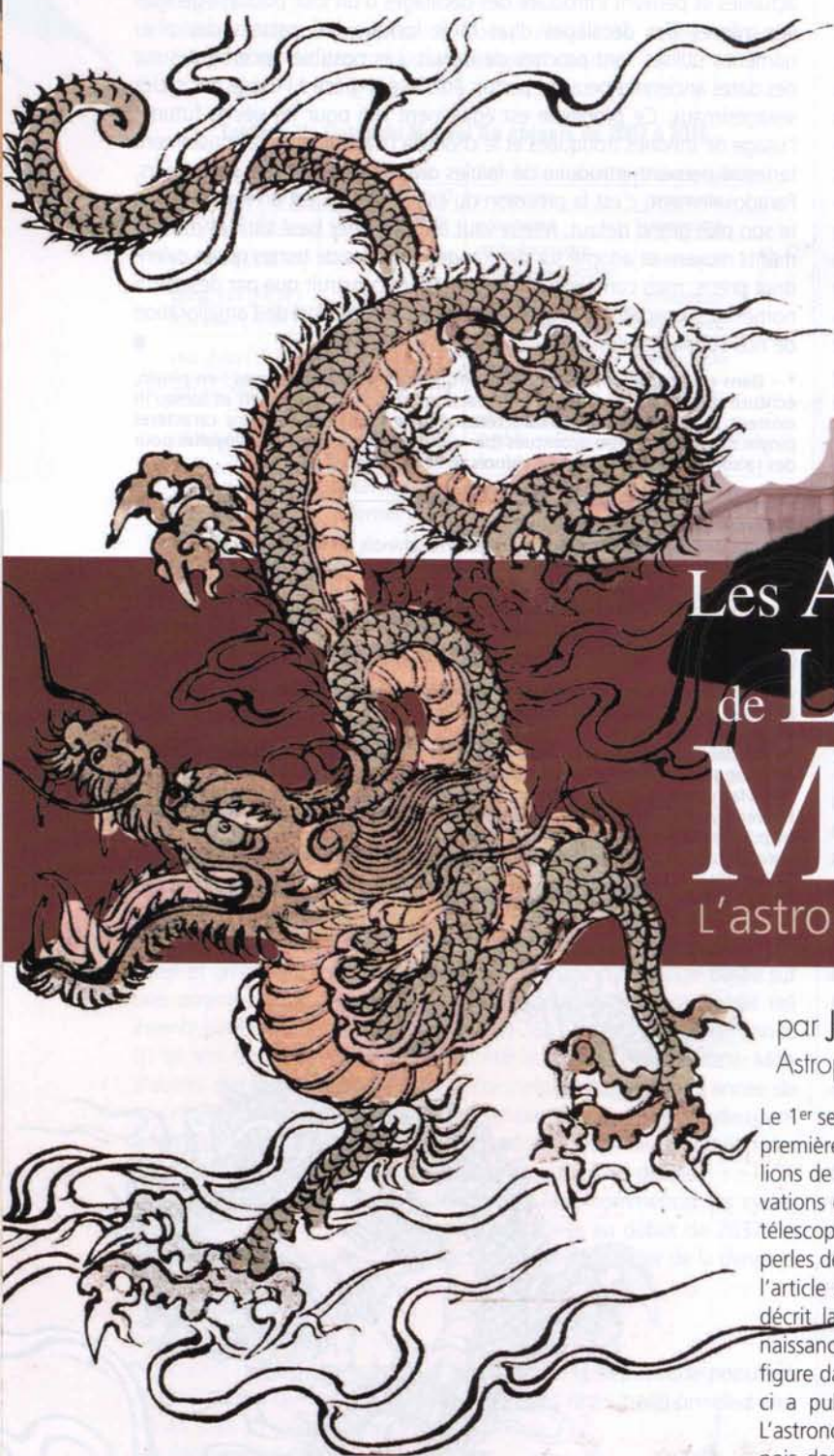
L'astronomie infrarouge

l'éclipse de Lune du 3-4 mars 2007

PHOTOGRAPHER LES PLANÈTES



Et aussi : Actualité – Les acteurs de la mission de Jules Janssen au Japon en 1874 – Les dates de Newton – Portraits Célestes – Éphémérides de février 2007 – @stronet – Bibliothèque – Cadran solaire (45) ...



Les ASTRONOMES de L'EMPIRE du MILIEU

L'astronomie chinoise ancienne

par Jean-Marc Bonnet-Bidaud,
Astrophysicien au CEA, bonnetbidaud@cea.fr

Le 1^{er} septembre 2006, une équipe d'astrophysiciens européens publie la première étude détaillée d'une bulle de gaz très chaud de plusieurs millions de degrés, découverte dans la constellation du Centaure. Les observations qui sont obtenues en rayons X ont nécessité pas moins de deux télescopes spatiaux, Chandra et XMM (X-ray Multi-mirrors Mission), perles de la technologie du XXI^e siècle. Dans ses références et conclusions, l'article scientifique cite comme essentiel le travail de l'astronome ayant décrit la "supernova", la spectaculaire explosion d'étoile ayant donné naissance à la bulle chaude. Le lieu, la date exacte, la description, tout figure dans le rapport concis et précis de ce scientifique et pourtant celui-ci a publié ses travaux il y a plus de 1 820 ans, en... l'an +185* ! L'astronome était en effet le chef du bureau astronomique impérial chinois dans la capitale Luoyang, sous le règne de l'empereur Ling de la grande dynastie des Han postérieurs.

Cet exemple n'est pas isolé. Il est rare aujourd'hui d'avoir à utiliser des résultats anciens pour comprendre les observations modernes mais si c'est le cas, à chaque fois c'est à des chroniques chinoises que l'on fait appel. Explosions d'étoiles, comètes, durée du jour, taches solaires, ... dans tous ces domaines, ce sont des observations chinoises qui sont utilisées. Ne cherchez pas, ni en Grèce, ni en Mésopotamie, ni en Égypte, ni même dans

* - Les dates sont données dans le système dit astronomique, l'année -1 correspond à 2BC (2 av. J.-C.), l'année +1 à 1AD (1 ap. J.-C.).

les autres grandes civilisations, vous ne trouverez pas une collection aussi impressionnante de textes astronomiques. Pendant plus de 4 000 ans, les astronomes de l'Empire du Milieu, organisés dans les grands observatoires impériaux, ont noté jour après jour, mois après mois, avec la plus grande précision tous les phénomènes célestes. Et ce sont des milliers de textes couvrant des périodes depuis au moins le Ve siècle avant l'ère moderne jusqu'à la fin de la dernière dynastie des Qing en 1911, qui ont été conservés et dont une grande partie n'a pu encore être véritablement étudiée. Un véritable trésor, malheureusement très mal connu en Europe et de façon incompréhensible largement ignoré par l'histoire moderne des sciences. Et pourtant quelle richesse !

En ce matin d'hiver de l'an +185 à Luoyang, pour l'astronome en charge de l'observatoire impérial la découverte est d'importance. Juste avant l'aube, à l'horizon sud, il vient d'apercevoir un astre qu'il ne connaît pas dans la constellation de la Porte du Sud. Pour lui, comme pour tous les astronomes qui l'ont précédé, l'astre est définitivement de la catégorie "ke-xing", littéralement une "étoile invitée" et il ne peut pas la confondre avec une "hui-xing", ou "étoile-balai" que l'on aperçoit beaucoup plus souvent. Non, c'est un événement très rare et grave. L'effervescence est maximale et pendant plusieurs mois, tout l'observatoire va surveiller la

nouvelle venue depuis la grande terrasse qui domine la ville et finalement inscrire le compte rendu des observations dans le *Hou Hanshu*, le grand livre des Han :

« Dans la période Zhongping du règne (de l'empereur Ling), la deuxième année, le dixième mois (lunaire), le jour « guihai », une étoile invitée apparut au milieu de la constellation de la Porte du Sud. Elle était grande comme une pièce de bambou. Elle montrait les cinq couleurs et était scintillante. Elle diminua graduellement et dans le sixième mois de l'année après la suivante, elle disparut. L'interprétation dit que c'est le signe d'une insurrection. (Ainsi) dans la sixième année, Yuan Shao, gouverneur de la région de la Capitale punit et élimina les officiers subalternes. Wu Kuang attaqua et tua He Miao, général de la cavalerie et plusieurs milliers de gens furent tués. »

Traduction en langage moderne : « Le 7 décembre de l'année 185, une supernova brillante est apparue dans la constellation du Centaure (entre α -Cen et β -Cen). Elle resta visible à l'œil nu jusqu'en août 187... et il y avait vraiment du désordre dans l'empire ».

À cette date, en Europe méditerranéenne, on vient d'enterrer Ptolémée à Alexandrie. Ni lui, le grand astronome, et ni tous les astronomes grecs qui l'ont précédé n'ont jamais soufflé mot de ce genre de phénomène. À une ou deux exceptions près, il en est de

THE NEW STAR OF AD 185

中平二年十月癸亥客星出南門中大如半
 筵五色喜怒稍小至後年六月消占曰爲兵
 至六年司隸校尉袁紹誅滅中官大將軍部
 曲將吳匡攻殺車騎將軍何苗死者數千人

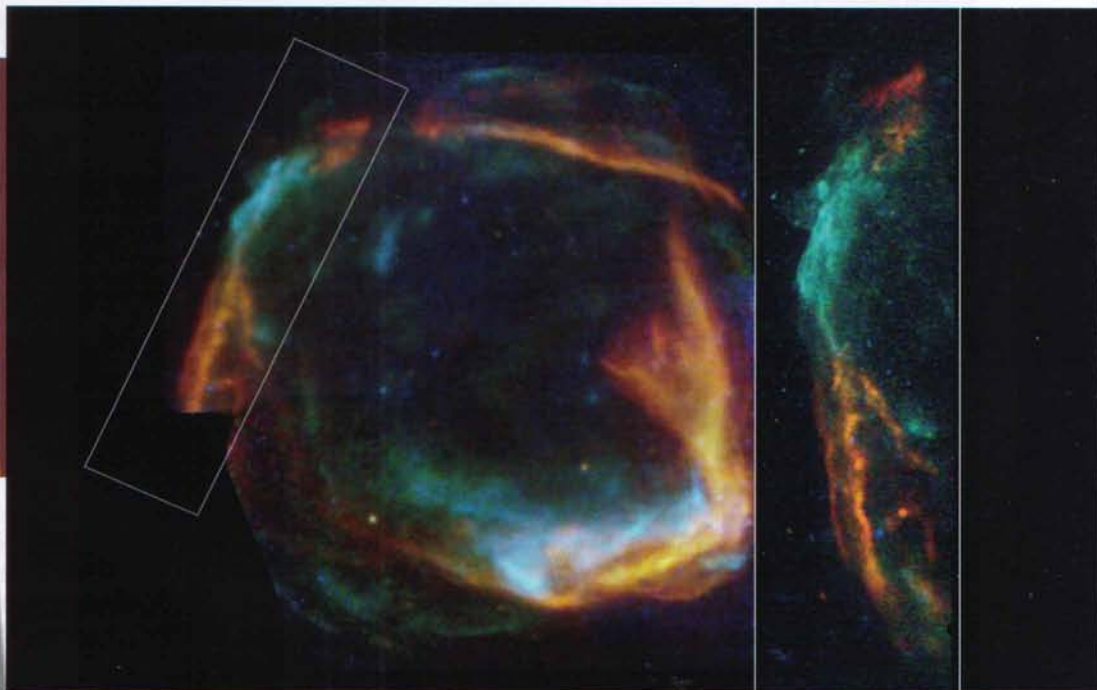


Image actuelle de la supernova de l'an 185. Image en rayons X de la nébuleuse RCW 86 en 2004. L'image composite a été obtenue par le satellite européen XMM (janvier 2004) et américain Chandra (juin 2004). Grâce à une nouvelle évaluation de la vitesse d'expansion, l'âge de la nébuleuse est aujourd'hui estimé à environ 2 000 ans. La position et l'âge de la nébuleuse correspondent exactement aux observations chinoises.

La découverte de la supernova de l'an +185.

Ce texte chinois est extrait du Grand Livre des Han postérieurs (*Hou Hanshu*) (II^e siècle). Il se lit de haut en bas et de droite à gauche. La première colonne se traduit par : « Dans la période Zhongping du règne (de l'empereur Ling), la deuxième année, le dixième mois (lunaire), le jour « guihai », une étoile invitée (ke-xing) apparut au milieu de la constellation de la Porte du Sud. Elle était grande comme une pièce de bambou. » La date exacte du 7 décembre de l'année 185 peut être reconstituée grâce au double comptage des jours en cycle sexagésimal (voir l'article sur le calendrier).

même pour la majorité des astronomes persans et arabes qui survivent. Et il faudra attendre quatorze siècles en Europe pour que le danois Tycho Brahe redécouvre en 1572 une « *Stella Nova* : étoile nouvelle et encore jamais vue auparavant ».

En Chine, les observations se sont au contraire accumulées. Une première compilation réalisée par les Chinois Zi Zelong et Bo Shuren en 1966 recense plus de 90 novae ou supernovae entre les années -1400 et +1700. C'est dans cette liste qu'au moins une quinzaine d' "étoiles invitées" a maintenant été retrouvée grâce aux observations modernes en ondes radio ou en rayons X, comme celle de l'an +185 par Chandra-XMM. Cette dernière

n'est d'ailleurs pas la plus ancienne comme il a parfois été dit. Les supernovae de l'an -531, -133, +185, +393, +837 ou +1006, toutes sont aujourd'hui localisées, plus d'une dizaine de siècles après leur apparition. Dans chaque cas, c'est la précision tout à la fois de la datation et de la position qui est précieuse. Le plus célèbre évènement est bien sûr celui du 4 juillet 1054 rapporté par l'astronome Yang Weide de la dynastie des Song qui a décrit la naissance de la nébuleuse du Crabe, la première entrée du catalogue de Messier, Messier-1. En son centre un pulsar, étoile dense en rotation très rapide découverte en 1967. Dans ce cas, la datation précise a été essentielle pour fournir une extraordinaire confirmation de la théorie de rotation des pulsars. Dans d'autres cas, c'est la variation de luminosité lors de l'explosion qui a été notée et qui permet de vérifier la théorie des supernovae.

Tout cela n'aurait pas été possible sans l'obsession méticuleuse des astronomes chinois. Pour comprendre toute l'originalité de leur science, il faut faire l'effort de se plonger dans la philosophie chinoise tout à l'opposé

matiques et militaires d'aujourd'hui. L'astronomie est instituée en fait comme règle de gouvernement et les empereurs des différentes dynasties chinoises successives entretiennent pour cela des armées d'astronomes entraînés chaque nuit à détecter, examiner et interpréter tous les changements célestes.

Cette préoccupation est évidemment à l'opposé de la tradition européenne qu'elle, héritera de la conception de la Grèce antique où le ciel est le royaume des dieux et comme tel supposé éternel et immuable, enchâssé dans la rigidité des sphères célestes inventées par Aristote. En dehors des planètes, il n'y avait donc rien à voir dans le ciel.

Plusieurs autres éléments vont être essentiels pour forger l'étonnante bibliothèque astronomique chinoise. Tout d'abord, bien que soumise à de nombreuses invasions, la Chine va garder intacts sa stabilité et son régime politique. À de nombreuses reprises, comme ce fut le cas lors de l'invasion mongole des Yuans en +1279, ce sont les envahisseurs qui vont à chaque fois adopter la culture chinoise et par la suite perpétuer les

tué de trois caissons laqués emboîtés, on découvre le corps parfaitement conservé d'une femme, baignant dans un mystérieux liquide rouge. Visible aujourd'hui au Musée du Hunan, son aspect est saisissant avec ses chairs souples et sa chevelure intacte. L'abondance des objets funéraires et une somptueuse bannière de soie constellée de symboles cosmologiques permettent d'identifier la disparue comme l'épouse du marquis de Dai, un haut dignitaire de la dynastie Han disparu en l'an -185 et inhumé dans la deuxième tombe. Le troisième caveau va révéler un autre trésor, une collection de textes inscrits sur la soie, dont certains des plus précieux textes philosophiques du taoïsme, des cartes topographiques et... un atlas astronomique des phénomènes célestes ! Constitué d'un long rouleau d'un mètre et demi de longueur divisé en six colonnes, il déroule en 250 dessins une collection d'observations astronomiques, nuages, halos, aspects du Soleil et de la Lune, mirages, occultations et... comètes. Vingt-neuf formes de comètes différentes sont représentées, chacune associée à son nom chinois et à une signification astrologique faste ou néfaste.

L'originalité de la Chine ancienne est d'avoir été une authentique civilisation astronomique

de la tradition européenne. L'originalité de la Chine ancienne est d'avoir été une authentique civilisation astronomique. L'observation du ciel, loin d'être réservée à une poignée de philosophes isolés comme ce fut le cas en Grèce puis en Europe jusqu'au XVII^e siècle, y était au contraire la préoccupation des plus grands et de la société toute entière. Pendant des millénaires et de façon ininterrompue se sont succédé des dynasties d'empereurs qui avaient tous la même obsession, garder en harmonie le Ciel et la Terre.

Dans la tradition chinoise, Ciel et Terre ne sont en effet que deux aspects d'une même réalité, l'opposition complémentaire du *yin* et du *yang*. Aussi loin que remontent les premiers textes disponibles, le ciel est décrit comme un parfait miroir du monde terrestre. Chaque région du ciel est subdivisée pour correspondre très exactement à une région de l'empire terrestre chinois et les oracles sont consultés pour décider si les évènements qui se déroulent dans le ciel sont en accord ou non avec la bonne marche des affaires terrestres. En ce sens, l'ancienne astronomie chinoise peut être considérée comme une véritable science politique. Les anciens scientifiques, qui sont tout à la fois astronomes et astrologues, ont donc la même importance que les conseillers diplo-

usages des anciens empereurs. Parmi ces usages, institués systématiquement depuis le II^e siècle avant l'ère moderne, l'habitude pour chaque dynastie de consigner par écrit tous les éléments historiques et compléter ainsi soigneusement les chroniques antérieures. Enfin, des avancées technologiques de première grandeur, propres à la Chine, comme celle du papier par Cai Lun en l'an +105 et de l'imprimerie par Bi Sheng en +1050, vont permettre la diffusion et la conservation de tous ces écrits.

Mais, bien avant le papier, les découvertes astronomiques étaient déjà consignées sur des supports aussi variés que les carapaces et os d'animaux, les lamelles de bambou ou la soie, autant de témoins mis au jour progressivement par l'archéologie.

Ainsi, une des plus spectaculaires découvertes a été réalisée en 1972 près de Shaoshan, ville natale de Mao Zedong sur le fleuve bleu dans la province du Hunan. Au lieu-dit Mawangdui, lors de travaux de creusement d'une tranchée, c'est un tombeau constitué de trois caveaux qui est mis au jour, enterré sous une épaisse couche de charbon de bois et de plâtre destinée à le protéger de l'humidité. Le premier caveau révèle une stupéfiante surprise. Dans un cercueil consti-

Ainsi la comète 14 est appelée comète "*li-hui*" et avec elle est prédit « la guerre est courte, le blé en abondance ». En revanche, le dessin 17 montre la comète "*hao-hui*" avec laquelle sont pressenties "guerre et famine". Une comparaison des différentes désignations avec celles utilisées dans des textes antérieurs laisse supposer que le document aurait en fait été composé entre l'an -345 et l'an -369.

C'est la première représentation de comètes connue au monde et la plus exhaustive jusqu'aux catalogues les plus modernes. Les formes sont parfois stylisées mais elles dénotent un souci extrême du détail et de l'exactitude qui marque l'astronomie chinoise. L'ensemble recouvre les grandes divisions modernes des comètes avec les queues ionisées, courtes et rectilignes et les queues de poussières, larges et diversement divisées et incurvées. Même pour la dernière comète "*di xing*" avec sa forme caractéristique de "*swastika*", il a été noté qu'elle pouvait parfaitement correspondre à une comète du type Encke dont l'axe de rotation est situé proche du plan de son orbite. Très certainement beaucoup plus actif dans le passé, ce genre de comètes paraît éjecter de la matière dans toutes les directions.

Vu la relative rareté des comètes, une telle diversité implique une compilation de nombreuses observations s'étalant au moins sur plusieurs siècles antérieurs. Cet intérêt des Chinois pour les comètes depuis les temps les plus anciens ne s'est pas démenti au cours des millénaires et, puisque dans le cas des comètes périodiques il est possible de prédire rétroactivement leurs passages, l'exactitude des chroniques chinoises peut être ainsi vérifiée.

L'exemple le plus spectaculaire est celui de la **comète de Halley**. L'abondance des observations chinoises est telle que TOUS les passages de la comète à partir de l'an -239 ont pu être retrouvés, soit 29 apparitions en 22 siècles et on la retrouve très probablement jusqu'en -1056 voire -2319, ce qui démontre l'incroyable continuité et efficacité de ces observations anciennes.

Ainsi c'est grâce aux astronomes chinois que nous pouvons avoir aujourd'hui le compte rendu du passage de la comète en avril +837, lorsque l'astre a "frôlé" la Terre à moins de 6 millions de km, soit dix fois plus près que lors de son dernier passage en +1986 ! Lors de ce rendez-vous sans doute le plus spectaculaire de l'histoire de l'humanité, la queue a alors atteint une dimension record de 120° sur le ciel. Et c'est dans le grand livre des Tang que l'on peut retrouver jour par jour tous les éléments de la trajectoire et de l'aspect de la comète. Comme dans un reportage, on lit :

« Le jour *bing-wu* du deuxième mois de la seconde année du règne de *Kai-Cheng* (22 mars 837), une comète "hui" (*balai*) est apparue au premier degré de la maison *Wei* (dans le Verseau). Elle mesure plus de 7 *chi* (10,5°) et elle pointe vers l'ouest dans la direction de la constellation *Nan-Dou* (dans le Sagittaire). »

Beaucoup plus loin : « Le jour *xia-zi* (9 avril), le premier jour du troisième mois, elle est au 10° de *Nan-Dou* (dans le Sagittaire) et sa longueur est de 5 *chang* (75°). Sa queue se partage en deux, l'une pointe vers la maison *Di* (dans la Balance) et l'autre enroule la constellation *Fang* (dans le Scorpion). ». Et encore : « Le jour *ji-si* (14 avril), la comète mesure 8 *chang* (120°), elle va au nord-ouest au quatorzième degré de la maison *Zhang* (dans les Hyades) et sa queue pointe vers l'est. »

Ces observations rigoureuses obtenues avec une précision inférieure au degré (atteinte en Europe seulement au XVI^e siècle !) ont été capitales pour reconstituer l'histoire de la comète de Halley.

On a pu ainsi vérifier qu'aucune de ces données n'était fantaisiste ou approximative mais au contraire strictement exacte, et ces points de repère essentiels ont permis aux astronomes *Toe Kiang* et *Brian Marsden* de démontrer que la période de retour de Halley n'était pas constante mais pouvait varier entre 76 et 79 ans par le jeu des perturbations induites par l'expulsion irrégulière des jets de gaz.

En examinant les textes chinois, on remarque que les astronomes impériaux avaient parfaitement noté l'orientation de la queue de Halley. Dans toutes les bonnes écoles de fonctionnaires chinois, on enseignait depuis longtemps ce que tous pouvaient lire dans l'histoire de la dynastie

Jin (+265 à 420) : « L'Historien note que les comètes ne brillent pas par elles-mêmes, elles ne s'allument que lorsqu'elles sont baignées par le Soleil. Pour cette raison, elles pointent vers l'ouest quand elles apparaissent le matin et pointent vers l'est quand elles apparaissent le soir. Qu'elle soit au nord ou au sud du Soleil, une comète pointe toujours sa queue à l'opposé du Soleil dans la direction des rayons solaires. »

Les astronomes de l'Empire du Milieu avaient donc compris depuis longtemps tout le mécanisme des comètes. La comparaison avec l'Europe est cruelle. Le meilleur témoignage du passage de Halley en +837 se résume à un texte anonyme : « ...en pleine fête pascale une comète apparut dans la Vierge qui parcourut en vingt-cinq jours le Lion, le Cancer et les Gémeaux ». Le grand texte classique de Ptolémée, l'*Almageste*, ne comporte aucune référence aux comètes et

Le livre de soie des comètes.

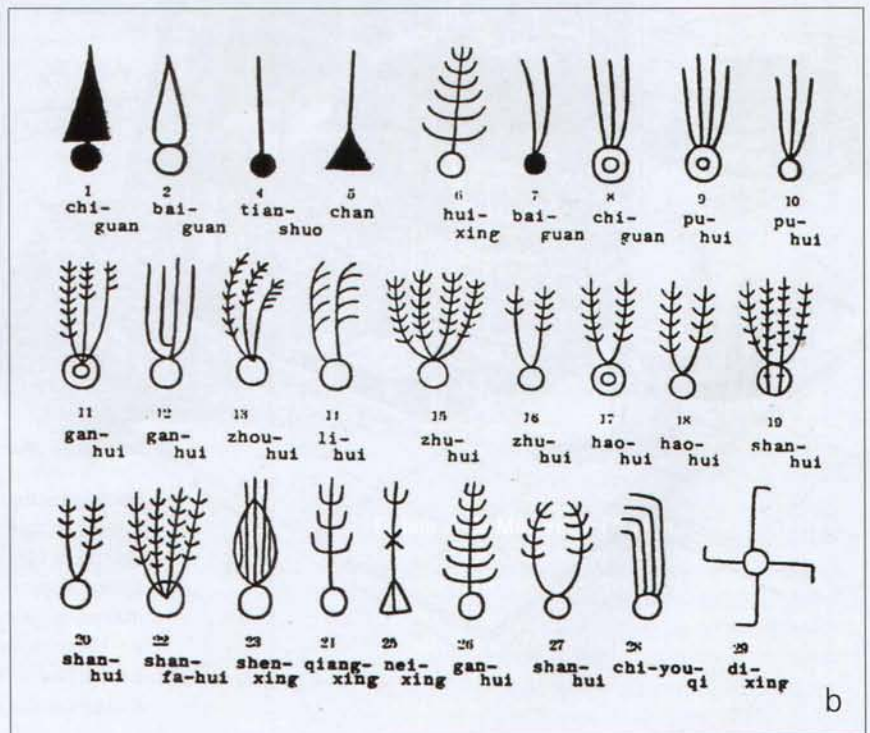
Catalogue de comètes découvert dans un tombeau Han (-186).

a - Document original sur soie (comètes 7 à 11). Le texte chinois donne le nom et la signification astrologique.

b - Retranscription des 29 types de comètes avec leur nom chinois.



a



b

il faudra attendre Frascator et Apianus pour que soit redécouverte vers +1530 l'orientation des queues de comètes en Europe.

Pour aboutir à une telle technique d'observations, les Chinois devaient avoir à leur service des instruments élaborés. Malheureusement pour les époques les plus anciennes, peu de choses ont survécu. L'usage des clepsydras (horloges à eau) est attesté très tôt et a donné à la science chinoise la maîtrise du temps essentielle à l'astronomie. On attribue à l'astronome des Han, Zhangheng (+78 à 139), l'idée d'associer un globe céleste à une clepsydre pour constituer une horloge astronomique. Dans les textes, l'instrument est décrit comme comportant au sommet une sphère armillaire mue par la force hydraulique pour compenser le mouvement diurne. Cette tradition, progressivement améliorée, a abouti en +1088 à la **célebre horloge armillaire** réalisée à Kaifeng à l'époque des Song (+960 à 1279) par Han Gonglian sous la direction du ministre Su Song. D'une hauteur de 12 m, l'horloge elle-

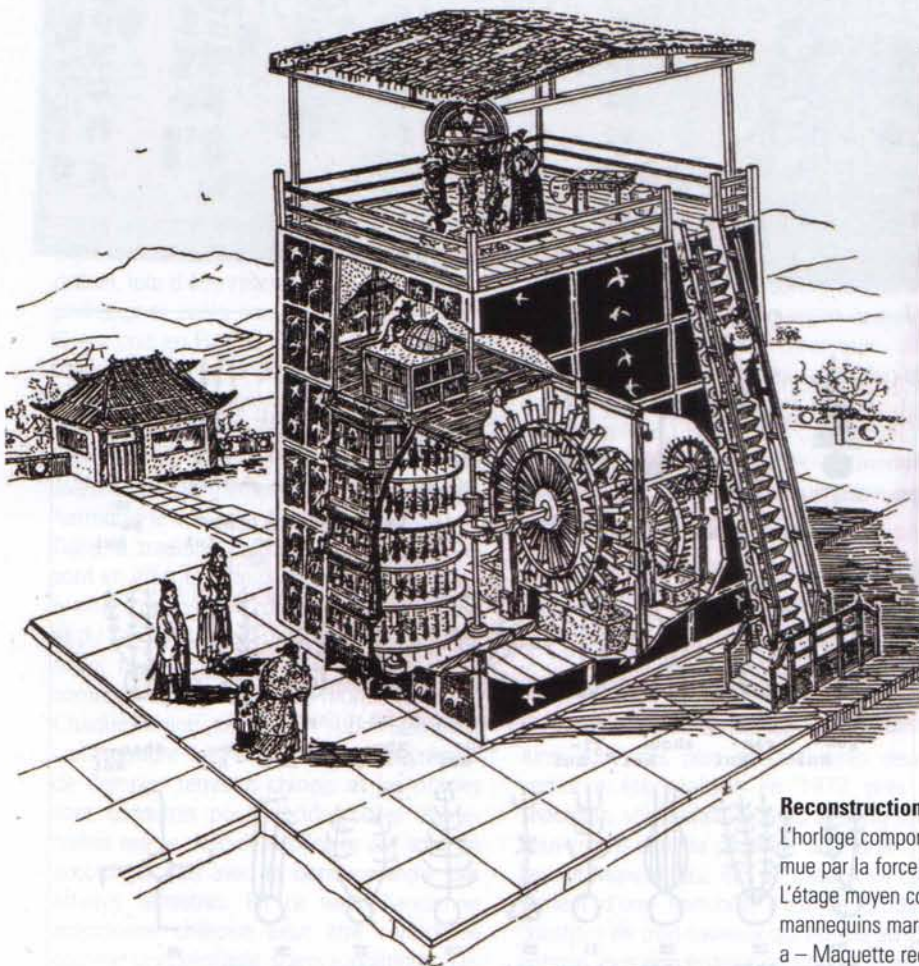
même n'a pas survécu à l'invasion des Jin mandchous en +1127 mais on possède encore aujourd'hui le traité précis écrit pour sa construction, intitulé *Nouveaux plans pour une horloge armillaire*, qui a permis d'en établir une copie réduite mais fidèle, encore récemment visible à l'observatoire ancien de Pékin.

Les vestiges les plus impressionnants de cet âge d'or astronomique sont les grands observatoires. On connaît par les témoignages de jésuites comme Louis Leconte en +1698 la même activité qui s'y déroulait depuis des millénaires :

« *Cinq mathématiciens passent toutes leurs nuits sur la tour (de l'observatoire) à observer ce qui se passe dans le ciel; le premier fixe le zénith, le deuxième regarde vers l'est, le troisième vers l'ouest, le quatrième vers le sud et le cinquième vers le nord, de sorte que rien de ce qui arrive aux quatre coins du monde ne peut leur échapper.* »

Aujourd'hui, les touristes qui circulent dans le centre de Pékin au milieu des buildings de

verre ne remarquent sans doute plus, le long de la grande avenue de la Paix Éternelle (Chang-an), à 2 km à l'est de la porte de la Paix Céleste (Tian-an-men), ce bastion gris et carré à l'allure fortifiée avec sa terrasse supérieure portant une collection d'instruments en bronze. Il s'agit pourtant du **premier observatoire de Pékin** fondé en +1279, sous la dynastie mongole de Kubilai Khan par l'astronome et mathématicien **Guo Shoujing**. Sa version actuelle date de la dynastie Ming (+1368 à 1644) et, à l'époque, il faisait partie intégrante du palais de l'empereur, la Cité interdite. Les instruments originaux ont été perdus mais des copies datant des ming (+1442) sont encore à l'observatoire de la Montagne Pourpre à Nankin. Il s'agit des plus anciens instruments connus de ce type en état de conservation avec notamment la **première monture équatoriale**. Quant aux instruments encore à Pékin, ce sont ceux réalisés beaucoup plus tard, sous la direction du jésuite Ferdinand Verbiest à la fin du XVIIe (1669-1673).



Reconstruction de l'horloge astronomique de Su Song (+1088)

L'horloge comporte un étage supérieur portant une sphère armillaire mue par la force hydraulique pour compenser le mouvement diurne. L'étage moyen contient un globe céleste et l'étage inférieur un jeu de mannequins marquant le passage des heures.

a - Maquette reconstruite à l'échelle 0,3.

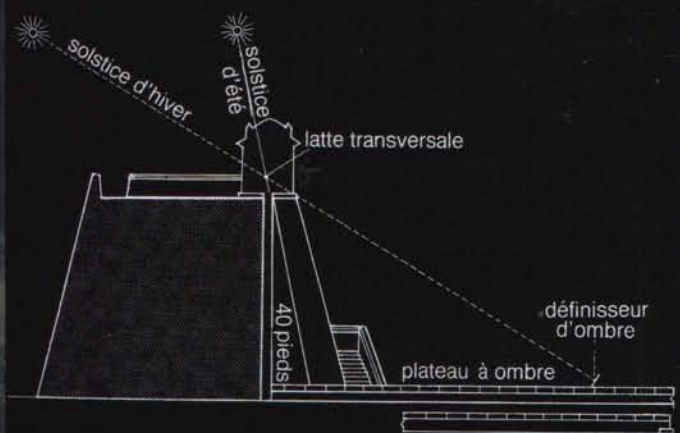
b - Schéma de l'horloge.

© J.M. Bonnet-Bidaud/ J. Needham



L'observatoire ancien de Pékin

L'observatoire impérial de Pékin de la dynastie des Ming (+1368 à 1644), encore visible près de la Cité interdite. La collection d'instruments anciens sur la terrasse date du XVII^e siècle. © J.M. Bonnet-Bidaud



La tour de la Mesure de l'Ombre.

L'un des premiers observatoires construit en Chine en 1278 par l'astronome Guo Shoujing à Denfeng, dans la province du Henan. C'est un gigantesque gnomon de 13 m de haut projetant l'image du Soleil sur une table de 33 m de long dont l'horizontalité est contrôlée par des rigoles contenant de l'eau. © J.M. Bonnet-Bidaud



Guo SHOUJING – Astronome et mathématicien sous la dynastie mongole des Yuan (+1279 à 1368) fondateur de l'observatoire de Pékin. IHNS Pekin/ J.M. Bonnet-Bidaud.

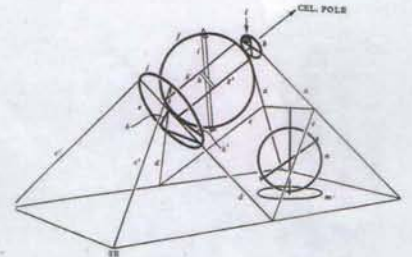
L'édifice le plus remarquable, sans doute le plus ancien observatoire au monde en état de conservation, est plus discret. Il est situé en pleine campagne, dans la province du Henan près de la ville de Dengfeng et du monastère de Shaolin célèbre pour les arts martiaux. Adossé à la montagne de Songshan, le Pic du Milieu, il marque le centre du monde, le milieu de l'Empire du Milieu. Il a été érigé par le même Guo Shoujing en +1276 et constitue en fait un gnomon géant de plus de 13 m de haut, connu sous le nom de la **"tour de la Mesure de l'Ombre"**. Le bâtiment fait face à une table plane d'une longueur de 33 m sur laquelle se projetait la tache du Soleil et qui a permis à Guo de déterminer au XIII^e siècle la longueur de l'année avec une erreur de moins de 30 secondes, remarquable pour l'époque.

Cette science de l'observation a permis très tôt aux astronomes chinois de maîtriser parfaitement les **cartes et catalogues d'étoiles** et là aussi leur tradition est radicalement différente du reste du monde. Dans la plus pure tradition du Ciel miroir, leurs constellations sont autant de représentations d'un empire céleste où se retrouve tout le détail de la vie chinoise. Les astérismes sont très nombreux, près de 300 (au lieu des 48 constellations classiques de Ptolémée), certains ne contenant que deux ou trois étoiles, ce qui permet de localiser très facilement les événements célestes.

De très nombreuses représentations d'étoiles ont été découvertes en Chine sur des pla-

fonds de tombes, couvercles de coffres, stèles de pierre... mais le plus remarquable des documents est la plus ancienne des cartes d'étoiles connues au monde, toutes civilisations confondues.

Son histoire est étonnante. Elle est restée murée dans une cellule scellée d'un monastère bouddhique de la route de la soie pendant un millénaire. Le monastère de Mogao (appelé aussi grotte des Mille Bouddhas), situé dans l'ouest de la Chine près de l'oasis de Dunhuang, a en effet été abandonné avant l'an 1000, après la chute de la dynastie Tang sous la pression des invasions musulmanes. Dix siècles plus tard, en 1899, un moine qui gardait le site de ces grottes ornées de magnifiques peintures bouddhiques fractura la paroi d'une cache et découvrit à l'intérieur une bibliothèque complète de 60 000 manuscrits en toutes langues.



Cette bibliothèque de l'an +1000, désormais classée au patrimoine mondial de l'Unesco, comporte plusieurs documents astronomiques dont un atlas céleste complet intitulé *Traité sur les corps célestes et les météores*. Sur un rouleau de papier de plus de 2 m de long sur 25 cm de large, sont disposées environ 1 350 étoiles, réparties à la mode chinoise en 260 constellations.

De façon étonnante, le document qui fut ramené en Angleterre par un aventurier hongrois Aurel Stein en 1905, a été longtemps oublié dans les caves du British Museum. En collaboration avec Françoise Praderie de l'observatoire de Meudon nous avons récemment entrepris son étude complète. En raison d'une citation au début du document « selon votre serviteur Chunfeng » faisant référence au célèbre mathématicien Li

La première monture équatoriale.

Instrument ancien en bronze datant du début de la dynastie Ming (XIV^e siècle), visible à l'observatoire de la Montagne Pourpre à Nankin. Considéré comme une copie d'un instrument plus ancien, il consiste en une double sphère armillaire, l'une éclipstique, l'autre équatoriale. La monture principale est équatoriale, avec son axe Nord-Sud et un équateur divisé, selon la tradition chinoise, en 365,25° pour correspondre à la durée de l'année. © J.M. Bonnet-Bidaud/ J. Needham



Carte d'étoiles du VIII^e siècle

L'un des panneaux de la plus ancienne carte d'étoiles connue au monde, représentant la région de la constellation grecque d'Orion. Les étoiles sont groupées selon les constellations chinoises, les 3 étoiles du centre représente le guerrier Shen entouré au nord de l'armée des princes, des 5 chariots et de la bannière des 9 étoiles avec à ses pieds le puits de Jade et les 9 drapeaux faisant face au Marché des soldats. © British Library

Chunfeng (+602 à 670), sa datation peut être estimée comme étant proche de la fin du VII^e siècle. Sa présentation est extrêmement moderne en 12 panneaux "horaires" et une région circumpolaire et il peut être montré que la projection utilisée est proche d'un type Mercator.

De nouveau la comparaison avec le reste du monde est édifiante. Les représentations célestes qui sont souvent citées comme les plus anciennes sont celles du zodiaque de Dendéra en Égypte (-50) et du globe de Farnese (+200) mais chacune comporte seulement des dessins stylisés de figures mytho-

logiques et aucune ne comporte d'étoiles. De fait, il faudra attendre l'astronome persan, Al Sufi (+903 à 986) pour produire son « Livre des Étoiles fixes » illustré de cartes dont malheureusement il ne nous reste qu'une copie du XIII^e siècle.

Il est frappant de voir la quantité de textes authentiques que nous révèle la Chine. En comparaison, l'Europe fut moins chanceuse dans la conservation des documents. On oublie souvent que même le plus célèbre des traités astronomiques, l'Almageste, attribué à

Ptolémée n'est en fait connu que par des versions partielles très tardives et probablement remaniées, postérieures au VI^e siècle. L'authenticité des textes facilite aujourd'hui grandement le travail des chercheurs et contribuera sans doute un jour à restituer à la Chine sa juste place dans l'histoire de l'astronomie. De grandes découvertes sont attendues. Dans le tombeau du premier empereur enterré en l'an -209 à Xian et où fut découverte l'armée des soldats de terre cuite en 1974, l'historien Sima Qian raconte que le plafond du tombeau est recouvert d'un somptueux dôme céleste avec une Voie lactée en rivière de mercure ! Les archéologues chinois ont décidé de creuser vers le tombeau à partir des galeries de soldats, il faudra donc attendre de nombreux mois pour savoir si le monument est encore intact !