

## Astronomie chinoise

### Contents

- [1. Introduction](#)
- [2. L'astronomie chinoise avant la destruction des livres](#)
- [3. Après la destruction des livres](#)
- [4. Découpage du ciel](#)
- [5. Observatoire antique de Pékin](#)
- [6. Observatoires astronomiques nationaux de l'Académie des sciences de Chine](#)
- [7. Radiotélescope sphérique de cinq cents mètres d'ouverture FAST](#)
- [8. Noms donnés aux astres](#)
- [9. Astronomes chinois célèbres](#)
- [10 Annexe](#)

### 1. Introduction

L'astronomie chinoise s'est développée sur plusieurs siècles et s'est longtemps montré en avance sur celle du monde occidental.

Un très grand nombre d'observations antérieures à la fin du Moyen Âge sont sans comparaison avec ce qui se faisait dans le monde occidental.

Une des finalités du développement de l'astronomie était de nature divinatoire.



Dans les annales chinoises, il se trouve des observations astronomiques remontant à des époques très reculées. La préparation d'un calendrier officiel, publié chaque année quelques mois avant l'époque où l'on devait le consulter était, pour les Chinois, un des principaux devoirs du gouvernement. Aussi, y avait-il en Chine, à des dates très anciennes, des observatoires publics et des astronomes, fonctionnaires de l'Etat, chargés d'observer le ciel afin qu'on en prit déduire les présages, favorables ou défavorables, relatifs aux choses qui intéressaient le gouvernement. Il y aurait donc eu, dans la collection des registres de ces astronomes, un incomparable trésor d'observations, vu le temps reculé où celles-ci ont été faites.

Par malheur, en 213 avant J.-C., l'empereur Tschin Chi-Hoang-Ti, ordonna la destruction de tous les livres classiques de morale, de philosophie, d'astronomie et d'histoire, n'exceptant que les ouvrages offrant un intérêt pratique, et les annales de sa famille. Cet ordre, digne de Caligula ou de Néron, fut exécuté avec une rigueur implacable, et bien des documents précieux périrent.

Quelques années plus tard, une révolution amena une nouvelle dynastie, celle des Han, dont le fondateur s'efforça de réparer le désastre causé par l'ordre stupide de son prédécesseur, et fit rechercher tous les livres qui avaient échappé aux flammes.

Ainsi, pour les temps qui précèdent cet événement, l'élément fabuleux se trouve ici intimement mêlé à l'élément historique, dans les textes qui parlent des débuts de l'astronomie chinoise, qu'il est très difficile de distinguer l'un de l'autre. Aujourd'hui c'est "Tintin au Congo" qui est mis à l'index.

[ [back to top](#) ]

### 2. L'astronomie chinoise avant la destruction des livres

Les Annales de l'Empire du Milieu nous présentent Fou-hi comme l'inventeur d'une quantité de choses merveilleuses. Ce législateur donna, dit-on, le premier à ses peuples une règle pour compter le temps à l'aide des nombres 10 et 12, fondement de la division du temps en heures, jours, mois et années.

Mais on ne dit pas où Fou-hi avait lui-même appris la science qu'il leur voulait enseigner. Il ne pouvait l'avoir tirée que de l'observation unie au raisonnement. Cependant, deux siècles et demi plus tard, il s'était déjà formé des astronomes assez habiles pour corriger le calendrier et pour occuper dignement l'observatoire construit, en 2608 avant l'ère chrétienne, par Hoang-Ti. Une série d'observations ayant pour objet les mouvements du Soleil et de la Lune fit, raconte-t-on, reconnaître que douze mois lunaires n'équivalent pas à une année solaire, et que, pour rectifier l'année lunaire et la faire concorder avec l'année solaire, il fallait intercaler sept lunes dans l'espace de dix-neuf années solaires. D'après ce récit, les Chinois auraient fait ce que firent les Grecs au moins deux mille ans plus tard.

Sous les successeurs de Hoang-Ti, on négligea l'astronomie jusqu'à Yao, qui en ranima l'étude. En 2357 avant l'ère chrétienne, cet empereur ordonna à ses astronomes d'être attentifs à la régularité comme à l'irrégularité du Soleil et de la Lune, et de déterminer exactement la durée de chacune des quatre saisons. Mais cet ordre fut sans doute très mal exécuté, puisque pendant bien longtemps encore les Chinois croyaient que les équinoxes et les solstices partagent l'année en quatre parties parfaitement égales.

Le bilan astronomique de cette ancienne période n'est pourtant pas aussi maigre que l'on pourrait le croire. C'est ainsi que nous avons quelques observations dues à Tcheou-Kong, frère de l'empereur Wou-Wang, et ces observations sont d'une remarquable précision. Dès l'époque de cet empereur, qui vivait au XIe siècle avant J.-C., il existait en Chine un observatoire, qu'on appelait la Tour des esprits. Bien avant Wou-Wang, d'ailleurs, les Chinois avaient un calendrier luni-solaire.

[ [back to top](#) ]

### 3. Après la destruction des livres

Tcheou-Kong avait observé la position du solstice d'hiver avec une remarquable précision, des astronomes venus bien après lui, en l'an 66 de notre ère, comparant cette observation avec les leurs propres, en déduisirent cette importante conséquence que le solstice va toujours rétrogradant parmi les étoiles, en sens contraire du mouvement propre du Soleil.

C'était la grande découverte de la précession des équinoxes faite par Hipparque environ deux siècles plus tôt. Les astronomes chinois eurent d'ailleurs beaucoup moins de mérite que l'astronome grec, qui avait comparé la longitude qu'avait de son temps l'étoile appelée l'Epi de-la Vierge à celle que, seulement 122, ans plus tôt, lui donnait Timocharis, et qui avait su d'ailleurs reconnaître la simplicité du phénomène consistant en un mouvement parallèle à l'écliptique. Les Chinois, ne faisant usage que des coordonnées équatoriales, n'avaient pas su dégager la véritable loi de ce grand mouvement d'ensemble du ciel.

En 99 après J.-C., on voit l'empereur alors régnant faire construire un grand instrument en laiton, devant servir à rapporter les positions des astres à l'écliptique, comme les Grecs le faisaient depuis plusieurs siècles.

Nous pouvons encore citer une sphère céleste d'une prodigieuse grandeur construite en 443 par Ho-Ching-Tien par l'ordre de l'empereur alors régnant, comme preuve du goût des Chinois pour les constructions mécaniques et les représentations matérielles de la voûte céleste.

## La cosmologie chinoise

Il a existé dans l'ancienne Chine trois systèmes du monde :

- **Théorie du ciel recouvrant (*gai tian*)** - Selon cette conception qui semble la plus archaïque, le ciel est une coupe hémisphérique qui tourne autour de la Terre, plate et carrée. Le Soleil et la Lune, dont le mouvement n'est pas complètement solidaire du mouvement général des cieux, sont "entraînés comme des des fourmis sur une meule".
- **Théorie du ciel sphérique (*hun tian*)** - Luo-xia Hong (IIe s. av. J.-C.) affirmait que le cosmos est comme un oeuf sphérique dont le ciel serait la coquille et la Terre le jaune. Personne ne sait ce qu'il y a au-delà du ciel.
- **Théorie de la nuit étendue (*xuan ye*)** - Les astres flottent dans le vide, maintenus par le souffle dur (*gang qi*). Le bleu du ciel est un effet d'optique, car il n'y a pas de firmament solide. Cette théorie est attribuée à Qi Meng, qui vivait à la fin des Han.

Un astronome qui ne doit pas être passé sous silence est Y-Hang (VIIe siècle après J.-C.), qui attribua aux étoiles fixes un mouvement de un degré en longitude tous les 83 ans, ou bien 45,8" pour la valeur de la précession annuelle. Hipparque donnait à cette précession la valeur de 46,8".

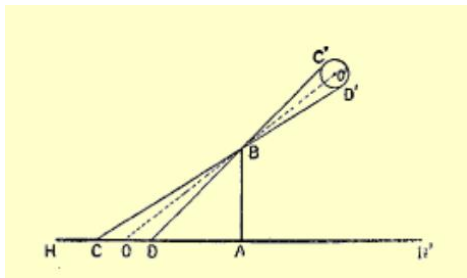
Cela n'empêcha pas Y-Hang de prédire des éclipses qui n'arrivèrent pas, et pour se défendre, il alléguait que les mouvements du ciel avaient perdu leur régularité.

C'était, on en conviendra, déjà en soi une belle trouvaille.

Nous arrivons au plus illustre des astronomes chinois Ko-Cheou-King, qui vivait au XIIIe siècle, et qui fut un observateur extrêmement habile. Au risque de choquer les traditionalistes, si nombreux dans son pays, il n'hésita pas à abandonner les gnomons, dont la hauteur, par une sorte de rite, était fixée à huit pieds depuis un temps immémorial, et il s'en fit construire un haut de quarante. En même temps, et c'était un perfectionnement d'une importance non moins égale, il termina ce gnomon, non par une pointe, comme avaient fait ses prédécesseurs, mais par une plaque de cuivre percée d'un très petit trou, ce qui lui donnait avec une grande précision l'image du centre du Soleil.

Trois siècles plus tard, Tycho-Brahé ne faisait pas aussi bien. Aussi, Laplace fait-il le plus grand cas de l'astronome chinois, dont les observations prouvent d'une manière incontestable les diminutions de l'obliquité de l'écliptique et de l'excentricité de l'orbite terrestre, depuis cette époque jusqu'à nos jours.

Le gnomon était un instrument destiné à la détermination des hauteurs du Soleil et de la Lune au-dessus de l'horizon. Le gnomon des anciens se composait d'une tige verticale de longueur connue dressée sur un plan horizontal.



A mesure que nous approchons des temps modernes, l'astronomie chinoise semble rétrograder : les habitants du Céleste Empire montrent un goût de plus en plus marqué pour l'astrologie, donc ce n'est pas Jojo Savard qui a inventée l'astrologie.

Admettant une étroite corrélation entre les actions des princes et les phénomènes du ciel, ils croyaient que les premiers pouvaient, par leurs bonnes ou mauvaises actions, changer les mouvements des astres. Cette croyance s'appliquait surtout aux éclipses, qu'on ne savait pas calculer.

Quand une éclipse annoncée ne se réalisait pas, on félicitait le prince de ce que ses vertus l'avaient préservé d'un grand malheur.

Au moment où l'on s'apercevait que le Soleil ou la Lune commençaient à s'obscurcir, tous les mandarins se jetaient à genoux et frappaient la terre de leur front.

Aussitôt on entendait s'élever de toute la ville (Pékin) un bruit épouvantable de tambours et de timbales, reste de l'ancienne croyance que par ce tintamarre on secourait l'astre souffrant et qu'on l'empêchait d'être dévoré par le dragon céleste.

Les conjonctions des planètes passaient pour un bon augure; on en imaginait pour faire la cour au prince, et on les insérait dans les Annales de l'empire.

Une éclipse de Soleil au premier jour de la première Lune était regardée comme un mauvais présage.

[ [back to top](#) ]

## 4. Découpage du ciel

Contrairement à l'astronomie occidentale qui s'est à l'origine basée sur l'écliptique, région où se meuvent les planètes ainsi que la Lune et le Soleil, l'astronomie chinoise est basée sur un système de coordonnées équatoriales. L'équateur céleste a ainsi été divisé en plusieurs régions, au même titre que l'écliptique fut découpée en 12 signes du zodiaque.

La subdivision de la bande équatoriale se fait par 28 régions appelées loges lunaires, qui présente la propriété d'être de taille extrêmement variée, allant de 33 degrés pour la plus large (Dongjing), à moins d'un degré pour la plus étroite. La raison d'une telle disparité dans les tailles des loges lunaires n'est pas connue à ce jour (2007).

Chacune des frontières entre maisons lunaires est repérée par une étoile de référence, la frontière correspondant au méridien reliant cette étoile aux pôles célestes.

Ces étoiles référentes sont situées au voisinage de l'équateur céleste, mais à des déclinaisons variables.



## 6. Observatoires astronomiques nationaux de l'Académie des sciences de Chine

Les Observatoires astronomiques nationaux de l'Académie des sciences de Chine ou NAOAC (de l'anglais National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences,) regroupe les principaux observatoires astronomiques chinois. Il définit les programmes de recherche et prend en charge la construction et la gestion des grands instruments astronomiques du pays.

Le NAOAC est créé en 2001 à la suite de la réorganisation des centres de recherche gérés par l'Académie chinoise des sciences. Les observatoires astronomiques rattachés jusque là directement à l'Académie des sciences sont regroupés dans une nouvelle entité dépendant toujours de l'Académie dont le siège se trouve à Pékin dans les locaux de l'ancien Observatoire astronomique de Pékin. La nouvelle entité regroupe trois stations d'observation, un centre de recherche et quatre observatoires qui sont:

- Observatoires
  - L'Observatoire astronomique du Yunnan (YBAO)
  - L'Observatoire astronomique de Pékin
  - L'Observatoire d'Urumqi devenu Observatoire astronomique du Xinjiang (XAO)
  - L'Observatoire astronomique de Changchun
- Centre de recherche
  - L'Institut d'optique et de technologies astronomiques de Nankin (NAOT)
- Stations d'observation
  - L'observatoire astronomique de Xinglong
  - L'observatoire solaire de Nuairou
  - le radio-télescope de Miyun consacré à la radio astronomie et utilisé pour les communications avec les sondes Chang'e.



L'Observatoire de la montagne pourpre (PMO) à Nankin et l'Observatoire astronomique de Shanghai (SHAO) conservent leur autonomie. Toutefois les recherches effectuées et les investissements sont coordonnés par le NAOAC à travers le Centre pour la méga-science de Chine (CAMS).

Le NAOAC employait de manière directe 750 personnes dont 7 membre de l'Académie chinoise des sciences, 114 chercheurs-enseignants, 183 chercheurs enseignants associés, 38 post doctorants et 153 doctorants. Le NAOAC dispose d'un centre de calcul d'une puissance de 280 téraflows. Il publie une revue mensuelle, le Research in Astronomy and Astrophysics, qui regroupe des articles d'astronomie et d'astrophysique.



Le LAMOST.



Antennes du 21CMA.

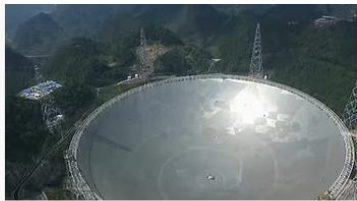


Les principaux travaux de recherche du NAOAC portent sur les structures cosmologiques à grande échelle, la formation et l'évolution des galaxies, l'astrophysique des hautes énergies, l'activité et le magnétisme du Soleil, l'exploration de la Lune et de l'espace lointain ainsi que l'instrumentation astronomique.

[\[ back to top \]](#)

## 7. Radiotélescope sphérique de cinq cents mètres d'ouverture FAST

Le radiotélescope sphérique de cinq cents mètres d'ouverture, abrégé en anglais FAST pour Five-hundred-meter Aperture Spherical Radio Telescope<sup>1</sup>, est un radiotélescope construit dans un bassin naturel du comté de Pingtang, dans le Guizhou, au sud-ouest de la Chine. Il est le deuxième plus grand radiotélescope au monde après le RATAN-600 en Russie, et le plus grand radiotélescope à un seul appareil, avec une sensibilité égale à environ trois fois celle du radiotélescope d'Arecibo maintenant "mort".



Le télescope vu d'en haut en 2020

### Présentation

Type	Radiotélescope <span>✎</span>
Construction	Mars 2011 - 3 juillet 2016 <span>✎</span>
Mise en service	3 juillet 2016 <span>✎</span>
Site web	(zh) <a href="http://fast.bao.ac.cn">fast.bao.ac.cn</a> <span>✎</span>

### Données techniques

Diamètre	500 m <span>✎</span>
Longueur focale	140 m <span>✎</span>
Longueur d'onde	0,1 - 4,3 m <span>✎</span>

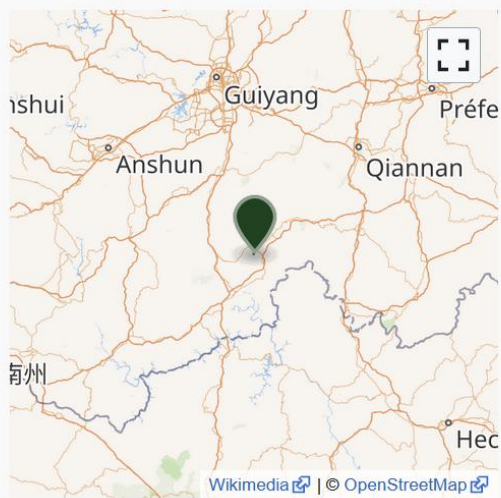
### Géographie

Adresse	Xian de Pingtang, préfecture autonome buyei et miao de Qiannan, Guizhou <span>✎</span> <span><span><span></span></span><span> </span></span> Chine <span>✎</span>
Coordonnées	<span><span><span></span></span><span> </span></span> <span><span><span></span></span><span> </span></span> 25° 39′ 10″ N, 106° 51′ 24″ E <span>✎</span>

FAST est construit près du village de Dawodang à 170 km par la route de Guiyang, capitale de la province de Guizhou située dans le sud-ouest de la Chine.

La région, montagneuse avec une altitude moyenne de 1000 mètres, est restée longtemps pauvre et mal reliée au reste du pays. Le radiotélescope occupe une cuvette karstique d'un diamètre de 800 mètres dont le sol assure un drainage naturel. Le site a été choisi parce que la géométrie de la vallée est proche de la forme nécessaire pour y installer le réflecteur et devait permettre de réduire le volume des terrassements à un million de m<sup>3</sup>. Parmi les autres avantages du site figuraient la latitude relativement basse (26° Nord), le climat doux (température moyenne de 15 °C, quelques jours de gel et de neige par an) permettant de limiter les coûts de maintenance, l'absence d'inondations et une sismicité réduite d'après l'historique disponible.

**Coordonnées**   25° 39′ 10″ N, 106° 51′ 24″ E ✎



D'autre part, la densité de peuplement réduite des environs limite les interférences radio, cependant, environ 9000 personnes habitant dans un rayon de cinq kilomètres autour du site ont été déplacées en 2016. Les déplacés reçoivent 12000 yuans (environ 1650 euros) de dédommagement.

L'éloignement du site conjugué à la problématique de l'indépendance des recherches, au manque de radioastronomes qualifiés et aux salaires relativement faibles en Chine conduisent initialement à des difficultés de recrutement, en particulier concernant le poste de directeur chargé du volet scientifique.

## Caractéristiques techniques [ modifier | modifier le code ]

La conception de FAST reprend les principes du [radiotélescope d'Arecibo](#) avec un réflecteur fixe de très grande dimension utilisant une cuvette naturelle mais en introduisant trois améliorations majeures :

- la cuvette permet au réflecteur d'atteindre un diamètre de 500 mètres (contre 300 mètres pour Arecibo) tandis que sa géométrie permet de pointer le radiotélescope à 40° du zénith ;
- la surface du réflecteur est déformable pour corriger l'aberration de sphéricité ce qui permet d'obtenir une polarisation complète et d'observer une large bande spectrale sans système de réception complexe ;
- la cabine focale supportant les antennes est positionnée à l'aide de câbles et de [servomécanismes](#) et dispose d'un système complémentaire permettant un positionnement très précis.

## Objectifs scientifiques [ modifier | modifier le code ]

Les principaux objectifs scientifiques sont :

- la détermination de la distribution de l'**hydrogène neutre** dans l'univers proche qui doit permettre de préciser les caractéristiques de la **matière noire**<sup>25</sup> ;
- le recensement des **pulsars** de la galaxie dont environ 2 000 ont été découverts jusque-là, ce qui représente selon les calculs théoriques seulement 3 % du nombre total<sup>26</sup> ;
- la participation à la réalisation de l'**interféromètre à très longue base** (VLBI, international very long baseline interferometry) qui doit comprendre également l'**EVN** <sup>(en)</sup> européen, le VLBA américain et l'**APT** australien<sup>27</sup> ;
- la détection d'**espèces chimiques interstellaires** dont OH, CH<sub>3</sub>OH et 12 autres molécules<sup>28</sup> ;
- la détection de signaux de civilisations extraterrestres (SETI)<sup>29,30</sup>.

## Résultats [ modifier | modifier le code ]

Les deux premières découvertes de FAST sont les deux pulsars PSR J1859-01 et PSR J1931-01<sup>31</sup>. Fin avril 2018 le radiotélescope a découvert plus de 20 pulsars<sup>10</sup>.



[Youtube SLS - La MONSTRUEUSE FUSÉE américaine est-elle enfin prête \[ 7:59 \]](#)

ou

[Vidéo Fast \[ 7:59 \]](#)

[\[ back to top \]](#)

## 8. Noms donnés aux astres

### Planètes [ modifier | modifier le code ]

Les cinq planètes visibles à l'œil nu portent un nom lié aux cinq éléments de la philosophie chinoise.

- Mercure : Shuixing (水星, pinyin : *shuǐxīng*, littéralement « étoile de l'eau »), Chenxing (chinois : 辰星, pinyin : *chénxīng*, littéralement « étoile pressée »)
- Vénus : Jinxing (金星, pinyin : *jīnxīng*, littéralement « étoile de métal »), Taibai (太白, pinyin : *taibai*, littéralement « grand blanc »)
- Mars : Huoxing (火星, pinyin : *huǒxīng*, littéralement « étoile de feu »), Yinghuo (荧惑, pinyin : *yíng huò*)
- Jupiter : Muxing (木星, pinyin : *mùxīng*, littéralement « étoile de bois »), Suixing (岁星, pinyin : *suìxīng*, littéralement « étoile de l'année »)
- Saturne : Tuxing (土星, pinyin : *tǔxīng*, littéralement « étoile de la terre »), Zhenxing (镇星, pinyin : *zhènxīng*, littéralement « étoile exorciste »)

### Lune et Soleil [ modifier | modifier le code ]

- Soleil : Ri (日, pinyin : *rì*), Taiyang (太阳, pinyin : *taiyáng*)
- Lune : Taiyin (太阴, pinyin : *taiyīn*), Yue (月, pinyin : *yuè*)

[\[ back to top \]](#)

## 9. Astronomes chinois célèbres

- [Gan De](#) (chinois : 甘德 ; Wade : *Kan Te*, iv<sup>e</sup> siècle av. J.-C.)
- Guo Shoujing (chinois : 郭守敬 ; pinyin : Guō Shǒujǐng ; Wade-Giles : Kuo Shou-ching, nom de courtoisie Ruosi : 若思, 1231-1316)
- Shen Kuo (chinois : 沈括 ; pinyin : *Shěn Kuò*, Wade-Giles Shen K'uo, EFEO Chen K'ouo), Shen Guo, Shen Kua ou encore Shen Gua, 1031-1095)
- Shi Shen (chinois : 石申 ; Wade : *Shih Shen*, iv<sup>e</sup> siècle av. J.-C.)
- Su Song (chinois traditionnel : 蘇頌, pinyin : Sū Sòng, prénom social : Zirong 子容, 1020-1101)
- Xu Guangqi (en chinois traditionnel « 徐光啟 », en chinois simplifié « 徐光启 », en pinyin « Xú Guāngqǐ », aussi appelé *Zixian* (子先) et *Xuanhu*, 1562-1633)
- Zhang Heng (張衡, Pinyin : Zhāng Héng, EFEO : Tchang Heng, Wade-Giles : Chang Heng, 78-139)

[\[ back to top \]](#)

## 10. Annexe

[Wikipedia Astronomie](#)

[Wikipedia Astrologie](#)

[AstroChineChrono](#)

[4000 ans d'astronomie chinoise](#)

[Wikipedia Observatoire antique de Pékin](#)

[Observatoires chinois](#)

[Radiotélescope FAST](#)

[FAST Call for Proposal](#)

[ [back to top](#) ]

---

Document formatter copyright [Jean-Pierre Lessard](#). All Rights Reserved.  
XHTML 1.0 Transitional formatted with Make-Doc-Pro Version:1.3.0 on 25-May-2021 at 17:20:09