

## Chapitre 1

# LES PREMIERS OBSERVATEURS

*Quand les Pléiades, célestes filles d'Atlas,  
paraîtront sur l'horizon, commencez à moissonner  
et quand elles commenceront à disparaître, labourez.*

Hésiode, *Les travaux et les jours*

### En Europe, au néolithique

Y a-t-il une astronomie de la préhistoire ? Et si oui, en quoi consistait cette archéoastronomie ? Sous quelle forme était-elle présente dans nos régions ?

S'il est peu probable que les formations mégalithiques, du type de celle de Stonehenge, dans le sud-ouest de l'Angleterre, aient constitué des observatoires à part entière, une analyse approfondie des sites emblématiques du néolithique européen semble néanmoins révéler des alignements astronomiques remarquables.

Le site de Stonehenge



Certains des assemblages de gros blocs de pierre obéissent à une orientation précise, souvent en lien avec les solstices<sup>1</sup>. À la différence des autres étoiles qui, dès lors qu'elles sont visibles, se lèvent et se couchent toujours au même endroit,

1. Autour des solstices, la position du Soleil d'un jour à l'autre ne varie que très peu par rapport à une position extrême. Le mot solstice, issu du latin, signifie très précisément : « Soleil qui reste immobile ».

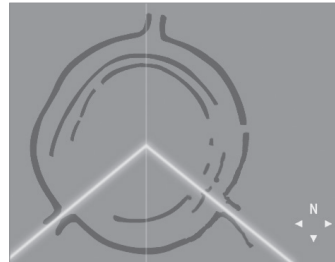
les points de lever et de coucher du Soleil se déplacent sur l'horizon entre deux limites déterminées par les solstices d'été et d'hiver. Le Soleil, en effet, ne se lève exactement à l'est (et ne se couche exactement à l'ouest) qu'au moment des équinoxes. Le jour du solstice d'hiver est le jour de l'année où le Soleil se lève le plus au sud et celui du solstice d'été le jour où le Soleil se lève le plus au nord.

Les solstices faisaient l'objet de célébrations particulières, celui d'hiver plus encore que celui d'été. Dans une civilisation sédentaire, le retour du Soleil après le jour le plus court de l'année était un marqueur calendaire essentiel. Il annonçait le rallongement des jours, dans l'attente de la germination des graines semées à l'automne précédent. À Stonehenge, vers -2500 ans avant notre ère, les observateurs réunis au centre du monument pouvaient voir apparaître le Soleil entre les deux pierres verticales du grand trilithe, une impressionnante structure composée de deux éléments verticaux surmontés d'une dalle horizontale.

Site frère de celui de Gavrinis, dans le Morbihan, le tumulus de Newgrange, en Irlande, est un énorme monument de pierres sèches, englobant un dolmen, c'est-à-dire un couloir couvert d'une grande dalle, débouchant sur une chambre funéraire. Daté vers -3200 ans avant notre ère, antérieur de plusieurs siècles à la première partie de Stonehenge, il présente un alignement solaire irréfutable. Au solstice d'hiver, les rayons du Soleil pénétraient directement dans la chambre centrale pour venir illuminer le fond de la pièce.

Récemment, le cercle de Goseck, à 180 km au sud-ouest de Berlin, est venu voler la vedette à Stonehenge. Repéré en 1991 lors d'un survol aérien, cet enclos de 75 m de diamètre, qui remonte à -4800 avant notre ère, se présentait sous forme de cercles concentriques en terre, recouverts d'une palissade de bois. Il comportait trois ouvertures. Les deux portes les plus au sud du monument indiquaient les directions de lever et de coucher du Soleil au solstice d'hiver alors que la troisième était orientée au nord. À ce jour, plus de deux cents sites similaires à celui de Goseck ont été recensés en Allemagne, en Autriche, ainsi qu'en Slovénie, en Croatie et en République tchèque, mais ils sont moins anciens ou alors n'ont pas encore révélé tous leurs secrets.

#### Reconstitution et schématisation de l'enclos de Goseck

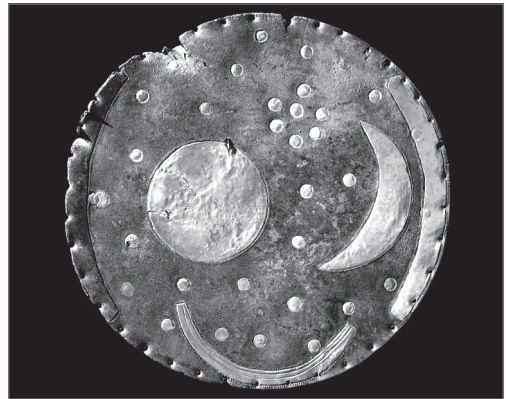


Au solstice d'hiver, il y a 7000 ans, les observateurs placés au centre du site pouvaient voir le Soleil se lever dans la porte sud-est et se coucher dans la porte sud-ouest. © Kreuzschnabel et Rainer Zenz.

On ne saurait évoquer le Stonehenge allemand sans mentionner le disque de Nebra. Exhumé lors de fouilles clandestines dans la localité homonyme, à quelque 25 km de Goseck, il a été mis en circulation sur le marché noir, avant d'être récupéré, quelques années plus tard, par la police suisse. Ce disque de bronze incrusté d'or, d'une masse de deux kilogrammes et d'un diamètre de 32 cm, daté aux alentours de 1600 avant notre ère, est la plus ancienne représentation connue du ciel étoilé européen. Selon certains experts, il s'agirait d'un calendrier agricole destiné à repérer le début et la fin des travaux des champs. Le groupe de sept étoiles, en haut du disque, figurerait les Pléiades. Cet ensemble d'étoiles, particulièrement facile à identifier, disparaît du ciel du nord au printemps et réapparaît à l'automne, marquant les cycles de semailles et de récoltes. L'arc de cercle de 82°, situé sur le côté droit du disque, marquerait les positions extrêmes du lever du Soleil aux solstices d'hiver (en bas) et d'été (en haut).

L'arc inférieur du disque de Nebra, quant à lui, représenterait la « barque solaire ». Les Anciens, ayant du mal à concevoir que le Soleil puisse se coucher le soir à l'ouest pour se lever le matin suivant à l'est, avaient imaginé une embarcation transportant le Soleil à travers le ciel nocturne. Cette croyance se retrouve dans la mythologie égyptienne, avec le dieu Râ, ainsi qu'en Scandinavie.

Le disque de Nebra



Le disque de Nebra est la représentation du cosmos vu par les hommes du début de l'âge du bronze. Il est conservé au Musée de la Préhistoire (Landesmuseum für Vorgeschichte) à Halle, en Allemagne.

## À Babylone, en Mésopotamie

Une véritable astronomie scientifique s'est développée en Mésopotamie à partir du troisième millénaire av. J.-C. Du haut de leurs temples ou ziggourats, des édifices à l'image de la mythique tour de Babel, lieu de rencontre de la Terre et du Ciel, les prêtres observaient les astres et, jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, le terme de Chaldéen allait rester synonyme de celui d'astronome. Mais quelles étaient au juste les connaissances des Mésopotamiens ?

Les corps célestes avaient été rangés en deux catégories : les astres fixes, que nous nommons actuellement étoiles, immobiles les uns par rapport aux autres sur la voûte céleste, et les astres mobiles ou errants, les planètes, dont le déplacement par rapport aux astres fixes est observable jour après jour.

Les astres fixes avaient été arbitrairement regroupés en constellations dans lesquelles les hommes de l'époque, emportés par leur imagination, croyaient reconnaître des formes remarquables, animales ou mythologiques. L'ensemble de cette toile de fond stellaire est animé d'un mouvement uniforme de rotation, la rotation diurne, qui rythme la vie quotidienne.

Au rang des astres mobiles figuraient le Soleil, la Lune, Nebo (Mercure), Ishtar (Vénus), Nergal (Mars), Marduk (Jupiter) et Ninib (Saturne).

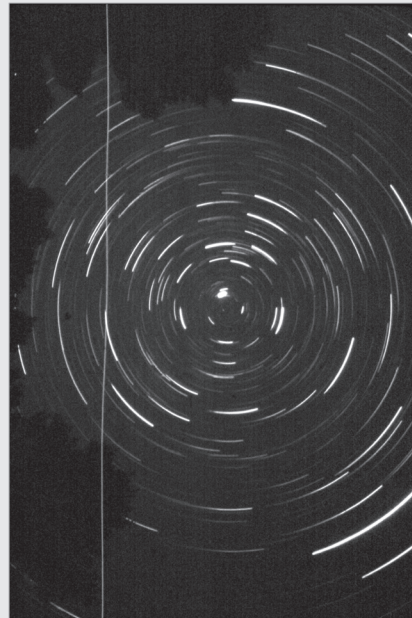
### La rotation diurne

Cette photographie d'étoiles avec pause met en évidence le mouvement apparent de rotation de la voûte céleste autour de l'axe des pôles ou axe du monde : les étoiles dessinent des trajectoires en forme d'arcs de cercles.

Les instruments astronomiques modernes sont équipés de moteurs de poursuite diurne qui permettent d'aller au même pas que les étoiles afin de garder l'astre étudié dans le champ de vision.

L'étoile quasi immobile située au centre de la photographie, l'étoile alpha de la constellation de la Petite Ourse, indique approximativement le pôle Nord céleste actuel. Les étoiles dites circumpolaires, très « proches » de l'étoile Polaire, décrivent des cercles si petits qu'elles ne se couchent jamais. Elles restent visibles tant que la lumière du Soleil ne masque pas leur éclat. Le nombre d'étoiles circumpolaires augmente avec la latitude. Aux pôles, toutes les étoiles de l'hémisphère homonyme sont circumpolaires. À l'équateur, en revanche, toutes les étoiles ont un lever et un coucher.

Le mouvement apparent des étoiles



Outre leur déplacement quotidien lié à la rotation diurne, la Lune et le Soleil semblaient se déplacer au sein même des constellations, avec une régularité remarquable, idéale pour définir des étalons de temps plus longs que la journée.

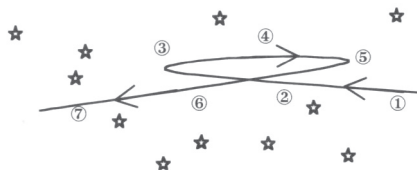
Jour après jour, semaine après semaine, la Lune passe successivement par les phases dites de premier croissant, premier quartier, lune gibbeuse (c'est-à-dire bossue) puis pleine lune. À ces phases de croissance succèdent des phases de décroissance : lune gibbeuse, dernier quartier, dernier croissant puis nouvelle lune. La Lune reprend la même position par rapport à un observateur terrestre au bout de vingt-neuf jours et demi, en moyenne. La lunaison, durée qui sépare

deux nouvelles lunes successives, avait permis de définir un mois lunaire. L'ancien rapport de la Lune et du mois est resté manifeste dans les langues anglaise et allemande : les mots « month » et « Monat » (le mois) dérivent des mots « moon » et « Mond » (la Lune).

La durée d'un déplacement cyclique du Soleil, saison après saison, le long d'une ligne appelée écliptique et traversant la bande des constellations du zodiaque, coïncide très approximativement avec douze lunaisons. Mais alors que les calendriers dits solaires définissent l'année à partir des positions du Soleil, les calendriers lunaires, comme le calendrier babylonien primitif, la définissent à partir d'un nombre entier de lunaisons, faisant automatiquement débiter le mois à la nouvelle lune. Il s'ensuit un décalage de plusieurs jours, qui s'accroît avec le temps, témoin le calendrier religieux lunaire musulman dont l'année est de 354 jours environ ( $12 \times 29,5$ ).

Moins réguliers apparaissaient les mouvements de nos actuelles planètes, que les Mésopotamiens avaient baptisées « chèvres », en référence à leurs caprices. Celles-ci semblaient par moments rebrousser chemin et s'arrêter avant de reprendre leur course dans le sens habituel. Les rétrogradations de la planète Mars étaient de loin les plus spectaculaires.

**Mouvement rétrograde de la planète Mars, observé sur une durée de quelques mois**



Vénus, en revanche, n'eut pas immédiatement le statut de planète. Trop proche du Soleil qui, la plupart du temps, noie son éclat, elle n'est visible qu'à l'aube et au crépuscule, juste avant le lever du Soleil ou immédiatement après son coucher. Les Chaldéens furent les premiers à remarquer que les deux étoiles brillantes qu'ils voyaient, soit le matin, au moment de sortir les troupeaux, soit le soir, au moment de les rentrer, ne faisaient en réalité qu'une seule et même... planète. Pour beaucoup cependant (et surtout les poètes) Vénus resterait l'étoile du Berger.

Un autre phénomène avait mobilisé l'attention des Babyloniens, celui des éclipses. Lors d'une éclipse de Soleil, la Lune s'interpose entre la Terre et le Soleil, le déroband à nos regards. Lors d'une éclipse de Lune, cette dernière disparaît dans l'ombre de la Terre. Bien que n'en comprenant pas le mécanisme exact, les Chaldéens tenaient une comptabilité minutieuse de ces éclipses, ce qui leur permettait de prédire les dates de certaines d'entre elles avec un succès relatif. D'aucuns ont attribué aux Babyloniens la découverte du saros, cette période de 6 585,32 jours (en moyenne dix-huit ans et onze jours) au bout de laquelle le cycle complet des éclipses de Lune et de Soleil se reproduit à l'identique. Si le mot de



saros, lancé plus tard par l'astronome britannique Edmond Halley, est incontestablement d'origine babylonienne, il est assez surprenant que les Mésopotamiens aient pu réussir à mettre cette durée en évidence, compte tenu des données dont ils disposaient. Les éclipses de Lune sont relativement fréquentes et visibles d'une bonne partie de la Terre mais les éclipses de Soleil, en revanche, sont beaucoup plus rares, plus courtes et très localisées. De ce fait, seules pouvaient être répertoriées un petit nombre d'entre elles, visibles depuis la Mésopotamie. En tout état de cause, les relevés effectués au cours des siècles par les Babyloniens allaient féconder les réflexions des Grecs et servir de matériaux bruts pour les modélisations ultérieures.

### De la rareté et de la précarité des éclipses de Soleil

Pourquoi n'y a-t-il pas une éclipse de Soleil à chaque lunaison ? Une éclipse de Soleil suppose que la Lune se trouve entre la Terre et le Soleil, ce qui serait le cas à chaque nouvelle lune si l'orbite lunaire se trouvait dans le plan Terre-Soleil ou plan de l'écliptique. En réalité la Lune se trouve très rarement au voisinage de l'écliptique à la nouvelle lune. La plupart du temps, elle passe un peu en dessous ou un peu au-dessus de ce plan.

Par ailleurs, une éclipse n'est totale que si la Lune, dont l'orbite n'est pas un cercle parfait, est suffisamment proche de la Terre pour y apparaître sous un diamètre apparent plus grand que le Soleil. Dans 600 millions d'années, il n'y aura plus d'éclipses totales mais seulement des éclipses partielles, ou des éclipses annulaires, car la Lune s'éloignant progressivement de la Terre (de 3,8 cm par an), son diamètre apparent, c'est-à-dire l'angle sous lequel nous la voyons, diminue.

Première maîtrise du temps à travers horloges et calendriers, mais aussi prédiction de l'avenir, tel était le rôle dévolu aux prêtres. Astronomie et astrologie ont toujours eu partie liée au sein de l'empire babylonien : les observations attentives du ciel étaient censées conduire à des corrélations entre les phénomènes terrestres et célestes.

Le repérage des positions des astres, effectué à l'aide d'instruments sommaires, consistait en des mesures angulaires de la hauteur des astres relativement à l'écliptique (voir annexe). Le système de numération mis en œuvre était de type sexagésimal et nous en avons hérité des heures de soixante minutes et des circonférences de trois cent soixante degrés.

### La tablette cunéiforme d'Ammisaduqa



Cette tablette d'argile compile les observations de la planète Vénus réalisées durant le premier millénaire av. J.-C. © British Museum, Fæ.

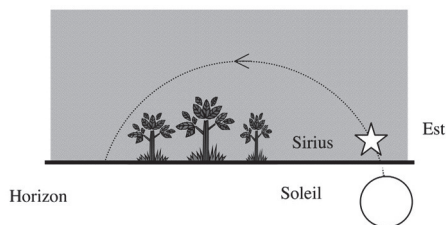
## En Égypte, sur les rives du Nil

Tout autres étaient les motivations des Égyptiens, qui ne croyaient pas au caractère divin des étoiles dans lesquelles ils ne voyaient que des flammes ou les âmes des défunts. Leur astronomie, jusqu'à la conquête grecque tout du moins, n'était pas inspirée par des préoccupations astrologiques qui les eussent poussés à des relevés systématiques des positions des astres. Néanmoins certains rites devaient s'accomplir à des dates fixes et avoir lieu dans une direction donnée, d'où l'importance particulière du Soleil dans la religion. Le dieu Râ possédait une barque dans laquelle il promenait le Soleil d'un bout à l'autre du ciel. Parfois, un gigantesque serpent renversait la barque et il faisait nuit au milieu de la journée...

Tout comme les Babyloniens, les Égyptiens connaissaient les éclipses de Lune et de Soleil. Sur le zodiaque de Dendérah, un bas-relief conservé au musée du Louvre, ces dernières sont évoquées par la déesse Isis retenant un sanglier par la queue afin de l'empêcher de cacher le Soleil. Les Égyptiens savaient également distinguer les planètes des étoiles. En revanche, ils n'utilisaient pas les coordonnées écliptiques (voir annexe), mais repéraient les astres par rapport à l'horizon, ce qui est plus naturel mais dénote une connaissance moins approfondie du mouvement des astres.

Le calendrier égyptien, quant à lui, était de type luni-solaire, combinant un calendrier lunaire primitif (la disparition du dernier croissant lunaire coïncidait avec le début du mois) et un calendrier agraire, réglé sur les crues bienfaisantes annuelles du Nil, qui coïncidaient avec l'époque des grandes chaleurs. À cette période-là de l'année, une étoile particulière et très brillante (Sirius pour nous) se levait très peu de temps avant le Soleil et au même endroit que lui. Celle-ci semblait avertir les agriculteurs de la crue tant attendue, les Égyptiens l'avaient comparée à un chien de garde et baptisée Sopt, ce qui signifie chien. Le lever héliaque (c'est-à-dire aux mêmes date et lieu que le Soleil) de cette étoile devint une date marquante dans l'Égypte ancienne. Par la suite, les Grecs donnèrent le nom de Grand Chien à la constellation à laquelle appartenait Sirius et les Romains rebaptisèrent cette étoile Canicula (petite chienne). Par métonymie, l'époque du lever héliaque de Sirius devint la canicule et, par extension, ce terme (*dog days* en anglais) désigne maintenant toute période de grande chaleur, quelle qu'elle soit.

Le lever héliaque de l'étoile Sirius



## En Chine, dans l'empire du Milieu

La Chine également fut l'un des berceaux de l'astronomie mais, jusqu'à l'arrivée des Jésuites au XVII<sup>e</sup> siècle, son développement s'est effectué indépendamment des grands courants de pensée occidentaux.

Malgré la destruction, par décret impérial en 213 avant notre ère, d'un grand nombre de documents écrits, nous sommes en mesure d'affirmer que les Chinois, ainsi d'ailleurs que les Coréens et les Japonais, ont procédé très tôt à des observations systématiques des phénomènes célestes.

La faculté de mesurer le temps et de prévoir les éclipses de Lune et de Soleil était un signe de connivence avec le ciel et légitimait les souverains. Dans l'empire du Milieu, l'astronomie était une science politique, une fonction de l'État, l'expression d'un ordre social et religieux immuable dont l'empereur, le Fils du Ciel, était le gardien.

Les chroniques chinoises font état de la construction, en l'an 2608 avant notre ère, d'un observatoire ayant pour mission d'établir un calendrier fiable. En l'an 2137 av. J.-C., deux astronomes nommés Ho et Hi, qui parcouraient les provinces au lieu de vaquer aux tâches qui leur étaient dévolues, furent condamnés à mort pour ne pas avoir prédit l'éclipse de Soleil qui se produisit la même année, entraînant une panique généralisée.

Un extrait du *Livre de soie*

