

La cosmologie babylonienne

Ce que nous savons de l'astronomie babylonienne en général revient à un ensemble de textes qui tous tendent à associer la connaissance du ciel et le déroulement d'une vie humaine. Ainsi l'histoire des mouvements célestes, et plus particulièrement : le relevé historique des positions successives des astres, semble être le moteur essentiel de l'astronomie babylonienne.

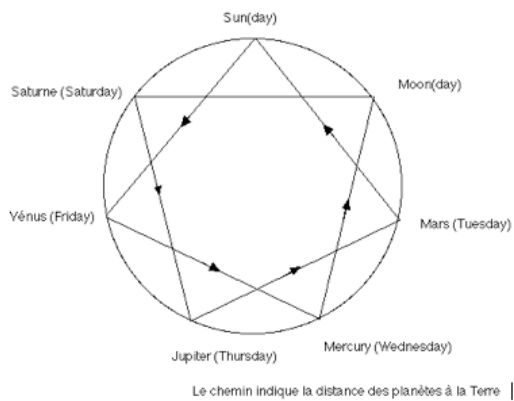
Les textes les plus anciens jamais retrouvés datent de 3500 avant J.C. et sont le fait du peuple sumérien, installé sur les bords de l'Euphrate, mais c'est entre le II^e millénaire et le VI^e siècle que les résultats majeurs de l'astronomie babylonienne sont acquis. Le but de cette astronomie, il faut le rappeler, n'est pas de produire un modèle théorique d'univers, mais de savoir maîtriser pratiquement le temps : celui des semailles par exemple (aux mois lunaires s'associent les noms des cultures saisonnières). Il s'agit aussi de donner une structuration aux puissants mythes religieux qui hissent l'astrologie au même rang que celui de l'astronomie. De fait, les textes cunéiformes des civilisations qui entourent Babylone puis qui vont s'étendre, malgré les diversités de peuplement et les conflits opposant Sumériens, Sémites puis peuplades barbares venus plus profondément de l'Orient, ne distinguent jamais vraiment le moment de la mesure et celui de l'herméneutique. Babylone, où les Sumériens se fondent peu à peu dans la masse des Amorrites (peuple Sémite), voit la naissance de deux bibliothèques où s'accumulent des observations des trajectoires célestes dans le zodiac, des descriptions des phases de la lune, le relevé des positions des planètes connues – Saturne compris. C'est sous la dynastie d'Hammurabi (1783-1749) que se trouve l'apogée de cette civilisation qui mêle les apports sumériens et akkadiens : militairement et intellectuellement, jamais Sumer ou ce qu'il en reste, ne trouvera par la suite un développement équivalent. Les écrits de Nippour, certainement les plus anciens, esquissent pour la première fois une véritable géographie du ciel : 36 portions de la sphère céleste qui clôt le ciel sont répertoriées. Au XVI^e siècle Babylone est encore l'objet de pillages.

L'invasion des Hittites puis celle, plus durable, des Kassites (1595-1150) instaure un long règne de guerre, marqué par la relative absence de documents originaux. Aux Kassites, Babylone, aux descendants des Sémites, l'Assyrie dont la soif ultérieure de conquêtes militaires qui prend fin, brutalement, vers 615 avant notre ère. L'activité intellectuelle et la transmission des observations babyloniennes se maintiennent, même dans le contexte des différents bouleversements politiques qui marquent l'histoire de cette région mésopotamienne. Ainsi on trouve même sous les Séleucides (312-104), bien après la victoire Perse qui impose la langue araméenne, trois siècles après la destruction de la Bibliothèque de Ninive par les Mèdes, des manuscrits cunéiformes scrupuleusement copiés et transmis. Ce sont alors la culture et la science grecques qui bénéficient, massivement sans doute et jusque dans les textes hellénistiques, de l'héritage babylonien.

Au VIII^e siècle avant J.C. que les astronomes compilent les données observationnelles et forment une collection unique. L'année solaire, correctement mesurée, permet d'ajuster le calendrier lunaire puisqu'il faut en fait 13 cycles de la lune pour parvenir à une périodicité pratiquement satisfaisante pour le travail de la terre correspondant aux saisons d'une année solaire. Parallèlement, les Babyloniens, selon un récit que l'on doit à Hérodote, inventent deux manières distinctes de mesurer le temps : le *gnomon*¹ et le *polos*². C'est aussi aux travaux babyloniens que nous devons l'instauration de la semaine à sept jours. Selon un raisonnement fondé sur les distances planétaires, chaque jour se voit attribuer un nom.

¹ Fondé sur l'observation du mouvement formé par l'ombre d'une tige.

² Système formé d'une demi-sphère creuse et d'une bille maintenue dans l'axe central, à distance de la surface concave. L'ombre de la bille reproduit la course du soleil.



(Figure extraite de Wright M.R. *Cosmology in Antiquity*. London & NY :Routledge, 1995)

Les tablettes d'*Enouma Anou Enlil* issues de la Bibliothèque d'Assurbanipal l'Assyrien présentent un jeu d'une vingtaine de tablettes désormais célèbres qui traitent du mouvement de chaque corps céleste, des entrées et des sorties de chacune des planètes et du soleil sur les voies remarquablement quadrillées de la voûte céleste, des rétrogradations apparentes de certaines planètes, du lever héliaque des constellations. Les éclipses sont même prédites à partir de tables des éclipses historiquement observées. L'astronomie babylonienne, toujours présentée sous la forme d'un récit prophétique qui personnifie l'action des astres, aboutit à la construction d'éphémérides, notamment entre les VII^e et IV^e siècles avant notre ère.

L'image babylonienne du monde nous présente un univers fermé, dissymétrique, une voûte hémisphérique se refermant sur une cartographie terrestre limitée à une surface plane dont Babylone est au centre. Dans certaines tablettes, outre la sphère zodiacale, sept cieux enserrent une terre plane dont le centre est formé par Babylone.

L'étude des mouvements lunaires a donné aux astronomes mésopotamiens une connaissance approfondie des cycles lunaires. Ces cycles dépendent des positions relatives de la Lune, de la Terre et du Soleil. Mais à mesure que les lunaisons s'accomplissent, un décalage sensible se produit. Lorsque l'on rapporte le calendrier lunaire, corrigé sans cesse par les Babyloniens à l'aide de tables très précises, au calendrier de l'année solaire, on ne peut manquer d'observer l'absence de coïncidence : il s'en faut de près de 20 jours en

moyenne. C'est pourquoi le calendrier babylonien contient, dès le VI^e siècle av. J.C., un treizième mois lunaire (*Eloul 2*). La connaissance du cycle de Saros (18 ans, 11 mois et 3 jours, soit 223 mois synodiques), qui marque la périodicité des éclipses solaires totales, ne semble pas avoir été clairement établie par cette astronomie, même si par ailleurs les mesures moyennes obtenues pour les révolutions synodiques des cinq planètes connues sont remarquablement précises. Ainsi, à partir de présupposés mythiques, une véritable masse d'observations a été accumulée par cette civilisation, dont il serait injuste de dire qu'elle n'eut, avec le ciel, qu'une simple relation astrologique. Relayées même après la capitulation face à la Perse, sans doute assimilée en partie par l'époque hellénistique grecque, l'astronomie babylonienne est l'un des premiers exemples d'analyse rationnelle du mouvement.

Le système de numération à Babylone

Les Babyloniens utilisent une arithmétique qui combine les systèmes sexagésimaux et décimaux. Deux signes, figurant l'un l'unité (nous le notons "I") et l'autre le 10 (noté "<") sont utilisés. Selon sa position, la combinaison de signes peut donc être multipliée ou divisée par un facteur de 60, 60² ou 60³, etc... Jusqu'à 60, c'est la notation décimale (12 = <II) qui est adoptée.

60 ³	60 ²	60	Dizaines	Unités	=
			<<<<	III	33
		I	<<	I	81
	<	<	<		4210
I					216000

Le raisonnement relatif aux fractions est le même (ainsi $1 + \frac{1}{3}$ s'écrit "I <<" dans les colonnes

appropriées, car $\frac{1}{3} = \frac{20}{60}$), bien que certaines règles de limitation s'appliquent alors aux numérateurs

entiers ayant un développement fini dans le système sexagésimal. L'usage du zéro n'est pas attesté dans les tablettes les plus anciennes. Otto Neugebauer³ montre bien que l'avantage d'une telle arithmétique de position n'a été pleinement exploité que dans les textes relevant des mathématiques pures, puis dans les premiers résultats probants, chez les Grecs, d'une astronomie mathématisée.

³ Otto Neugebauer, *Les sciences exactes dans l'Antiquité*, Paris : Actes Sud, 1990, pp. 39 et suiv.

Le calendrier babylonien est fondé sur l'observation des lunaisons, mais de nombreuses corrections successives montrent le rôle du mouvement solaire dans la mesure babylonienne du temps. La pratique constante des Babyloniens, comme de nombreux peuples observateurs de l'Antiquité, fut de corriger le calendrier originel de 360 jours (si conforme au système de numération sexagésimal), qui ne correspond pas exactement au cycle de douze lunaisons de 30 ou 29 jours, par l'observation du « lever héliaque ». Selon la position du Soleil au cours de l'année, certaines étoiles sont ou ne sont pas visibles au lever du jour. La correction du calendrier par ce moyen devait impérativement être faite lorsqu'une inadéquation était relevée entre la saison indiquée par le lever héliaque et celle qui était déduite du simple décompte des lunaisons. C'est seulement au VI^e siècle av. JC, puis avec celui que la tradition identifie à l'astronome grec Méton, au Ve siècle, que l'on prend véritablement conscience de la nécessité d'une convention dans la détermination de la longueur moyenne d'une année. La longueur d'une lunaison, rapportée à celle d'une année solaire, peut s'exprimer par plusieurs fractions, plus ou moins approchées. Le calendrier lunaire strict impose pour ce rapport la valeur trop approchée de $1/12$ (soit un an pour 99 lunaisons), entraînant d'incessantes corrections, comme nous l'avons vu. Le rapport utilisé au VI^e siècle, $8/99$, fixe une lunaison moyenne de 29, 235 jours, bien plus acceptable. Méton impose quant à lui le rapport $19/235$, fixe deux genres de lunaisons possédant un nombre entier de jours (30 et 29). On a quelques raisons de penser que cette décision appartient en fait à l'aire d'influence culturelle et savante de Babylone et Méton, en ce sens, est un nom-relais de cette influence dans la Grèce archaïque, qui ne sera suivie d'effets attestés que bien plus tard, à l'époque hellénistique et alexandrine. Satisfaisant du point de vue d'une détermination du calendrier fondée sur des valeurs entières (donc naturelles) de lunaison, ce calendrier convenait aussi à une réforme conventionnelle de la mesure du temps. La seule contrainte de cette approche revenait donc à imposer des cycles complets de 19 ans, sans signification autre qu'arithmétique, cycles au sein desquels il devenait aisé de produire une date crédible tant pour les saisons terrestres que pour les mouvements célestes. Méton arrondit toutefois le nombre de jours d'une cycle complet à 6940 et Hipparque, peu satisfait de l'erreur induite par ce

principe de simplification, dédoubla les cycles de Méton en faisant alterner les valeurs de 6939 et de 6940 jours.

Le calendrier babylonien ainsi réformé se présente comme la première tentative de mesure conventionnelle qui accorde les événements civils et célestes. On le voit encore en cours dans le haut Moyen Âge latin, malgré la réforme julienne, pour laquelle Jules César prit appui sur les travaux d'Hipparque et de Sosigène l'Alexandrin pour pérenniser l'idée selon laquelle il faut retrouver la longueur moyenne d'une année solaire vraie par la manipulation artificielle, sans plus de rapport avec les cycles de la lune, des mois. Le calendrier julien, en corrigeant le système romain initial qui n'avait que très peu emprunté à la science babylonienne (13 mois dont un, très court, appelé *mercedonius*) est un véritable legs de l'astronomie de Sumer. La réforme grégorienne du XIII^e siècle, qui modifie l'attribution des années bissextiles, est tout à la fois nécessaire, plus précise et mineure par rapport à celle qui a conduit le monde occidental à se détacher de la fausse évidence du cycle lunaire, pour lui préférer l'horloge solaire plus difficile à maîtriser – mais garantissant une régularité incomparable.

On le voit, l'apport babylonien est considérable et ne se limite pas à quelques ruminations des rapports de signe et de sens entre les mouvements, les positions des astres, et la conduite humaine. Toute notre conception du temps mesuré découle d'une représentation du monde qui est plus sumérienne que romaine et l'humanité, dans son ensemble, a vu pour la première fois la pensée astronomique se détourner de la simple collection des faits observationnels pour aller vers un système, un artifice, destiné à produire une orientation dans le temps. Il faudra se souvenir des efforts de Babylone lorsque nous aurons à envisager les définitions du temps chez les doctrinaires grecs : Platon et Aristote. La confiance que Platon, en particulier, manifeste à l'égard de la régularité du mouvement des astres n'a sans doute pas d'autre origine que celle qui a conduit l'astronomie babylonienne à construire une mesure des jours, des mois et des années qui est encore un peu la nôtre.