

101
Juin 2015

fnrs news

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE - FNRS - TRIMESTRIEL N°101 • Juin 2015

Dossier spécial Fascinante lumière !



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

La lumière à travers l'œil des Anciens

Tous les textes fondateurs narrant la création du monde reposent sur la lumière. Elle fascine, rassure, intrigue et ouvre de nouvelles portes de recherche. Depuis l'aube des temps, elle a fait partie des énigmes qu'ont tenté de percer astronomes et astrologues, physiciens et mathématiciens, philosophes et psychologues. Le Dr Jean Lempire (UCL), chargé de recherches F.R.S.-FNRS, articule essentiellement son travail autour de l'histoire grecque et byzantine de l'astronomie, un voyageur à travers les étoiles.



Pr Jean Lempire, UCL

Beaucoup de textes byzantins restent encore inconnus. Même si l'on en connaît, un très grand nombre restent toujours à éditer, surtout dans le domaine des sciences et des idées. Le travail de Jean Lempire est donc à la fois celui d'historien, de philologue et d'historien des sciences afin de rendre accessibles ces textes scientifiques aux autres chercheurs. Sa thèse de doctorat a justement porté sur un commentaire astronomique byzantin à Ptolémée.

« Dans l'Antiquité grecque, philosophie et sciences sont intimement mêlées. Les penseurs présocratiques tentent de répondre à l'étonnement que leur suscite le monde qui les entoure. C'est encore ce qui prévaut dans notre mode de pensée occidentale. La mathématique et l'astronomie sont liées. S'interroger sur les cycles de la Lune ou sur les problèmes d'optique participe à la même démarche. Que ce soit pour les éclipses ou l'optique, les premières véri-

tables théories apparaissent à l'époque alexandrine. Au II^e siècle avant notre ère, Alexandrie devient l'endroit où fusionnent les traditions scientifiques mésopotamiennes et égyptiennes, plutôt empiriques, avec l'esprit grec, davantage rationnel », explique Jean Lempire. A cette époque, on assiste à une réelle efflorescence intellectuelle en astronomie, en mathématique, en géographie et en optique. Les grands noms qui se sont distingués dans cette période de l'Antiquité, comme Euclide ou Ptolémée, ne sont pas partis de rien pour mener leurs découvertes à bien. « Bien avant eux, il existait déjà des conceptions sur la lumière. Chez Homère, au VIII^e siècle ACN, la lumière est une forme particulière du feu. Cette conception sera reprise par les philosophes présocratiques comme Héraclite (vers 500 ACN) ou Empédocle (vers 460-450 ACN) avec sa théorie des 4 éléments : Feu/Air/Terre/Eau. Ceci sera d'ailleurs aussi repris par Platon. » Ces

chercheurs se détachent donc des explications mythologiques du monde, tentant de le comprendre scientifiquement, ce qui est neuf ! Thalès (vers 585 ACN) est le premier à nous faire savoir que la Lune ne produit pas de lumière par elle-même, mais qu'elle reflète celle du soleil. Anaxagore de Clazomènes (vers 460-450 ACN) affirme la même chose. C'est d'ailleurs aussi à cette période que les Pythagoriciens émettent l'idée de la sphéricité de la Terre. « Pour eux, c'est un présupposé d'ordre esthétique d'abord, mais ils le déduisent d'après l'observation du bord circulaire de l'ombre de la Terre sur la Lune au moment d'une éclipse de Lune. »

D'où vient la lumière ?

Deux ou trois siècles plus tard, Euclide (vers 300 ACN) sera le premier à rédiger un réel traité. « Il s'agit d'un ouvrage sur l'optique concernant principalement des problèmes de perspective et pas à proprement par-



DES TEMPLES DE LUMIÈRE

Cependant toutes ces interrogations remontent à un passé encore bien plus lointain. En effet, les Babyloniens consignent leurs observations déjà au II^e millénaire, et dans d'autres endroits du monde comme en Amérique centrale, chez les Mayas, les éclipses de Lune sont déjà observées vers 3380 ACN ou 3373 ACN, selon les sources. Pour le Soleil, c'est de l'autre côté de la planète, en Chine, que l'on trouve la première description (2137 ACN). La préhistoire nous renseigne aussi sur l'intérêt des populations vivant à cette époque. Même en l'absence de textes, les constructions monumentales, comme en Angleterre, le Stonehenge (5000-3500 ACN) ou plus ancien encore le Nabta Playa, en Egypte près d'Abou Simbel, occupé déjà au 9^e millénaire avant notre ère, révèle les traces d'un cercle mégalithique, témoignant de la fascination de la lumière pour ces populations, mais aussi de son intérêt pratique. « Les éclipses sont par nature le phénomène céleste qui suscite la curiosité des Anciens. De nombreuses observations d'éclipses ont été consignées sur des tablettes à l'époque babylonienne. Ce fait est à mettre en lien avec la pratique de l'astrologie par cette population. Les éclipses, quelle que soit la civilisation, ont toujours été interprétées comme des événements importants, mais à caractère le plus souvent néfaste. Une éclipse solaire

ou lunaire, comme l'apparition d'une comète, provoquait de la terreur et présageait un événement terrestre malheureux : une famine, une guerre, le décès d'un roi. Des témoignages existent relatant la déroute des armées lors d'éclipses que ce soit dans le camp de Xerxès (519-465 ACN) ou d'Alexandre le Grand (356-323 ACN). Des événements politiques y sont aussi associés. Au V^e siècle avant notre ère, Périclès prend la décision d'envahir le Péloponnèse à la suite d'une éclipse totale de Soleil. Il semble que ce fut l'élément déclencheur. » Il est évident que c'est là aussi où réside l'intérêt des tables permettant de prédire les éclipses à venir, car il est alors possible à celui qui possède cette connaissance d'utiliser le phénomène pour son propre compte. Le savoir, c'est le pouvoir... « L'apparition de méthodes réelles de calcul d'éclipses date de l'époque grecque alexandrine, une fois que le mécanisme du saros* fut totalement maîtrisé. L'éclipse de Soleil que Thalès avait prédite lors de la guerre entre les Mèdes et les Lydiens (en -585), selon les dires d'Hérodote, est ainsi hautement suspecte, car les Grecs n'avaient pas les connaissances suffisantes à cette époque. Il n'empêche cependant pas que Thalès se soit basé sur une certaine périodicité des éclipses, déjà remarquée par les Babyloniens.

* Saros : période de 6585,32 jours pouvant être utilisée pour prédire les éclipses de Lune et de Soleil.



ler la lumière. C'est le premier livre sur le sujet conçu de manière systématique. Euclide formule les preuves et donne des démonstrations à partir de définitions ou de postulats. Ceci est totalement novateur. Euclide a une théorie selon laquelle les rayons lumineux vont, en ligne droite, de l'œil à l'objet observé. Cette idée va persister pendant longtemps. C'est Alhazen (965-1040) (voir encadré) qui bien plus tard contredira cette théorie. » Un bond de quelques siècles permet de rejoindre Claude Ptolémée (actif vers 140 PCN), astronome et astrologue qui rédige lui aussi un traité d'optique. « Il intègre les réflexions d'Euclide et d'Héron d'Alexandrie (I^{er} s. PCN) et il va davantage traiter des propriétés de la lumière, comme la réfraction, la réflexion et les couleurs. Il a établi des tables de valeurs d'angle de réfraction suivant l'angle d'incidence du rayon dans l'eau. Chez Ptolémée, la lumière est une interaction entre l'œil et l'objet observé grâce à un flux visuel. Pour lui, la vision

repose plutôt sur les propriétés de l'objet observé. Il est intéressant de savoir que le texte grec a été perdu. Nous connaissons cette œuvre grâce à une traduction latine ultérieure écrite au XII^e siècle par Eugène de Sicile (1103-1202), à partir d'une version arabe. »

Une ombre au tableau

La prédiction du phénomène ne signifie pas que tout le monde en comprend le mécanisme. « Certaines légendes mettent en scène l'intervention d'un corps opaque dévorant nos deux luminaires. Il s'agit souvent, quelle que soit la civilisation, d'un dragon ou d'un serpent céleste. Dans le monde syriaque, on trouve Atalia. » Chez les Indiens, ils se nomment Rahu, la tête du dragon, et Ketu, la queue du dragon. « Des textes médiévaux font référence à un astre noir qui vient masquer le soleil et la lune », ajoute J Lempire. Au-delà des augures, on sait également qu'Aristarque de Samos (310-230 ACN) et Hipparque (190-120

« Il est intéressant de remarquer que l'augmentation des connaissances s'inscrit, comme aujourd'hui, dans un continuum. »

ACN) se sont servis des éclipses afin d'estimer la distance de la Terre à la Lune. « Ils les utilisent également pour déterminer le diamètre lunaire. Il est probable que les premiers calculs prédictifs d'éclipses datent de la même époque. Au II^e s. de notre ère, Ptolémée établira des tables des mouvements des astres et des tables d'éclipses qui seront utilisées pendant tout le Moyen Âge et encore à la Renaissance. »

Math et Mythes

Au IV^e siècle de notre ère, Théon d'Alexandrie relate son observation d'une éclipse totale de Soleil et il la calcule dans tous ses détails, selon la méthode de Ptolémée. « Aux XIV^e et XV^e siècles en pleine Renaissance byzantine, les savants de culture et de langue grecque comme Nicéphore Grégoras (1290-1360) utilisent toujours pour leurs calculs les tables de Ptolémée. Calculer les éclipses représente, à l'époque, un travail intellectuel de prestige. Or, les tables perses étaient plus précises que celles de Ptolémée... » Par ailleurs, si, pour ces savants, la prédiction est un jeu amusant, ils ne prennent pas la peine de vérifier ou de donner trace de l'exactitude de leur prédiction. « C'est assez typique des Byzantins qui ont toujours privilégié le raisonnement pur par rapport à l'observation ; à l'inverse des scientifiques arabes ou perses. » Dans toutes les traditions culturelles, les plans

objectif et subjectif coexistent. Cependant, chez Ptolémée, ils se distinguent. « Il a aussi écrit un ouvrage en matière d'astrologie, mais il a été publié à part : l'Almageste expose les données astronomiques, alors que le Tétrabiblos traite d'astrologie. »

Comme on le voit les bases de l'optique et de l'astronomie ont été jetées voici plusieurs millénaires. Il est intéressant de remarquer que l'augmentation des connaissances s'inscrit, comme aujourd'hui, dans un continuum. Beaucoup de textes nous sont parvenus, mais tant reste à faire. « Il n'est pas seulement utile de comprendre comment ces savoirs sont apparus, mais aussi de découvrir les voies de transmission de ces savoirs. Quand on étudie un manuscrit, un texte ancien, il y a d'une part le contenu et, d'autre part, l'histoire du livre lui-même, ce qui nous apprend beaucoup sur le contexte intellectuel et les cercles scientifiques par lesquels les savoirs ont transité. Enfin, il reste encore une grande quantité de manuscrits et de notes à éditer en histoire des sciences », conclut Jean Lempire.

Pierre Dewaele



Jean Lempire
NCA, UCL
jean.lempire@uclouvain.be