

L'Histoire des éclipses solaires

I. Les croyances :

Dans l'Egypte ancienne, on pensait que les éclipses de Soleil se produisaient lorsque le serpent Apopis venait attaquer Rê, le dieu-Soleil.



Au Mexique, chez les Aztèques, sous la forme du Serpent à plume, le dieu Quetzacoatl livre combat au Soleil Tonatiuh.



Dans certains pays d'Amérique du Sud, la tradition affirme que c'est un jaguar qui vient combattre le Soleil et la Lune.



Dans la mythologie hindoue, les éclipses sont provoquées par le dragon Rahu. Celui-ci a dérobé et absorbé l'ambrosie, breuvage d'immortalité réservé aux dieux. Mais il a été aperçu par le Soleil et la Lune qui l'ont dénoncé au dieu Vishnou. Celui-ci a aussitôt tranché la tête du dragon et l'a lancée dans le ciel. Depuis, cette tête poursuit sans relâche les deux astres délateurs pour les dévorer.



Au Viêt-Nam, l'assaillant du Soleil ou de la Lune est une grenouille géante.



Selon la mythologie scandinave, le Soleil et la Lune sont poursuivis par deux loups énormes, Sköll et Hati. Le second, appelé aussi Managarm, le chien de la Lune, finira par dévorer l'astre des nuits à la fin des temps.



II. Les éclipses historiques :

L'éclipse d'Alexandre

Cette éclipse totale de Lune eut lieu le 20 septembre -331 av. J.-C.), à l'époque des combats entre Alexandre le Grand et les forces perses de Darius III, à Gaugamèles. La vue de cette éclipse aurait désorganisé les forces perses et permis la victoire d'Alexandre 11 jours plus tard. Cette éclipse est également mentionnée par Pline l'Ancien (23 - 79 ap. J.-C.) dans son *Histoire Naturelle* (Livre II). Selon Pline cette éclipse fut également visible en Sicile au lever du Soleil alors qu'elle a eu lieu la nuit à Arbèles. Pline utilise ce décalage horaire pour prouver que la Terre est ronde.

L'éclipse de la chute de Constantinople

Cette éclipse partielle de Lune eut lieu le 22 mai de l'an 1453. Elle mit fin au siège de Constantinople par les troupes turques du Sultan Mohammed II. La ville est vaillamment défendue par l'empereur Constantin Dragasès (1448-1453) et le Génois Giustiniani, Une ancienne prophétie affirmait que la ville ne pourrait tomber qu'à la Lune croissante. Alors qu'ils avaient déjà repoussé trois assauts avec succès et confiance, le lever de la pleine Lune éclipse démorale les assiégés. La ville fut prise le 29 mai. Cette victoire des Turcs sur les forces chrétiennes marque la fin de l'empire byzantin et le début de l'empire ottoman.

L'éclipse de Colomb

Cette éclipse totale de Lune eut lieu le 29 février de l'an 1504. Lors de son quatrième voyage, Christophe Colomb échoua sur les côtes de la Jamaïque. Suite à la mutinerie d'une partie de son équipage qui déroba une partie de ses réserves, Christophe Colomb se trouva à court de vivres, les indiens refusant de l'approvisionner. Christophe Colomb prédit aux indiens une éclipse totale de Lune trois jours après sa venue et la présenta comme un signe céleste du mécontentement du Dieu des chrétiens. L'éclipse eut effectivement lieu la nuit du 29 février. Fortement impressionnés par ce phénomène céleste, les indiens ravitaillèrent Christophe Colomb et son équipage jusqu'à l'arrivée des secours, quatre mois plus tard.

Christophe Colomb ne cite pas ses sources pour la détermination de cette éclipse. À cette époque trois sources étaient possibles : les éphémérides et le Calendarium de Regiomontanus (pour Nuremberg), l'Almanach Perpetuum d'Abraham Zacuto (pour Salamanque) et enfin le Lunarium de Bernard Granollachs (pour Barcelone). Christophe Colomb a vraisemblablement utilisé le Calendarium de Regiomontanus. La Lune se lève éclipse, C. Colomb va mesurer la durée de l'éclipse, cinq sabliers depuis le coucher du Soleil, et va en déduire la longitude du lieu. Dans le calcul de cette longitude, il va commettre une erreur importante de 37°.

Aujourd'hui, le spectacle d'une éclipse est très apprécié du grand public, et les éclipses totales de Soleil déplacent même des foules d'amateurs en un lieu donné, vu leur rareté et leur magnificence... Néanmoins, cela n'a pas toujours été le cas puisque dans un lointain passé les éclipses étaient particulièrement redoutées de nos ancêtres qui les interprétaient comme des signes de mauvais augure, voire de malédiction.

III. Les fréquences des éclipses :

Sur une année, il y a au minimum 4 éclipses, deux de Lune et deux de Soleil. Elles se produisent alternativement dans l'hémisphère austral (sud) et boréal (nord) à peu près tous les six mois, ou plus précisément tous les 173 jours environ. A 15 jours d'intervalle, on observera d'abord une éclipse solaire, puis une éclipse lunaire, ou l'inverse. On appelle cette période une « saison d'éclipses ».

Mais certaines années sont plus riches que d'autres. Le nombre d'éclipses peut atteindre au maximum 7 par an ! Par exemple, deux de Lune et cinq de Soleil (comme en 1935) ou cinq de Lune et deux de Soleil (comme en 2132),

Aussi, la prochaine éclipse aura lieu le 13 septembre 2015. Partielle, elle traversera l'Antarctique, le sud de l'Afrique et l'océan Indien.

En restant en France, il sera possible d'observer une éclipse à 20 % le 25 octobre 2022 et

une à 70 % le 2 août 2027, centrée sur l'Afrique du Nord. Quant à la prochaine éclipse totale visible en France, elle aura lieu le 3 septembre 2081 !

IV. Les découvertes que les éclipses nous ont permis d'avoir :

Dès l'Antiquité, les astronomes grecs ont profité des éclipses pour en apprendre davantage sur notre Système solaire, géométrie et mathématiques à l'appui. Ainsi Aristote (384-332 av. J.-C.) parvint-il à la conclusion que la Terre est sphérique, en constatant qu'elle projette une ombre circulaire sur la surface de la Lune lors des éclipses lunaires.

Un peu plus tard, un pas de plus fut franchi par Aristarque de Samos (310-230 av. J.-C.), qui déduisit le diamètre de la Lune en observant que le diamètre de l'ombre terrestre portée sur la Lune était de trois à quatre fois plus grand que le diamètre lunaire. Bingo ! Nous savons aujourd'hui que la Terre mesure en moyenne 12 750 kilomètres de diamètre et la Lune, 3470.

Au XVII^e siècle, l'astronome royal anglais Edmond Halley, qui étudia en particulier l'éclipse du 22 avril 1715, s'aperçut, en remontant dans le passé, que les calculs donnaient un décalage de plus en plus grand entre le lieu où l'éclipse était prévue, et celui où elle se manifestait véritablement. C'est ce qui lui permit de supposer que la durée de la journée a tendance à augmenter (de 20 secondes par siècle environ), car la rotation de la Terre ralentit.

Un siècle et demi plus tard, les astronomes parviennent à une importante découverte : celle de la chromosphère, cette couche de gaz entourant le Soleil. Les protubérances visibles au bord des deux astres lors d'une éclipse étaient autrefois attribuées à la Lune. Elle aurait ainsi possédé une atmosphère ! Mais le 18 juillet 1860, une observation menée parallèlement sur deux sites éloignés de 500 kilomètres, par le Britannique Warren De La Rue et l'italien Angelo Secchi, prouve, clichés photographiques à l'appui, que l'on voit exactement les mêmes protubérances. Elles ne peuvent donc être d'origine lunaire, étant donné que la Lune est un astre relativement proche de la Terre : la parallaxe (différence de position due à l'écart des lieux d'observation) aurait été évidente. C'est donc le Soleil qui possède une sorte d'atmosphère, appelée chromosphère.

Ensuite, lors de l'éclipse totale du 19 août 1868, l'astronome français Jules Janssen se concentra sur l'observation de la chromosphère et des protubérances solaires. Il obtint des spectres qui révélèrent l'existence d'un élément chimique nouveau, alors inconnu : il le baptisa hélium, d'après Hélios, le dieu grec du Soleil.

Mais encore aujourd'hui, les éclipses continuent d'éclairer les astronomes, qui scrutent le ciel à la recherche d'explications pour quelques mystères encore irrésolus, tel que celui des ombres volantes...



La couronne solaire telle qu'observée lors de l'éclipse totale de 2008. Autour du Soleil, la partie colorée est la chromosphère.

The history of solar eclipses

I. The beliefs :

Dans l'Égypte ancienne, on pensait que les éclipses de Soleil se produisaient lorsque le serpent Apopis venait attaquer Rê, le dieu-Soleil.



Au Mexique, chez les Aztèques, sous la forme du Serpent à plume, le dieu Quetzacoatl livre combat au Soleil Tonatiuh.



Dans certains pays d'Amérique du Sud, la tradition affirme que c'est un jaguar qui vient combattre le Soleil et la Lune.



Dans la mythologie hindoue, les éclipses sont provoquées par le dragon Rahu. Celui-ci a dérobé et absorbé l'ambrosie, breuvage d'immortalité réservé aux dieux. Mais il a été aperçu par le Soleil et la Lune qui l'ont dénoncé au dieu Vishnou. Celui-ci a aussitôt tranché la tête du dragon et l'a lancée dans le ciel. Depuis, cette tête poursuit sans relâche les deux astres délateurs pour les dévorer.



Au Viêt-Nam, l'assaillant du Soleil ou de la Lune est une grenouille géante.



Selon la mythologie scandinave, le Soleil et la Lune sont poursuivis par deux loups énormes, Sköll et Hati. Le second, appelé aussi Managarm, le chien de la Lune, finira par dévorer l'astre des nuits à la fin des temps.



In ancient Egypt, the belief was that the eclipses of sun occurred when the snake Apopis came to attack Rê, the Sun god.

In Mexico, with the Aztec people, under the shape of the plumed serpent, God Quetzacoatl would fight Tonatiuh Sun.

In some countries of South America the legend asserts that it is a jaguar which comes to fight the sun and the moon.

In Hindu mythogy, the eclipses are caused by the Dragon Rahu. This one stole and drank the ragweed, the beverage of immortality intended for the gods. But he was seen by the Sun and the Moon who denounced him to the god Vishnou. This one immediately cut off the head of the dragon and threw it up in the sky. Since then, this head has relentlessly pursued both celestial bodies informers to devour them.

In Vietnam, the aggressor of the Sun or the Moon is a giant frog.

According to the Scandinavian mythology, the Sun and the Moon are pursued by two huge wolves, Skoll and Hati. The second one, also named Managarm, the hound of the Moon, will end up devouring the celestial body of the nights by the end of time.

II. The historic eclipses:

The eclipse of Alexander the Great.

This total eclipse of the Moon occurred on September 20, 331 B.C. at the time of the fights between Alexander the Great and the Persian army of Darius III, in Gaugamèles. This eclipse would have disrupted the Persian troops and allowed Alexander's victory 11 days later. This eclipse is also mentioned by Pliny the Elder (23 - 79 AD) in his book Natural history (Book II). According to Pliny this eclipse was also visible in Sicily at sunrise while it took place at night in Arbèles. Pliny uses this time difference to prove that the Earth is round.

The eclipse and the fall of Constantinople.

This partial eclipse of the Moon took place on May 22nd of the year 1453. It put an end to the siege of Constantinople by the Turkish troops of Sultan Mohammed II. The city is bravely defended by emperor Constantin Dragasès (1448-1453) and Genoese Giustiniani. An old prediction asserted that the city could fall only to the increasing Moon. While they had already successfully and confidently pushed away three assaults, the rise of the darkened full moon demoralized the besieged. The city was conquered on May 29th. This victory of the Turks on the Christian strengths shows the end of the Byzantine Empire and the beginning of the Ottoman Empire.

The eclipse of Columbus

This total eclipse of the moon took place on February 29th of the year 1504. During its fourth journey, Christopher Columbus's ship ran aground the coast of Jamaica. After the mutiny of some members of his crew who stole a part of the reserves, Christopher Columbus was short of food, Indians refusing to supply him. Christopher Columbus told the Indians that he predicted a total eclipse of the Moon three days after his coming and presented it as a celestial sign of the dissatisfaction of the God of the Christians. The eclipse actually took place on the night of February 29th. Strongly impressed by this celestial phenomenon, the Indians provided Christopher Columbus and his crew with food until the arrival of the help, four months later.

Christopher Columbus does not name his sources for the determination of this eclipse. At that time three sources were possible :the Ephemerides and the Regiomontanus Calendarium (for Nuremberg), Abraham Zacuto's Perpetuum Almanac (for Salamanca) and finally Bernard Granollachs's Lunarium (for Barcelona). Christopher Columbus most probably used the Regiomontanus Calendarium. The Moon rose darkened, C. Colomb measured the duration of the eclipse, five hourglasses since the sunset, and deducted from this fact the longitude of the place. The calculation of longitude he made was wrong : by 37°.

Nowadays, the show of an eclipse is very appreciated by the general public, and the total

eclipses of Sun even make crowds of amateurs gather in a given place, because they are so rare and magnificent... Nevertheless, it was not always like this as in distant past eclipses were particularly dreaded by our ancestors who interpreted them as signs of ill omen, or even of curse.

III . The frequency of eclipses :

Over one year, there are at least 4 eclipses, two of the Moon and two of the Sun. They occur alternately in the southern and the northern hemisphere every six months, that is to say approximately every 173 days. In 15 days, a solar eclipse can first be observed, then a lunar eclipse, or the opposite. This period is called a " season of eclipses ".

But certain years are richer than others. The number of eclipses can reach a maximum number of 7 per year ! For example 2 eclipses of the Moon and 5 of the Sun (as in 1935) or 5 of the Moon and 2 of the Sun (as in 2132).

So, the next eclipse will take place on September 13th, 2015. It will be a partial one, and it will cross Antarctica, the South of Africa and the Indian Ocean.

By staying in France, it will be possible to observe a 20% eclipse on October 25th, 2022 and a 70 % one on August 2nd, 2027, centered on North Africa. As for the next total eclipse visible in France, it will take place on September 3rd, 2081!

IV. What discoveries eclipses allowed us to make :

From the Antiquity, the Greek astronomers took advantage of eclipses to learn more on our Solar system, with the support of geometry and mathematics. This is how Aristotle (384-332 BC) reached the conclusion that the Earth is spherical, by noticing that it creates a circular shadow on the surface of the Moon during the lunar eclipses.

A little later, on more step was crossed by Aristarque of Samos (310-230 BC), who deduced the diameter of the Moon by observing that the diameter of the shadow of the earth projected on the Moon was three to four times bigger than the lunar diameter. Bingo! We know today that the Earth measures on average 12 750 kilometers in diameter and the Moon, 3470.

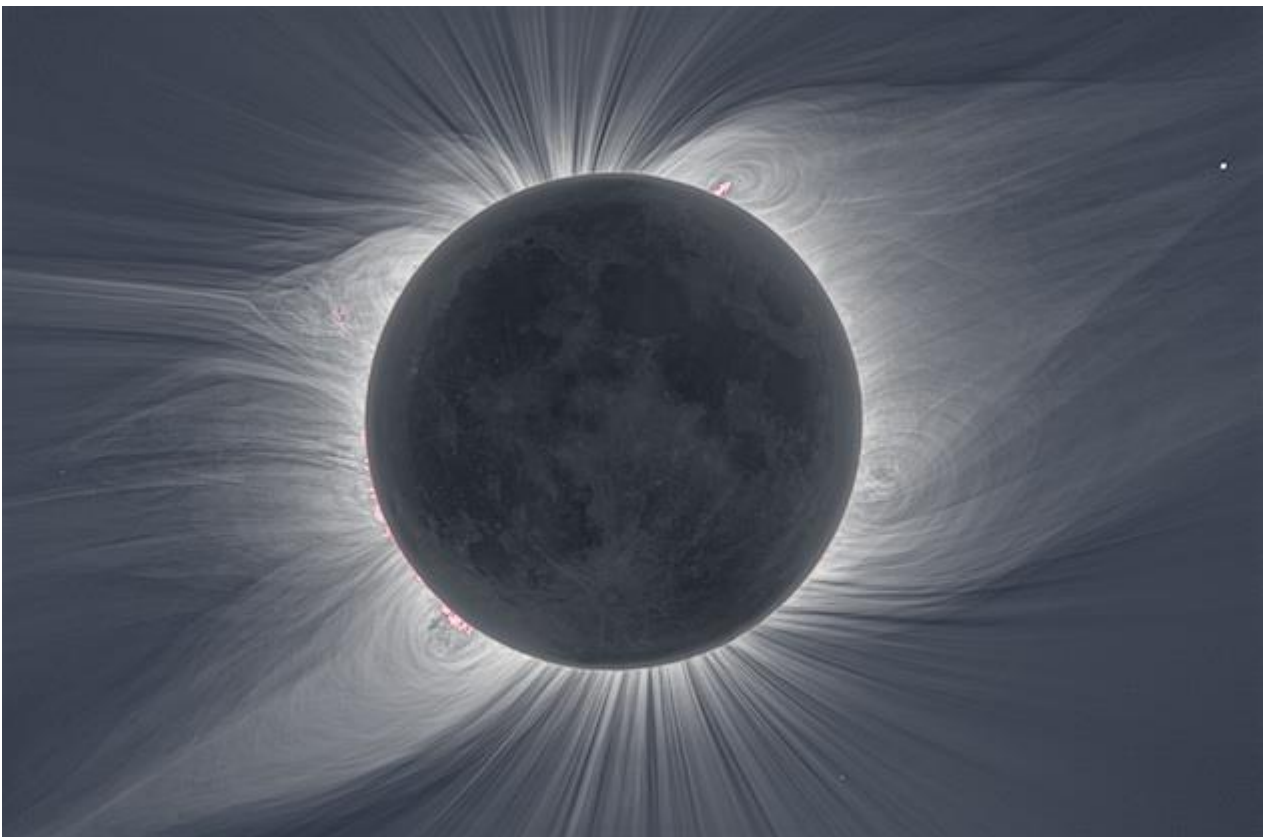
In the XVII century, the English royal astronomer Edmond Halley, who studied the eclipse of April 22nd, 1715, noticed by going back to the past data, that the calculations gave a bigger and bigger gap between the place where the eclipse was planned, and where it actually showed off. This is what allowed him to suppose that the duration of the day tends to increase (of 20 seconds by century approximately), because the rotation of the Earth is slowing down.

A century and a half later, the astronomers reached an important discovery: that of the chromosphere, this layer of gas surrounding the Sun. The visible protuberances at the edge of both celestial bodies during an eclipse used to be attributed to the Moon, which would therefore have possessed an atmosphere! But on July 18th 1860, an observation done at the same time on two sites 500 kilometers apart by the British Warren De La Rue and the Italian Angelo Secchi, proves as it shows on photographs, that we can see exactly the same protuberances. They cannot thus be of lunar origin, since the Moon is a celestial body quite close to the Earth :

the parallax (difference of position due to the distance between the places of observation) would have been obvious. Therefore it is the Sun which possesses a kind of atmosphere, called chromosphere.

Then, during the total eclipse of August 19th, 1868, the French astronomer Jules Janssen focused on the observation of the chromosphere and the solar prominences. He obtained spectres which revealed the existence of a new chemical element, then unknown, which he named helium, according to Hélios, the Greek god of the Sun.

But even today, eclipses continue to enlighten the astronomers, who scrutinize the sky in search of explanations for some still unsolved mysteries, such as that of the flying shadows...



The solar ring such as it was observed during the total eclipse of 2008. Around the Sun, the colored part is the chromosphere.