

Le journal de l'expo...

Galerie Eurêka - Centre de Culture Scientifique et Technique
de la Ville de Chambéry

LUMIÈRES SUR LA LUNE

Une exposition produite par le Pavillon des sciences,
le CCSTI de Franche-Comté

du 24 septembre 2016 au 28 janvier 2017

La Lune est l'unique satellite naturel de la Terre, qu'elle accompagne depuis 4,5 milliards d'années. C'est également l'objet le plus gros et le plus lumineux du ciel nocturne, et les formes changeantes qu'elle revêt au fil du temps offrent un spectacle naturel fascinant. Il n'est donc pas étonnant que, depuis la plus haute Antiquité, et peut-être même la Préhistoire, elle ait été l'astre le plus observé et le plus étudié.

Au fil des progrès scientifiques, les Hommes ont donc peu à peu levé le voile sur ses secrets. Les scientifiques ont notamment reconstitué son histoire, et décrypté les phénomènes astronomiques qui lui sont associés. Mais si la Lune est un objet de science, elle reste aujourd'hui encore entourée d'une aura de mystère, comme en témoignent les nombreuses croyances qui lui sont associées.

PETITE HISTOIRE DE LA LUNE

Depuis toujours, les Hommes s'interrogent sur l'origine de la Lune. Les scientifiques nous ont apporté certains éléments de réponse, et nous savons aujourd'hui que son histoire, longtemps restée énigmatique, a été des plus chaotiques.

UNE VIOLENTE NAISSANCE

La Lune et la Terre sont une exception dans le Système solaire : aucune autre planète ne possède un satellite aussi important, comparativement à sa propre taille. En effet, la Terre n'est que 81 fois plus massive que la Lune ! À titre d'exemple, Jupiter est quant à elle environ 25 000 fois plus massive que ses quatre lunes principales.

Les scientifiques se sont donc longtemps interrogés sur la façon dont notre planète avait pu acquérir un partenaire aussi volumineux. Mais jusqu'en 1975, les théories avancées n'étaient pas satisfaisantes.

Dans les années 1970, l'analyse des échantillons lunaires issus du programme Apollo apportent de nouveaux éléments de réponse. Les scientifiques mettent alors au point un nouveau scénario, la théorie de l'impact géant : il y a environ 4,5 milliards d'années, la toute jeune Terre aurait

côtoyé une planète de la taille de Mars, baptisée Théia, avec qui elle serait entrée en collision.

La violence du choc aurait détruit et éjecté Théia ainsi qu'une partie du manteau terrestre dans l'espace, sous forme de nuages de poussières, de gaz brûlants et de roches. Une partie de cette matière aurait été assez rapide pour échapper à la gravité terrestre. Mais le reste se serait satellisé en orbite autour de la Terre. Ces débris se seraient rapidement refroidis et, peu à peu, le nuage se serait réduit à un anneau. En l'espace de quelques années seulement, les matériaux circulant dans l'anneau se seraient agglomérés sous l'effet de la gravité pour finir par former la Lune.

Malgré quelques questions en suspens (quelle était la taille exacte de l'impacteur ? Dans quelles proportions exactes les morceaux de la Terre et de Théia se sont-ils mélangés ?...), cette hypothèse est aujourd'hui la plus soutenue, car elle est compatible avec la plupart des données.

IMPACTS ET VOLCANISME

La suite de l'histoire de la Lune est tout aussi violente. Juste après sa formation, notre satellite est recouvert d'un profond océan de magma en fusion. Celui-ci se refroidit et, il y a environ 4,4 milliards d'années, des cristaux rocheux commencent à se solidifier et à former, en surface, une croûte. Celle-ci est alors très lourdement bombardée par les comètes, astéroïdes et autres météorites. Certains sont assez gros pour former d'immenses bassins.

Puis il y a 3,85 milliards d'années, les impacts commencent à se raréfier. À cette époque, la Lune connaît une activité volcanique : de la lave chaude remonte à travers la croûte et se répand en vastes coulées dans les bassins d'impact. En se refroidissant et en se solidifiant, elle forme de vastes plaines où le sol lisse contraste avec les terrains accidentés qui les entourent.

Toute activité volcanique s'interrompt il y a plus de 1 milliard d'années et les impacts deviennent de plus en plus rares. Seuls quelques cratères majeurs font leur apparition.



Carte d'identité de la Lune

Nature : Satellite naturel de la Terre

Diamètre : 3 474 km

Âge : 4,5 milliards d'années

Masse : 7,3477 × 10²² kg (0,0123 Terre)

Température de surface :

- maximum : 123°C

- minimum : -233°C

Distance moyenne Terre/Lune : 384 400 km

Vitesse orbitale moyenne : 1 km/s

Période de rotation : 27,3 jours

Période de révolution : 27,3 jours

UNE MAJESTUEUSE DÉSOLATION

Aujourd'hui, la Lune est un astre mort, dénué de toute activité géologique. Elle présente un environnement minéral inerte, sec, hostile, où rien ne bouge et dont la surface est restée à peu près la même depuis 1 milliard d'années.

Les pluies de météorites et les radiations qui ont bombardé la Lune depuis des milliards d'années ont progressivement broyé le sol et réduit sa surface en une poussière grise et poudreuse, appelée régolithe. Une couche de plusieurs mètres d'épaisseur recouvre toute la Lune. Ce sol exclusivement minéral, parsemé de pierres et de rochers, ne contient aucune matière organique.

Les régions claires que l'on distingue à l'œil nu sur le disque lunaire sont des plateaux, où se trouvent les plus fortes concentrations de cratères. Ces derniers varient du creux relativement modeste au gigantesque bassin, comme celui d'Aitken, au pôle Sud, l'un des plus vastes du Système solaire avec ses 2 600 km de diamètre.

Les zones plus sombres, communément appelées « mers », correspondent aux plaines basaltiques. Les remparts de ces grands bassins ont souvent pris la dénomination de « montagnes ». Dix-huit chaînes sont ainsi recensées sur la face visible de la Lune.

LA DANSE DE LA LUNE

Comme la Terre, la Lune est animée de plusieurs mouvements dans l'Espace, et les deux astres forment avec le Soleil un système dont les interactions donnent naissance aux phénomènes astronomiques que nous pouvons observer depuis le sol terrestre.

UNE RÉVOLUTION...

Tout d'abord, la Lune décrit une trajectoire elliptique autour de la Terre. Au cours de cette révolution sidérale, qui dure environ 27,3 jours, la distance Terre-Lune et la vitesse du satellite sont variables. Lorsque la Lune est au plus près de la Terre, à environ 356 400 km, elle est à son périégée et sa vitesse est accélérée. Lorsqu'elle est au plus loin, à environ 406 700 km, elle est à son apogée et elle est ralentie.

...ET UNE ROTATION SYNCHRONES

Dans ce même temps de 27,3 jours, la Lune effectue également un tour complet sur elle-même. Cette rotation dite « synchrone » n'est pas un hasard. Elle résulte de l'influence gravitationnelle que la Terre exerce sur la Lune depuis sa formation, et qui a progressivement ralenti la rotation lunaire, jusqu'à la synchroniser avec sa révolution. Ce phénomène n'est pas exceptionnel : dans le Système solaire, les autres planètes ont elles aussi imposé leurs effets gravitationnels à un grand nombre de leurs compagnons orbitaux.

Du fait de cette lente rotation, la Lune nous présente toujours la même face. L'autre côté, sa face cachée, ne nous est connue que par les images transmises par les sondes spatiales !

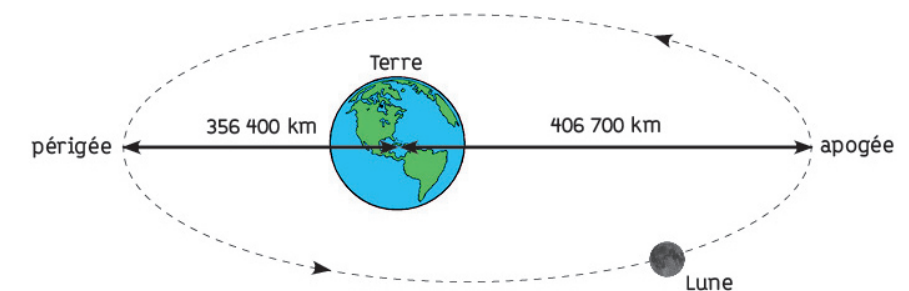
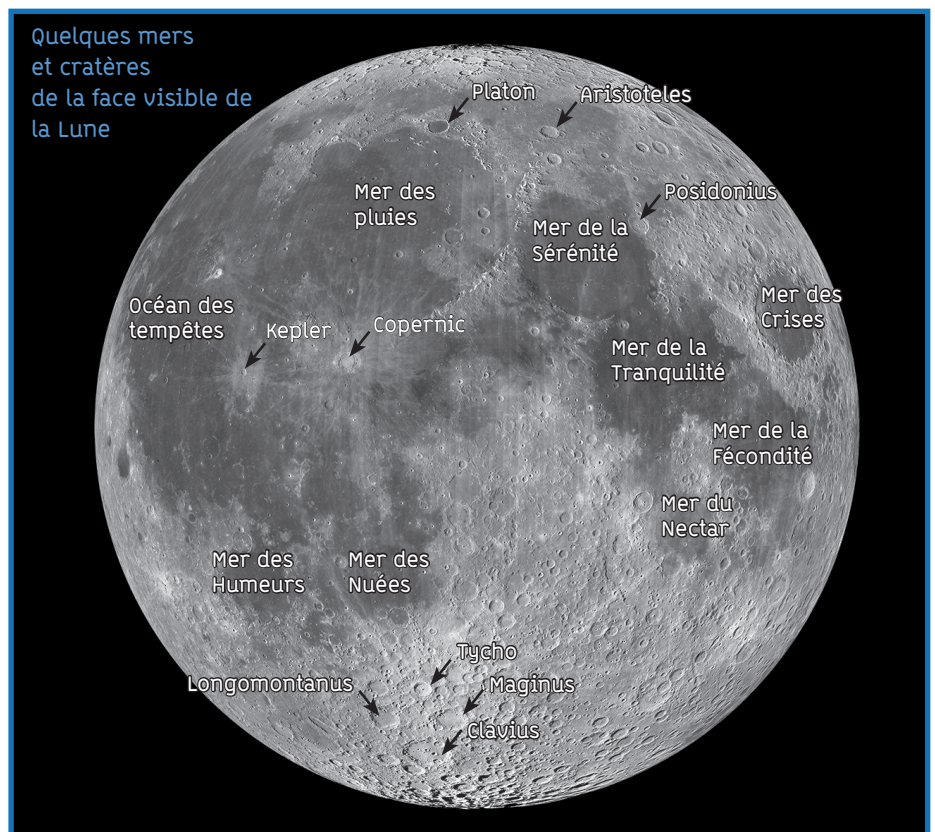
LE SYSTÈME TERRE-LUNE-SOLEIL

La Lune tourne donc sur elle-même et autour de la Terre en 27,3 jours.

Quant à la Terre, elle est animée de deux mouvements identiques : elle effectue un tour sur elle-même en 23 heures 56 minutes et 3 secondes (sa rotation) et décrit une trajectoire elliptique autour du Soleil en 365,25 jours (sa révolution).

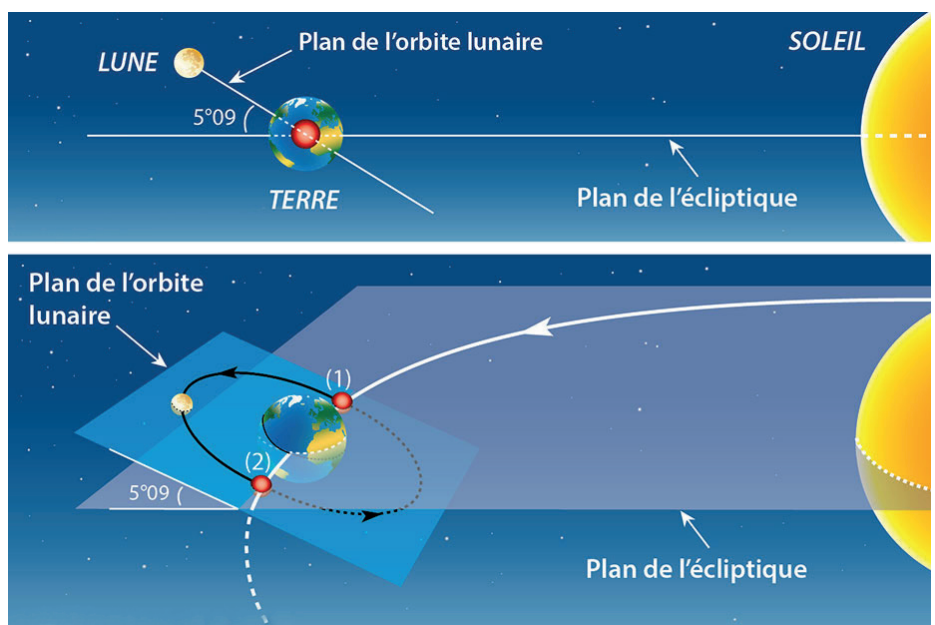
Le plan de l'orbite terrestre, appelé écliptique, ne coïncide pas avec celui de l'orbite lunaire. Ce dernier est incliné et croise l'écliptique en formant avec lui un angle d'environ 5°. Les points d'intersection de ces deux plans sont appelés nœuds lunaires.

Les positions respectives du Soleil, de la Terre et de la Lune dans ce système donnent naissance aux phénomènes astronomiques observables depuis la Terre.



L'orbite de la Lune

La Lune décrit autour de notre planète une ellipse dont la Terre occupe l'un des foyers.



Système Terre-Lune-Soleil

Lors de sa révolution autour de la Terre, la Lune traverse deux fois l'écliptique : une fois en montant (nœud lunaire n°1) et une fois en descendant (nœud lunaire n°2).

PHASES, ÉCLIPSES ET COMPAGNIE

LES PHASES DE LA LUNE

Nuit après nuit, pour un observateur terrestre, la Lune change de visage : elle apparaît d'abord comme un mince croissant, avant de grossir jusqu'à devenir « pleine ». Puis elle décroît à nouveau, jusqu'à disparaître totalement pendant 3 jours. Ce cycle de 29,5 jours, appelé aussi « lunaison » se répète inlassablement.

Pour comprendre ces changements apparents, il faut savoir que la Lune ne produit aucune lumière. Si elle brille dans la nuit, c'est parce qu'elle renvoie la lumière du Soleil qui éclaire toujours un de ses côtés.

Mais en fonction de la position de la Lune, cette portion éclairée est, depuis la Terre, totalement, partiellement ou pas du tout visible. La forme apparente de la Lune varie donc au fil des nuits. Le déroulement de ce cycle suit un ordre immuable : nouvelle lune, premier quartier, pleine lune, dernier quartier, puis de nouveau une nouvelle lune. Pendant 15 jours, de la nouvelle lune à la pleine lune, la forme visible de la Lune augmente : elle est croissante. Pendant les 15 jours suivants, elle diminue : elle est décroissante.

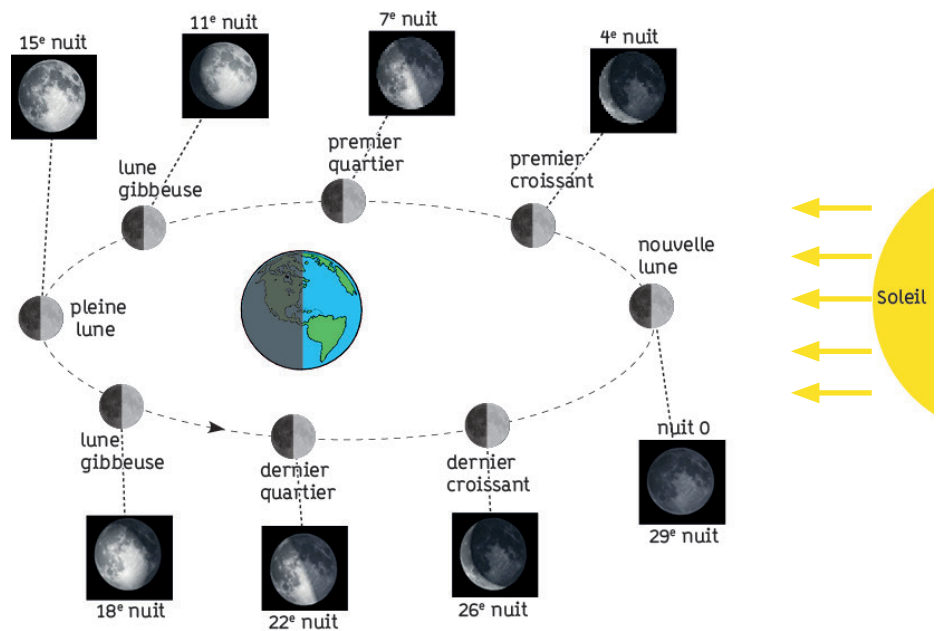
LES ÉCLIPSES

En astronomie, une éclipse est la disparition temporaire, pour un observateur, de tout (éclipse totale) ou partie (éclipse partielle) d'un astre. Sur Terre, nous pouvons observer des éclipses de Lune ou de Soleil. Celles-ci ont d'ailleurs terrorisé les Hommes pendant des millénaires ! De nombreux peuples pensaient en effet qu'un monstre essayait de dévorer l'astre du jour.

Nous savons aujourd'hui que les conditions d'une éclipse de Soleil peuvent être réunies lors d'une nouvelle lune, lorsque la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre ET que les trois astres sont alignés. En effet, la Lune et le Soleil ont dans le ciel la même taille apparente : pour un observateur terrestre, notre satellite est donc capable d'occulter l'astre du jour !

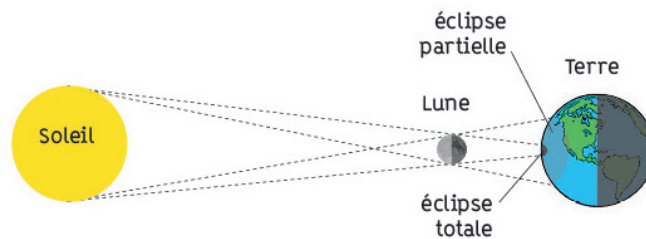
Les conditions d'une éclipse de Lune peuvent être réunies lors d'une pleine lune, lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune ET que les trois astres sont alignés. La Lune passe alors dans l'ombre de la Terre.

Si le plan de l'orbite terrestre coïncidait avec celui de la Terre, il y aurait une éclipse de Soleil à chaque nouvelle lune et une éclipse de Lune à chaque pleine lune. Mais comme ces plans se croisent en formant un angle d'environ 5°, pour que les astres soient alignés et qu'une éclipse se produise, il faut que la Lune



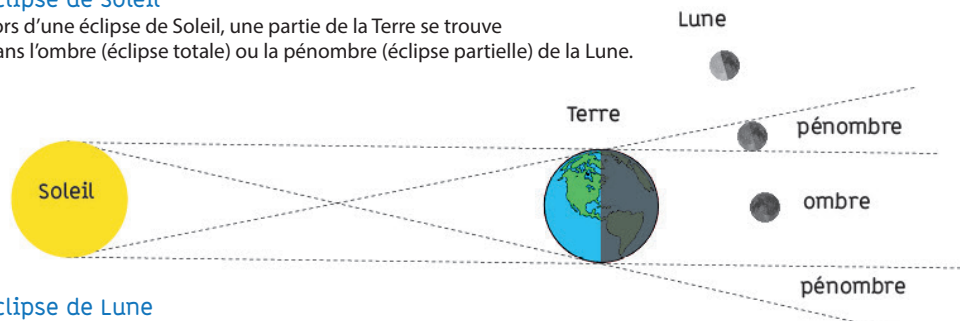
Les phases de la Lune

Une phase lunaire correspond à la portion de Lune à la fois illuminée par le Soleil ET visible depuis la Terre. Ainsi, lorsque la Lune se trouve entre la Terre et le Soleil, sa face éclairée n'est pas visible depuis le sol terrestre : c'est ce qu'on appelle la nouvelle lune. Puis en tournant autour de notre planète, la Lune laisse apparaître un croissant lumineux. Celui-ci augmente nuit après nuit jusqu'à devenir un disque lumineux plein quand la Lune se retrouve à l'opposé du Soleil par rapport à la Terre : c'est ce qu'on appelle la pleine lune.



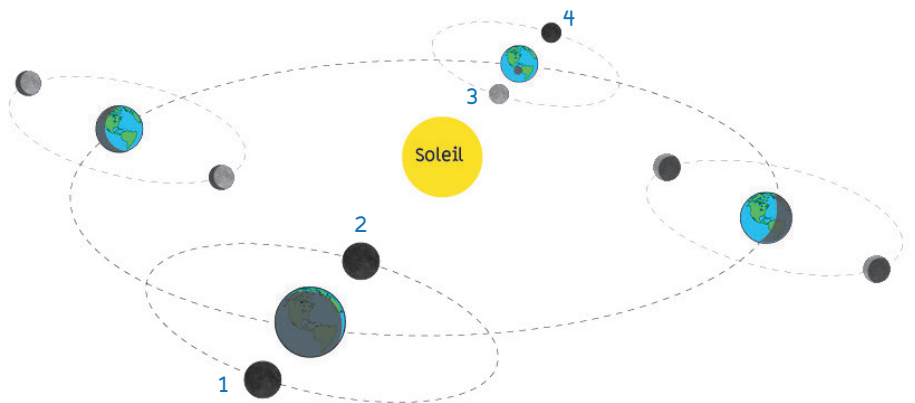
Éclipse de Soleil

Lors d'une éclipse de Soleil, une partie de la Terre se trouve dans l'ombre (éclipse totale) ou la pénombre (éclipse partielle) de la Lune.



Éclipse de Lune

Lors d'une éclipse de Lune, notre satellite se retrouve dans l'ombre (éclipse totale) ou la pénombre (éclipse partielle) de la Terre.



Éclipse ou pas ?

Ce schéma présente plusieurs configurations de pleine lune et de nouvelle lune.

Les conditions sont réunies pour une éclipse de Soleil en position 2 et 3 : la Lune est située entre la Terre et le Soleil et sur un nœud lunaire. Les 3 astres sont donc alignés.

Les conditions sont réunies pour une éclipse de Lune en position 1 et 4 : la Terre est située entre le Soleil et la Lune, et la Lune est sur un nœud lunaire : les 3 astres sont donc alignés. Dans les autres positions de pleine et de nouvelle lune, les trois astres ne sont pas alignés.

soit à proximité des points d'intersection de ces plans, les fameux nœuds lunaires. Dans ces conditions, les éclipses totales de Soleil ne se produisent en moyenne que tous les 18 mois, mais sont localisées dans une zone étroite. Les éclipses de Lune ont quant à elles une fréquence plus élevée, et sont visibles dans de larges zones.

SCIENCES... ET CROYANCES !

Des siècles de progrès scientifiques nous ont donc beaucoup révélé sur la nature de la Lune, son histoire, ses mouvements et les phénomènes astronomiques dans lesquels elle est impliquée. Pourtant la Lune reste aujourd'hui encore entourée d'une aura de mystère.

En effet, les civilisations les plus anciennes lui ont attribué des influences et des pouvoirs de toutes sortes sur les humains, la nature, l'eau, les animaux, les plantes, etc. Ces croyances, issues d'un symbolisme ancestral riche et complexe, n'ont pas complètement disparu et se sont transmises jusqu'à nous sous différentes formes.

Ces influences supposées, mêlées et soutenues par les influences réelles de notre satellite comme son action sur les marées, sont-elles fondées ? Épineuse question dont il est difficile de débattre sereinement, tant les avis dans ce domaine sont passionnés. Voici en tout cas quelques éléments de réponse scientifiques.

JARDINER AVEC LA LUNE

Dans le passé, de nombreux peuples invoquaient des dieux lunaires pour garantir le succès de leur récolte. Aujourd'hui, beaucoup de jardiniers expérimentés affirment que la clé d'un bon potager est la Lune. Selon eux, notre satellite aurait une influence déterminante sur la croissance et le développement des plantes. Qu'il s'agisse de semer, de planter, de repiquer, de tailler, les gestes du jardinier devraient donc tenir compte du mouvement ascendant puis descendant de la Lune, de sa traversée du plan de l'écliptique ou de son passage devant les constellations du zodiaque.

À ce jour, la science n'a rien prouvé à ce sujet. Les chercheurs s'accordent plutôt à penser que si la Lune a une influence dans ce domaine, celle-ci est infinitésimale, notamment au regard du rôle de la qualité des sols, de l'alimentation hydrique ou de la température. Néanmoins, les calendriers proposés dans les livres expliquant « Comment jardiner avec la Lune » ne sont pas absurdes. Ils tiennent évidemment compte des saisons et certains sont remarquablement bien faits. Dans ces conditions, suivre leurs conseils ne peut faire aucun mal, bien au contraire ! Quelle que soit la méthode utilisée, l'important est sans doute de s'investir et d'être attentif à ses plantes...

LA LUNE ET LES INSOMNIES

Nombreux sont ceux qui disent souffrir d'insomnies ou passent de mauvaises nuits en période de pleine lune. Des biologistes suisses ont étudié pendant plusieurs années le sommeil de 33 personnes dans des conditions de laboratoire. Les résultats montrent qu'effectivement, en moyenne, dans les quelques jours entourant la pleine lune, notre sommeil est plus court et de moins bonne qualité.

Comment expliquer ce phénomène ? Les scientifiques pensent que la réponse vient de la Préhistoire, à l'époque où l'Homme vivait en extérieur, sans lumière artificielle. Nos ancêtres avaient alors tout intérêt à rester éveillés plus longtemps durant les nuits les plus lumineuses, pour chasser ou pour se protéger des prédateurs. Une horloge biologique « circalunaire », basée sur les phases de la Lune, se serait donc peu à peu installée dans notre cerveau.

LA LUNE ET LES NAISSANCES

Depuis la plus haute Antiquité, la Lune est associée à la féminité, à la fécondité et à la maternité. Cette croyance s'est perpétuée à travers les siècles et, aujourd'hui encore, nombreux sont ceux qui pensent que les bébés naissent plus nombreux les nuits de pleine lune.

27 études ont été menées à ce sujet depuis 1998. Les scientifiques ont ainsi comparé le nombre de naissances par nuit avec le calendrier lunaire, dans différents pays et différentes maternités. La plupart d'entre eux n'ont pas remarqué d'augmentation des naissances en fonction des phases lunaires. Certains ont toutefois noté un très léger accroissement, à la limite du détectable.

LA LUNE ET LA FOLIE

Le grain de folie que provoque la pleine lune dans nos têtes est probablement le mythe de plus répandu. Agressivité, violence, suicide, meurtre... La pleine lune aurait le pouvoir de transformer le plus civilisé des hommes en animal assoiffé de sang ! Cette idée était tellement inscrite dans les esprits au XVIII^e s. que la justice anglaise en tenait compte : un meurtrier se présentant devant un tribunal londonien pouvait

invoquer la démence (*lunacy* en anglais) si son crime avait été commis un soir de pleine lune. Le châtimement était alors généralement moins sévère...

Cependant, si de nombreux chercheurs ont voulu apporter une preuve à ces croyances, là encore les nombreuses études n'ont jamais montré la moindre corrélation.

Un peu de psychologie

L'influence de la Lune sur les naissances ou le comportement humain sont des croyances très partagées, notamment par le personnel hospitalier. En 1987, une étude menée dans un hôpital américain a montré qu'environ 80% des infirmiers et 64 % des médecins étaient persuadés que les nuits de pleine lune étaient plus agitées, alors même que les chiffres les contredisaient.

Selon les psychologues, ce phénomène est dû au fonctionnement particulier de notre cerveau. Si une nuit est particulièrement chargée et que c'est la pleine lune, notre cerveau établit la connexion et nous allons nous souvenir de cette nuit. Mais si la même agitation se produit pendant une autre phase lunaire, nous ne ferons pas la relation et oublierons vite cette mauvaise soirée !



Globalement, les études scientifiques ne font donc pas apparaître de manière aussi évidente l'existence des effets lunaires que pourraient le laisser paraître nos expériences personnelles. Dans de nombreux domaines, la preuve de l'existence d'une quelconque influence n'a pas été encore apportée et, si elle existe, son intensité a été ramenée à des niveaux très faibles, à la limite du détectable. Mais ces croyances sont tellement ancrées dans la mémoire collective, que pour la plupart des gens, il s'agit de vérités parfaitement établies. Elles continuent ainsi d'être transmises de génération en génération.

La Lune, qui accompagne l'humanité depuis les temps les plus anciens, est depuis toujours un objet de science et de croyance. Si elle nourrit notre soif de connaissance, elle attise également notre imaginaire et alimente nos fantasmes. C'est donc à la rencontre de cet astre double, si familier et pourtant si mystérieux, que l'exposition Lumières sur la Lune vous propose de partir.

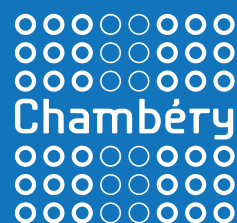
Êtes-vous prêts pour le voyage ?

Document réalisé par l'équipe médiation
de la Galerie Eurêka

Galerie Eurêka - C.C.S.T.I. de la Ville de Chambéry
Hôtel de Ville BP 11 105
73 011 CHAMBERY cedex
tel : 04-79-60-04-25

e-mail : galerie.eureka@ccsti-chambery.org

Site Internet : www.chambery.fr/galerie.eureka



GALERIE EURÊKA