

Les mille et un visages de Séléné

Jour après jour, l'astre blond s'offre à notre regard sous un aspect sans cesse changeant. Tantôt sous la forme d'un fin et discret croissant, tantôt sous celle d'un disque dont l'éclat inonde le ciel tout au long de la nuit, le visage lunaire est pour le randonneur céleste une source intarissable d'émerveillement.

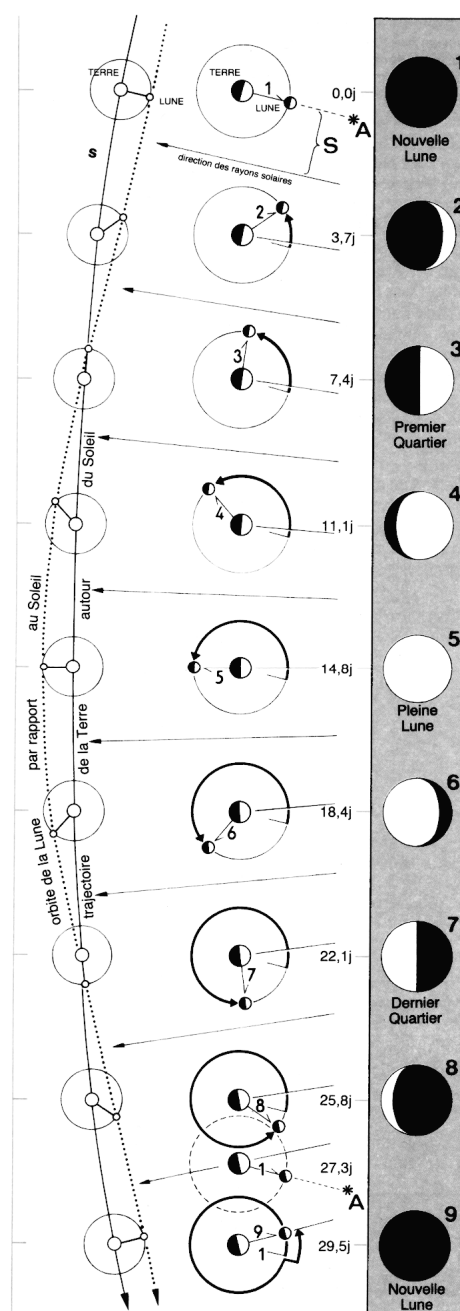
Ces aspects variés sont le résultat des mouvements compliqués du couple Terre-Lune autour du Soleil, qui ont été décrits dans l'article précédent.

1. Croissants et quartiers...





A l'instar de l'alternance du jour et de la nuit, la succession des phases lunaires est un phénomène astronomique qui nous est très familier.

Le mécanisme de ce phénomène est relativement simple à comprendre. Comme toutes les planètes, la Lune n'émet par elle-même aucune lumière ; elle se contente de réfléchir et diffuser celle qui provient du Soleil. Ainsi, elle présente constamment un hémisphère dans l'obscurité, celui situé à l'opposé du Soleil, et un autre éclairé, celui lui faisant face. Suite à son mouvement autour de la Terre, la Lune se présente à nous sous différents aspects selon la position de l'hémisphère éclairé par rapport à notre planète.

Quand la Lune se trouve en conjonction solaire, c'est-à-dire lorsqu'elle est située entre le Soleil et la Terre, son hémisphère obscur nous fait face et elle est parfaitement invisible – seule une éclipse de Soleil peut trahir sa présence – ; c'est la *Nouvelle Lune* (figure ci-contre, position n°1). Ensuite, au fur et à mesure de sa révolution autour de la Terre, son hémisphère éclairé devient visible (position 2) : un fin croissant fait alors son apparition au-dessus de l'horizon Ouest dans les lueurs vespérales. Les jours s'écoulant et la Lune s'écartant progressivement du Soleil, ce croissant s'élargit et reste présent dans le ciel de plus en plus longtemps après le coucher du Soleil. Environ une semaine après la Nouvelle Lune, la Lune



a parcouru un quart de son orbite, et une moitié de l'hémisphère éclairé est visible : c'est le *Premier Quartier* (position 3). Située en plein Sud au moment de la disparition du Soleil sous l'horizon, la Lune est alors observable durant toute la première partie de la nuit. Son orientation par rapport au Soleil continuant à se modifier, la Lune présente ensuite un aspect intermédiaire, qualifié de *gibbeux* (position 4), qui évolue jusqu'à la *Pleine Lune* (position 5). A ce moment, la Lune se trouve en *opposition*, c'est-à-dire à l'opposé du Soleil par rapport à la Terre. Son hémisphère éclairé nous fait face et elle apparaît ainsi comme un disque plein dont l'éclat nous accompagne toute la nuit. L'obscurité envahit ensuite les régions qui avaient été éclairées les premières après la Nouvelle Lune ; le disque lunaire prend à nouveau un aspect gibbeux pendant une semaine (position 6) jusqu'à ce qu'on ne distingue plus qu'une demi-Lune : c'est le *Dernier Quartier*, observable en seconde partie de nuit (position 7). Enfin, terminant sa révolution synodique, notre satellite nous offre un croissant (position 8) observable peu avant le lever du Soleil et s'amincissant progressivement jusqu'à la Nouvelle Lune suivante (position 9).

	Nouvelle Lune	Premier Quartier	Pleine Lune	Dernier Quartier
Aspect				
Position dans le ciel	Près du Soleil	90° à l'Est du Soleil	À l'opposé du Soleil	90° à l'Ouest du Soleil
Hauteur au méridien				
<i>Équinoxe de printemps</i>	40°	63°	40°	17°
<i>Solstice d'été</i>	63°	40°	17°	40°
<i>Équinoxe d'automne</i>	40°	17°	40°	63°
<i>Solstice d'hiver</i>	17°	40°	63°	40°
Lever	À l'aube	À midi	Au crépuscule	À minuit
Coucher	Au crépuscule	À minuit	À l'aube	À midi
Heures de visibilité	Invisible	Fin d'après-midi et soirée	Toute la nuit	Seconde partie de nuit et début de matinée

La hauteur de la Lune au méridien est donnée pour Mons (50° de latitude Nord) et est entachée d'une erreur de 5° (elle ne tient pas compte de l'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'écliptique). Cette hauteur au méridien est, à 5° près, celle du Soleil lorsqu'il occupe la même région de la voûte céleste (même ascension droite).

Cette succession de phases, d'une Nouvelle Lune à la suivante, porte le nom de *lunaison*. C'est en 1923 que l'on a décidé de numéroté chaque révolution synodique, en désignant par lunaison n°1 celle débutant le 17 janvier 1923. L'âge de la Lune – généralement exprimé en jours, heures, minutes et secondes – est le temps écoulé depuis la dernière Nouvelle Lune ; il est directement lié à la phase actuelle de notre satellite. Une autre information, très intéressante pour les passionnés de la Lune, est fournie par la *colongitude* du *terminateur* : c'est la longitude sélénographique – équivalent de la longitude terrestre – du terminateur du matin. Rappelons que le terminateur délimite la frontière entre l'hémisphère éclairé et l'hémisphère obscur de la Lune. Il marque ainsi la séparation entre le jour et la nuit lunaires. On distingue le terminateur du matin, associé au lever du Soleil sur la région

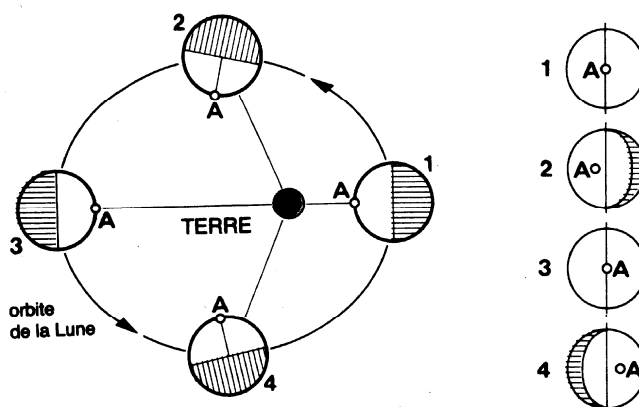
correspondante de la Lune, du terminateur du soir, associé à son coucher. Les régions lunaires voisines du terminateur (du matin ou du soir) sont les plus intéressantes à observer : à la faveur d'une lumière rasante, les plus fins détails des reliefs dont les ombres s'allongent apparaissent distinctement à l'oculaire du moindre instrument.

Les phases proches de la Nouvelle Lune s'accompagnent d'un phénomène connu sous le nom de *lumière cendrée*. La partie de la face visible de la Lune, non directement éclairée par le Soleil – et qui est donc plongée dans la nuit lunaire –, se détache légèrement du fond du ciel, laissant parfois transparaître les éléments les plus marquants de son paysage. Ce phénomène est dû au « clair de Terre », dans lequel baignent ces régions à ce moment de la lunaison : la lumière solaire, réfléchiée par la Terre, est renvoyée vers la surface de la Lune, qui, pour un observateur Terrestre, prend une teinte grisâtre dans la partie de son disque qui ne reçoit pas directement la lumière solaire. Les phases des deux astres étant complémentaires, à la Nouvelle Lune correspond la « Pleine Terre » pour les Sélénites ; c'est à ce moment que le globe terrestre dispense à la Lune la plus grande quantité de lumière. Comme notre satellite nous est invisible à la Nouvelle Lune (il est noyé dans la lumière du jour), c'est peu de temps avant ou après cette phase que la lumière cendrée est la plus facilement perceptible.



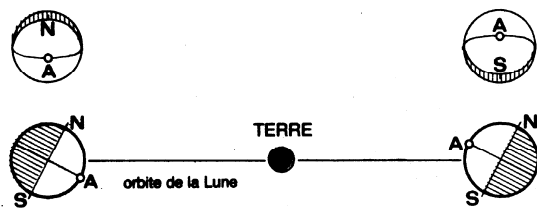
2. Séléné, dévoile-nous un peu plus ton visage...

Il est bien connu que la période de révolution de la Lune autour de la Terre est rigoureusement la même que sa période de rotation (rotation *synchrone*) ; c'est ce qui explique pourquoi notre satellite nous présente toujours la même face. Si l'orbite de la Lune était parfaitement circulaire – la Lune parcourrait ainsi cette orbite à vitesse angulaire constante –, et si son axe de rotation était fixe et perpendiculaire au plan de son orbite, à peine plus de cinquante pour-cent du globe sélène seraient visibles depuis la Terre. En réalité, aucune de ces deux conditions n'est remplie. Ceci se traduit par des balancements apparents du globe lunaire, appelés *librations* – du latin *libra*, balance –, qui permettent finalement de voir près de 59% de sa surface.



La libration en longitude.

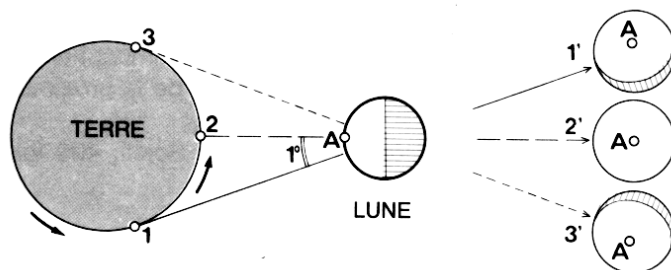
La vitesse de rotation de la Lune sur elle-même est pratiquement constante, tandis que sa vitesse orbitale varie périodiquement à cause de l'excentricité de son orbite –conformément à la loi des aires de Kepler, elle est maximale au périégée et minimale à l'apogée. La rotation de la Lune sur elle-même est donc tantôt en avance, tantôt en retard sur son mouvement de révolution. Ces avances et retards entraînent une oscillation apparente de notre satellite en longitude par rapport à sa position moyenne : c'est ce qu'on appelle la *libration en longitude*. Cette libration permet de découvrir, en un mois lunaire, un fuseau supplémentaire de 8° de part et d'autre de la face visible moyenne, ce qui correspond à environ quatre pour-cent de la superficie totale.



La libration en latitude.

D'autre part, l'inclinaison de l'axe de rotation de la Lune sur le plan orbital (*obliquité*) se traduit par des oscillations apparentes en latitude, nommées *libration en latitude*. Elles découvrent alternativement, à deux semaines d'intervalle autour de chaque pôle, une zone pouvant atteindre $6^\circ 50'$ en latitude.

Enfin, suite à la rotation de la Terre sur elle-même, un observateur n'apercevra pas la Lune exactement sous le même angle (par rapport à l'axe Terre-Lune) à son lever qu'à son coucher ; cet effet, beaucoup plus faible que les deux précédents, porte le nom de *libration diurne* (ou *parallactique*), et augmente la surface totale visible de $0,25\%$.

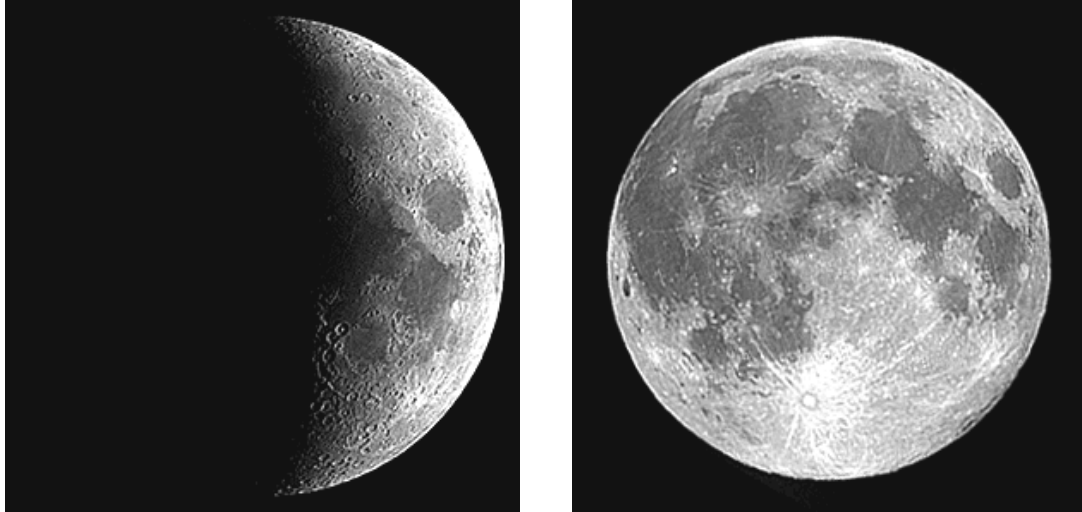


La libration diurne.

Ces librations de la Lune sont reprises sous le terme générique de *librations apparentes* (ou *optiques*). A celles-ci viennent s'ajouter d'autres librations, qualifiées de *physiques*, qui, contrairement aux précédentes, consistent en de véritables balancements de la Lune autour de sa position d'équilibre. Ces oscillations sont causées par l'attraction variable de la Terre sur le globe lunaire. Elles sont imperceptibles pour l'observateur amateur mais leur étude est de la plus haute importance pour la détermination de la forme exacte et de la structure interne de la Lune.

L'état de libration de la Lune peut facilement être évalué en repérant la position de formations, facilement localisables, situées à proximité du limbe. L'observation régulière de la Mer des Crises par exemple met en évidence les effets de la libration en longitude. Ainsi, à certains moments, cette formation frôle le limbe oriental de la Lune, tandis qu'une quinzaine de jours plus tard, une large bande de zones montagneuses apparaît clairement entre cette mer

et le bord oriental de l'astre. Le cratère Grimaldi, situé sur le bord occidental de la Lune, peut lui aussi servir à l'évaluation de la libration en longitude ; il est utilisé lorsque la Mer des Crises est plongée dans l'obscurité. Pour la libration en latitude, il est courant de se baser sur l'observation du cratère Platon, voisin du bord septentrional de notre satellite.



Mouvement de libration de la Lune en longitude ; les deux mers allongées à l'Est de la Mer des Crises, juste au bord du limbe oriental (Mare Marginis et Mare Smythii), bien visibles sur le premier cliché, ont complètement disparu dans le second.

Les mouvements apparents de la Lune ont un effet limité sur la visibilité des formations situées loin du limbe ; l'observation de cratères tels que Théophile, Cyrille, Copernic, n'est nullement influencée par l'état de libration. Par contre, pour les objets situés dans le tiers extérieur du rayon lunaire, ces oscillations peuvent avoir des conséquences importantes sur ce qu'il est possible d'observer ; les formations situées très près du limbe peuvent en effet basculer complètement de l'autre côté et disparaître ainsi de la vue.

Francis Moïny (UMH)