

# La tête dans la Lune



© UNESCO/R. Lesage

Les astronautes d'Apollo 11, N. Armstrong, E. Aldrin and M. Collins, sont venus à l'UNESCO le 8 octobre 1969.

La mission Apollo 11 et les observations de Galilée, dont nous célébrons cette année le 40e et 400e anniversaires respectivement, ont confirmé les découvertes à l'œil nu du savant arabe Alhazen, faites il y a près d'un millénaire. Retour sur le parcours d'un homme qui, en avance sur son temps, déterminera l'avenir de l'astronomie.

---

Avec le lancement, en juin dernier, des sondes lunaires LRO et LCROSS, la NASA inaugure une série de missions sans équipage destinées à préparer un nouveau vol habité vers la Lune. Des millions de personnes ont retenu leur souffle le 20 juillet 1969, quand le module lunaire américain s'est posé sur la Mer de la Tranquillité, sans provoquer la moindre éclaboussure. Ne vous fiez pas à son nom : cette mer-là ne contient pas une seule goutte d'eau. Il s'agit en réalité d'une surface recouverte de roches volcaniques qui s'écoulaient sous forme de lave il y a trois à quatre milliards d'années. Elle doit son nom insolite à une théorie autrefois répandue qui tentait d'expliquer l'aspect de la Lune vue depuis la Terre. Souvenons-nous du peintre et savant italien Léonard de Vinci qui écrivait dans son *Codex Leicester* [environ 1508-1510] : « La partie lumineuse de la Lune est de l'eau que font bouger les vents ».

Aujourd'hui, alors que nous célébrons le 400e anniversaire des premières observations de l'Univers à la lunette astronomique effectuées par l'astronome italien Galilée, il serait intéressant de rappeler les découvertes à l'œil nu d'un savant originaire de Bassorah, Ibn Haitham, dit Alhazen, qui a vécu au Caire il y a environ 1000 ans. C'est à Alhazen, considéré également comme le père de l'optique moderne, qu'on doit l'explication de la nature des taches sombres qui émaillent la face de la Lune.

## Les taches sombres sortent de leur mystère

Pendant des millénaires ce phénomène, source de spéculations depuis l'Antiquité, a alimenté de nombreuses théories, les unes plus extravagantes que les autres. Dans son ouvrage *Les traces sur la face de la Lune*, Alhazen en étudie au moins une demi-douzaine en démontrant qu'aucune ne propose une hypothèse qui puisse être confirmée par l'observation. Il y met chaque théorie candidate à l'épreuve en prenant pour base des observations fondamentales, notamment le fait que les taches en question offrent toujours la même apparence en termes de position, taille, forme et obscurité.

Alhazen rejette par exemple la théorie soutenant que les taches sombres sont formées par l'image des océans et des montagnes de la Terre se reflétant sur la surface lisse de la Lune. En se fondant sur la loi de la réflexion, le savant montre que le changement d'angle de la Lune par rapport à un observateur terrestre implique que ces images devraient changer avec le temps, ce qui n'est évidemment pas le cas.

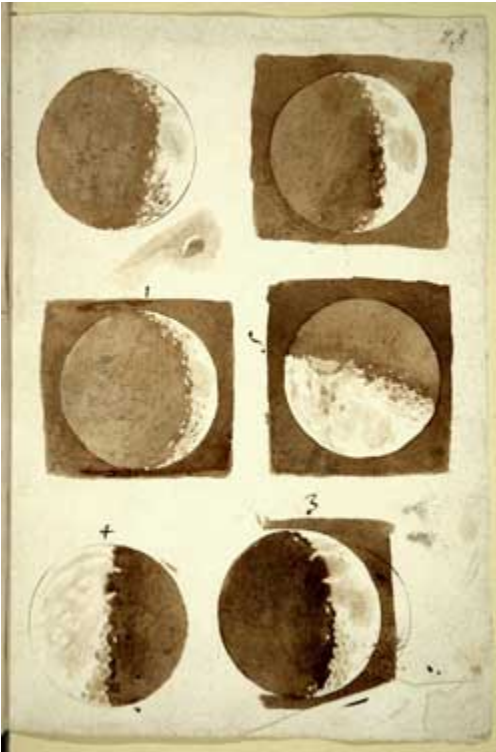
Il écarte deux autres théories en s'appuyant sur des arguments similaires. La première postule que les taches sombres sont des ombres projetées par des éléments du relief lunaire tels que des montagnes ou des cratères. Cette fois-ci, Alhazen affirme qu'en raison des changements d'orientation de la Lune par rapport au Soleil, l'emplacement des ombres devrait également changer avec le temps, ce qui là encore ne correspond pas à ce que nous observons. La seconde théorie affirme que les taches sombres sont causées par des vapeurs situées en permanence entre la Terre et la Lune. Alhazen récuse cette hypothèse aussi : en admettant qu'elle soit exacte, l'observateur terrestre discernerait les vapeurs en divers endroits de la Lune – voire hors de la Lune ! – selon le lieu où il se trouve.

Les éclipses solaires, qui servent en quelque sorte de laboratoires aux physiciens et astronomes, permettent à Alhazen d'écartier une autre théorie excentrique selon laquelle les taches sombres représenteraient des régions transparentes de l'astre lunaire. En admettant cette hypothèse, pourquoi la lumière du soleil ne traverse-t-elle pas ces régions lors d'une éclipse solaire, demande Alhazen.

Il affirme que la lumière de la Lune ne peut être expliquée qu'à l'aide du phénomène de réflexion diffuse, c'est à dire la réflexion sur une surface irrégulière. Il ajoute que la Lune ne reflète la lumière d'aucune autre façon. Et il conclut que les taches sombres sont dues au fait que les surfaces en question sont recouvertes d'une matière qui, en raison de propriétés optiques différentes du reste de la surface lunaire, reflète tout simplement moins de lumière.



## Rendez-vous sur la Lune



Indépendamment de ces observations à l'œil nu et de simples déductions logiques, Alhazen inaugure dans son principal ouvrage *Traité d'optique*, qui fut probablement publié vers 1020, l'étude des propriétés visuelles et grossissantes des lentilles. Cette nouvelle compréhension des lentilles, fondée sur la géométrie et l'expérimentation, inspira l'art des lunetiers néerlandais qui, en plaçant une lentille en face d'une autre, inventèrent la lunette astronomique, permettant à Galilée de révolutionner l'astronomie.

C'est en décembre 1609 que celui-ci se mit en quête de l'inconnu en pointant vers la Lune sa lunette qui grossissait 20 fois. Il réussit ainsi à discerner des montagnes, des cratères et ce qu'il prit pour des mers. Grâce aux échantillons lunaires recueillis lors des missions Apollo [entre 1966-1972], et, dans une moindre mesure, par les robots russes du programme Luna [entre 1958-1976], nous savons aujourd'hui que les « mers lunaires » sont recouvertes de roches sombres basaltiques, ce qui corrobore les conclusions d'Alhazen quant à la composition de notre plus proche voisine.

Les noms des deux astronomes ont été immortalisés sur la surface de la Lune : un cratère lunaire baptisé Galilaei rend hommage aux découvertes de l'Italien et un autre, Alhazen, honore celles de l'Arabe.

Des projets internationaux tels que l'Année mondiale de l'astronomie (AMA2009) inspireront-ils la prochaine grande avancée en astronomie ? Bientôt, le ciel entier sera balayé en continu et dans plusieurs bandes de fréquence par des télescopes spatiaux ou terrestres qui produiront des téraoctets de données en série. Dans les 40 années à venir, sans parler des 400 prochaines années, on pourrait bien assister à une nouvelle révolution majeure dans l'astronomie.

**Hatim Salih** est un chercheur soudanais en calcul quantique, membre de la York Astronomical Society (Royaume-Uni).

Photo 2 : © NASA

Vous êtes-vous déjà posé la question : d'où viennent les tâches sombres sur la surface de la Lune ?

Photo 3 : © Biblioteca Nazionale Centrale (Florence)

En observant la Lune, Galilée discerna des montagnes, des cratères et ce qu'il prit pour des mers.