

ENQUÊTE SUR UN LEVER DE PLEINE LUNE

Pierre Causeret



Cette photographie représente la pleine Lune se levant derrière l'observatoire de Lick situé aux États-Unis (Californie). Elle a été réalisée par Rick Baldridge et nous la publions ici avec son aimable autorisation. Certains d'entre vous l'ont peut-être déjà vue sur le site apod.nasa.gov (astronomy picture of the day).

La photo a été réalisée le 7 mars 2012, le diamètre apparent de la Lune vue depuis la Californie était alors de 32,8' (d'après Stellarium). La Lune était proche du périgée (qui a eu lieu 2 jours plus tard), il ne s'agissait pas particulièrement d'une super Lune...

Si vous êtes perspicace et avec quelques outils mathématiques, vous pouvez calculer à quelle distance de l'observatoire se trouvait le photographe. Une aide, la coupole de droite mesure 75 pieds (22,86 m).

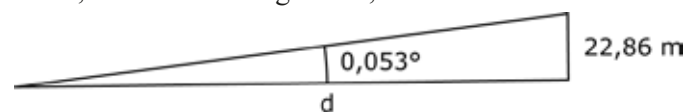
On peut également se demander quel type d'instrument il a utilisé.

Comment calculer la distance du photographe à l'observatoire ?

La Lune mesure 15,6 cm de diamètre sur la photo, pour 32,8' ; l'échelle est donc de 2,1' par cm.

La coupole mesure 1,5 cm sur la photo donc 3,15' ($1,5 \times 2,1$) ou $0,053^\circ$.

À quelle distance d faut-il se placer pour voir une coupole de 22,86 m sous un angle de $0,053^\circ$?



On peut écrire $\tan 0,053^\circ = 22,86/d$ ou, en assimilant la tangente à l'angle en radians, $0,053 \times \pi/180 = 22,86/d$.

On trouve $d \approx 25\,000$ m ou 25 km ! Cela paraît énorme...

J'ai envoyé le calcul à Rick Baldridge qui a eu la gentillesse de me répondre et de m'envoyer les détails

techniques de sa prise de vue (je n'étais pas le premier à lui demander !). Sa distance à l'observatoire lors de la photo était de 14,6 miles. Convertis en km, cela donne 23,5 km, soit une erreur de 6 % environ. Ce n'est pas si mal étant donné l'imprécision sur le diamètre de la coupole sur la photo.

Quel type d'instrument faut-il utiliser à cette distance ?

Difficile de répondre avec la seule photo car celle-ci a été recadrée. Par chance, l'auteur donne la photo d'origine sur son site [1]. La voici :



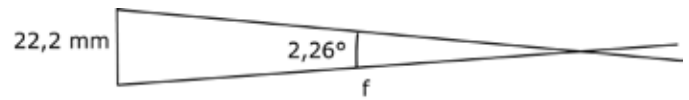
La photographie originale complète.

Si le diamètre apparent de la Lune vaut $32,8'$, avec une règle de trois on trouve que la longueur de la photo correspond à $135,6'$ soit $2,26^\circ$. Il faut connaître également le type de capteur utilisé. On trouve toujours sur ce même site [1] le type d'appareil utilisé : un Canon XTi, dont le capteur mesure 22,2 mm de long.



Le photographe et sa cible.

Quelle longueur focale f utiliser pour qu'une longueur de 22,2 mm correspondent à un angle de $2,26^\circ$?



$2,26 \times \pi / 180 = 22,2 / f$. On trouve $f \approx 563$ mm.

Rick Baldrige dit avoir utilisé une lunette StellarVue ED de 560 mm de longueur focale et de 80 mm de diamètre ! Moins de 1 % d'erreur, c'est mieux !

On peut donner quelques précisions techniques sur la prise de vue :

- lunette et APN sur trépied fixe.
- déclencheur souple pour réduire les vibrations.
- exposition 1/100 sec, f7.0, ISO 200.
- balance des blancs réglée sur «Sunlight».

Ici, l'observatoire est encore éclairé, le Soleil venait à peine de se coucher. Nous étions donc un peu avant l'heure de la pleine Lune.

Techniquement, ce type de photo est facile à faire. La grosse difficulté réside dans le choix du lieu de la prise de vue. Une erreur de quelques dizaines de mètres et le bâtiment ne sera plus centré. Un écart de 200 m et il ne sera même plus devant la Lune !

Pour déterminer sa position, Rick Baldrige se sert d'un vieux programme DOS appelé SKYMAP utilisé pour le suivi des satellites.

On peut également utiliser le site de l'IMCCE (<https://ssp.imcce.fr>) pour obtenir avec précision l'azimut et la hauteur de la Lune à une heure précise depuis un lieu donné. Il suffit de cliquer sur l'onglet « Observation des planètes », de rentrer le lieu d'observation, la date et l'heure, le nombre de dates et le pas (vous pouvez calculer la position de la Lune toutes les minutes par exemple), le corps du Système solaire (ici la Lune) et vous obtenez les coordonnées de la Lune. Celles qui vous seront utiles sont l'azimut (Az) et la hauteur (H).

À vous ensuite de choisir votre premier plan et votre lieu d'observation en utilisant une carte IGN ou un logiciel...

[1] <https://wordlesstech.com/lick-observatory-moonrise/>
Sur ce site, Rick Baldrige explique les détails de la prise de vue.