

Chapitre 22 :

De medietate Lunae (*)



La statue du Christ Rédempteur, érigée au sommet du Corcovado, à Rio de Janeiro, est l'un des monuments les plus photographiés au monde. Chaque année, plus de six cent mille visiteurs en tirent des clichés de toute inspiration et, en particulier, depuis l'esplanade, s'efforcent de placer la tête du Christ devant le disque solaire. Puis, en 2007, un photographe professionnel, Riccardo Zerrenner a procuré l'image ci-contre pour un diaporama présenté par Evilox, sur internet

et librement utilisable, sous réserve des mentions légales, ce dont nous nous acquittons ici bien volontiers. (**)

La photographie est annotée, d'origine, d'une mention certifiant qu'il ne s'agit pas d'un montage. Nous allons tenter de vérifier ce premier point en nous référant aux paramètres de la statue.

Latitude : -22°57'06'' Sud

Longitude : 43°12'39'' Ouest (environ 3 heures de retard sur le méridien 0°).

Altitude du Corcovado, à la plateforme : 710 mètres

Hauteur de la statue : 38 mètres (8 mètres de socle ; 30 mètres pour la statue)

Envergure entre les deux mains du Christ : 28 mètres

Orientation : le visage regarde exactement vers l'Orient ; le bras gauche indique le Nord ; le bras droit indique le Sud.

Azimut de l'axe optique de l'appareil photographique : 270°, donc Ouest vrai.

Le photographe aurait donc réussi à prendre suffisamment de recul par rapport à la statue, de telle façon que les 30 mètres de hauteur de la statue recouvrent le diamètre vertical de la Lune qui est d'environ 30' (un demi-degré), et soient donc, eux aussi, vus sous un angle de ½ degré. L'équation qui fournit la réponse est : $30\text{m} / \tan(0.5^\circ) = 3437\text{m}$. Le plan de Rio montre que l'on peut se reculer de cette distance, tout en restant sur Terre. Mais nous devons affiner un peu cette première constatation. En effet, toute la hauteur du Christ n'est pas superposée au diamètre vertical de la Lune. Sur notre écran elle ne monte que

jusqu'à 112mm alors que le diamètre de la Lune y vaut 126mm. Alors, s'il mesure 0.5° , cette valeur retombe, pour la statue, à : $0.5 * 112 / 126 = 0.444^\circ$. L'équation du recul devient : $30\text{m} / \tan(0.444^\circ) = 3871\text{m}$. Alors, le photographe aurait pu se placer sur la plage de l'anse de Botafogo, située plein Est et à 3690 mètres de l'axe vertical de la statue. Nous n'ambitionnons pas une précision meilleure et il nous suffit de vérifier que la photo peut très bien n'être pas un montage ; ce qui ne veut pas dire que l'artiste n'a pas employé un zoom très puissant, mais cela ne constitue pas un montage puisque la Lune et la statue sont prises ensemble.

Nous pouvons, ensuite, estimer la hauteur du centre de la Lune au dessus de l'horizon, en distance angulaire, soit l'angle « hauteur » des astronomes. Notre photographe, au bord de sa plage est à l'altitude zéro. Le sommet du Corcovado est à 710 mètres ; le sommet de la statue à 748mètres. Otons une quinzaine de mètres pour définir, grossièrement, la hauteur du centre de la Lune ; nous obtenons 733 mètres. Alors, la hauteur angulaire vaudra : $h = \text{ATAN}(733 / 3690) = 11.235^\circ$. C'est une Lune très basse, proche de son coucher.

Nous pouvons également appréhender la déclinaison de cette Lune :

$$\sin(\text{DEC}) = \sin(h) * \sin(\text{PHI}) - \cos(\text{PHI}) * \cos(h) * \cos(\text{AZ})$$

avec, en degrés décimaux :

$$h = 11.235$$

$$\text{PHI} = -22.951667$$

$$\text{AZ} = 270^\circ \text{ mais valeur faiblement assurée. Ici, nous prenons } \cos(\text{AZ}) = 0.$$

Réponse : -4.3573 donc Lune proche de l'équateur.

Et, enfin, nous pouvons établir l'angle horaire de la Lune :

$$\cos(\text{AH}) = \sin(h) - (\sin(\text{PHI}) * \sin(\text{DEC})) / (\cos(\text{PHI}) * \cos(\text{DEC}))$$

Réponse : 259.6343 soit 17h 18m, en heures lunaires.

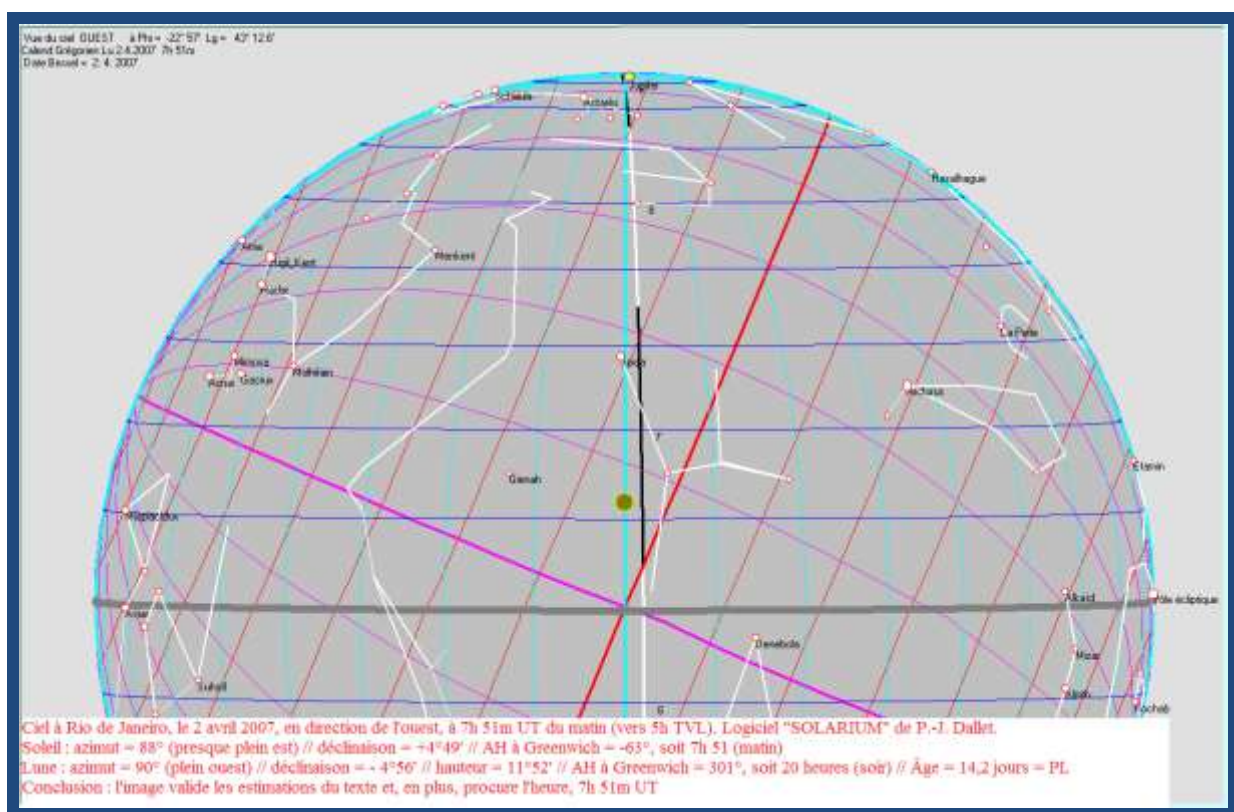
A l'instant précis de la Pleine Lune, son angle horaire diffère de celui du Soleil de 180° soit 12 heures ; si l'heure lunaire qui vient d'apparaître, 17h 18m correspond à la Pleine Lune, alors l'angle horaire du Soleil vaut 5h 18m. La Lune est à l'ouest et le Soleil à l'est. Avant et après la Pleine Lune, comme la Lune retarde chaque jour de 48m sur le Soleil, cette symétrie des angles horaires disparaît et il faut, à chaque instant, calculer l'écart entre heure solaire et heure lunaire. De plus, passer du temps solaire, vrai, local au temps UT implique d'intégrer le retard dû à la longitude ouest de Rio.

Alors, à partir de ces données, sommes-nous capables de proposer une date pour la photo ? Nous sommes en 2007 et il nous faut une Pleine Lune dont la déclinaison avoisine -4.3573 . Les éphémérides de l'IMCCE ne proposent qu'une seule date qui satisfasse à ces trois conditions simultanément, le 2 avril 2007, année qui compte treize Pleines Lunes. Le logiciel SOLARIUM de P.-J. Dallet va valider ces hypothèses et les compléter.

Notes appelées dans le texte :

(*) Tiré de la devise du pape Jean-Paul Ier, selon saint Malachie. Mais certains écrivent : « De mediate Lunae ».

(**) www.zerrenner.fot.br.





Vue du ciel ZENITH
 EST à gauche
 SUD vers le bas
 à Pns = 22° 57' Lg = 43° 13'
 Calend Grégorien Lu 2.4.2007 7h 51m
 Date Bessel = 2.4.2007

