

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

ET  
REVUE MENSUELLE  
D'ASTRONOMIE, DE MÉTÉOROLOGIE ET DE PHYSIQUE DU GLOBE

*Illustré de 223 figures et de 9 planches hors-texte*

---

QUARANTE-ET-UNIÈME ANNÉE : 1927



PARIS  
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ  
HOTEL, DES SOCIÉTÉS SAVANTES

28, RUE SERPENTE, 28

—  
1927





XLVI

XLI

★ 1927 ★



Ces hautes aurores exposées au Soleil ont généralement une couleur rouge, violette ou bleue, tandis que les aurores plus basses ont la couleur ordinaire jaune verdâtre. Une seule fois, j'ai regardé une pareille aurore avec un spectroscôpe de poche. La ligne jaune verdâtre était faible et il y avait une quantité de lignes dans le bleu et le violet.

On peut espérer que l'étude spectroscopique de ces hautes aurores, illuminées par le Soleil, donnera des renseignements précieux sur leur nature ; les appareils actuels nous donneront probablement bientôt des photographies assez exactes de leur spectre.

CARL STÖRMER,  
Professeur à l'Université d'Oslo.

\* \* \*

#### Remarques sur la communication précédente.

Les recherches antérieures du professeur Störmer, à la fois théoriques et expérimentales, ont fait avancer beaucoup, comme on sait, nos connaissances sur l'aurore polaire et les causes qui la produisent ; le fait nouveau qu'il présente aujourd'hui est très important.

Or ce fait peut être rapproché d'autres faits similaires observés dans les comètes, et qui sont : l'extension progressive vers l'extérieur des enveloppes lumineuses qui entourent le noyau des belles comètes, et l'apparition d'aigrettes opposées à la queue et donc dirigées vers le Soleil.

L'expansion des atmosphères peut être attribuée, comme l'a indiqué déjà Vegard, à l'électrisation positive de leurs couches supérieures, et aux répulsions qui en sont la conséquence. On peut invoquer aussi l'attraction exercée sur ces couches par les essaims d'électrons qui sont lancés par le Soleil et sont particulièrement denses pendant un orage magnétique ; l'effet augmente avec la durée de l'orage <sup>(1)</sup>.

Or le magnétographe de l'Observatoire de Meudon, qui relève seulement la déclinaison, indique le 8 septembre 1926 une perturbation assez notable, qui a commencé à 12<sup>h</sup> (c'est-à-dire au moins six heures avant l'observation du professeur Störmer) et qui a persisté pendant la journée entière du 9. Pour bien juger la valeur de cette perturbation, il faudra examiner aussi les écarts de la force magnétique horizontale et de la force magnétique verticale relevées dans d'autres lieux.

H. DESLANDRES, de l'Institut,  
Directeur des Observatoires de Paris et de Meudon.

---

## PAYSAGES LUNAIRES

De nombreuses représentations idéales des paysages lunaires ont déjà été publiées. Elles sont inspirées des éléments caractéristiques de la structure de ce monde céleste si voisin, le seul dont nous puissions explorer la surface d'une manière satisfaisante. Reconstituer des vues en perspective de ce que nous apercevons sur ce globe, comme

(1) L'effet est plus grand avec les particules positives que peut lancer aussi le Soleil ; ces particules, ayant une vitesse moindre, agissent plus longtemps sur les particules négatives de notre atmosphère.

le développement d'un admirable plan en relief éclairé obliquement, est un problème relativement simple. Il ne semble pas cependant qu'on ait tenté de le résoudre jusqu'à présent avec toute la rigueur désirable, ou du moins compatible avec nos connaissances actuelles.

En effet, toutes les vues qu'on nous a données veulent trop rappeler l'aspect fourni par la vision télescopique, c'est-à-dire celle d'un monde sur lequel s'entassent, en une fantastique accumulation, d'innombrables cirques et montagnes dont le relief est décelé par des ombres puissantes ; sous un éclairage oblique les cirques, dont l'intérieur n'est pas illuminé, semblent autant de gouffres obscurs, tandis que les montagnes projettent des ombres colossales s'étendant au loin sur les plaines, et semblables à des silhouettes de prodigieux clochers. Aussi, le plus souvent, ces vues idéales nous montrent les paysages lunaires sous l'aspect d'un sol convulsé, troué d'excavations cratériformes, comme à la suite d'un copieux « marmitage », et dominé par des pics escarpés, véritables pains de sucre empilés les uns contre les autres.

Il est facile de démontrer qu'à cet égard la vérité n'a pas été toujours très respectée. Et, d'une manière générale, un voyageur prenant pied sur la Lune ne contemplerait certainement pas de tels aspects, car, nous le verrons plus loin, les montagnes ont un profil assez comparable à celui des montagnes terrestres ; quant aux cirques, ils ont de telles proportions que sans doute, pour la plupart d'entre eux, nous serions bien empêchés d'en reconnaître l'allure véritable, dans la seule étendue du champ visuel.

En premier lieu, l'œil humain serait vivement frappé par les conditions spéciales de l'éclairage, et c'est en cela que ces paysages se différencient le plus des nôtres, incontestablement. La Lune ne possédant pas d'atmosphère sensible, on a toujours très justement fait ressortir la brutalité de l'éclairage, faute d'un milieu diffusant les rayons de l'astre du jour ; si bien que malgré la présence de ce dernier, le ciel doit paraître noir, avec les étoiles visibles comme en pleine nuit. Ce seraient des conditions idéales pour un astronome qui serait à même de contempler tous les phénomènes célestes avec un exceptionnel éclat, et n'aurait pas à lutter avec l'obstacle parfois insurmontable que lui oppose notre propre atmosphère : ainsi pourrait-il voir en tout temps les protubérances solaires et la couronne qui, par leur apparition au-dessus de l'horizon avant le lever du Soleil, par exemple, doivent engendrer des spectacles dont nous ne pouvons guère soupçonner la magnificence.

Mais surtout, par cette absence de la couche aérienne, les paysages lunaires ne peuvent posséder le charme de nos paysages terrestres, noyés de clarté, et se dégradant en vaporeux lointains ; les derniers plans y sont aussi vigoureusement dessinés que les plus proches, et éclairés avec la même netteté brutale et sèche. On se rendra nettement compte de l'influence de ces conditions de milieu par la comparaison des figures 161 et 162 représentant un même site qui, de l'ambiance terrestre, a été transposé dans l'ambiance lunaire.

D'autres conditions entrent encore en jeu, dont il ne semble pas qu'on ait jusqu'à présent tenu compte dans les essais de représentation des paysages lunaires. On a écrit, par exemple, que, par suite de l'absence d'atmosphère, et ainsi de lumière

diffusée, les parties du sol qui n'étaient pas éclairées restaient dans une ombre

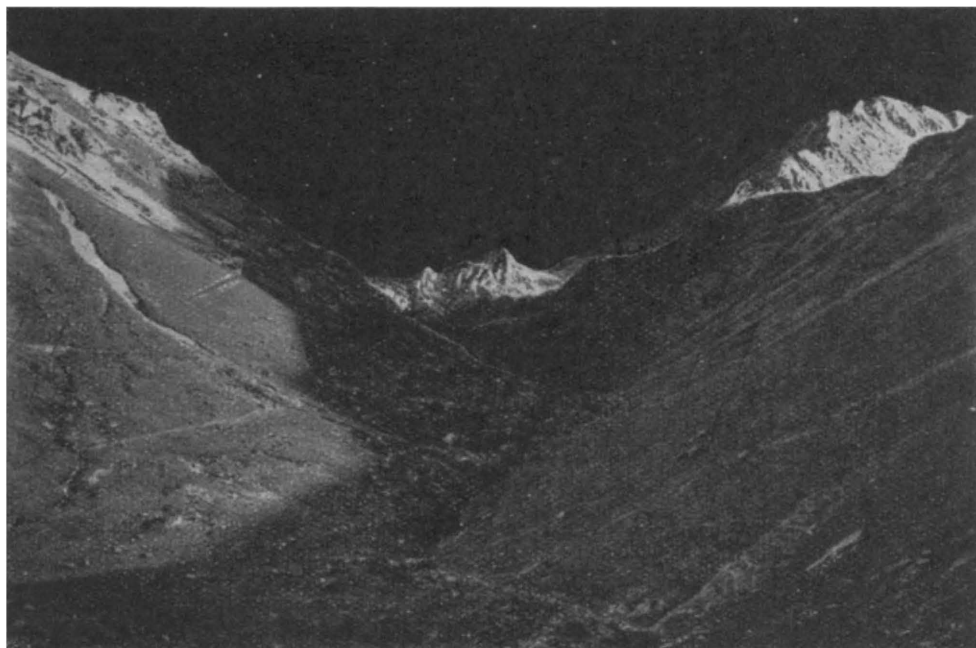


Fig. 161 et 162. — Un paysage photographié sur la Terre et reconstitué tel qu'il apparaîtrait sur la Lune.

Sur la Terre, on a la sensation des lointains par l'interposition du voile aérien qui diffuse la lumière.

Sur la Lune, sous le ciel noir, en l'absence d'air, les objets sont nettement dessinés à tous les plans et les détails se voient dans l'ombre, éclairés par le reflet des parties violemment illuminées.

absolue ; tant et si bien qu'un artiste ne pourrait interpréter un tel paysage qu'en

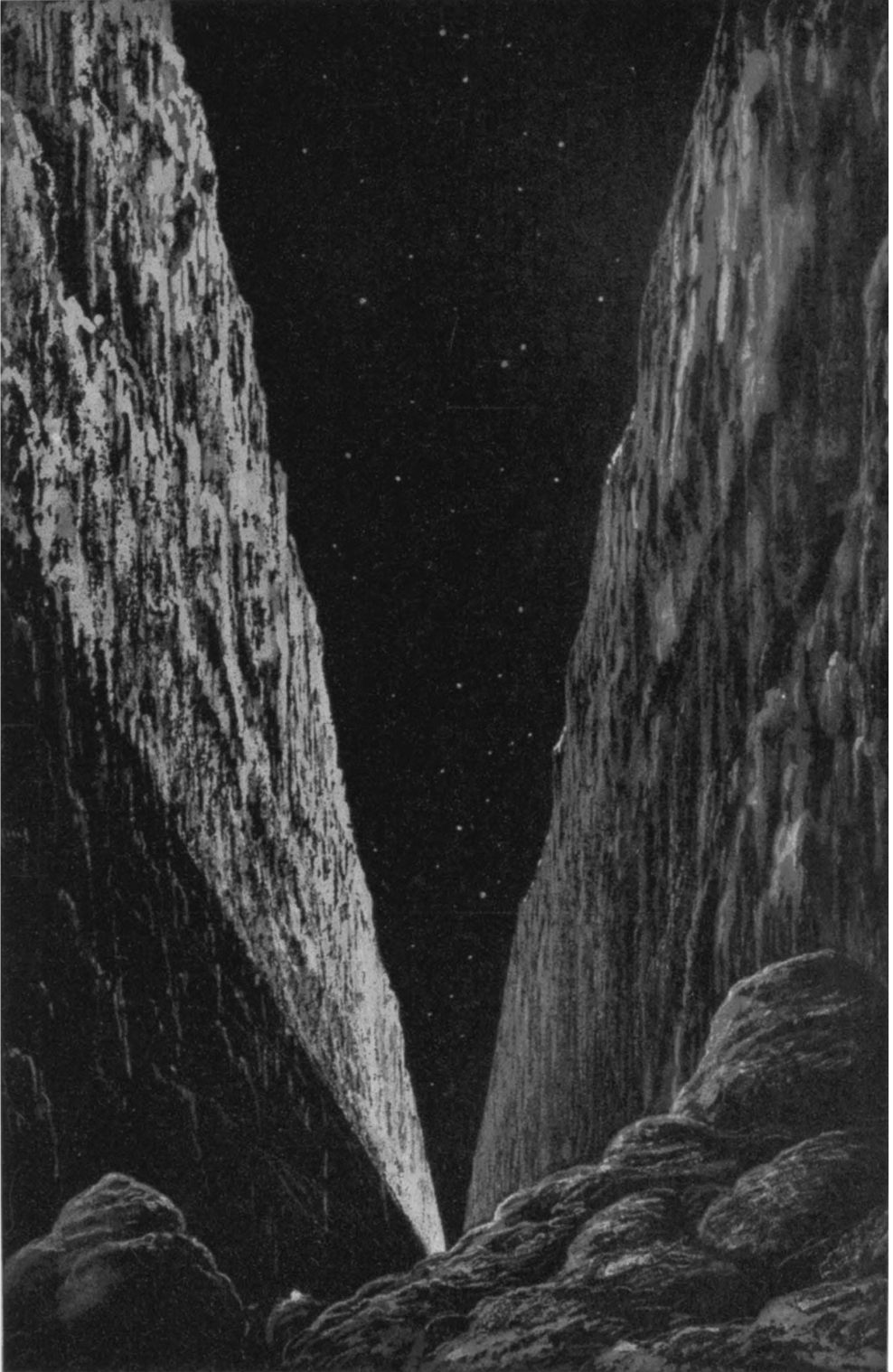
couvrant de taches d'encre sa feuille de papier blanc ! Une telle assertion est à rectifier. Les parties dans l'ombre, c'est-à-dire non illuminées par le Soleil, le sont par le reflet (d'autant plus intense que rien ne vient l'atténuer) des surfaces qui, vis-à-vis d'elles, sont violemment éclairées.

Si donc les paysages lunaires doivent être nettement découpés dans leurs détails, nous pouvons hardiment les parer d'ombres également détaillées, grâce aux reflets qui s'y jouent ; seuls restent absolument obscurs les recoins ou cavités qu'aucun rayon réfléchi ne peut atteindre. Et à cette cause générale ajoutons-en une autre, dont il a été tenu compte dans les représentations publiées ici : la Lune reçoit de la Terre une illumination notable, variable, il est vrai, suivant les phases de notre monde qui se comporte dans le ciel lunaire comme une lune énorme. Le clair de Terre sur le sol lunaire est si intense que nous pouvons le constater d'ici sous l'aspect bien connu de la *lumière cendrée*. Ainsi, les parties non éclairées par le Soleil le sont assez vivement par un clair de Terre d'autant plus intense que notre globe est éclairé plus en plein.

C'est en tenant compte de ces divers éléments que les vues suivantes ont été interprétées. Insistons maintenant sur les caractères des sites qu'elles représentent. A ce point de vue, nous sommes obligés de nous renfermer dans le cadre des grandes lignes, en établissant celles-ci dans des proportions aussi vraies, ou mieux, aussi approchées que possible au point de vue géométrique ; c'est-à-dire que nous devons chercher sous quels profils généraux nous apparaîtraient les accidents du sol, sous quelles dimensions ils se montreraient et dans quelles situations les uns par rapport aux autres. Malgré la perfection de nos moyens d'investigation, nous ne pouvons encore discerner sur la Lune que l'allure générale de ces accidents. Si donc les grandes formes se dessinent suffisamment, la nature même du sol, sa constitution et ses menus détails nous échappent. Qu'il s'agisse des flancs montagneux, des plaines, des versants des cirques ou des parois des crevasses, il faut alors faire intervenir une interprétation de structure qui permette de donner un corps aux contours rétablis dans leurs proportions géométriques et topographiques. Mais interprétation n'est pas synonyme de fantaisie. En s'inspirant des données fournies par les phénomènes géologiques terrestres, particulièrement ceux qui se rattachent à l'expansion des forces plutoniennes, il est possible de donner à ces paysages reconstitués un caractère permettant de les considérer comme très vraisemblables.

Il est facile de le reconnaître, les montagnes lunaires ne sont pas plus escarpées que les nôtres. Leurs gigantesques ombres portées n'en sont que la déformation exagérée sous un éclairage très oblique : il suffit, pour s'en rendre compte, de regarder l'ombre démesurée d'un personnage sur une plage ou sur une route, vers le coucher du Soleil. Ainsi, les pics lunaires n'ont pas le profil aigu que semblent indiquer leurs ombres, dont la longueur a servi, par ailleurs, à déterminer leur altitude. Prenons un exemple typique. La photographie ci-contre (fig. 163. vue de gauche) montre un coin de la Mer des Pluies, dans le voisinage de Platon ; on y remarque quelques montagnes accompagnées d'ombres dont l'aspect pourrait faire croire qu'elles sont très élancées, à la manière de gigantesques menhirs. Portons notre attention notamment sur le Mont Pico : il possède, d'après les mesures effectuées, une vingtaine de kilo-





**AU FOND D'UNE CREVASSE LUNAIRE A PAROIS VERTICALES**

Dessin de L. RUDAUX



LE MONT HUYGHENS (5500 m), DANS LES APENNINS LUNAIRES, AU COUCHER DU SOLEIL

Dessin de L. RUDAUX



LES PETITS CIRQUES, DANS LES "MERS" LUNAIRES

Dessin de L. RUDAUX



**UNE ECLIPSE DE SOLEIL PAR LA TERRE**



**LEVER DU SOLEIL, PRÉCÉDÉ DE LA COURONNE ET DES PROTUBÉRANCES,  
SUR LA LUNE**

Dessins de L. RUDAUX

mètres d'étendue à la base, et deux de hauteur. D'après cela, et en tenant compte de l'assez grande régularité de son profil, décelée par celle de l'ombre, nous pouvons rétablir géométriquement ce pic en perspective et nous obtenons l'aspect représenté ici (fig. 163, vue de droite). Cette vue reconstituée ne peut offrir l'authenticité d'un dessin ou d'une photographie d'après nature, mais elle possède néanmoins cette qualité d'être aussi véridique que possible. Un tel exemple n'est pas unique, et l'on peut reconnaître qu'il s'applique à la majeure partie des accidents du sol lunaire. Le fait, d'ailleurs, peut être directement constaté en divers points sur le contour du disque, où notre regard, dans une direction tangente à la courbure du globe, aperçoit ces accidents non plus en plan, mais se profilant alors les uns derrière les autres, comme vus à l'horizon. Là encore, lorsque, par leurs dispositions, quelques montagnes ou massifs



Fig. 163. — Un point du sol lunaire vu au télescope, et rétabli en perspective.

A gauche, photographie du Mont Pico et de son ombre s'allongeant sur la Mer des Pluies. A droite, le profil général de cette montagne, rétabli géométriquement.

se trouvent suffisamment dégagés, on reconnaît toujours la même allure peu élançée et assez régulière. De telles observations sont surtout faciles à effectuer lors des éclipses de Soleil, sur le disque duquel on voit se projeter d'une manière remarquablement nette les aspérités du bord lunaire.

Il ne faut pas dire, cependant, que des versants abrupts ne peuvent se rencontrer ; il semble bien en exister, notamment dans la grande chaîne des Apennins, se soulevant très brusquement en bordure de la Mer des Pluies. De telles dispositions sont conformes aux explications fournies par les meilleures hypothèses sur la genèse des formations lunaires, notamment celle de MM. Lœwy et Puiseux, invoquant des phénomènes de soulèvement, rupture et basculement de fragments entiers de l'écorce lunaire. Les vues présentes s'inspirent de ces notions conformes à l'observation directe sur bien des points.

Les convulsions du sol lunaire se sont traduites par des effets grandioses comme les immenses crevasses, ou *rainures*, dont la largeur peut atteindre plusieurs kilomètres. La plupart d'entre elles, l'éclaircissement de leurs parois le montre à l'observation directe, ont une coupe transversale en V, qui doit les rendre comparables à de profondes vallées aux versants raides. Mais il en est d'autres plus étroites dont les

parois doivent être à peu près verticales, et celles-là réserveraient à leur explorateur de grandioses spectacles, que nous ne connaissons certainement pas ici-bas.

Quant aux cirques, si caractéristiques, ils doivent retenir un peu plus longuement notre attention. Quoique manifestement engendrés par l'expansion de forces internes, ne les assimilons pas à nos volcans terrestres. Pour la plupart, leurs énormes dimensions, de 50, 100, 150 kilomètres de diamètre (et plus, même) empêchent toute comparaison de constitution. Certains de ces cirques montrent leur intérieur nivelé, en une sorte de plaine immense ; d'autres présentent des massifs centraux, beaucoup moins élevés que les remparts. En immense majorité, leur fond est à un niveau très inférieur à celui du sol environnant ; le cas est frappant pour les très petites excava-



Fig. 164. — Vue à l'intérieur du cirque Platon.

Un observateur situé vers le centre de cette immense arène ne verrait que certains points les plus élevés des remparts, surgissant comme les sommets d'une chaîne située bien au delà de l'horizon. (Fragment d'une vue panoramique développée sur un tour d'horizon complet.)

tions cratériformes, dont les remparts ont un versant extérieur à peine accusé. En fait, celles-là seules, qui n'ont parfois qu'un kilomètre de diamètre, nous permettraient çà et là de contempler de telles formations dans leur ensemble — et comme on s'est plu à le généraliser. Mais, pour la plupart, les cirques nous donneraient une impression toute autre, et il faudrait quelque raisonnement pour se rendre compte de leur caractère réel. Certains présentent un si vaste développement qu'étant au centre, nous ne verrions même pas le rempart circulaire caché sous l'horizon. Il faut remarquer, d'ailleurs, que, sur la Lune, beaucoup plus petite que la Terre, la courbure de son globe restreint davantage l'étendue de la vision et, avec un même éloignement, les objets se trouvent plus vite masqués par l'horizon plus rapproché. Dans un grand cirque à fond plat, comme Platon, nous ne pourrions guère contempler autre chose qu'une plaine immense, au-dessus de l'horizon de laquelle, et tout autour de nous, surgiraient seulement les sommets les plus élevés du rempart circulaire (fig. 164). En fait, on est presque autorisé à avancer que les cirques dont l'aspect s'impose au

plus élémentaire examen télescopique, en caractérisant l'aspect de la Lune, sont peut-être les formations que nous aurions le plus de mal à reconnaître en prenant pied sur ce monde !...

Tels sont les principaux spectacles que pourrait contempler un audacieux voyageur, en admettant qu'il trouve le moyen, après s'y être rendu, de séjourner quelque peu sur cette terre céleste privée de tous les éléments indispensables aux exigences de la vie humaine.

LUCIEN RUDAUX.

## LE CALENDRIER GRÉGORIEN POURRAIT-IL ÊTRE AMÉLIORÉ ?

Avec la disposition bien connue des années bissextiles employée actuellement, la durée moyenne de l'année est un peu trop grande (trois dix millièmes de jour environ). Mais on pourrait adopter d'autres dispositions, et l'une d'elles est intéressante parce qu'elle est plus précise et qu'elle a été employée effectivement cinq siècles avant la réforme grégorienne.

Les historiens modernes de l'Astronomie disent généralement que les astronomes persans, qui ont réformé le calendrier en 1079, plaçaient sept fois de suite une bissextile au bout de quatre années, puis la retardaient en la mettant au bout de cinq ans seulement de manière à avoir huit bissextiles en 33 ans. Cette disposition à retardement qui a été préconisée plus tard par Cassini, est attribuée à Omar Khayyam et on ajoute parfois <sup>(1)</sup> que cette intercalation est celle du calendrier grégorien : 97 bissextiles en 4 siècles correspondant à 8 en 33 ans.

En réalité, il faudrait dire d'abord qu'avec le calendrier attribué aux Persans, la durée moyenne de l'année serait encore trop grande, mais de 0,0002 jour seulement : ce calendrier serait donc préférable à celui dont nous nous servons : mais il faut ajouter que ces anciens astronomes avaient remarqué que la durée moyenne de leur année était encore trop grande et qu'ils y remédiaient de la façon suivante : « L'intercalation, dit Nassir-Eddin, après avoir eu lieu sept ou huit fois à la quatrième année, tombe une fois à la cinquième. » Il y a là une erreur de Nassir Eddin, il faut dire 6 ou 7 fois, comme l'indique Ulug-Beg : « Cum vero sexies, vel septies, facta fuerit intercalatio, semel quinto anno embolismus accidit » <sup>(2)</sup>. Le mot *vel* est assez vague, mais Ulug Beg donne une table de durée de dix en dix ans. Seule, la durée de 90 ans peut résoudre la question. Ulug Beg donne 32 871 jours et non 32 872 comme cela résulterait de la période 8/33 attribuée aux Persans par les historiens modernes <sup>(3)</sup>. Il y avait donc deux périodes. J.-J. Sédillot <sup>(4)</sup> soutient même que les Persans prenaient une fois  $\frac{7}{29}$  puis 4 fois  $\frac{8}{33}$ . En tout cas, ils ne se contentaient pas de la période  $\frac{8}{33}$ .

<sup>(1)</sup> BOQUET, *Histoire de l'Astronomie*, p. 191.

<sup>(2)</sup> *Epochæ celebriores etc ex traditione Ulug Beigi*, trad. Johannes Gravius, Londres, 1560, p. 38.

<sup>(3)</sup> Il est vrai que la table de siècle en siècle d'Ulug Beg correspond à la période 8/33. Il semble que cet astronome n'était pas bien fixé sur le calendrier persan. Voir aussi les Tables d'Ulug Beg par L.-P. Sédillot.

<sup>(4)</sup> Note dans *L'Astronomie moderne* de Delambre, t. I, p. 81.