



EDITORIAL

Début Mars, le club a engagé Corinne, par un contrat de qualification en secrétariat administratif. Cet évènement, associé à l'achat d'un micro-ordinateur, va considérablement alléger la tâche des permanents, mais aussi celle des bénévoles du comité de rédaction!

Désormais, vos manuscrits seront tapés par Corinne...donc plus de fautes d'orthographe...ENFIN!

Le comité de rédaction essaie donc d'améliorer la forme du journal. Par contre, il est conscient du mécontentement des membres sur le fond des articles. Trop techniques pour les uns, toujours les mêmes auteurs pour d'autres...

C'est pourquoi le comité de rédaction lance, encore une fois, un appel aux auteurs potentiels, particulièrement les jeunes qu'on ne lit pas assez.

Alors jeunes astronomes amateurs du CALA : à vos plumes !

Pour le Comité de Rédaction
Olivier THIZY

SOMMAIRE

- EDITORIAL
- DES SOUS ENCORE DES SOUS (p.2)
- ET CLIPSSS... (p.3)
- ECLIPSE DU 9/2/90 (p.4)
- LES COMETES (p.5)
- OCCULTATION DU 3Jul (p.6)
- GOD (p.9)
- PTOLEMEUS-COPERNICUS (p.10)
- NOTE D'OBSERVATION (p.12)



T'AS VU FRANCOISE?
LE RAPPORT DE BUDGET
EST ENCORE ILLISIBLE...

☉ ☛ ✂ ✪

CE SONT DES TERRORISTES
AU COMITE DE REDACTION!

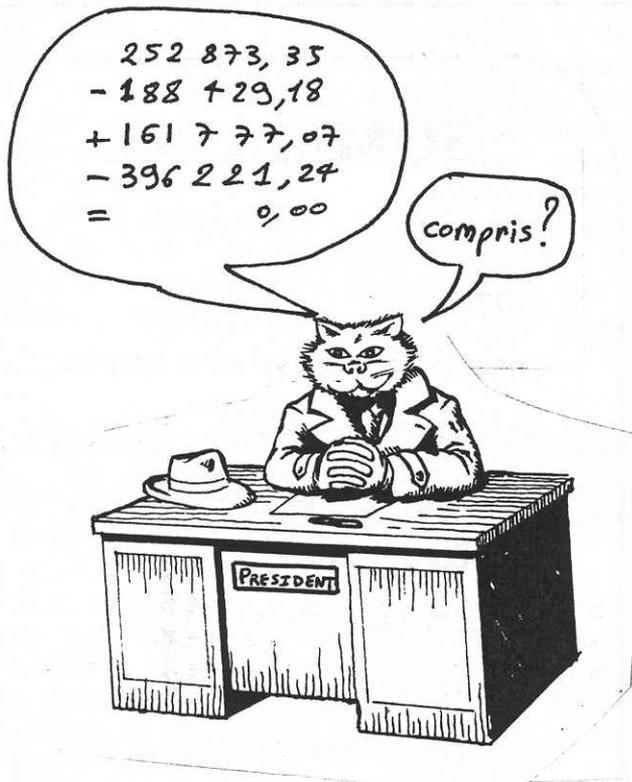
DES SOUS ENCORE DES SOUS!

Vous trouverez ci-dessous pour information le rapport financier de l'exercice 1989 de votre association. Nous profitons de ces quelques lignes pour remercier chaleureusement les membres du bureau qui assure quotidiennement la gestion du Club.

CARNET MONDAIN

NGC 69 a le plaisir de vous annoncer le prochain mariage de Joëlle et de Christophe le samedi 21 avril 1990.

Tous les membres de l'association leur présentent ici leurs sincères vœux de Bonheur et de réussite.



Dans la nature, tout va par paire!

JEU

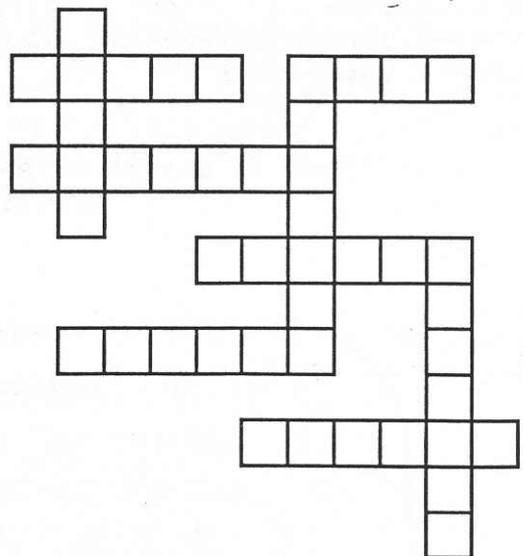
Une nouvelle rubrique vient compléter NGC. Nous comptons sur vous pour développer d'autres formes de jeux...

La solution sera publiée dans le numéro suivant.

RECAPITULATIF

Exercice comptable du 1/01/89 au 31/12/89

Recettes d'exploitation		188 429, 18
- cotisations et droits d'entrée	16 490, 00	
- produits d'activités extérieurs	32 028, 54	
- produits d'activités intérieurs	23 572, 90	
- subventions d'exploitation	110 776, 00	
- autres produits de gestion courante	200, 00	
- produits financiers	5 361, 74	
Produits exceptionnels		19 502, 62
Subventions à recevoir		32 000, 00
Reports des exercices antérieurs		12 541, 55
		252 873, 35
Dépenses d'exploitation		161 777, 07
- achats	39 818, 37	
- autres charges externes	20 490, 18	
- impôts, taxes et versements assimilés	2 506, 00	
- charges de personnel	86 046, 36	
- autres charges de gestion courante	714, 00	
- charges financières	0, 00	
- dotations aux amortissements	12 202, 16	
Dépenses d'investissements		56 572, 50
Dotations au fonds de réserve de trésorerie		10 000, 00
Dotations aux provisions pour projets associatifs		24 000, 00
Excédent d'exercice		523, 78
		252 873, 35



Placer les 9 planètes du système Solaire dans cette grille...

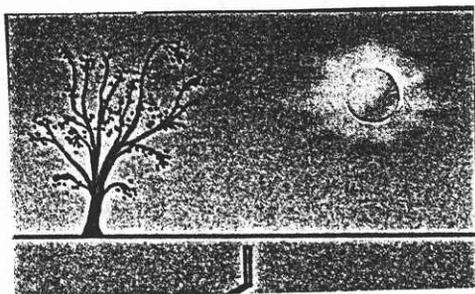
ET CLIPSSS...

Myriam BOIGEY

Peut-être certains curieux après une journée sur les pistes, une séance de cinéma ou le dîner, se sont-ils aperçus que quelque chose de bizarre se passait. En effet, la Lune, pour quelque raison obscure, s'est mise à rougir! La cause en est sans doute l'indignation puisqu'il s'agissait de l'occultation du Soleil par la Terre, ou plus simplement d'une éclipse de Lune.

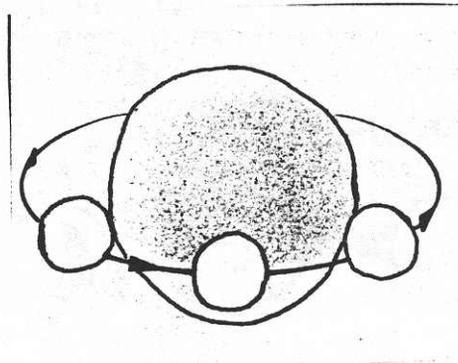
A cette occasion, notre club a organisé une observation à Saint-Jean. L'éclipse a débuté juste quelques minutes après le coucher du Soleil. Or s'il avait fait beau toute l'après-midi, un certain nombre d'astronomes amateurs se mirent peut-être à douter en voyant se profiler à l'horizon leurs redoutables ennemis : des cirrus en tout genre!

Cependant, connaissant le caractère lunatique de ceux-ci, ils ont persévéré et c'est ainsi que nous sommes retrouvés une bonne trentaine, éparpillés dans le champ situé derrière le bâtiment scientifique



C'est donc sous le regard de nos deux coupoles, que les instruments en tout genres se sont dressés en direction de la Lune, super star de cette soirée! En effet pour l'occasion, le CB a fait sa première balade depuis longtemps (grâce au trépied fixe) et de nombreux instruments du centre de ressources de l'URACA ont été utilisés.

Si le début du phénomène fut voilé, dès 19H30 il se déroula dans un ciel sans nuage qui lors du maximum, fit blémir les amateurs de deep-sky. Ce fut l'occasion pour certains de découvrir l'astronomie, le matériel ou ce qu'est une éclipse de Lune!!!!!!! L'ambiance de cette soirée était bonne et heureusement qu'on n'observe pas avec les oreilles car les interférences auraient été nombreuses, tant les commentaires étaient abondants ...



Si ces éclipses sont des phénomènes parfaitement bien connus, ils n'en restent pas moins un spectacle de toute beauté.

La où certains cherchent à détecter des phénomènes transitoires, les autres ont eu la chance de faire plus ample connaissance avec la Lune, même si elle est toujours aussi gênante pour les chasseurs de photons et d'objets faibles.

Pour ceux qui n'ont pas de mémoire, la prochaine éclipse aura lieu en décembre 1992. L'astronomie est une école de patience.

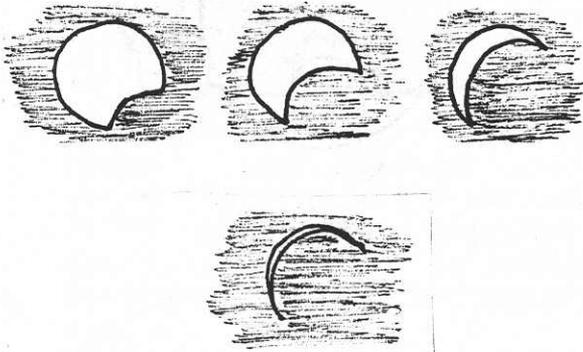
ECLIPSE DU 9/2/90

Jérôme GIRARD

D'aucuns diront que les événements cosmiques, la configuration des planètes, les phases de la lune... n'ont aucune influence sur le comportement humain.

Et pourtant ! L'un d'eux a guidé nuitamment les pas de 40 personnes en ce vendredi 9 février vers un lieu de rase campagne au pied d'un bâtiment étrange surmonté de deux dômes blancs sur lesquels la lumière de la pleine lune se réfléchit, blafarde.

Ambiance de science-fiction ! Ces quarantes bipèdes ont commencé à s'affairer autour de bizarres objets cylindriques tripodes, collant leur yeux dessus.



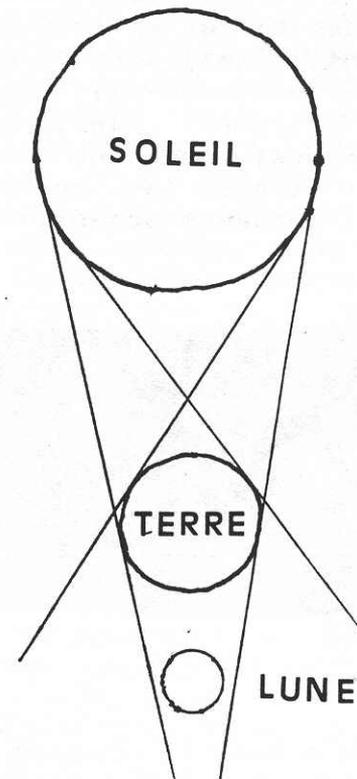
Tous les tubes étaient pointés vers la lune, tous les regards aussi. La pauvre lune, sans doute intimidée, se fit toute petite et, n'y tenant plus, se mit à rougir. Le ciel étoilé profita de l'occasion pour apparaître dans toute sa splendeur.

Alors les quarantes silhouettes noctambules commencèrent à pointer leur tube tout azimut vers ce ciel étoilé, ricanants et jubilants. C'était, je l'appris plus tard, un groupe

d'astronomes amateurs équipés de télescopes en train d'assouvir un vieux fantasme : pointer des galaxies, nébuleuses et amas par temps de pleine lune, chose possible uniquement en période d'éclipse. (Deux d'entre eux cependant restèrent avec la lune : ils la filmaient...).

Le ballet dura bien une heure. Puis la lune refit son apparition, présentant un fin quartier lumineux : ce fût le déclic !

Tous les instruments se braquèrent illico dessus, quatre vingt yeux observèrent la sortie de



l'ombre, majestueuse. Et la lune reparu, pleine. Et les amateurs repartirent dans leur ville, contents.

LES COMETES

Sebastien FROMANG

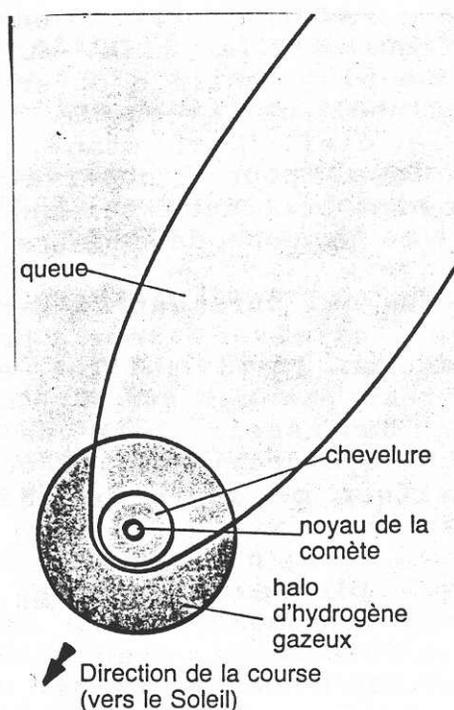
Les comètes, astres venant du fin fond du système solaire sont principalement composé de trois parties :

- le noyau : neige sale, glace, gaz
- une queue de gaz ionisés se trouvant à l'opposé du soleil par rapport au noyau
- une queue de poussières, légèrement décalée par rapport à la queue de gaz ; cette dernière étant plus légère.

Les comètes décrivent une ellipse autour du Soleil, comme les planètes d'ailleurs. Au confins du système solaire, elles ne sont qu'un petit noyau de seulement 10 km de diamètre environ. Mais à l'approche du soleil, la chaleur fait fondre une partie de la glace, qui entre en ébullition, et le vent solaire la rejette en arrière formant la queue. Mais derrière ce magnifique spectacle se cache une lente agonie : en effet, à chacun de ses passages, le diamètre de la comète diminue et finira un jour par disparaître complètement comme la comète West par exemple, qui s'est scindée en quatre parties.

La comète de Halley

Halley, une des comètes la plus réputés, est passée près de la Terre en 1986. De ce fait, les astronomes ont envoyé plusieurs



Le nuage de Oort :

Il y aurait, pensent certains, une dernière orbite stable dans le système solaire située après Pluton, à environ 1 année lumière du soleil. Alors, lors de la formation du système solaire, plusieurs planètes ont du se former entre Pluton et cette limite, dérivant au fil du temps vers cette orbite stable. C'est là que se formeraient toutes les comètes, dans ce lieu appelé nuage de Oort, du nom de l'astronome Hollandais qui le premier émit cette hypothèse.

sondes à la rencontre de la célèbre voyageuse de l'espace, dont les deux sondes Véga et la sonde européennes Giotto.

Conclusion : le noyau de la comète mesure 16 km de long, 8 km de large et 7,5 km d'épaisseur. Il a une température comprise entre 30° et 100° C. Son relief, très tourmenté, comprend des collines de 100m d'altitude, de grandes fissures et des cratères. Comme on s'y attendait, le noyau est constitué de 70% de glace d'eau, de 10 à 15% de monoxyde de carbone et beaucoup d'autres coprs comme le magnésium, le silicium, le calcium et le fer.

OCCULTATION DU 3-4 JUILLET

VUE DE L'OBSERVATOIRE DE MEUDON

Alain GARNIER

Pendant que la plupart d'entre nous s'étaient rendus à Saint Jean de Bournay pour observer l'occultation du 3-4 juillet de l'étoile 28 Sgr par Titan, un exilé parisien (i.e. moi-même) est parti à l'assaut des collines de Meudon où se situe un des observatoires les plus citadins du monde: l'observatoire, qui domine Paris, offre une vue magnifique sur la ville, et il est beaucoup plus facile d'observer des amas globulaires vers le bas que dans le ciel. Ceci étant, Meudon reste idéal pour l'observation de phénomènes brillants tel que celui que je me propose de décrire.

Pour ceux qui auraient eu la chance d'aller observer leur première occultation le 3 juillet et qui n'auraient pas assisté à l'atelier de M. Boninsegna lors de notre rassemblement régional, il convient de resituer ce genre de phénomène dans son contexte:

Depuis plusieurs années, de respectables membres du club se sont intéressés aux divers spectacles de cache-cache offerts par les objets du système solaire. Ceci a commencé en 1985 avec les phénomènes mutuels des satellites de Jupiter (Phémus pour les intimes). Nous avons alors fait des enregistrements vidéo, au Pic du Midi, d'un certain nombre de phénomènes, qui ont ensuite été dépouillés avec le Bureau Des Longitudes. Cette expédition avait été passionnante, mais le côté spectaculaire des phémus observés laissait, il faut le reconnaître, à désirer.

Depuis cette date, un certain nombre d'entre nous se sont reconvertis sur les occultations d'étoiles par astéroïdes et ont passé régulièrement de mauvaises nuits à tenter d'en observer...sans

succès. Les astronomes du B.D.L. eux-mêmes n'ont, à ce jour, jamais vu de telles occultations, à l'exception, une fois, d'un phénomène secondaire de courte durée (Meudon, 18 avril 1982, astéroïde Lucina).

Enfin, plus récemment, quelques privilégiés ont pu observer une superbe occultation rasante d'étoiles par la lune près du lac d'Aiguebelette.

L'occultation du 3 juillet était d'un genre différent puisqu'il s'agissait d'une occultation d'étoile par un satellite de planète. Titan, ce jour là, avait un diamètre apparent de 0,79'', ce qui est sans commune mesure avec le diamètre d'un astéroïde moyen (0.05 à 0.1''). L'ombre qu'il créait sur la terre était donc beaucoup plus conséquente, et la probabilité qu'il occulte l'étoile bien supérieure. En outre, la trajectoire de Titan est connue de façon beaucoup plus précise que celle de la plupart des astéroïdes.

Tout se présentant donc bien, y compris l'heure très "raisonnable" du phénomène (22h 39mn 26,8s à 22h 44mn 30.8s), j'ai donc décidé de "tenter" encore une fois!

1) LE PHENOMENE

Toutes les coupoles de Meudon étaient ce soir là tournées vers Titan. Pour l'anecdote, l'équipe d'amateurs qui travaillait sur la grande lunette de 83cm a eu un petit problème: compte tenu de l'exiguité de la coupole vers le bas de celle-ci, il ne leur a pas été possible de fixer leur caméra vidéo au bout du tube avec le mécanisme qu'ils avaient prévu. Il ont donc dû enregistrer le phénomène avec une caméra

désolidarisée de la lunette et posée sur une pile de livres eux-mêmes posés sur une table roulante! Le suivi a parait il été assez délicat à effectuer...!

En ce qui nous concerne, l'occultation était enregistrée par une caméra vidéo placée derrière un intensificateur, et montée sur le T1M. Nous avons suivi le phénomène sur un moniteur vidéo placé dans la coupole. La puissance du télescope permettait naturellement de voir très distinctement l'étoile et le satellite et de suivre leur rapprochement. Puis est arrivé le moment ou les deux astres ont cessé d'être distincts. Moment interminable, d'autant plus que les dernières prévisions avaient annoncé que le phénomène se produirait plus tôt que prévu et que... rien ne se produisait. Au bout de six ou sept minutes "de retard", plus personne n'osait y croire. Puis, enfin, l'éclat de l'étoile a commencé à baisser par un premier soubresaut. La baisse de lumière s'est faite en une dizaine d'oscillations. Nous attendions alors un calme plat jusqu'à la remontée. Mais soudainement, au milieu du phénomène, une remontée spectaculaire a eu lieu, suivie d'une petite chute, suivie d'une seconde remontée, puis d'une rechute au niveau de l'éclat du satellite (voir graphique). Le noble aréopage qui était présent était totalement ébahi!

La remontée en fin de phénomène s'est faite dans les mêmes conditions que la chute initiale, avec un certain nombre d'oscillations.

2) EXPLICATION DU PHENOMENE

a) Les oscillations.

Lors des occultations d'étoiles par astéroïdes, l'extinction de l'étoile a en principe lieu instantanément. En effet, l'étoile pouvant être considérée comme ponctuelle, elle est totalement éteinte dès l'instant ou l'astéroïde la "recouvre". Dans le cas d'un astre à atmosphère, le phénomène commence par l'occultation de l'atmosphère, ce qui crée des effets secondaires, tels que les oscillations.

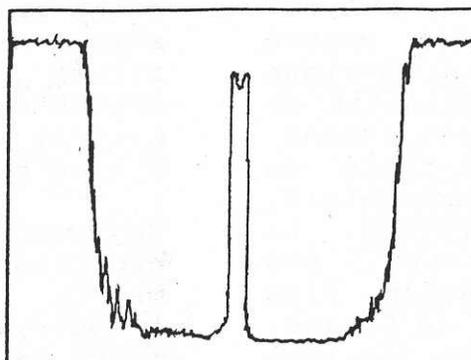
Il convient de remarquer que l'occultation n'a jamais été vraiment totale pendant toute la première période (voir graphique). Les rayons de lumière renvoyés vers la terre durant cette période proviendraient de perturbations de l'atmosphère de Titan d'un coté de l'astre, dues au fait que ce coté aurait été chauffée par la lumière du soleil.

b) Le flash central.

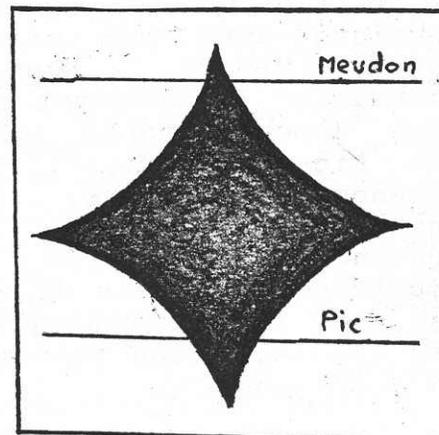
Le flash central est la phénomène secondaire le plus étonnant. D'après les astronomes du B.D.L.,



Evolution de l'éclat de l'étoile 28 Sgr occultée par Titan le 3 juillet 1989 enregistrée avec le T 60 équipé d'une caméra CCD sur une durée de 5 minutes. Les fortes variations en début et fin de phénomène sont dus à l'atmosphère du principal satellite de Saturne.



Forme approximative de l'enregistrement vidéo à l'observatoire de Meudon.



Forme possible de la tache de lumière provoquée sur la terre par le flash central. (voir page suivante)

Source: Pulsar. Sept./oct.

le phénomène était connu en théorie mais n'avait à leur connaissance jamais été observé.

Le flash est dû à un effet de lentille créé par l'atmosphère de Titan. Lors de la centralité de l'occultation, les rayons traversant l'atmosphère de part et d'autre du satellite sont déviés et renvoyés vers l'observateur terrestre. La longueur focale de la "lentille" varierait selon l'altitude à laquelle les rayons auraient traversé l'atmosphère. Selon le B.D.L., le flash central proviendrait de rayons ayant traversé la stratosphère de Titan entre 250 et 550 km d'altitude.

Il résulte de l'effet de lentille qu'au centre de la zone d'ombre portée par Titan sur la terre se trouve une petite tache de lumière. Cette petite tache, par chance, est passée sur la France et sur Meudon en particulier. L'atmosphère de Titan n'ayant cependant pas des qualités optiques excellentes, la tache de lumière n'est pas un cercle bien défini. Ceci explique que des observateurs situés à Meudon, Lyon et le Pic du Midi n'aient pas vu le phénomène de la même façon. A Lyon, il semble que personne n'ait rapporté de détection visuelle du flash central (voir l'article de Régis Néel paru dans Pulsar de septembre-octobre, et celui d'Olivier Thizy dans NGC 69 de septembre). Cependant, le dépouillement de l'enregistrement SEPEC a révélé que le phénomène s'était également produit à Lyon, quoique dans une moindre mesure qu'à Meudon. Nous devrions connaître le résultat définitif de ces dépouillements prochainement. Au Pic du Midi, l'intensité du phénomène a été, semble-t-il, encore un peu plus faible. En revanche, sa durée aurait été supérieure à celle de Meudon. Plus au sud, à l'observatoire de Catane, en Italie, aucun phénomène central n'a été observé.

Comment expliquer ces différences? Il est difficile de reconstituer la forme de la tache de lumière avec les quelques données que nous possédons. Il serait intéressant de

savoir si le phénomène a été observé au nord de Meudon et comment le flash central est apparu. Je ne crois malheureusement pas que le B.D.L. ait reçu de tels enregistrements à dépouiller.

On en est alors réduit à envisager des hypothèses, en restant conscient que la logique optique n'est pas forcément compatible avec les lentilles atmosphériques:

La première hypothèse serait que la tache lumineuse ait eu une forme de "coussinet" (i.e. un losange dont les cotés sont incurvés vers l'intérieur). Cette forme proviendrait du fait que la stratosphère de Titan est aplatie. Chacun des quatre sommets du losange serait plus brillant que le reste. En outre, le pourtour du losange serait plus brillant que l'intérieur. Il en résulte que luminosité maximale serait localisée sur le pourtour et vers les sommets.

En supposant que Meudon soit situé vers l'un des sommets, l'image qui y serait observable apparaîtrait comme sur le dessin. Un observateur lyonnais ou pyrénéen, supposé plus loin d'un sommet de ce losange, verrait un phénomène plus long mais moins spectaculaire.

Une seconde hypothèse serait que la tache de lumière du flash central ait eu une forme de "coma", i.e. une tête lumineuse et une queue allant en s'évasant et d'intensité plus faible. Meudon aurait été situé sur la "tête", alors que les autres observatoires auraient été situés sur la queue. Cette hypothèse expliquerait que le flash central ait été un peu plus intense à Lyon qu'au Pic du Midi.

En conclusion, ce phénomène d'une exceptionnelle beauté aura eu le mérite de nous montrer que l'observation des occultations n'est pas toujours vaine et qu'elle permet à des amateurs d'obtenir des résultats comparables à ceux des professionnels. J'espère que des astronomes du CALA auront pu observer les occultations des vacances de Noël et que leurs observations auront été aussi fructueuses.



G.O.D.

APRES LA THEORIE , LA PRATIQUE !

Pierre BILLON

HISTORIQUE journée que ce 27 décembre 1989, où le firmament, impatient et ému, vit pour la première fois les instruments de son groupe de projet préféré se pointer vers lui. C'est en effet après une année d'investigations théoriques tous azimuts, dont les résultats ne sont plus à commenter, que le Groupe Objet Diffus, naturellement abrégé G.O.D., décida de passer à la deuxième phase, pratique celle-ci, de son travail. Commençons par une description brève de l'objectif de cette soirée; il s'agissait de prendre quatre photos d'un objet quelconque - Orion en l'occurrence - en parallèle sur un C8 motorisé. Le matériel fut mis en place. Après avoir noté avec grand intérêt qu'en parallèle, c'est l'appareil photo qu'on occultait et pas le tube du télescope (la soirée s'annonçait déjà riche de découvertes capitales), Myriam Boigey et moi-même, enthousiastes, nous succedâmes à l'oculaire réticulé.

C'est au tour d'Olivier Argence que Karine Gay, notre savant de renommée internationale, s'enquit par hasard de la position de la bague de mise au point de l'objectif - "si toutefois cela avait quelque importance". - "Bien sûr, car c'est l'appareil qui prend la photo" lui répondit Myriam, qui parle toujours d'or.

Peut-on encore parler de hasard quand il s'agit aussi indubitablement d'intuition géniale? - car figurez vous que non, la dite bague n'était pas positionnée sur l'infini mais bêtement sur 27 mètres, distance à laquelle Orion avait très peu de chances de se trouver.

Pièges et méandres de la techni-

que qui font que pour prélever quelques photons aux infinis feux d'artifice du spectacle cosmique, il faille préalablement faire ... la mise au point! C'est alors que par une puissante association d'idées, l'un de nous - qui? Je ne sais tant l'émotion de cet instant fut grande - s'avisa à haute voix, comme se parlant à lui-même sous l'effet d'une révélation formidable, que si les deux systèmes optiques, boîtier photo et télescope étaient découplés pour la mise au point, ils pouvaient fort bien l'être aussi pour le pointage...

Un rapide coup d'oeil dans le viseur nous donna la preuve éclatante et irréfutable de la validité de cette déduction. Le boîtier ne pointait pas Orion mais stupidement la cime du troisième peuplier du chemin de l'observatoire, en partant du champ de tournesols.

Ainsi du chaos émergeaient la lumière. La puissance d'un cerveau qui veut rester anonyme venait de mettre à jour ce résultat fondamental : C'est le télescope qui guide, mais c'est le boîtier qui vise. Certes, vous l'avez peut-être déjà pré-senti, subodoré et confusément appliqué dans vos travaux photographiques antérieurs, mais nous, nous l'avons démontré, document photographique à l'appui

Alors, comblé par un bilan qui s'avérait d'ores et déjà à la hauteur des espérances suscitées par nos travaux antérieurs, nous décidâmes d'aller nous coucher. Et qu'Andréi Gaillardescu et le Comitete Scientific se réjouissent, nous comptons bien faire encore mieux la prochaine fois.

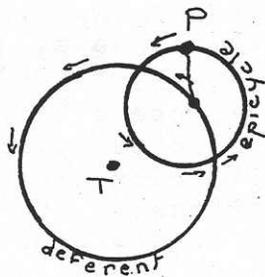
Salut!

EVOLUTION DES SYSTEMES CELESTES DE PTOLEMEUS A COPERNICUS

Anne Laure MELCHIOR

A l'époque de ces deux personnages, il est important de noter que les systèmes célestes présentés ci-dessus, n'avaient aucune réalité physique... Seule importait ses prévisions.

Ptolémée a achevé au 2^{ème} siècle un système géocentrique dont le principe a été amorcé au 3^{ème} siècle avant J.C. Il s'agit d'un système basé sur les notions de déférent et d'épicycles :



T: Terre
P: Planète

figure 1

Copernicus lui nous semble beaucoup plus moderne avec son système héliocentrique introduit au XIV^{ème} siècle. Cela signifie, soit dit en passant que le système de Ptolémée fut utilisé pendant XII siècle...

Il y avait peut être une raison...

En effet, le système de Copernicus eut toutes les peines à être accepté dans les méninges de nos ancêtres car il s'avérait que le système de Copernicus n'apportait rien du point de vue de la précision des prévisions. Le système de Copernicus était géométriquement équivalent à celui de Ptolémée (Cf suite). Cela signifie que les éphémérides calculées à partir des deux systèmes sont identiques.

Dans le système de Ptolémée, l'ajout d'un épicycle permettait de corriger d'éventuelles variations.

Le système d'équant avait même été introduit (c'est à dire la Terre est légèrement décalée par rapport au centre du déférent).

E: équant
T: Terre

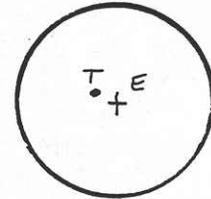


FIGURE II

Si bien que le système de Ptolémée ressemblait plutôt à une rosace qu'à un système planétaire...

Copernicus torturé par des considérations esthétiques ne supportait pas que les vitesses des planètes ne soient pas uniforme (c'est à dire régulières par rapport à la Terre), à cause des équants et des épicycles. Il établit un système héliocentrique inspiré des anciens, avec des orbites circulaires. Malheureusement pour ce pauvre homme, ce système esthétique était nettement moins performant que la rosace de Ptolémée, si bien qu'à la fin de sa vie, il se vit contraint d'ajouter des épicycles, ce qui discréditait complètement ses arguments initiaux.

Vous trouverez ci-après la preuve de l'équivalence géométrique des deux systèmes pour les planètes inférieures. Le lecteur assidu se chargera lui-même de la démonstration pour les planètes supérieures.



$$\vec{TP} = \vec{TC}_1 - \vec{C}_1P_1$$

$$\vec{TC}_1 \begin{pmatrix} R \cos w_2 t \\ (T,X,Y) \quad R \sin w_2 t \end{pmatrix}$$

$$\vec{C}_1P_1 \begin{pmatrix} r \cos w_1 t \\ (t,x,y) \quad r \sin w_1 t \end{pmatrix}$$

$$\vec{C}_1P_1 \begin{pmatrix} r \cos w_1 t \cos w_2 t - r \sin w_1 t - \sin w_2 t \\ (T,X,Y) \quad r \cos w_1 t \sin w_2 t - r \sin w_1 t - \cos w_2 t \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} r \cos (w_1 + w_2) t \\ r \sin (w_1 + w_2) t \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \vec{TP} \begin{pmatrix} r \cos (w_1 + w_2) t + R \cos w_2 t \\ (T,X,Y) \quad r \sin (w_1 + w_2) t + R \sin w_2 t \end{pmatrix}$$

$$a = (\vec{TS}, \vec{TP}_1) \text{ et } a_1 = (\vec{TX}, \vec{TP}_1)$$

$$a = a_1 - a_2 \text{ avec } a_2 = (\vec{TX}, \vec{TC}_1)$$

$$\tan a_1 = \frac{r \sin (w_1 + w_2) t + R \sin w_2 t}{r \cos (w_1 + w_2) t + R \cos w_2 t}$$

$$\tan a_2 = \tan w_2 t$$

$$a = \text{Arctan} \frac{\sin w_2 t + \frac{r}{R} \sin (w_1 + w_2) t}{\cos w_2 t + \frac{r}{R} \cos (w_1 + w_2) t} - w_2 t$$

$$\vec{TP}_1 = \vec{TS} - \vec{SP}_1$$

$$\vec{TS} \begin{pmatrix} R_T \cos w t \\ (S,X,Y) \quad R_T \sin w t \end{pmatrix}$$

$$\vec{SP}_1 \begin{pmatrix} -R_{p1} \cos w' t \\ (S,X,Y) \quad -R_{p1} \sin w' t \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \vec{TP}_1 \begin{pmatrix} -R_{p1} \cos w' t + R_T \cos w t \\ (S,X,Y) \quad -R_{p1} \sin w' t + R_T \sin w t \end{pmatrix}$$

$$a = (\vec{TS}, \vec{TP}_1) \quad \theta_1 = (\vec{SX}, \vec{P}_1T)$$

$$\theta_2 = (\vec{SX}, \vec{S}T)$$

$$a = \theta_1 - \theta_2$$

$$\tan \theta_1 = \frac{R_{p1} \sin w' t - R_T \sin w t}{R_{p1} \cos w' t - R_T \cos w t}$$

$$\tan \theta_2 = \tan w' t$$

$$a = \text{Arctan} \frac{\sin w' t + \frac{R_T}{R_{p1}} \sin (\pi + w) t}{\cos w' t + \frac{R_T}{R_{p1}} \cos (\pi + w) t} - w_2 t$$

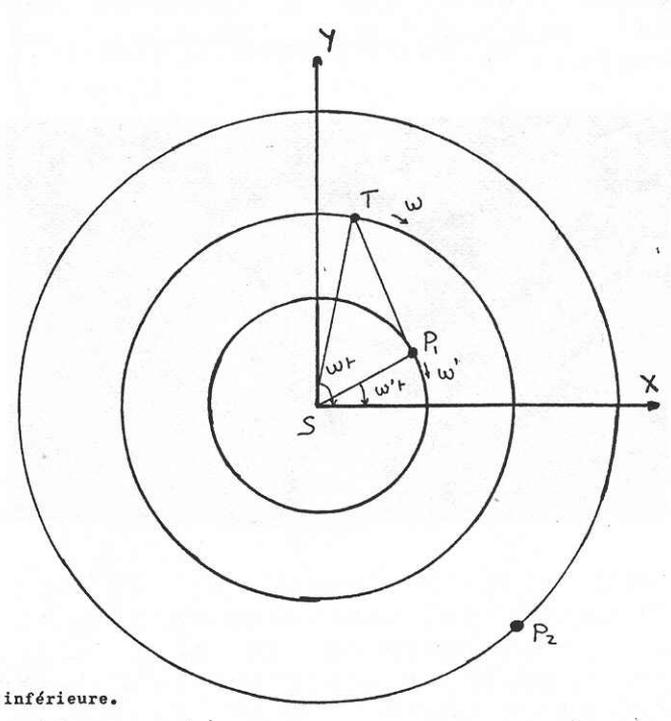
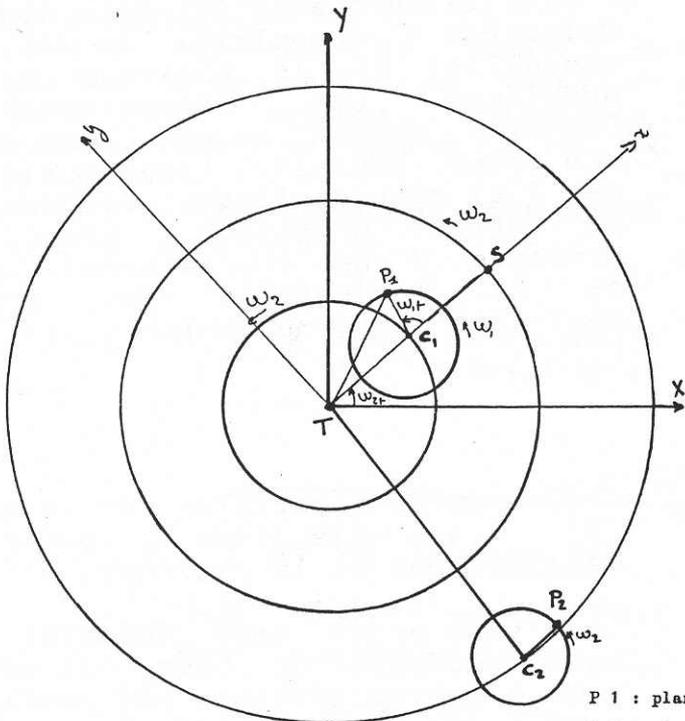
Il suffit donc de prendre:

$$\frac{r}{R} = \frac{R_T}{R_{p1}} \text{ et } w_1 + w_2 = p + w$$

On choisit donc des valeurs de r, R, w₁ et w₂ remplissant les conditions ci dessus et les deux positions de planètes sont indentiques. Ceci est possible car les grandeurs r, R, w₁ et w₂ n'ont aucune signification physique...

PTOLEMEUS

COPERNICUS



$C_1P_1 = r$
 $TC_1 = R$
 w_1 : - Vitesse de rotation de P 1 autour de C 1.
 w_2 : - Vitesse de rotation de C 1 et S autour de T.

P 1 : planète inférieure.
 P 2 : planète supérieure.

w : - Vitesse de rotation de T autour de S.
 w' : - Vitesse de rotation de P₁ autour de S.

ETAT PRIS COMME ORIGINE :

P 1, C 1, et S sont alignés suivant TX.

ETAT PRIS COMME ORIGINE :

S, P₁ et T alignés suivant SX.

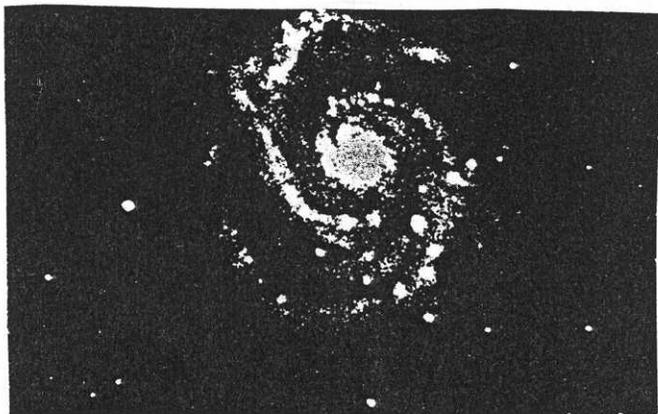
NOTES D' OBSERVATION

Olivier THIZY

Le ciel nous a particulièrement gâté en cette fin d'année 1989. Il est par ailleurs regrettable de voir que la fréquentation de l'observatoire n'était pas aussi forte qu'on pourrait l'espérer. On se demande à quoi pensent certains membres quand ils voient un ciel bien dégagé à Lyon... A la neige? Il n'y en avait pas, raison de plus pour monter à l'observatoire. A leur lit douillet? Alors il faut choisir autre chose que l'astronomie!

Pourtant, le ciel était vraiment beau, et les quelques personnes qui sont montées pendant les vacances de Noël n'ont pas été déçues.

Pour ma part, j'ai le souvenir de deux objets intéressants, visibles en hiver, qui m'ont bien marqué: les couples NGC 2474-75 et M46-NGC2438. C'est vrai que les plus belles merveilles à observer en ciel profond sont souvent en couple.



NGC 2474-75 (carte N° 99 de l'Uranométrie) sont vues faiblement au C8 (oculaire de 26 mm), mais très nettement séparées (1/20ème à 1/30ème du champ). Très facile à trouver, ce couple de galaxies mérite largement le détour. Il serait intéressant de le photographier...

M46 est un amas ouvert dans la constellation de la Poupe, particulièrement visible en hiver. Sans être formidable (M11, à côté, fait figure de 'star'), il est assez joli avec la présence de deux étoiles brillantes, visibles au chercheur 6x30. L'amas y apparaît comme une tache floue entourant ces deux étoiles.

Quand on regarde un peu mieux, on peut observer une nébuleuse planétaire sur un bord de l'amas, dans l'alignement des deux étoiles brillantes. Avec un aspect circulaire, elle est visible au T130 et encore mieux au T150/700, où le couple est superbe.

Mais le spectacle est sans nom au Celestron 8 (oculaire de 30 mm conseillé) où la présence de la nébuleuse est incontestable. Certains virent la nébuleuse avec une forme aplatie ("patatoïde"). Je l'ai personnellement vue ronde. Un effet d'optique, avec la présence d'une étoile faible près de sa périphérie, lui donne peut-être sa forme aplatie...

J'avais déjà parlé de ce couple (N°), mais je ne me laisserais toujours pas de le regarder.

Si vous aussi vous observer le ciel profond, ou bien tout autre type d'astres, faites en profiter tous les membres du Club. Les colonnes du journal vous sont ouvertes pour que vous y relatiez vos observations.