

# NGC 69

La Nouvelle Gazette du Club



N° 46 du 01/06/1997

Édité par le Club d'Astronomie de Lyon Ampère  
37 rue Paul Cazeneuve - 69008 Lyon  
Tel : 04-78-01-29-05

## Editorial

Il n'est pas besoin d'être un grand de ce monde pour deviner (ne voyez là aucune allusion, ni aux politiques, ni à l'astrologie) que l'année 1997 ne sera certainement pas un grand cru de l'histoire de notre association. Outre les difficultés d'ordre économique, dont j'ai déjà fait état dans l'éditorial du précédent numéro, nous devons regretter un léger tassement du nombre de nos adhérents et particulièrement des plus jeunes. Peut-être que l'un ne va pas sans l'autre.

Les causes de ces difficultés, certainement passagères, sont sans doute multiples mais chaque adhérent se doit de réagir en participant aux différentes actions de communication qu'organise l'association auprès du grand public. Je pense en particulier à la prochaine Nuit des Etoiles et chacun ne doit pas hésiter à faire la promotion de son association pour faire de nouveaux adhérents.

Cependant, l'année 1997 aura également été marquée par des spectacles astronomiques d'une qualité exceptionnelle; Hale-Bopp en est un. Si bien que l'observatoire de l'association a été pour les adhérents, durant ces derniers mois, un lieu de rencontres et d'observations privilégié. Au milieu des difficultés dont nous parlions avant, n'est-ce pas réconfortant de constater que la pratique astronomique est toujours bien vivante dans l'association? Les nombreux clichés (photo ou CCD) publiés dans ce numéro sont là, pour, si besoin était, en apporter la preuve.

## SOMMAIRE

EDITORIAL.....	1
ECMAZ RECRUTE.....	2
ESCAPADE MONGOLE.....	4
QUELLE MAGNITUDE POUR LA TERRE...8	
LE CIEL PROFOND EN CCD.....	11
LES PLUS FINS CROISSANTS DE LUNE...13	
HALE-BOPP.....	14
EPHEMERIDES.....	18
NOUVELLES BREVES.....	20

Les semaines qui viennent vont être le temps des vacances d'été. Nous souhaitons donc à tous de bonnes vacances. Ainsi nous espérons que chacun aura l'énergie nécessaire à la bonne marche et à la promotion de notre association dès les premiers jours de la rentrée.

Le Président.

# ECMAZ RECRUTE !

Patrick LEJAL

Et oui rappelez vous, c'est en septembre 1989, un nouveau groupe de projet voit le jour avec pour seuls constituants trois jeunes étudiants en herbe (Stéphane Parisot, Florent Jourde et moi-même) et un vieux routard de l'association en la personne de Richard Scrémin.

L'objectif ambitieux de ce groupe de projet est de concevoir et fabriquer une monture azimutale pilotée par ordinateur permettant une mise en station rapide du télescope par le simple fait de pointer deux étoiles connues dans le ciel.

A cette époque l'idée est assez novatrice. Pas ou peu de projets de ce genre au niveau amateur ont été entrepris sur cette voie. Au niveau commercial aucune monture de ce type n'est proposée.

Dans l'euphorie des premiers temps toute la formulation du concept est réalisée par le groupe, parfois sérieusement au siège du CALA, parfois moins sérieusement sur la terrasse d'un café autour d'une bonne bière.

Parallèlement à l'élaboration du cahier des charges, il nous faut très vite partir en quête de sources de financement, le coût du projet étant évalué à près de 30000F. Sur ce point de vue nous sommes plutôt efficace. En 1990, la présentation du projet au concours de la Banque Laydernier nous rapporte le troisième prix à hauteur de 15000F. Quelque mois plus tard, nous obtenons une aide de l'Anvar de 12000F. Un peu de financement interne et le tour est joué.

En 1990 à mesure que le projet prend forme, nous sommes confrontés à un nombre important de difficultés très mal appréciées au début du projet. Le hasard faisant parfois bien les choses, notre équipe s'étoffe de nouvelles compétences : deux personnes pour l'électronique (Yves Bobichon, Gilles Lemoing) et une personne pour le mécanique (Philippe Morize). Notre petite équipe pluridisciplinaire se transforme alors en trois équipes chargées chacune d'un secteur particulier du projet. Stéphane, Florent et Richard se concentrent sur

l'aspect théorique du calcul et du programme informatique. Gilles et Yves s'occupent de l'électronique de pilotage des moteurs pas-à-pas et Philippe et moi-même prenons en charge la construction du télescope.

Fort de cette nouvelle structure le projet prend forme rapidement. Les calculs théoriques sont validés, le concept de pilotage des moteurs est figé, les plans de la monture sont prêts. L'équipe pour le développement du programme informatique se voit même étoffée de deux personnes supplémentaires que sont Yassin Matjinouche et Christophe Girard. Tous les ingrédients semblent alors réunis pour que le projet soit mené à bien.

Seulement voilà, le groupe de projet est rapidement victime d'un phénomène que nous n'avions initialement pas prévu : la défection de certains de ces membres pour différentes raisons. La raison principale est tout simplement la dispersion géographique qui a pour effet de diminuer la disponibilité de beaucoup d'entre nous. Les réunions se font alors de moins en moins fréquentes et le niveau d'activité n'est plus suffisant pour maintenir la motivation. Les irréductibles, devant cette démobilisation ne peuvent que constater les dégâts.

Après sept ans d'existence, force est de constater qu'il ne reste que deux personnes au sein du groupe : Richard et moi. Si l'on dresse un état des lieux du projet, voici ce qu'il en est :

## L'optique

C'est la seule partie qui a été menée à bien jusqu'au bout puisque le taillage du miroir primaire de 250mm de diamètre est terminé depuis belle lurette grâce à la détermination de Richard.

## La mécanique

La monture est bien avancée puisqu'il ne reste dans la pratique que le mouvement de rotation de champ à réaliser . Elle est opérationnelle pour de potentiels essais de validation.

## L'électronique

C'est la partie qui a pris le plus de retard. L'absence d'une interface véritablement opérationnelle entre l'ordinateur et le télescope est certainement à l'origine de l'échec du groupe de projet.

## L'informatique

Le logiciel est quant-à-lui très avancé, mais il n'a jamais été possible de le terminer et de le tester en l'absence d'électronique opérationnelle.

Cette description succincte illustre le fait que le projet n'a jamais été aussi près d'aboutir en terme d'avancement. Une seule chose lui manque pour que les premiers essais se concrétisent : des personnes motivées et actives, prêtes à lui consacrer du temps.

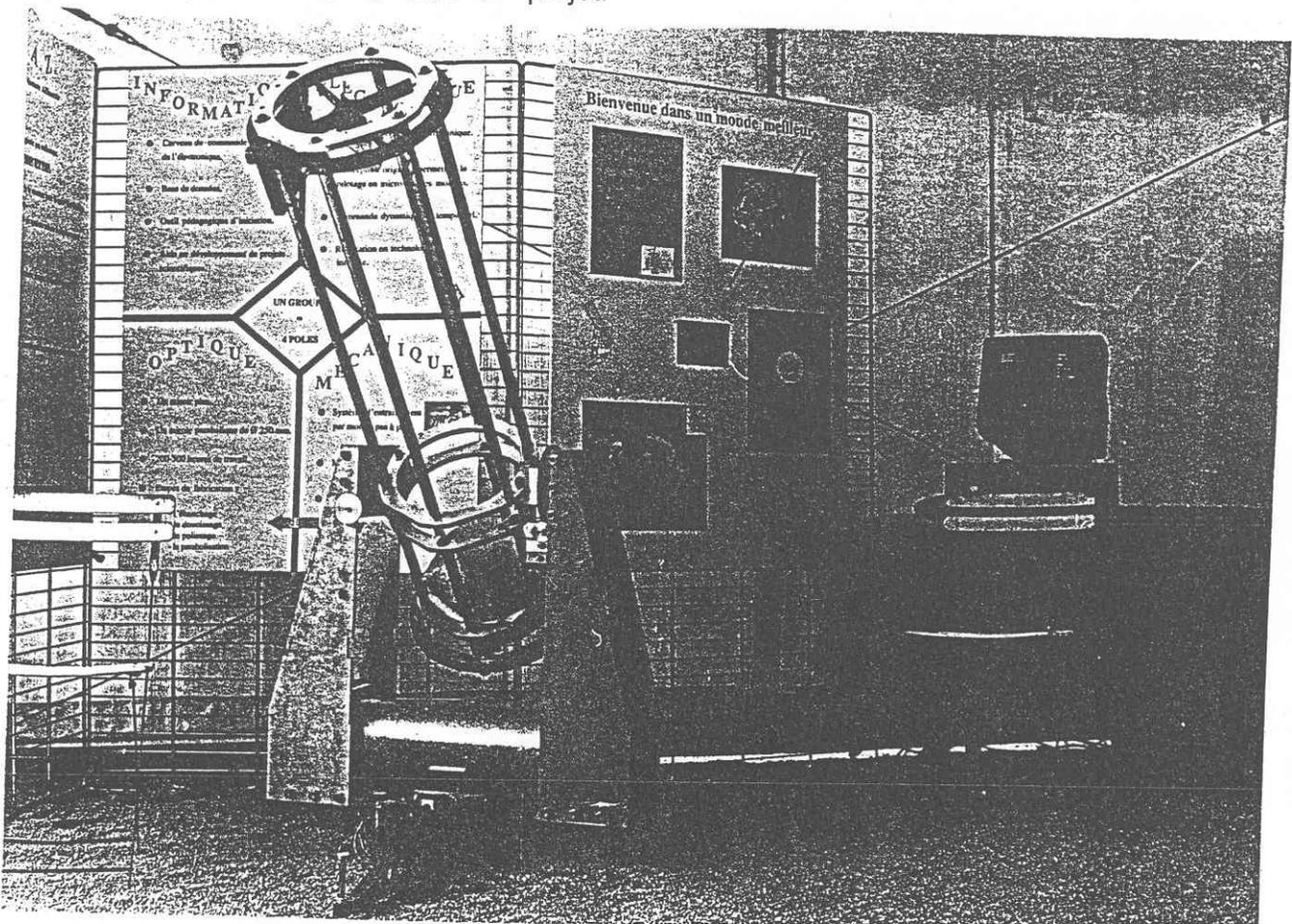
L'erreur commise par le groupe a été de ne pas s'ouvrir en permanence à de nouvelles compétences pour mener à bien le projet.

L'objectif de cet article est de susciter chez les lecteurs du NGC69 l'envie de participer et d'apporter leurs compétences au projet. Plus vous serez nombreux à nous rejoindre, plus celui-ci aura une chance d'aboutir enfin.

Les besoins en compétence sont nécessaires dans les trois derniers domaines cités ci-dessus et indispensables pour l'électronique de commande dont la réussite est une condition préalable à la poursuite du projet.

Le projet vous intéresse ? Je suis à votre disposition (Tel . 04.78.44.02.90) pour vous fournir de plus amples informations.

C'est aujourd'hui un SOS que je lance. J'espère que beaucoup d'entre vous l'entendront. Si en septembre 1997, un groupe de personnes motivées se reconstitue autour du projet, alors celui-ci aura toutes les chances d'aboutir d'ici l'été 1998. Dans le cas contraire nous nous verrons contraints de jeter définitivement l'éponge.■



*Présentation de la monture azimutale pour Sciences en Fête 1996  
à l'Observatoire de St Genis-Laval*

## ESCAPADE MONGOLE

*Sophie Combe, Laurent Gros, Frederic Hembert,  
Antoine Chardin, Régis Nicolas*

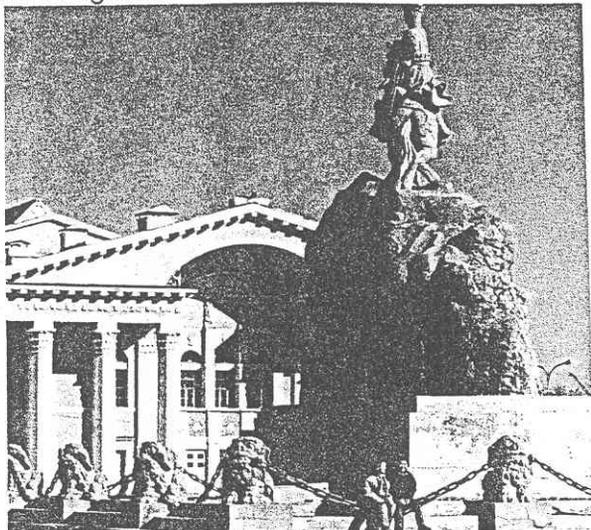
" Le rendez-vous est fixé à l'aéroport de CDG 1 à 10h00 précises "...

C'est suite à cet appel mystérieux émanant de l'AFA que 34 astronomes en moon-boots se retrouvèrent, quelques trous d'airs plus tard, en terre mongole.

Drôle de destination vacances me direz-vous ? Vous avez raison ! D'ailleurs peu d'entre nous y aurait pensé, s'il n'y avait eu l'alléchante perspective d'observer Hale-Bopp lors d'une éclipse de Soleil...

Notre premier contact avec Oulan Bataar, capitale de ce pays grand comme trois fois la France, nous annonça d'entrée la couleur du séjour : beige comme la steppe en hiver, blanc comme les toiles de yourtes, coloré comme les temples et les costumes d'apparat qu'ils renferment.

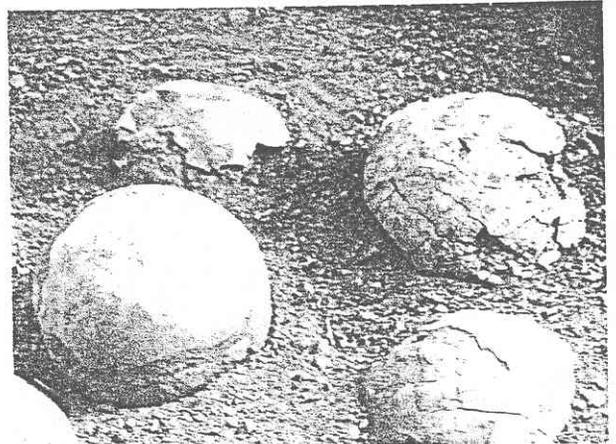
Sur la place de Soukh Bataar (le héros à la hache qui repoussa les Chinois en 1921), Doulamsourin, notre guide dynamique, nous familiarise peu à peu avec notre pays d'accueil. Celui-ci est ouvert depuis 1990, une nouvelle démocratie est en train de naître. Le Bouddhisme, arrivé du Tibet au 13ème siècle, connaît un renouveau spectaculaire après 70 ans de communisme. Mais la vie devient chère, 1 dollar vaut déjà 745 Tugriks.



*La place de Soukh Bataar - Oulan Bataar*

La nuit s'avance lorsque que vous, chers lecteurs, commencez à peine votre après-midi de dur labeur : décalage horaire oblige, vous finissez votre café de midi, nous nous glissons douillettement entre les draps. En revanche, nous foulons le désert de Gobi alors que vous dormez encore !

Gobi donc. Le vent fou, le désert, l'immensité jusqu'après l'horizon. Des chevaux, des chameaux, et des campements de yourtes (heu, non, de gers, en mongol). Comme quoi l'habitât traditionnel ne se rencontre pas seulement en couverture des guides de poche. C'est d'ailleurs sous la ger que nous passerons nos deux prochaines nuits. Avouez que ça n'arrive pas tous les jours, n'est-ce pas Fred, de fêter ses 25 ans sous une yourte !

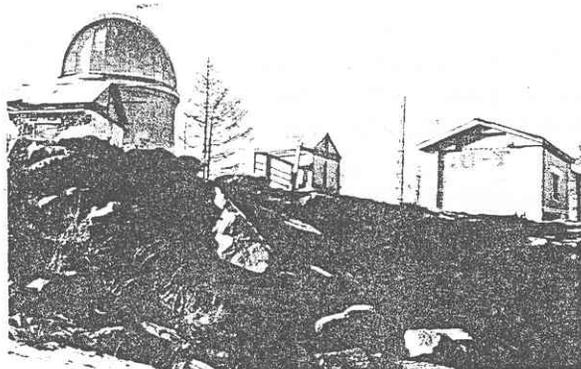


*Oeufs de dinosaures - Gobi*

Bayan Zag s'ouvre à nous au bout de 90 km de piste à travers la steppe. C'est un site étrange, où des fossiles de dinosaures sont perceptibles dans les concrétions d'argile. On croit rêver : est-ce un oeuf, ici ? Un os, là, qui sort de la falaise ? Et là ? Si ce n'est pas une omoplate de diplodocus, ce soir, j'arrête la vodka ! Peut-être nous sommes-nous laissé piéger par notre imagination débordante, mais malgré tout, c'est ici que les plus beaux restes de ces géants ont été retrouvés, et nous marchons sur 70 millions d'années d'histoire.

Le ciel du retour fut jalonné d'étoiles. Nous avons eu tout loisir d'admirer, lors d'une pause thé en plein désert, Hale-Bopp dans un ciel pur et la lumière zodiacale. Pour nos lecteurs Lyonnais qui se demandent quel effet cela fait, imaginez un peu le halo de St-Jean-de-Bourney, et dites vous qu'il n'y a aucune lumière dessous ! Autant vous dire que lors de ces deux nuits à Gobi, malgré une température avoisinant les  $-20^{\circ}$ , beaucoup sont restés hors de la yourte afin d'admirer, les uns à l'oculaire de leur télescope, les autres aux jumelles, les objets du ciel et les constellations invisibles sous nos cieux d'occidentaux électriquement suréquipés. Certains se sont même relevés à 4h du matin pour la comète. Par un tel froid polaire, l'exploit méritait d'être souligné.

La journée du lendemain fut surtout touristique (faut bien qu'on en profite un peu !). Balade à pieds, à cheval, voire à chameau poilu... Visite d'un camp de fermiers en hivernage : une famille d'éleveurs nous invita à prendre le thé sous sa ger, agrémenté de biscuits croquants et de fromage maison. Les Mongols sont éleveurs et nomades. Lorsque l'herbe se fait rare autour du campement, ils démontent leur maison et s'en vont un peu plus loin. Ils peuvent déménager ainsi 4 à 6 fois par an. Leur hospitalité n'est pas une légende. D'abord parce qu'il fait froid en Mongolie : on ne laisse pas quelqu'un dehors. Mais aussi parce qu'avec 2 millions et demi d'habitants sur un territoire d'1 million 566.000 km<sup>2</sup>, il fait bon avoir quelque compagnie. Cette rencontre restera peut-être l'un de nos plus beaux souvenirs. En effet, lequel d'entre nous peut se targuer d'avoir reçu 34 touristes en doudoune dans 25 m<sup>2</sup> ?



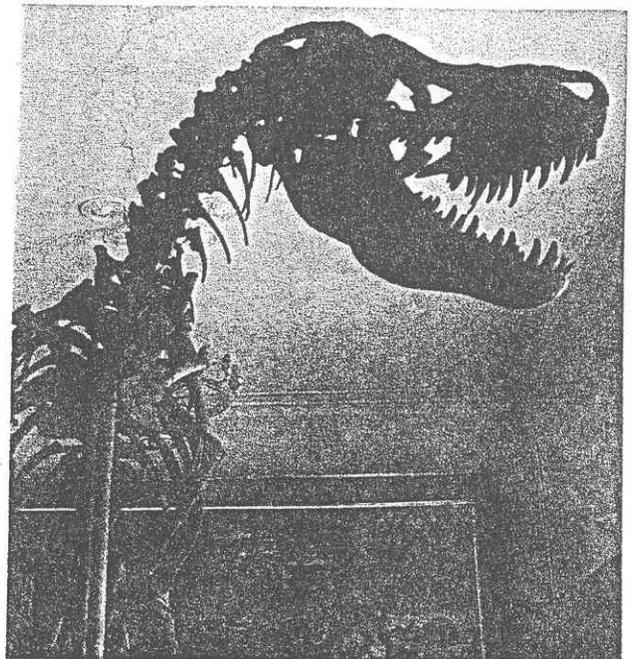
*Observatoire de Kaugel Togoot  
Oulan Bataar*

Mais l'astronomie nous rappelle.

Nous quittons Gobi pour retrouver, à Oulan Bataar, l'observatoire de Kaugel Togoot. Juché à 1700 m d'altitude dans le parc naturel du même nom, on y accède par une piste ... que le chauffeur du bus peut très bien couper s'il en a envie ! Inauguré en 1958, 16 astronomes environ travaillent sur le site, dont 3 ou 4 sur une lunette Zeiss de 200 mm pour 3 m de focale, équipée d'un coronographe et d'un filtre H Alpha. Outre un intérêt évident pour l'étude du soleil, cet instrument permet aussi la photographie et l'observation du système solaire plus de 200 nuits par an.

Un bâtiment de bois abrite une lunette méridienne Zeiss, utilisée pour l'astrométrie : l'observatoire travaille d'ailleurs avec le Bureau des Longitudes à Paris depuis 1991. Dans ce même bâtiment, un appareil sorti d'un autre âge sert à mesurer la capacité visuelle de l'observateur, et permet ainsi de corriger avec exactitude les observations réalisées. Egalement centre d'étude géophysique, 70 savants de toutes nationalités travaillent sur le site. Mais les astronomes mongols, formés en ex-URSS, financés par l'état, manquent cruellement de moyens et d'expériences à l'étranger ... on ne sait jamais, des astronomes professionnels nous liront peut-être ...

Nous sommes le samedi 8 mars 1997. Outre la journée de la Femme, cette date est importante : c'est la veille de l'éclipse ! Il est temps de reprendre le bus pour 400 km de route vers le nord.



*Tarbosaurus  
Musée d'Histoire Naturelle - Oulan Bataar*

Après un crochet par le Muséum d'Histoire Naturelle, où se côtoient, à quelques salles d'intervalle, l'équipement du premier cosmonaute mongol et des squelettes de raptures, nos tribulations nous menèrent vers ... le monastère de Gandam ! (raté ! c'est pas encore l'éclipse ! :)) Dépaysement assuré : là nous avons assisté à une cérémonie bouddhiste, où des bonzes psalmodiaient en tibétain des mantras envoûtantes. Nous avons tourné, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du temple, lentement, pour contempler les statues de Bouddhas et de Tara aux 23 postures, en bonne garde sous le portrait du Dalaï Lama.

15h00. Sur la route de Darkhan, goudronnée mais chaotique, se succèdent collines désertes, troupeaux de chevaux et quelques yourtes. Peu de stations d'essence ici. Alors que les chauffeurs vident leur jerricans dans les réservoirs des bus 4x4, nous profitons du moment pour regarder passer le "Transmongolien-Express" au milieu de rien. La neige se fait moins rare au fur et à mesure que l'on monte vers le nord.

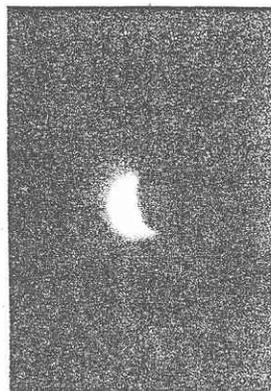
Nous arrivons enfin à Darkhan. Repérage d'un site pour l'éclipse, relevé de température : il fait  $-13,7^{\circ}$  : on rentre. Mais ? où sont donc passés Michel et Didier ? Ah, ça y'est, on les voit : ils courent derrière le bus !

La nuit fut fébrile : entre les conseils avisés de Didier, véritable pro des éclipses, les calculs de Cyril, les questions des novices, les répétitions des gestes à effectuer, les verres de vodkas pleins puis vides, et les leçons de bouddhisme de Marie-Laure, le sommeil fut long à venir.

Réveil à 4h00, salade de nouilles à l'ail, et ... il neige. La mine déconfite, nous arrivons sur le site repéré la veille. Il neige tant que nous ne voyons plus la montagne en face. Le soleil a déjà du se lever. DESESPoir !! RHAAA !

Les plus entêtés d'entre nous installent le matériel et refusent de négativer : on finira bien par voir quelque chose ! Et ils ont raison : 3 quarts d'heure environ avant la totalité, une percée lumineuse s'opère dans la couche nuageuse, nous dévoilant la phase partielle de l'éclipse. A  $13^{\circ}$  au dessus de l'horizon, un beau croissant de soleil est visible. La nuit s'avance à 1 km/s, au fur et à mesure que le croissant s'amenuise, jusqu'à

disparaître, nous laissant dans le noir total. La température chute brusquement, et ... le nuage revient ! Adieu chapelets, couronne, comète, et chromosphère. Nous distinguons à peine un soleil éclipsé dans un tourbillon de flocons.



*L'éclipse pendant la phase de partialité - Darkhan*

Amère déception pour les habitués, mais instant de bonheur intense, pour nous qui n'avions jamais vu la nuit tomber en plein jour. Le ciel se découvre peu à peu, nous admirons la dernière phase de l'éclipse aux jumelles, jusqu'à la dernière goutte de lune. Alors que les uns se réchauffent d'un verre de thé, les autres achèvent de griller leur pellicule, dans l'espoir d'en tirer tout de même quelques souvenirs.

De Darkhan, nous garderons l'image de trois cavaliers fous chevauchant leur monture au triple galop derrière le bus, en agitant les bras dans tous les sens, comme pour nous faire admettre que notre expédition touche à sa fin.

De retour à Oulaan Bataar, nous visiterons le temple de Chojin Lama avant de nous perdre une après-midi dans la ville. Avides de saisir sur le vif quelques instantanés de vie mongole, nos pas nous menèrent de crieurs de journaux en marchands ambulants, de cahutes bric-à-brac en magasins d'état. La soirée d'adieu fut certainement plus arrosée que le désert de Gobi au mois de mars, et quelques irréductibles fêtards se trémoussèrent sur la

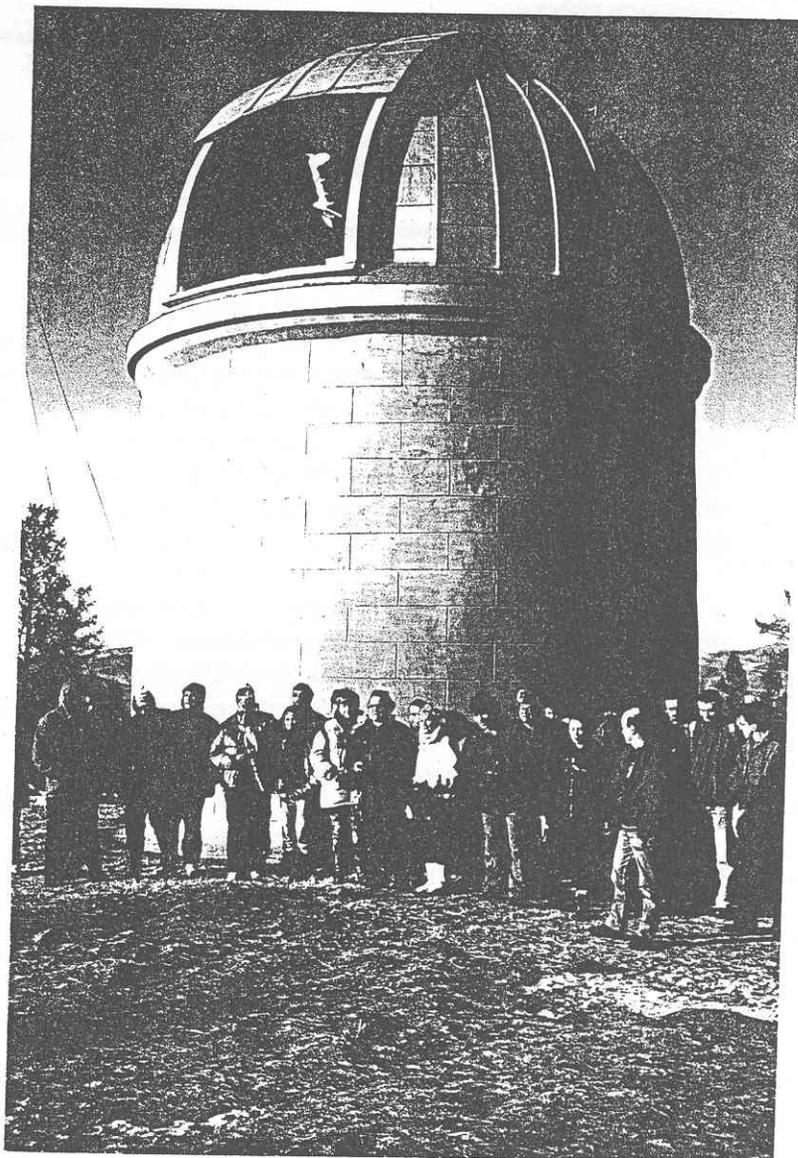
piste, sur des airs rococo-disco, jusqu'au levé du jour.

C'est avec grand plaisir que nous rencontrèrent, le lendemain à l'aéroport, Pierre Bourge, astronome acharné dont la réputation n'est plus à faire. Et c'est le coeur serré que ceux qui rentrèrent en France saluèrent les 17 aventuriers qui s'en allèrent voir la grande muraille de Chine.

Les rédacteurs de cet article non exhaustif tenaient à remercier l'AFA, en particulier Eric Piednoël et Erik Bataille, pour l'organisation remarquable de ce voyage au programme toujours chargé mais jamais chronométré. Une pensée particulière s'envole vers Oulan Bataar, résidence de nos deux guides à la bonne humeur perpétuelle, sans qui beaucoup de choses nous auraient échappé.

Enfin, une mention spéciale est accordée à l'ensemble des participants, tous enrichissants et forts d'expériences exceptionnelles, à qui nous donnons rendez-vous à Lyon pour un week-end "gastro-photo", avant de les retrouver en 1998, au Venezuela, pour une nouvelle éclipse totale. ■

P.S. : Bravo à Aéroflot, pour avoir réussi à freiner deux fois à l'escale de Novossibirsk, sans entrer directement dans l'aérogare.



*Photo de groupe - sous la coupole*



*Yourte dans le désert de Gobi*

# QUELLE MAGNITUDE POUR LA TERRE ?

Didier Barthes (Solution de l'exercice du numéro NGC précédent.)

## Première question :

Pour trouver la magnitude apparente ( $m$ ) de cette planète, il faut d'abord déterminer sa magnitude absolue ( $M$ ). Connaissant sa distance (20 AL) il sera ensuite facile avec la première formule de répondre à notre question.

Pour déterminer cette magnitude absolue, il faut d'abord déterminer l'éclat. On peut, pour cela, calculer la fraction de l'énergie reçue de l'étoile qui l'éclaire (supposée être de magnitude ( $M$ ) 4,82 comme le Soleil) et en retenir le pourcentage réémis (albédo), ici 31%

Fraction de l'énergie radiative de son étoile reçue par la planète :

La planète se trouve à  $1,496 \times 10^{11}$  m de son étoile dont l'ensemble de l'énergie rayonnée se trouve ainsi répartie sur une sphère d'une surface de :

$$\begin{aligned} 4 \pi \times (1,496 \times 10^{11})^2 \text{ m}^2 \\ = 4 \pi \times 2,238 \times 10^{22} \text{ m}^2 \\ = 2,812 \times 10^{23} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

De la lumière reçue sur l'ensemble de cette surface, la planète intercepte une quantité proportionnelle à la surface de son disque soit, la planète ayant un rayon de 6371 km :

$$\begin{aligned} \pi \times (6,371 \times 10^6)^2 \text{ m}^2 \\ = \pi \times 4,059 \times 10^{13} \text{ m}^2 \\ = 1,275 \times 10^{14} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Si la planète renvoyait 100 % de la lumière reçue, le rapport d'éclat entre la planète et son étoile serait égal au rapport entre ces deux surfaces soit :

$$\begin{aligned} 1,275 \times 10^{14} / 2,812 \times 10^{23} \\ = 4,534 \times 10^{-10} \end{aligned}$$

Comme en fait l'albédo global de notre planète est de 31%, le rapport réel des éclats des deux corps est de :

$$4,534 \times 10^{-10} \times 0,31 = 1,406 \times 10^{-10}$$

Nous pouvons alors déterminer la magnitude de la planète puisque la formule suivante nous donne la différence de magnitude en fonction du rapport des éclats (notés  $E$ ).

Si nous notons ( $p$ ) notre planète et ( $\acute{e}$ ) son étoile, nous avons :

$$M(p) - M(\acute{e}) = -2,5 \log (E(p) / E(\acute{e}))$$

Ici le rapport  $E(p)/E(\acute{e})$  vient d'être calculé : il est de :  $1,406 \times 10^{-10}$

Nous avons donc :

$$\begin{aligned} M(p)-M(\acute{e}) &= -2,5 \times \log (1,406 \times 10^{-10}) \\ M(p)-M(\acute{e}) &= -2,5 \times [\log 1,406 + \log 10^{-10}] \\ M(p)-M(\acute{e}) &= -2,5 \times [\log 1,406 - 10 \log 10] \\ M(p)-M(\acute{e}) &= -2,5 \times [0,148 - 10] \\ M(p)-M(\acute{e}) &= -2,5 \times [-9,852] \\ M(p)-M(\acute{e}) &= 24,6 \text{ (arrondi)} \end{aligned}$$

La différence de magnitude entre les deux corps, l'étoile et sa planète est donc de : 24,6

Or la magnitude absolue de l'étoile est de 4,82. (que nous arrondissons à 4,8)

Nous avons donc pour la planète une magnitude absolue  $M$  égale à :

$$\begin{aligned} M(p) - 4,8 &= 24,6 \\ M(p) &= 24,6 + 4,8 \\ M(p) &= 29,4 \end{aligned}$$

Cette planète étant située à 20 années lumière, sa magnitude apparente visuelle peut être calculée par la formule suivante :

$m - M = 5 \log d - 5$  ( $d$  exprimée en parsec)

Or un parsec = 3,262 AL donc une AL =  $1/3,262$  parsec = 0,307 parsec

L'étoile et la planète sont donc à une distance  $d$  telle que :

$$d = 20 \times 0,307 \text{ parsec} = 6,133 \text{ parsecs}$$

Nous avons ainsi

$$\begin{aligned}m - 29,4 &= 5 \log(6,133) - 5 \\m - 29,4 &= 5 \times 0,788 - 5 \\m - 29,4 &= 3,939 - 5 \\m - 29,4 &= -1,062 \\(\text{que nous arrondissons à : } -1,1) \\m &= + 29,4 - 1,1 \\m &= 28,3\end{aligned}$$

La magnitude apparente d'une planète comparable à la Terre située à 20 années lumière serait donc égale à :

$$m(p) = 28,3$$

Un éclat aussi faible est à la limite de la perception des grands instruments d'aujourd'hui.

De plus, cette magnitude correspond à celle de la planète vue dans sa phase «pleine planète», c'est à dire complètement éclairée par son étoile, de notre point de vue. Toute autre phase correspondrait à un éclat encore plus faible. (cf. réponse question 3)

Nous remarquons que la magnitude apparente: 28,3 est moins élevée que la magnitude absolue. Elle correspond donc un éclat plus important. C'est fort compréhensible puisque cette planète est située à moins de 10 parsecs.

#### Seconde question :

De combien de fois l'éclat apparent de cette planète serait-il plus faible que celle des astres situés à la limite de perception de l'oeil nu (magnitude 6) ?

Il suffit ici d'appliquer notre seconde formule liant le rapport des éclats (E) à la différence de magnitude (m).

soit (p) la planète et (a6) les astres de magnitude 6.

Nous avons :

$$m(p) - m(a6) = - 2,5 \log ( E(p)/E(a6))$$

En remplaçant par les valeurs trouvées ou définies précédemment :

$$\begin{aligned}28,3 - 6 &= - 2,5 \log (E(p)/E(a6)) \\- 22,3/2,5 &= \log (E(p)/E(a6)) \\- 8,92 &= \log (E(p)/E(a6))\end{aligned}$$

Nous pouvons supprimer les logarithmes en mettant 10 à la puissance des deux éléments ; nous obtenons alors :

$$\begin{aligned}10^{-8,92} &= 10^{\log(E(p)/E(a6))} \\E(p)/E(a6) &= 10^{-8,92}\end{aligned}$$

Ceci correspond approximativement à un rapport de 1 sur 830 millions.

#### **Eclat de la planète/ Eclat des astres de magnitude 6 = 1 sur 830 millions**

La planète en question est donc près de 1 milliard de fois moins brillante que les étoiles les moins brillantes visibles à l'oeil nu.

#### Troisième question :

La lumière provenant de cette planète serait-elle discernable de celle venant de son étoile si l'on disposait d'instruments nous offrant une résolution d'un dixième de seconde d'arc ?

La planète est séparée de son étoile par une distance d'une unité astronomique

Par définition une unité astronomique est vue sous un angle de une seconde d'arc lorsqu'elle se trouve à la distance d'un parsec.

Notre étoile et sa planète sont situées à 20 années lumière soit à 20/3,262 parsecs c'est à dire à 6,132 parsecs.

Une unité astronomique à cette distance est vue sous un angle de 1 seconde/6,13 soit :

#### **0,16 seconde d'arc**

Cette séparation angulaire est donc à peine plus large que la limite que nous nous sommes fixée.

Compte tenu du rapport d'éclat entre la planète et son étoile calculé précédemment, il est probable que la lumière de cette dernière

noierait complètement celle de notre pauvre planète.

Ceci est d'autant plus vrai que l'écart angulaire retenu est l'écart maximum quand les deux corps, planète et étoile se présentent alignés sur une ligne perpendiculaire à notre axe de visée. Or dans cette configuration, la planète ne serait de notre point de vue qu'à moitié éclairée et donc aurait un éclat apparent deux fois plus faible.

En utilisant encore une fois la formule numéro 2, nous pouvons calculer sa magnitude dans cette configuration elle serait de :

soit  $m_1$  : la magnitude de la planète pleinement éclairée

soit  $m_2$  la magnitude de la planète à demi éclairée : nous avons :

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log(1/2)$$

$$m_1 - m_2 = -2,5 \times -0,30$$

$$m_1 - m_2 = 0,75$$

(que nous arrondissons à 0,7)

La magnitude de la planète serait donc augmentée de 0,7 par rapport à la situation préalablement calculé. Soit :

$$28,3 + 0,7 = 29$$

Elle serait évidemment dans ces conditions encore plus difficilement détectable.

De plus nous n'avons pas ici tenu compte d'une éventuelle absorption de la lumière par de la matière interstellaire qui, quoique sans doute extrêmement faible à cette distance (20 AL), ne viendrait quand même que compliquer les choses.

On le voit, il est bien difficile de détecter directement des planètes extra-solaires de type terrestre même à de telles distances pourtant minimales à l'échelle de la Voie Lactée.

C'est pourquoi les recherches actuelles s'appuient plutôt sur des méthodes indirectes visant non pas à voir une planète mais à mettre en évidence les très faibles perturbations qu'elle induirait sur la trajectoire apparente de son étoile. De par leurs masses les planètes joviennes sont, par ces méthodes, les plus faciles à détecter .

Quand à discerner des détails sur ces planètes ce serait encore une autre affaire. A 20 années lumière, le diamètre de la Terre (12

742 km) serait vu sous un angle infime que nous pouvons calculer

Pour de petits angles , et c'est bien le cas ici, nous pouvons écrire :

Diamètre de l'objet / Distance de l'objet = Angle sous lequel il est observé (exprimé en radian)

Nous avons ici, pour un objet situé à 20 AL (1 AL =  $9,461 \times 10^{15}$  m)

$$12\,742\,000 / 20 \times 9,461 \times 10^{15} \\ = 6,734 \times 10^{-11} \text{ radian}$$

Comme un radian = 206 265 secondes d'arc, notre planète serait vue sous un angle de

$$6,734 \times 10^{-11} \times 206\,265 \\ = 1,389 \times 10^{-5} \text{ seconde d'arc}$$

soit en arrondissant :

$$0,000014 \text{ seconde d'arc}$$

Par curiosité ceci représente le diamètre d'une pièce de 1 franc ( 24 mm soit 0,024 m) vue à 360 000 km !

En effet

$$0,024/\text{distance} = 6,734 \times 10^{-11} \text{ radian}$$

donc :

$$\text{distance( en m)} = 0,024 / 6,734 \times 10^{-11} \\ = 3,564 \times 10^8 \text{ m soit presque } 360\,000 \text{ km !}$$

autrement dit : Sur la Lune à peu de chose près!

Nous sommes encore bien loin de telles prouesses.

On envisage aujourd'hui pour les années 2030 un réseau de télescopes en orbite travaillant en interférométrie optique.

On éviterait ainsi la construction de télescopes géants (la résolution d'un télescope, hors atmosphère, dépend de son diamètre) Le placement en orbite affranchirait les images de la turbulence atmosphérique qui limite la résolution (sans utilisation d'optique adaptative) à environ une seconde d'arc.

Quand à voir des êtres vivants sur ces planètes, ce serait encore une autre affaire.

En admettant que ces petites bêtes soient de notre taille, il faudrait encore améliorer d'un facteur 10 millions la résolution que nous venons de calculer !

On le voit, les opticiens et les astronomes du futur ont encore bien du travail et de beaux défis !

Merci à Bernard RUTILY, astronome à l'observatoire de LYON qui a bien voulu contrôler et corriger la méthode proposée dans cet exercice.

P.S. : Pour les possesseurs d'ordinateur, j'ai rédigé un petit programme en QBASIC appliqué au type de calcul proposé ici. Il est disponible sur disquette au CALA.

## ASTRO-PHOTOS

# LE CIEL PROFOND EN CCD

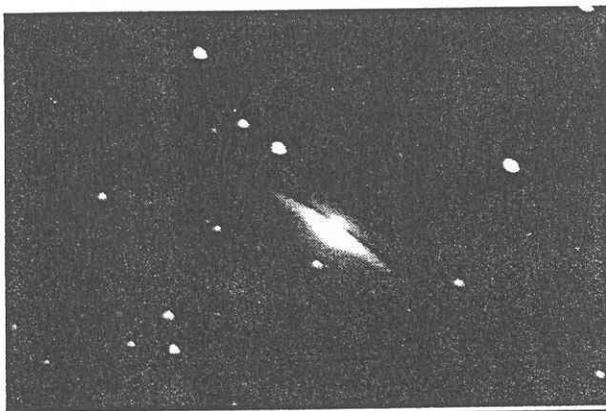
*Groupe CCD Adultes + Olivier Thizy*



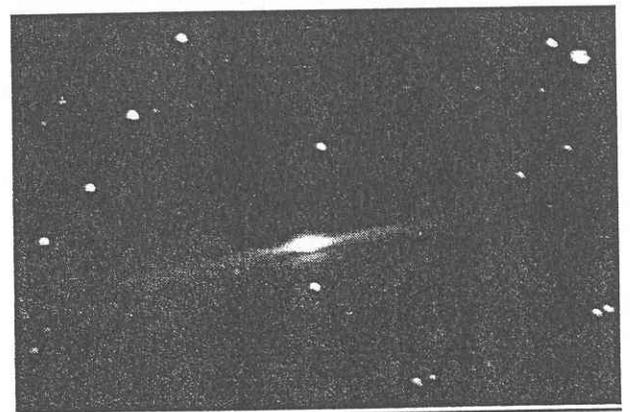
**M101 (Grande Ourse)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 53 poses de 15s soit 10m45



**M51 (Chiens de Chasse)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 17 poses de 15s soit 4m15s



**M104 - Sombrero (Vierge)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 27 poses de 10s soit 4m30s



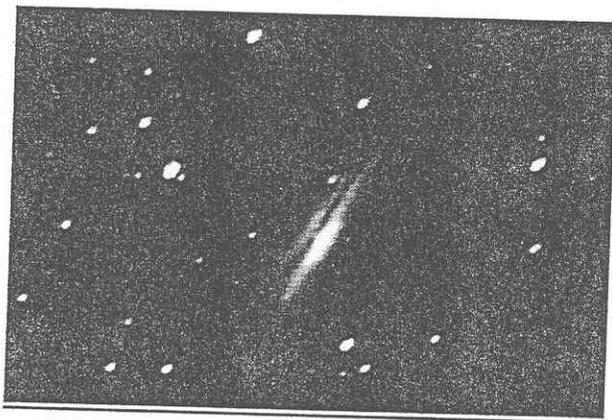
**NGC4565 (Chevelure de Bérénice)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 19 poses de 10s



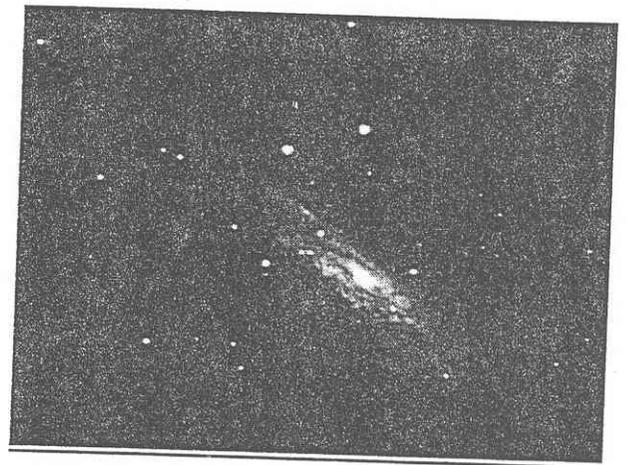
**M65, M66, NGC3628 (Lion)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Mosaïque de 7 images de 30s (3x10s)



**M105, NGC3384, NGC3389 (Lion)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 60 poses de 10s soit 10m



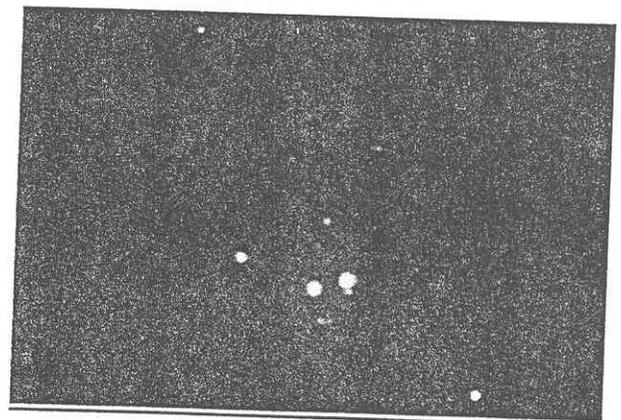
**NGC3628 (Lion)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 60 poses de 10s soit 10m



**NGC253 (Sculpteur)**  
C8 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Mosaïque de 3 images



**NGC3326, NGC3327 (Lion)**  
CDM300 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 50 poses de 10s soit 8m10s



**M78 (Orion)**  
L178 caméra CCD HiSis22 binning 2x2  
Compositage de 17 poses de 10s soit 2m50s

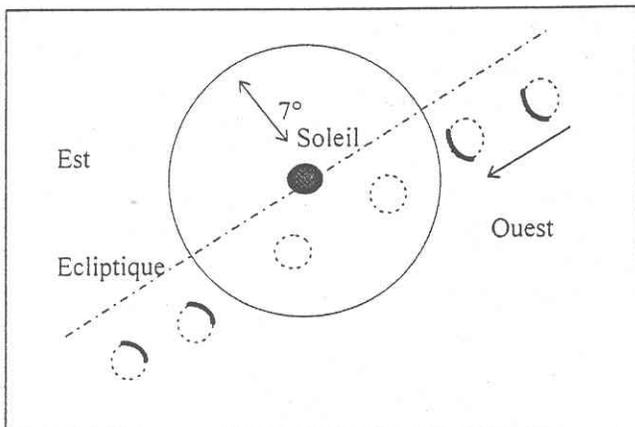
# LES PLUS FINS CROISSANTS DE LUNE

Christophe Jocteur

Samedi 8 février 18h30 : Observatoire de St-Jean-de-Bournay. Le soleil s'est couché pour laisser place à la nuit sans lune que tous le monde attendait. Une nuit sans lune ? Pas tout à fait... Là-bas, au raz de l'horizon ouest, perdu dans les lueurs vacillantes du couchant, un croissant de lune d'une finesse inimaginable tentait d'imposer sa faible lueur : Un moment unique.

Le but de cet article est de vous familiariser avec cet aspect particulier de notre satellite naturel. En effet, tous les 29,53 jours, la lune passe pratiquement devant le soleil vue de la terre (il arrive qu'elle passe exactement devant et il y a alors une éclipse) : ce phénomène est la nouvelle lune.

André Danjon, un astronome français, calcula que la lune n'était pas observable tant que son élongation, c'est à dire sa distance angulaire apparente au soleil, était inférieure à  $7^\circ$ . Selon sa distance réelle et sa position par rapport à l'écliptique, la lune met de 10 à 12 heures pour parcourir cette élongation. Autrement dit, il faut qu'elle soit âgée de 10 à 12 heures minimum pour qu'elle soit perceptible sur le fond du ciel au coucher ou au lever du soleil (moments propices car le ciel s'assombrit assez et la lune est levée). Pratiquement, les meilleurs observateurs ne sont jamais descendus sous la barre des 14 heures à l'oeil nu. Plus la lune est âgée, plus son élongation et la taille de son croissant sont grandes.



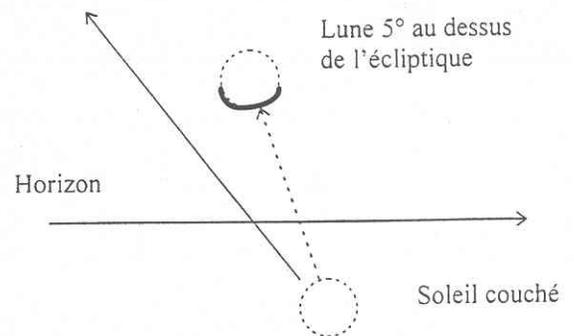
Mais de très nombreux paramètres interviennent dans la difficulté de visibilité de ces croissants. (excepté évidemment son âge).

Le plus important est l'angle que fait la droite Soleil/Lune avec l'horizon et qui conditionne la hauteur du croissant au dessus de l'horizon.

La lune peut être  $5^\circ$  au dessus ou en dessous de l'écliptique qui lui même peut être très aplati ou non sur l'horizon.

Conditions extrêmes :

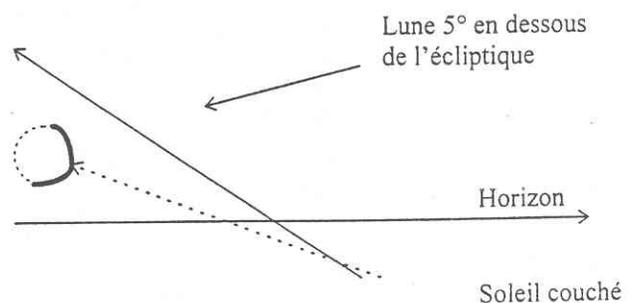
Inclinaison  
écliptique favorable



TRES BONNES CONDITIONS :

Le soir au printemps ou le matin à l'automne. Un croissant de 25 heures ne pose pas de véritable problème et l'on peut essayer un moins agé !

Inclinaison écliptique  
défavorable



## TRES MAUVAISES CONDITIONS

Le soir à l'automne ou le matin au printemps. Il faudra se contenter de 30h40 voir 50 heures.

### CONCLUSION :

Pour finir, certaines personnes se demanderont quelles sont les motivations de ces observations difficiles. Je pense que la première est l'extraordinaire spectacle et la profondeur de relief qu'offre cette petite ligne blanche perdue dans les remous orangés du levant ou du couchant. Un moment rare, court et unique.

De plus, cette observation permet de se perfectionner dans la recherche de l'imperceptible qui fait l'astronomie. Un chasseur de croissant n'est il pas un chasseur de comète ? C'est en tout cas un défi que l'on peut se lancer entre membres d'un club ou à soi-même par soif de défi.

### Avis au audacieux :

Comme les mois sont longs, essayer donc de surprendre les planètes alors qu'elles ont une très faible élongation.

Voici mes records : repérage au jumelles puis observation à l'oeil nu.

Mercury : observée le samedi 22 mars 1997 au soir à 11° d'élongation (90%, Magnitude -1.4)

Vénus : observée le mercredi 30 avril 1997 au soir (18h45 TU) à 7,3° d'élongation (99,2%, Magnitude -3,9)

## ASTRO-CIEUX

# HALE-BOPP

*Frédéric Hembert*

La fabuleuse comète, qui a fait tant parler d'elle, repart vers les confins du système solaire. Elle restera un merveilleux souvenir pour tous les amoureux du ciel et reviendra croiser notre planète dans 2380 ans.

Petit retour en arrière : Le 23 juillet 1995, les astronomes amateurs américains Alan Hale et Thomas Bopp découvrent dans la constellation du Sagittaire une comète que les premières observations annoncent comme grandiose. Elle sera au plus près de la Terre au printemps 1997, ce qui laisse plus d'un an et demi pour la voir venir. Ce n'est pas le cas pour Hyakutake, découverte le 30 janvier 1996, qui atteignait son éclat maximum le 24 mars 1996 !

Hyakutake a été pour la plupart d'entre nous la première comète : la comète surprise. Je me souviens d'un certain vendredi 23 mars à l'observatoire de St-Jean-de-Bournay, où

l'improvisation fut totale à la tombée de la nuit vers la constellation du Bouvier. Certains se demandaient quel était ce gros objet Messier encore jamais vu ? Cet astre d'apparence quelque peu insolite était une comète, la première visible à l'oeil nu depuis 20 ans !

La plupart des astronomes amateurs avait maintenant un avant goût de l'observation cométaire et se léchait les babines dans l'attente de la comète Hale-bopp. Au Club, certains se passionnent pour les astres chevelus et participent à la fin de l'été 1996 à une mission d'observation de comètes au T620 du Pic de Château-Renard (voir l'article d'Olivier Thizy et de Régis Nicolas du NGC n°44). A cette époque, Hale Bopp est observable dans la plupart des instruments pour amateurs.

Les choses sérieuses débutent en février 1997 où Hale-Bopp devient bien visible

à l'oeil nu dans le ciel du matin, jusqu'à fin mars où elle est observable dans les meilleures conditions.

Mais c'est dans le désert de Gobi, avec l'équipe de l'escapade mongole, début mars, qu'Hale-Bopp m'a le plus marqué. Le site y est pour quelque chose bien sûr, car c'est une des régions de la planète les mieux préservées de la pollution lumineuse, située sur un plateau à 1500 m d'altitude où l'humidité y est quasi absente. Levé vers 4h du matin, dans une obscurité totale, sortant de la yourte 13, la comète était splendide, les extrémités de ses queues effleuraient une Voie Lactée très laiteuse près du Triangle de l'été, des étoiles se distinguaient nettement à l'horizon et une voûte céleste projetait presque mon ombre sur le sol, bref j'étais sous un ciel de rêve!

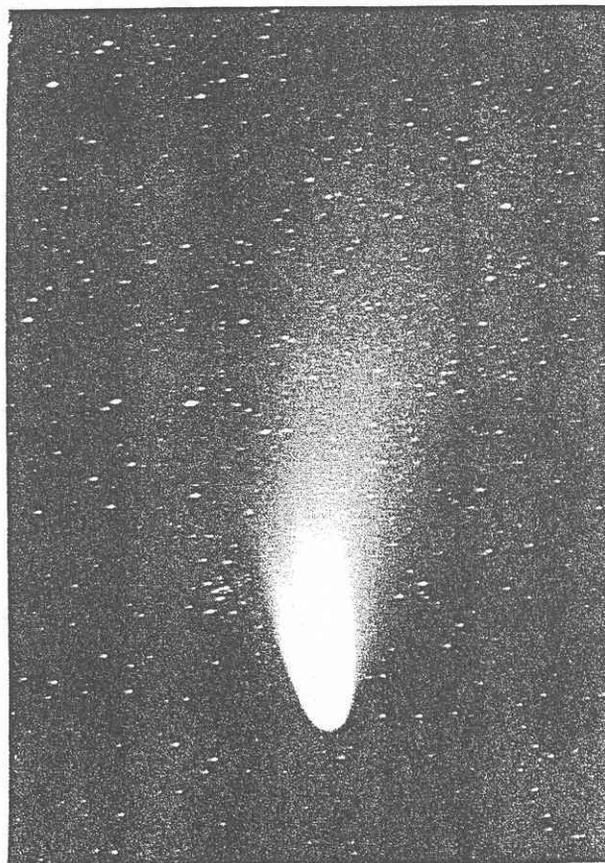
C'est à partir d'avril, cette fois dans le ciel du soir, que la comète devient particulièrement brillante. Il fait beau et nombreuses sont les soirées où on peut l'admirer ; c'est l'objet le plus lumineux avec Sirius et Mars, visible en plein centre de Lyon.

Le CALA a marqué cet événement en organisant le vendredi 4 avril une soirée spéciale "comète" à l'observatoire où beaucoup d'adhérents se sont déplacés, et certains sont venus en famille ou avec des amis. La paire de jumelles était l'instrument idéal pour la circonstance mais tout le monde a pu juger de la qualité optique du nouveau Dobson 300 en y observant les jets du noyau de la comète. Les photographes étaient présents avec Jean-Paul Roux qui animait un stage astro-photo. La caméra CCD était utilisée par le groupe Gin's indécollable de la lunette de 178mm.

Des photographies de la comète réalisées par des membres du Club accompagnent cet article, malheureusement le tirage du journal en noir et blanc ne permet pas d'en apprécier toute la qualité. Toutefois elles seront présentes lors de l'assemblée générale de septembre prochain et, à cette occasion vous êtes invités à participer au traditionnel "concours photos" en présentant vos photos de la comète. Félicitations à Richard Scrémin et à Patrick Valla qui ont déniché un site sympathique dans les monts du lyonnais près de Tarare, dégagé des lumières urbaines, bien situé pour photographier Hale-Bopp, avec en premier plan la Tour Matagrín.

Pour en revenir à la comète proprement dite, Hale-Bopp est peut être la comète du millénaire dans le sens où elle a le gabarit d'une très grosse comète, ( un noyau de 40 km avec une production de gaz et de poussières faramineuses, la taille de sa queue atteignant 100 millions de km au plus près du Soleil ). Le 22 mars, la comète se trouvait au plus près de nous à 197 millions de km et le 1er avril, à son passage au périhélie, au plus près du Soleil, elle était à 136 millions de km. Par comparaison, Hyakutake s'est approchée de la Terre dans la nuit du 23 au 24 mars 1996 à 15 millions de km et certaines comètes ont frolé le Soleil, comme Ikeya-Sekien en 1965 qui s'en est approché à seulement 500.000 km permettant de l'observer en plein jour.

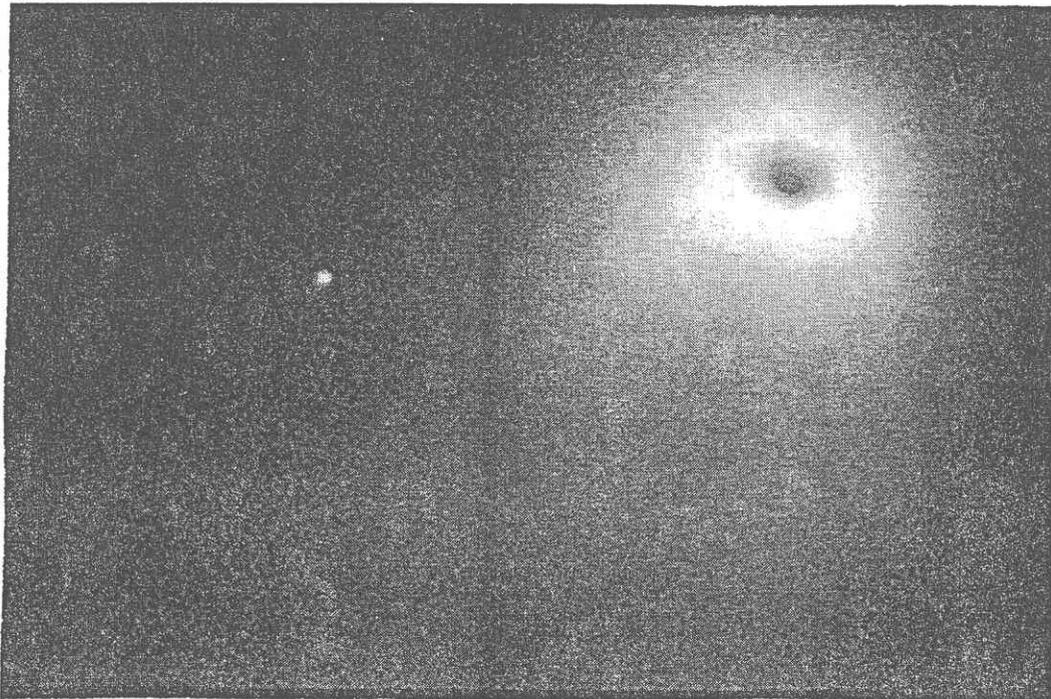
Les chiffres parlent mieux qu'un long discours et prouvent qu'Hale-Bopp était loin de battre des records en terme de proximité, mais on peut dire qu'elle figure visuellement dans le cycle des grandes comètes comme Hyakutake ou West en 1976. On en dénombrait entre 10 et 20 par siècle. Hale-Bopp est une géante qui restera dans les annales.



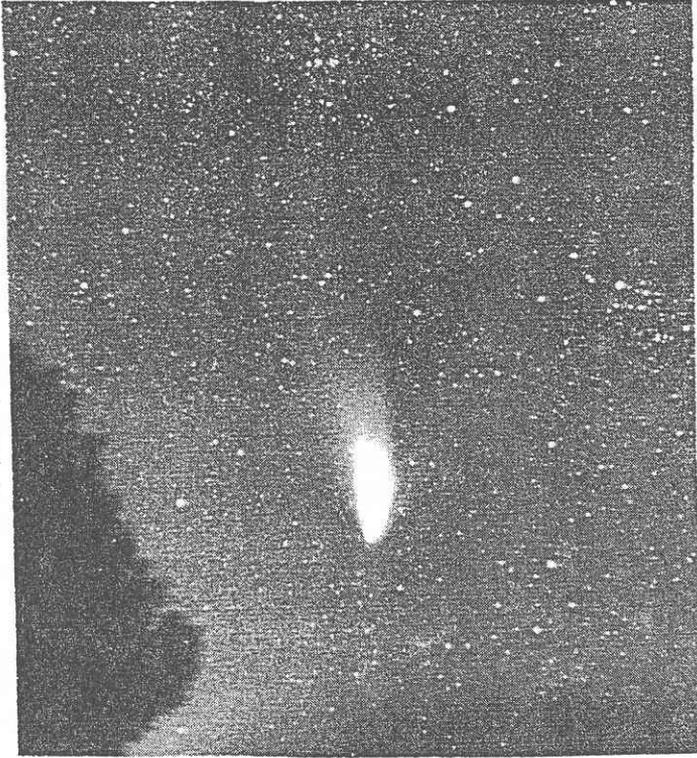
Le 6 avril, passage d'Hale-Bopp près de l'amas ouvert M34



Patrick Valla  
Tour Matagrín  
Pose de 4 min sur film Ektar 1000  
avec un objectif de 50mm en parallèle  
sur une monture équatoriale

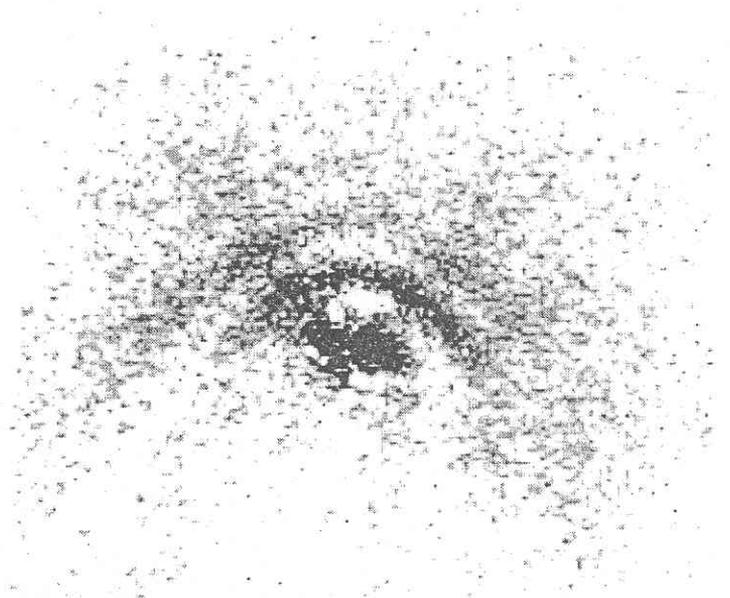


Groupe Gin's, le 4 avril à l'observatoire, avec la caméra CCD HiSis22 au foyer de la lunette de 178mm, compositage de 4 images de 0.2s



Gilles Dubois  
Lans en Vercors le 6 avril  
Pose de 3 min 50s sur film Ektar 1000  
avec un objectif de 50mm en parallèle  
sur un Meade LX50 T200

Groupe Gin's  
Traitement d'une image CCD de 0.2s  
en gradient rotationnel afin de mettre en  
évidence les jets de matières et les arcs  
dûs à la rotation du noyau de la comète.



Patrick Valla  
Tour Matagrín

# EPHEMERIDES

Patrick LEJAL

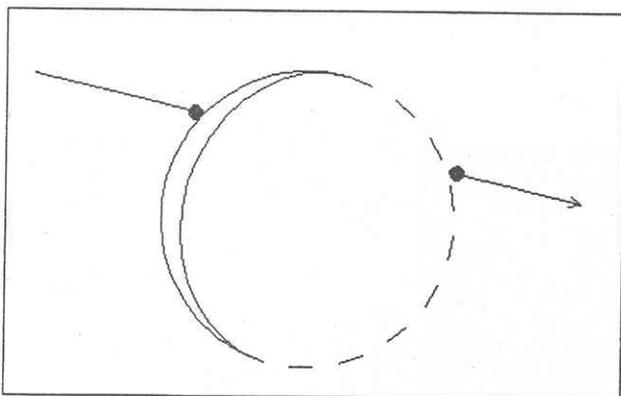
## JUILLET

- 2 - Occultation d'Aldébaran par la Lune
- 4 - Vénus traverse l'amas ouvert de la Crèche, M44 dans le Cancer
- 8 - Maximum de l'essaim météoritique des Capricornides.
- 12 - Conjonction entre la Lune et Mars (1 h 01 - 1°51')
- 19 - L'astéroïde Pallas est en opposition (9h31 - magnitude 9.5)
- 21 - Neptune en opposition (4.4 milliards de kilomètres !)
- 28 - Au crépuscule Mercure se situe à 4° de Vénus

### Occultation d'Aldébaran par la Lune

Au début de mois de juillet vous pourrez assister à ce phénomène intéressant : Aldébaran, étoile de magnitude 1,1 disparaît à 3h58 derrière le bord gauche de la Lune pour resurgir à 4h41 sur son bord droit.

Contrairement à une planète qui possède un diamètre apparent non négligeable, une étoile disparaît et réapparaît instantanément du fait de son aspect ponctuel.



Occultation d'Aldébaran par la Lune le 2 juillet

### Les essaims météoritiques

L'été nous apporte comme chaque année son lot de pluies d'étoiles filantes. La plus importante est celle des perséides où l'on

## AOÛT

- 2 - Mars en conjonction avec Spica de la Vierge à 1°45'
- 9 - Opposition de Jupiter
- 12 - Maximum de l'essaim des Perséides
- 22 - Conjonction de Saturne avec la Lune (2 h 18 - 0°40)
- 27 - Entre 21 h 34 et 21 h 54 les quatre satellites galiléens de Jupiter ne sont plus visibles
- 30 - Opposition de Ceres (2 h 58 - Magnitude 7.7)

peut observer en moyenne 70 apparitions par heure.

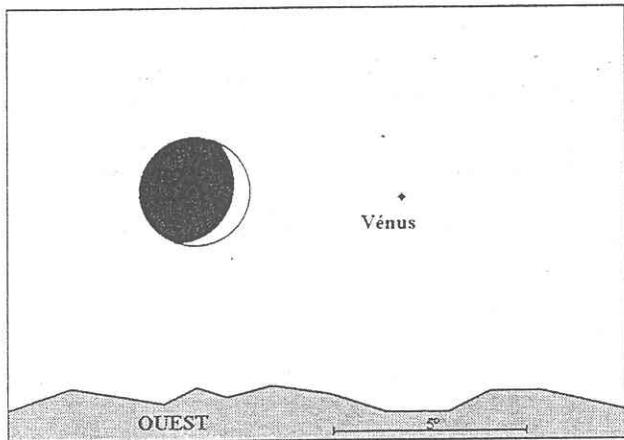
Les Alpha Capricornides sont beaucoup moins nombreuses mais sont très brillantes et persistantes.

Le nom de ces essaims provient de la constellation d'origine (radiant) d'où semble surgir les étoiles filantes. Les meilleures observations se font à l'oeil nu en étant couché sur le sol en regardant autour du radiant.

Il est relativement aisé d'immortaliser de tels moments avec un appareil photographique. Montez le sur un pied photo avec un objectif de faible focale pour couvrir le plus grand champ possible et une pellicule de 400 ASA (couleur de préférence). Maintenez la pose pendant une vingtaine de minute et avec un peu de chance vous en fixerez quelques unes sur la pellicule.

### Les conjonctions

Une conjonction caractérise un rapprochement apparent entre deux astres et peuvent donner pour certaines de bons sujets photographiques. La conjonction du 6 août entre Vénus et la Lune au crépuscule en est le parfait exemple. Un pied, un appareil photo, une pellicule couleur, un paysage sympa et le tour est joué. Voilà une idée qu'elle est belle pour le concours photo.

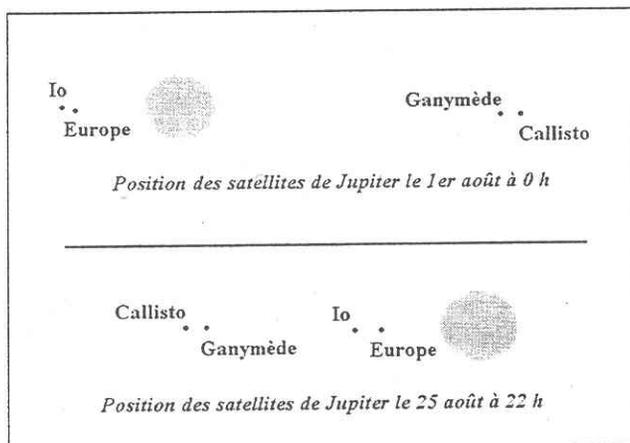


Conjonction le 6 août au crépuscule

## Les oppositions

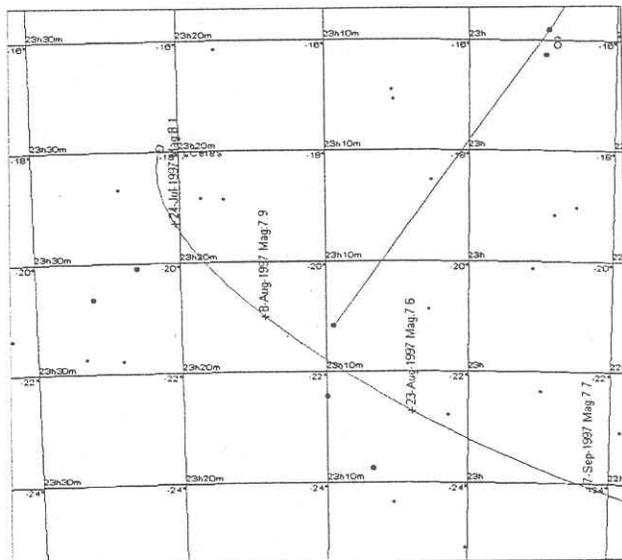
L'opposition est la période la plus favorable pour l'observation des planètes. Celles-ci culminent alors au méridien aux environs du minuit vrai et sont alors au plus près de la Terre.

C'est le cas de Jupiter le 9 août. Nul besoin d'un gros instrument pour l'admirer. Avec de simples jumelles montées sur un pied, il est déjà possible d'observer le ballet des quatre satellites galiléens : Io, Europe, Ganymède, Callisto. Au mois d'août deux configurations remarquables sont à retenir : le 1er, un magnifique doublet de part et d'autre de la planète; le 25, la conjonction respectivement de Ganymède et Callisto et de Io et Europe. A noter aussi le 27 août la disparition de tous les satellites galiléens entre 21 h 34 et 21 h 54. Europe se trouve alors devant le disque de Jupiter, Io et Ganymède sont occultés et Callisto est éclipsé. C'est ce dernier qui réapparaît en premier à l'est de la planète.

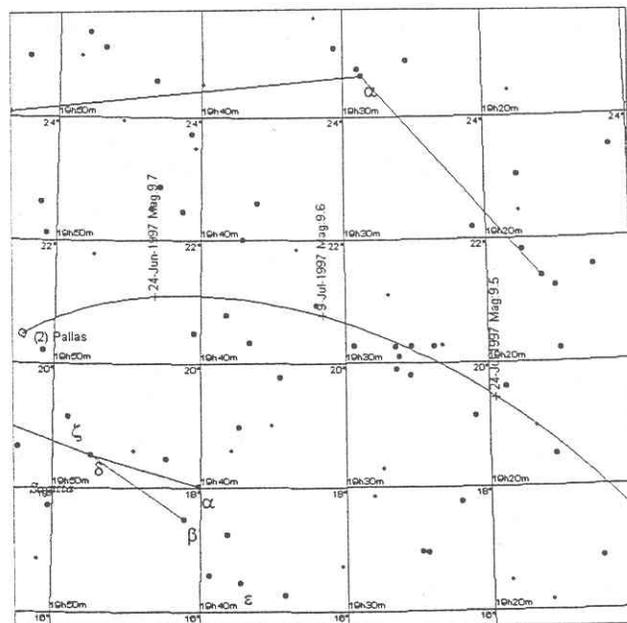


## Les astéroïdes

Sur le calendrier au début de l'article, nous avons fait apparaître un certain nombre d'oppositions astéroïdales que certains, j'espère, auront la curiosité d'observer et de mettre en évidence photographiquement. Un article à ce sujet dans le NGC69 exposant ces résultats serait d'ailleurs hautement intéressant. Avis aux amateurs, voici quelques cartes pour vous motiver.



Trajectoire de l'astéroïde Ceres



Trajectoire de l'astéroïde Irène

N'oubliez pas comme chaque année de nous faire parvenir vos clichés astronomiques avant l'assemblée générale du mois de septembre pour le concours photo !

# NOUVELLES BREVES

## • NUIT DES ETOILES

Le rendez-vous est fixé au vendredi 8 août 1997 au Parc de la Cerisaie à Lyon 4ème arrondissement pour une soirée d'observation grand public avec séances de planétarium et diaporamas en plein air,

Pour satisfaire le public, nous avons besoin d'un grand nombre de bénévoles. Alors n'hésitez plus et faites vous connaître au secrétariat de l'association au: 04.78.01.29.05.

## • STAGES ETE (enfants et jeunes)

Il reste encore des places disponibles! Du lundi au vendredi, encadrés par un animateur spécialisé, vous pourrez découvrir et pratiquer l'astronomie sous toutes ses facettes (observations, astrophotographie, CCD...). Vous souhaitez participer à un ou plusieurs séjours, vous pouvez même en parler autour de vous, car les personnes extérieures à l'association peuvent s'inscrire, mais n'attendez pas trop longtemps. Téléphonnez au secrétariat de l'association pour réserver votre place.

## • TELEPHONE OBSERVATOIRE

Nous tenons à vous rappeler que le téléphone de l'observatoire doit rester un moyen de communication en cas d'URGENCE. Le bureau de l'association a décidé de faire installer une ligne téléphonique pour des raisons de sécurité, or nombreuses sont les personnes qui l'utilisent à des fins personnelles. Nous vous remercions de bien vouloir cesser ce genre d'utilisation, ce, pour des raisons financières. Merci de votre compréhension!!

## • CONCOURS PHOTO

Profitez de vos vacances pour réaliser vos plus beaux clichés et n'hésitez pas à nous les faire parvenir pour le

concours photo de la rentrée de septembre!

## • SCIENCE EN FÊTE 1997

L'Opération Science en Fête aura lieu les 10, 11 et 12 octobre 1997. Cette année, notre association sera présente sur le site de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon (à Gerland) pour des animations planétarium et valise cosmos sur l'ensemble des trois journées.

## • POINT RENCONTRE OBSERVATOIRE

Comme par habitude, nous vous donnons rendez-vous le samedi 28 juin 1997 à partir de 19 heures, à l'observatoire de l'association (à St Jean de Bournay) pour notre soirée de fin d'année scolaire. Nous nous retrouverons juste avant les vacances autour d'un grand barbecue. Vous recevrez très prochainement tous les renseignements nécessaires, nous espérons que vous viendrez nombreux "trinquer" aux vacances.

## • EXPOSCIENCE REGIONALE

Une exposcience régionale devrait avoir lieu à Lyon les 6, 7 et 8 décembre 1997. Nous ne savons pas encore si des groupes de l'association seront présentés. Toutefois si certains sont intéressés vous pouvez toujours laisser vos coordonnées au secrétariat de l'association

## • APPEL

Nous avons besoin d'articles pour le NGC 69 de septembre 1997. Nous vous rappelons que le journal existe grâce aux articles d'adhérents, il est donc nécessaire que vous nous fassiez parvenir vos articles. Merci!

DATE LIMITE DE REMISE DES ARTICLES POUR LE N° SUIVANT: 1/08/1997