

# NGC 69

La Nouvelle Gazette du Club



No 20 du 24/12/1990

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

## EDITORIAL

Au moment où je prends ma plume pour écrire cet éditorial, j'imagine ce à quoi doit ressembler notre observatoire sous 80cm de neige fraîche. Eh oui, avec la fin de l'année, il est resté coupé du reste du monde, tout comme l'est son grand frère perché sur les hauts sommets des pyrénées tous les hivers. Même les quelques astronomes du club avide de milieux extrêmes n'ont pu gravir la "montagne" sacrée où surplombe notre gîte "enchanté". Ils sont restés bloqués et ont attendu cette nouvelle année pour pouvoir y accéder.

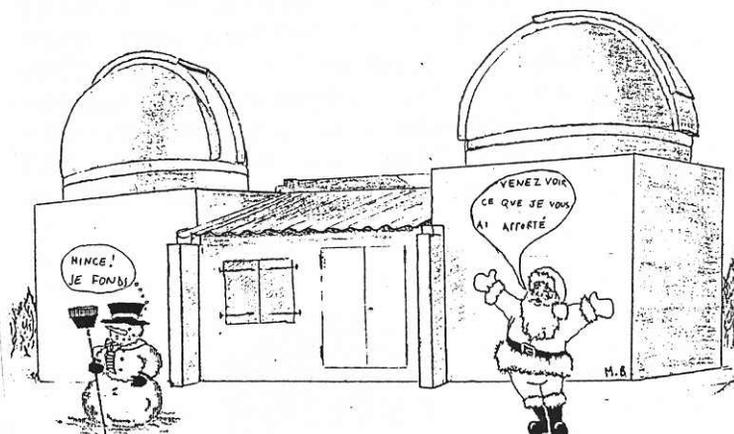
Ils ont alors constaté que les Père Noël était passé puisqu'il avait déposé (et même posé) un flamboyant neuf escalier permettant d'accéder au plancher supérieur des coupoles. Bientôt nous aurons enfin un instrument installé et nous pourrons alors guetter tous ensemble la prochaine venue de notre Père Noël adoré.

Je vous souhaite à tous une *Bonne et Heureuse Année 91*, riche en événements astronomiques inattendus...

Pour le Comité de Rédaction  
Stéphane PARISOT.

## SOMMAIRE

- EDITORIAL.....1
- NOUVELLES BREVES.....2
- RASSEMBLEMENT REGIONAL.....3
- CES JOURS AU PIC.....4
- PHEMUS 91 OBSERVATION PHOTO...5
- ASTROPHOTOGRAPHIE.....7
- UN PETIT GROUPE QUI MONTE.....8
- TECHNIQUES DU MASQUAGE.....9
- DERNIERE MINUTE.....10
- ROTATION DU SOLEIL.....11
- ASTRO-JEUX.....12



# NOUVELLES BREVES

Un nouveau conseil d'administration pour votre association a été élu lors de notre dernière assemblée générale.

- Pierre BILLON
- Yves BOBICHON
- Myriam BOIGEY
- Pierre FARISSIER
- Jacques-Olivier FORTRAT
- André GAILLARD
- Gilles LE MOING
- Stéphane PARISOT
- Jean-François PHAM
- Bernard RUTILY
- Olivier THIZY
- Régis TURPIN

Notez bien les nouveaux horaires de permanences en semaine à partir du 2 janvier 1991 : du lundi au vendredi de 14h30 à 18h30. En dehors de ces horaires, il y aura bientôt un répondeur téléphonique au club.

Bienvenue à Carole SORIA ; depuis le 5 novembre Carole est parmi nous comme secrétaire bureautique sous contrat de qualification. Une raison de plus pour vous inscrire aux différentes activités proposées.

Le groupement français pour l'observation et l'étude du Soleil (GFOES) dont le Président est Marc LARGUIER a demandé à notre club d'organiser ses prochaines rencontres nationales sur le Soleil. Elles auront lieu en avril ou mai 1991 ; nous vous tiendrons informés.



## PULSIONS ! PASSIONS ! CONCERTATIONS

Chers membres, les points rencontres nouvelle formule sont arrivés! Destinés à l'animation du club, ils feront, je n'en doute point, la joie de tout ses membres.

Mais pourquoi ce titre ?

Parce que nous débiterons cette année sur un sujet riche en couleurs, anecdotes et autres considérations astronomiques !

VOYAGE DANS LE GRAND NORD  
(frissons!)

Le but de cette expédition ? Une éclipse de Soleil ! Mais vous en saurez plus en venant sans faute le samedi .. ..... à la Maison Ravier.

Pour améliorer encore plus les prestations de nos points rencontres, vous êtes priés de nous faire part de vos souhaits, désirs ... et critiques (S'il y en a ce qui est fort improbable), le casier du comité de rédaction se fera un plaisir de les ingurgiter.



Le groupe de projet ECMAZ va prochainement recevoir une aide financière de 12000 FF de la Délégation Régionale de l'ANVAR ; vive les montures azimutales.

Il y aura bientôt un nouveau responsable pour le laboratoire du club ; bonne chance à Jean-Paul ROUX.

# RASSEMBLEMENT REGIONAL

## VERSION 90

Stéphane PARISOT

J'ai décidé d'aller les 24 et 25 novembre 1990 respirer le bon air de St Martin d'Hères lors du 5ème rassemblement régional de l'U.R.A.C.A. (l'Union Rhône-Alpes des Clubs d'Astronomie). Après avoir traversé le désert de neige séparant Lyon de Grenoble, je suis arrivé vers 12h30 sur le lieu sacré, trop tard pour écouter le discours "enchanté" de notre Président GAILLARDespovSKI, mais à la bonne heure pour le fameux et délicieux buffet campagnard. Hum... que ce week-end (p.s. : ou weekend de toute façon je suis anti-réformiste) commençait bien.

Après une heure et demi de gloutonnerie je suis allé assister à la première conférence de M. Pierre BOURGEetski (pote à Gaillardespovski). J'ai pu alors découvrir comment fabriquer un coronographe à notre niveau d'amateur. Puis, nous avons visioné un film sur les protubérances solaires réalisé par M. Bourge. Après ce remarquable exposé, nous avons eu le plaisir d'écouter M. Maurice AUDEJEAN qui nous a exposé les travaux réalisés par les amateurs pour étudier le Soleil. Sachez que le domaine concernant l'étude des taches solaires est à la portée de tous.

L'atelier suivant de Monsieur Alphonse POUPLIER me concernait directement puisqu'il s'agissait de la présentation d'une monture azimutale pilotée par ordinateur. Eh Oui E.C.M.A.Z. semble avoir de la concurrence. Après une démonstration publicitaire d'un logiciel de "carte du ciel", nous avons eu droit à une démonstration gratuite du "fameux" télescope. Ça tourne lentement et sans mécanisme de correction de rotation de champ. M Pouplier s'en sert pour montrer à ses amis les objets les plus brillants en plein jour, excepté le soleil et la lune (à chacun son

truc...). Pour cela, il initialise son télescope sur le soleil et indique à l'ordinateur l'objet désiré. Quatre heures après c'est cuit.

Le dernier exposé de la journée concernait les intensificateurs d'images. M. Patrice GUERIN nous a alors levé un léger voile sur la machinerie lourde permettant aux photons de se reproduire en milieu hostile à plusieurs milliers d'exemplaires.

Epuisé, nous sommes allés nous restaurer. Encore une fois, bravo aux cuistos.

La conférence philosophique de Pierre BOURGE a permis de clore la première journée royalement.

Le lendemain, nous avons commencé par un excellent exposé de M. François COLLASski (pote à THIZYski) sur la campagne Phému 91. Astronome professionnel à l'Observatoire de Meudon, M. Collas a su dégagé un message clair au niveau des amateurs.

Regis NEEL et Jean DIJON rédacteurs de la rubrique planétaire de la revue Pulsar nous ont passé un diaporama sur les planètes Mars, Jupiter et Saturne.

Nous avons finalement écouté Pierre Bourge sur le guidage photoélectrique. Il lui permet de réaliser un suivi du soleil (par temps clair) sans avoir à rester près de son instrument lorsqu'il réalise des films sur les éruptions solaires.

A 16 h 30 nous avons bu le pôt de l'amitié pour terminer dans la joie et la bonne humeur ce 5ème rassemblement régional.

# CES JOURS AU PIC ...

Anne-Laure MELCHIOR

Après un été astronomiquement vôtre, j'ai eu l'honneur de séjourner les 10 derniers jours de septembre 1990 au très illustre T2M du Pic, isolé du Monde par une mer de nuages... Et qu'est-ce que j'ai vu à part des nuages ?... Des astronomes en tout genre !! Des plus las aux plus enthousiastes en passant par les mals réveillés qui ont loupés le repas, des guides pour attrape nigauds, l'équipe des cuistauds, les techniciens de la station TDF et le médecin du Pic...

Et à part cette société secrète composée d'illustres amateurs (Buil, Thouvenot...) et les nuages, t'as vu quoi dis ?

J'ai vu du béton, des galeries interminables, des constructions étranges, des portes closes, des éclairages douteux...

Et alors ? Tu t'es trompé de mètre ?

Doucement ! On s'essouffle vite à 3000m : un escalier, il faut 10 minutes pour s'en remettre.. les pâtes c'est pire, elles ne s'en remettent pas... (la cuisson à 90°C, elles n'apprécient pas trop...). Après, j'ai découvert les monstres, l'ère de dahuts ayant succédé à celle des dinosaures la génération suivante fut celle des scopes qui sont à divers stades de leur croissance, le plus grand atteint déjà deux mètres alors que les nouveaux nés n'ont que 60cm. Plus ils sont grands, plus ils s'isolent ; ainsi le petit a besoin d'avoir des contacts réguliers alors que le gros ne veut voir personne ! En effet, il paraît qu'il est allergique à la chaleur humaine ! Troublant non ? Ainsi il occupe les appartements supérieurs tandis que toute espèce humaine est reléguée au sous-sol, isolée adiabatiquement de l'étage supérieur. Cette espèce bizarre émet le souhait de disposer d'air à la même température que

l'espace extérieur refusant néanmoins tout contact avec les nuages, pureté de l'air oblige ! Si bien que les ouvrières de la ruche se doivent d'aller vérifier l'état de l'air régulièrement en faisant le tour de la coupole extérieure tels que les Apaches des temps passés en scrutant l'horizon.

Si tout se passe bien de ce côté-ci l'ouvrière peut retourner derrière les écrans de TV en zappant entre M6, TF1 ou TéléBonnette!

En effet cette bestiole selon son humeur nous transmet des programmes particuliers. Ainsi on peut tomber sur un programme de science-fiction non décodé qui nous projette dans les galaxies lointaines. Outre l'absence de décodage, on a tendance à ne voir que des plans fixes (ce qui ressemble aux films d'Andy Warhol version post-contemporaine). De temps en temps on entend bip-bip, c'est l'ultime communication et on a le droit d'appuyer sur un bouton pour obtenir une version papier du plan fixe que l'on a déjà vu pendant trois quart d'heure...

Certains soirs, il y a plus d'animation au sein des ouvrière, elles grouillent en tout sens... Pourquoi ?

Si le temps est orageux, les systèmes électriques doivent être protégés (risques de boules de feux, ou de neige). Si le scope est malade alors tout ce beau monde essaie de lui remonter le moral - En effet ses pensées sont captées sur imprimante si bien que l'on dispose d'un très bon suivi médical de l'animal, qui a bien souvent un caractère de cochon...

Les ouvrières n'ont le droit de regagner leur cellule que lorsqu'elles ont endormi l'engin, fatiguées d'avoir veillé une bête capricieuse et délicate...

Voilà les news des Trous Pics !

# PHEMU 91

## OBSERVATION PHOTOGRAPHIQUE

Jacques Olivier FORTRAT - Olivier THIZY

### INTRODUCTION

L'observation des phénomènes mutuels par les amateurs permet d'avoir un nombre plus important d'observateurs, donc plus de données, ce qui permet d'avoir sur le plan statistique des mesures plus justes.

La technique photographique présente l'avantage de conserver une preuve de l'observation, ce qui n'est plus négligeable. De plus, le budget d'un système photographique est bien inférieur aux budgets des systèmes vidéos, CCD, photométriques et autre...

Nous allons décrire dans cet article trois méthodes d'observation des phénomènes mutuels ("phémus"), à l'aide d'un appareil photographique et d'un télescope, équipement désormais standard d'un grand nombre d'astronomes amateurs.

### I) La technique classique, et la plus simple

Elle consiste à prendre, à intervalle régulier, des photographies des satellites de Jupiter, avec un temps de pose fixe. Typiquement des photographies de 5 à 10 secondes toutes les 30 secondes (figure 1).

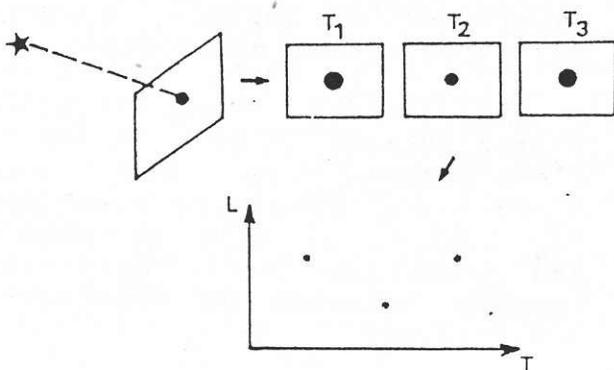


FIG. 1 : classical technique.

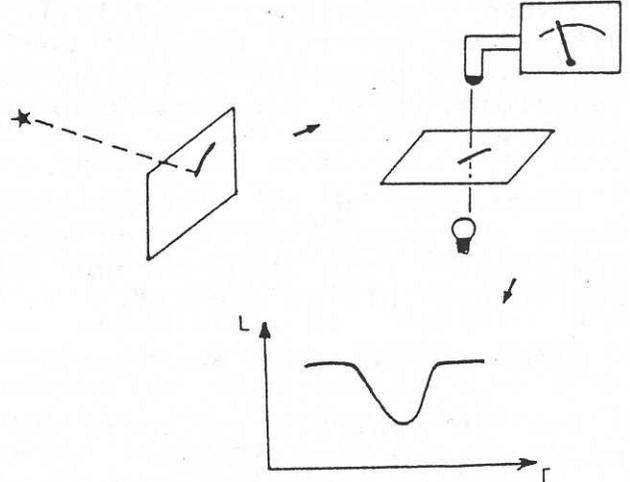


FIG. 2 : drift in declination

Cette technique est abordable à tous, avec un équipement minime pour l'amateur. Toutefois, si elle garde des traces de l'événement, elle est très imparfaite. Irréalizable seule, elle demande à être au minimum deux opérateurs un qui prend les photographies, et un qui chronomètre les temps de pose et les intervalles.

De plus, il faut bien encadrer le phénomène, car il n'y a que 36 poses dans une pellicule, et il est très difficile de changer de pellicule en 20 secondes!

Il est à noter la nécessité de faire une calibration de la pellicule, pour avoir des résultats plus exploitables.

Bref, c'est une technique peu coûteuse, mais difficile à bien maîtriser. De plus, la précision obtenue est moyenne, et la courbe est discrète (points espacés dans le temps).

### II) La dérive en déclinaison

Afin d'obtenir une courbe continue, l'idée est apparue de faire défiler les satellites sur une pellicule, en introduisant une dérive en déclinaison. On obtient alors un "bougé contrôlé" (figure 2).

L'objectif de l'instrument est bouché à intervalles réguliers pour obtenir, sur le négatif, une trace discontinue, et donc une référence de temps.

On adapte la vitesse de la dérive pour que le phénomène tienne sur un négatif 24x36mm.

Cette technique, difficile à mettre en oeuvre, demande peu de moyens, et donne de bon résultats. Toutefois, elle présente plusieurs inconvénients :

- Adaptation de la vitesse sur la durée du phénomène, et non sur la luminosité. Cela implique une saturation possible du négatif.
- Référence de temps peu fiable.
- Pas de contrôle au cours de la pause (pas de "suivi").

### III) Système d'enregistrement photographique en continu: SEPEC

Cette technique développée au sein d'un groupe de projet du Club, s'inspire de la dérive en déclinaison. Elle consiste à introduire à la pellicule un mouvement contrôlé (figure 3).

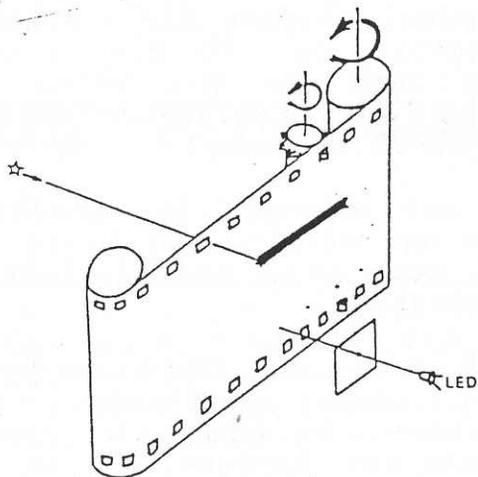


FIG. 3. The S.E.P.E.C.

Le SEPEC est un boîtier photographique standard (24x36), dont le système de réarmement a été complètement supprimé. Seul le système de

bobinage de la pellicule a été conservé, et fixé à un moteur à vitesse réglable (moteur pas à pas).

Une Diode Electroluminescente, fixée à l'arrière du boîtier, permet d'impressionner à intervalles réguliers le négatif, et de tracer ainsi une base de temps précise.

L'avantage de cette technique est l'adaptation de la vitesse à la luminosité de l'astre, et surtout le meilleur contrôle de la direction de défilement (donc, pas de chevauchement de traînée).

Des essais faits sur l'occultation de 28 Sgr par Titan le 3 Juillet 1989 ont montré les bonnes performances de ce système. On a ainsi mis en évidence la remontée progressive de la luminosité, et surtout la présence d'un flash central, dû à la présence de l'atmosphère autour de Titan (figures 4 et 5).

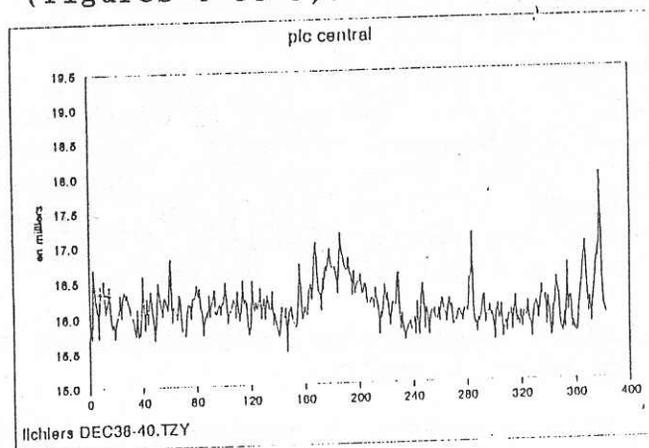


FIG. 5. central flash. Occultation of 28 Sgr by Titan.

### CONCLUSION

Les techniques photographiques, si elles présentent plusieurs inconvénients, permettent aux amateurs peu outillés d'obtenir des données intéressantes sur les positions des satellites de Jupiter, surtout si ces données sont nombreuses.

De plus, avec un peu d'imagination, et très peu d'équipement, il est possible d'avoir des résultats très précis. Par contre, la mise en oeuvre de ces techniques reste délicate, et demande beaucoup de précisions et d'expérience.

# ASTROPHOTOGRAPHIE

Jean-Paul ROUX

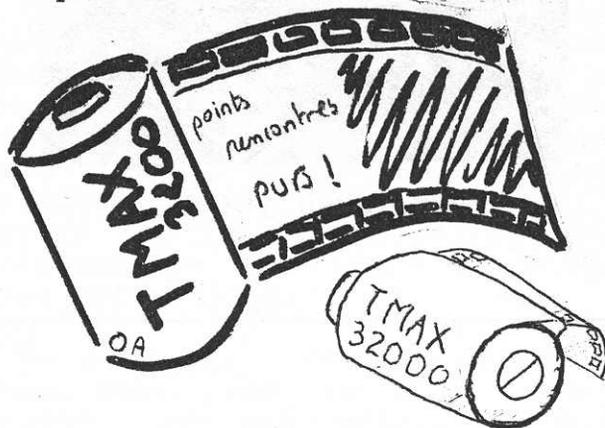
Suite au point rencontre du 30 juin concernant l'astrophotographie, j'ai trouvé intéressant de faire le point sur l'utilisation des films récents hautes sensibilités noir et blanc ou couleurs (TMAX 3200, EKTAR 1000, KONICA 3200).

Il faut d'abord mettre en garde les utilisateurs : ces films ne détrônent en rien l'irremplaçable TP 2415 mais apportent un confort et une simplicité d'utilisation (films faciles à trouver, utilisable sans hypersensibilisation, stockage sans problème et "pose courte" facilitant le guidage ou même le supprimant!).

Le TMAX 3200 permet de réaliser avec un matériel modeste des clichés surprenant qui auraient été irréalisable autrement; J'ai obtenue des photographies étonnantes au foyer F/D 13 d'une lunette équatoriale de diamètre 63 mm ayant une focale de 840 mm d'Orion, des Pleïades, du double amas de Persée et même du coeur d'Andromède... avec des poses de 4 à 8 minutes (de tel temps de pose permettent après une bonne mise en station de la monture équatoriale motorisée de s'abstenir de guider pendant la pose). L'utilisation de ce film en photographie en parallèle sur télescope devient simple grâce à des temps de pose très courts (réalisable avec des montures équatoriales non motorisées en ce servant de l'instrument pour guider manuellement l'axe d'ascension droite). J'ai obtenu avec un téléobjectif de 200 F/D=4.5 en 2 minutes de pose d'intéressantes photographies de M31 et son compagnon M32, des Pleïades, d'Orion, du double amas de

Persée... Même sur un simple pied photo avec une focale courte (<50mm sans rattrapage du mouvement terrestre, en 30 secondes environ de pose, il est possible d'obtenir des photos de constellation assez détaillée où le filé des étoiles sera peu perceptible.

D'autres phénomènes peu lumineux sont accessibles au TMAX 3200 tel les satellites de Jupiter. J'ai obtenu de bonnes images avec ma lunette de 63mm additionnée d'une lentille de Barlow donnant une focale résultante de 2m et un F/D de 32 avec des poses allant de 1 à 5 secondes (essayez donc pendant les phémus 91).



A quand la TMAX 32000 ?

M.B.

Pour ce qui est du développement du film, il est nettement préférable de le traiter soi-même. Le révélateur TMAX est fortement conseillé (en l'utilisant à 24°C qui est l'optimum). C'est vers 1600 ASA que j'ai obtenu les meilleurs résultats (ne pas dépasser 6400 ASA de toute façon). Les tirages les plus harmonieux sont obtenus sur du papier grade 4 ou 5, l'exposition sous l'agrandisseur devant être rigoureuse et le développement sera fait à fond. (le noir du ciel doit-être à la limite du noir profond) le grain de ce film n'est finalement que très légèrement supérieur au bon vieux TRIX 400.

L'ektar 1000 est une nouvelle émulsion couleur qui possède un excellent rendu des couleurs, un bon contraste et un grain extrêmement fin compte tenu de la sensibilité (beaucoup plus faible que tous les films inversibles hautes sensibilités). Au foyer de ma lunette F/D 13 Orion dévoile en 6 minutes de pose une richesse de nuance assez impressionnante, les Pleïades commencent déjà à dévoiler leurs nébulosités bleus en 4 minutes! L'empatement des étoiles fortement surexposées reste très inférieur au Tmax 3200. Ce film permet aussi d'excellentes images d'éclipse de lune avec des poses assez courtes 2 à 5 secondes pour la totalité au foyer F/D 13 de ma lunette.



Nébuleuse d'Orion

La première limitation de ce film est d'être assez sensible à l'effet Schwarzschild (baisse de la sensibilité lors de longs temps de pose le film n'enregistre quasiment aucune information supplémentaire). La deuxième limitation étant le traitement amateur standard du film et surtout son tirage standard : le fond du ciel pouvant être verdâtre, rosâtre... Il faut être exigeant avec son photographe et redemander un autre tirage plus neutre (celui-ci le fera volontiers si les explications sont claires et si vous l'avez prévenu du type de photographie).

Le KONICA 3200 est aussi un excellent négatif couleur (le plus sensible de tous). Son grain est nettement plus important que l'Ektar et ses couleurs moins nuancées, mais il résiste mieux à l'effet Schwarzschild et il est plus sensible.

En conclusion, ces films permettent au plus grand nombre de se lancer dans l'astrophotographie du ciel profond et des phénomènes peu lumineux avec des résultats assez convainquant quelque soit l'instrument. La patience et la persévérance sont aussi au rendez-vous mais quel plaisir d'obtenir des clichés du ciel...

## UN P'TIT GROUPE QUI MONTE (TER)

Philippe GRANDCLEMENT

En cette heureuse fin d'année 1990, le club a eu la joie de voir la création d'un nouveau groupe de projet : le GAPEN.

Le groupe a sans aucun doute la moyenne d'âge la plus basse : je tire mon coup de chapeau à ces petits jeunes !

L'objectif de ces fanas d'astro semble assez simple (mais l'habit ne fait pas le moine !). En effet ce groupe a décidé de faire de photographie du ciel profond et de numériser les images ainsi obtenues afin de les traiter.

Après une nuit catastrophique (temps) et une séance d'expérimentation d'une technique de masquage révolutionnaire, le groupe a réalisé ses premières photos :

- \*les Pléiades à travers le cache du 130.
- \*les pléiades avec bougé
- \*les pléiades avec buée
- \*Orion avec brume

Longue vie au GAPEN.

# TECHNIQUE DU MASQUAGE

Olivier THIZY

Nous allons voir dans cet article un exemple de masquage simple. La technique du masquage n'est pas propre à l'astronomie, et se rencontre dans toutes les disciplines de la photographie. Elle permet de mettre en évidence des détails cachés d'un négatif.

Le principe est très simple : si un détail est trop sombre sur le négatif, on cache (c'est-à-dire on "masque") le reste pour prolonger le temps d'exposition de ce détail sur le papier photographique. Ainsi, toutes les zones de la photographie ne seront pas exposées de la même manière.

Prenons l'exemple de la nébuleuse planétaire Dumbell. Une exposition simple sous l'agrandisseur (schéma 1) relève les détails de la périphérie de la nébuleuse, mais cache le centre, bien trop sombre sur le négatif. Une exposition prolongée révélerait ces détails, mais ferait disparaître ceux du bord.



Dumbell avant traitement

La photographie 1 montre le résultat d'une telle exposition. Beaucoup, et j'en fait souvent partie, s'arrêtent là, et se contentent d'une telle photographie. C'est bien dommage, car avec peu d'effort, on peut arriver à bien mieux, et c'est alors tirer profit de ses négatifs si chèrement acquis !

En effet, pour faire apparaître les détails du centre sans faire disparaître les détails de la périphérie, il faut prolonger l'exposition du centre sous l'agrandisseur.

Pour cela un petit carton, voir une photographie ratée, suffisent. On découpe un trou de la forme de la nébuleuse (dans ce cas, deux triangles en noeud papillon).

On expose le négatif suffisamment pour les détails externes. Puis on tient le carton sous l'agrandisseur de façon à cacher toute la photographie sauf le centre de la nébuleuse (attention à bien l'ensemble de la photo). Le carton devra être tenu à environ dix centimètres au dessus du papier photographique, afin de ne pas le toucher (pour éviter les bougés...).

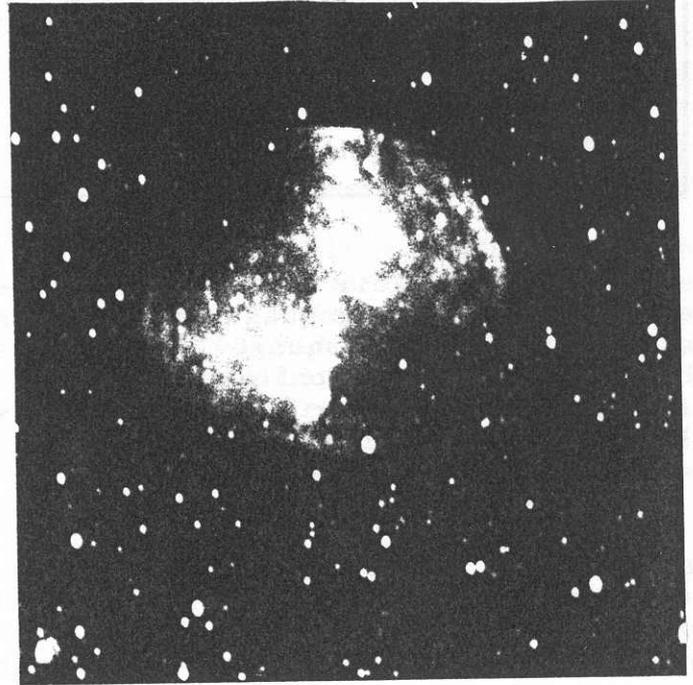
Exposer alors le temps nécessaire pour faire apparaître les détails du centre de la nébuleuse. Pendant l'exposition, faites faire un mouvement circulaire, et déplacez le de haut en bas pour éviter d'avoir une frontière trop visible entre les deux zones différemment exposées.

La photographie 2 montre le même négatif tiré avec un masquage simple. On voit très nettement la différence au niveau des détails visibles.

La technique du masquage est très simple, et ne demande pas beaucoup de temps. Elle permet de mieux tirer profit de ses négatifs. N'hésitez pas à l'employer, et n'oubliez pas de montrer vos oeuvres au club, les points rencontres son là pour ça.

N'oubliez pas non plus le concours photographique, qui en est à sa troisième édition, et qui est à l'occasion pour tous les astrophotographes en herbes ou émérites du Club de se rencontrer et d'échanger leurs idées et leurs techniques personnelles...

Le NGC69 est également là pour que tout le monde puisse exposer, en quelques lignes ou plusieurs pages, ce qu'il fait. Ne l'oubliez jamais, c'est vous, lecteur et auteur, qui la faite vivre.



La nébuleuse M27 (DUMBELL) laisse apparaître après un traitement au tirage de plus importants détails notamment au centre.

## DERNIERE MINUTE

Ouf les escaliers en bois d'accès à l'étage des deux coupoles de notre observatoire viennent d'être installés. Finies les cabrioles, mettez vos patins (c'est Olivier qui a passé le vernis).

Le club vient de racheter le planétarium itinérant de SAINT-ETIENNE (TOTO EX3 sous une coupole gonflable de 4 mètres). Des démonstrations seront prochainement organisées pour les adhérents.

Votre club organisera plusieurs manifestations (exposition, conférence, planétarium) dans le cadre du mois de la science qui se tiendra à LYON en avril 1991.

François ARU avec des enseignants et des élèves de quatrième et de troisième du collège MERMOZ dans le huitième arrondissement réalisent un projet sur le Soleil : ils organisent le 21 Juin une grande fête de l'astronomie au collège ; vous êtes tous invités.

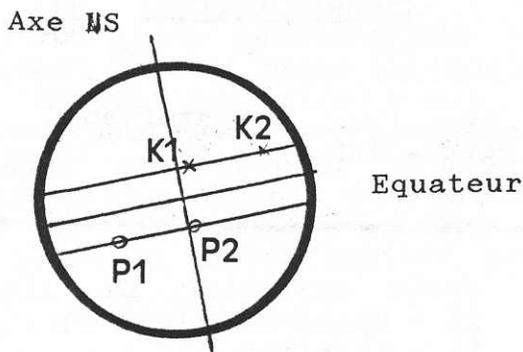
# ROTATION DU SOLEIL

Philippe GRANDCLEMENT

Durant un stage organisé par le Club, j'ai pu apprendre une petite manipulation me semblant intéressante. J'ai donc décidé d'en faire profiter un plus grand nombre de personnes. Elle a pour but de déterminer la vitesse de rotation du soleil (qui n'est pas la même partout) et ce grâce aux taches solaires. Pour ce faire, il est préférable d'avoir quelques notions de géométrie et de trigonométrie.

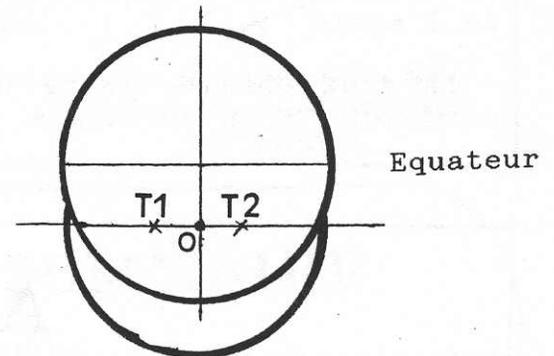
Tout d'abord, il faut procéder à deux relevés des taches. L'intervalle entre les deux relevés ne devrait pas excéder 13 jours. Un intervalle de 6 à 8 jours me semble bon. Ces relevés devront être fait par projection, (par raison de sécurité pour nos pauvres yeux).

Sur du calque, relevez les positions d'au moins deux taches. Les déplacements de celles-ci devront être pratiquement parallèles. Grâce à ces taches, nous pourrons placer l'axe de rotation du soleil et son équateur.



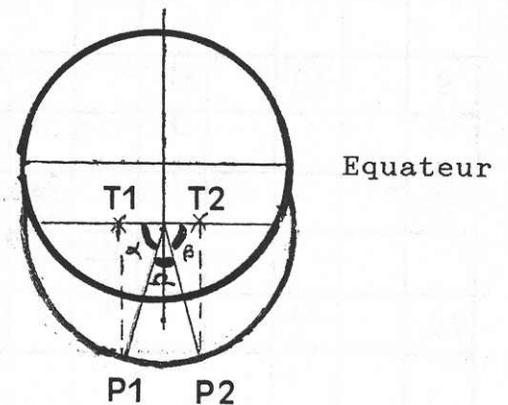
Relevé de deux taches K et P à deux jours différents J1 et J2

On ne repèrera à partir de maintenant plus que le déplacement d'une seule tache. Le point d'intersection de la droite formée par le déplacement de la tache avec l'axe N-S sera appelé le point O. On tracera ensuite un cercle de centre O comme indiqué ci-dessous. C'est le cercle de projection.



Cercle de projection

Ensuite, on projette sur ce cercle les points T1 et T2 parallèlement à l'axe N-S. On obtient les points P1 et P2. Il nous faut maintenant connaître la mesure de l'angle P1OP2, angle appelé  $\alpha$ . Pour connaître sa valeur, il nous faut connaître celle des angles  $\alpha$  et  $\beta$ .



Il faut ensuite appliquer les formules de trigonométrie suivantes:

$$\cos \alpha = \frac{OT1}{R. \text{ cercle projection}}$$

$$\cos \beta = \frac{OT2}{R. \text{ cercle projection}}$$

Si un des angles est supérieur ou égale à 90° alors de cosinus se détermine de la même façon mais avec un signe -.

exemple :  $\cos \alpha = - \frac{\text{OTI}}{R}$

pour  $\alpha > 90^\circ$

On connaîtra donc la mesure de  $\alpha$  et  $\beta$  en utilisant une calculatrice. On sait que  $\alpha + \beta + \Omega = 180^\circ$  donc on déterminera facilement la mesure de l'angle .

Il faut ensuite faire une règle de trois : en un temps T (écart

entre les relevés) la tache fait un angle de ; en un temps  $x$  (à déterminer) la tache fait un angle de  $360^\circ$ .

$$x = T \frac{360}{\Omega}$$

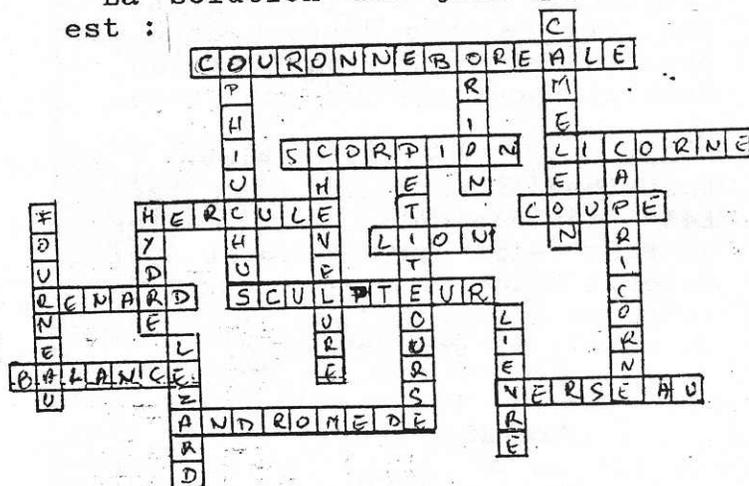
On sait donc maintenant la vitesse de rotation du soleil au niveau de la tache. Le résultat devra être voisin de 26 heures (à 1H30 près)

Bonne observation solaire...

# ASTRO - JEUX

1	3	5			
2	4	6			
7					
8					
9	10	11		12	13
14				16	
15				17	
			19		21
			20		
22	23				
	24				
25		27			
26					
			28		

La solution des jeux précédents est :



La mot mystérieux est : SAINT-JEAN

## DEFINITIONS

- 1 - Sortie de l'atmosphère
- 2 - Astre
- 3 - Fixent
- 4 - Vielle
- 5 - Constellation
- 6 - Général Sudiste
- 7 - Finasser
- 8 - Unité astronomique
- 9 - Pierre précieuse
- 10 - S'esclaffa
- 11 - Autour d'un astre
- 12 - Paiements annuels

- 13 - Roulé
- 14 - Localise
- 15 - Chère à brigitte Bardot
- 16 - Dépouillé
- 17 - Coucha
- 18 - Hexaèdre
- 19 - Article
- 20 - Hurlement
- 21 - Arbre d'Afrique
- 22 - Corps céleste
- 23 - Abaissement d'un astre
- 24 - Rappel
- 25 - Note
- 26 - Planète
- 27 - Mettre par couches
- 28 - Résine fétide ou enzyme