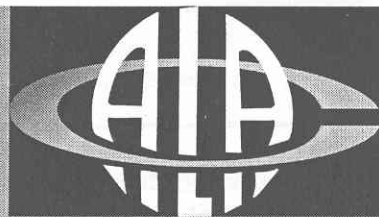


# NGC 69

La Nouvelle Gazette du Club



## Spécial Stage Astroguindaine Novembre 2000

N° 59



Trimestriel — N° 59 Spécial

# EDITO

Olivier Thizy ( [thizy@free.fr](mailto:thizy@free.fr) )

Alors que nous finissons ce deuxième millénaire, notre club est plus actif que jamais. Le centre d'animation tourne à plein régime, et surtout est reconnu par tous pour son professionnalisme et son sérieux. Les activités astronomiques sont de plus en plus nombreuses, pour preuve les résultats présentés lors de l'assemblée générale de l'association. Le journal du club évolue ainsi avec nous: nouvelle couverture, nouvelle qualité d'impression fort appréciée déjà dans le précédent numéro, une emphase importante sur les résultats obtenus par les membres du club, et un équilibre entre les sujets.

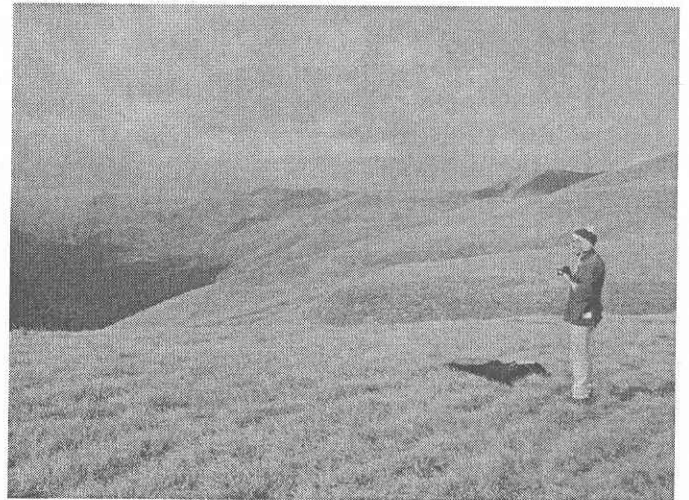
Le NGC69 colle le plus possible à l'actualité astronomique, il reste très réactif. Par contre, il ne le sera à mon avis jamais autant qu'internet. L'exemple de la genèse du camp à Astroguindaine en est typique: l'idée furtive d'une semaine d'observation dans un chalet à 2000m d'altitude s'est concrétisée en quelques jours grâce à l'outil internet et à la liste de messagerie CALANet, favorisant ceux qui sont connectés. Le Conseil d'Administration du club en est conscient et fait son possible pour limiter cette "fracture" technologique: possibilité de consulter les messages de la liste au siège social, rencontres fréquentes - incluant les permanences à l'observatoire - auxquelles vous vous devez de participer - , et informations importantes envoyées par courrier.

Ce numéro spécial du NGC69 couvre les résultats obtenus cet automne à Astroguindaine. Un rapport plus complet est disponible dans la bibliothèque du club. Les sujets abordés pendant ce camp sont nombreux; les moyens utilisés sont abordables soit personnellement (une webcam coûte moins de 500F) soit à travers le club qui met à notre disposition du matériel de qualité. A nous maintenant de continuer ensemble dans ces différentes voies et dans d'autres comme la spectroscopie par exemple. Le point rencontre spécial Astroguindaine prévu le 10 Février sera l'occasion d'en reparler - et de préparer ce troisième millénaire qui sera, je le prévois, encore plus actif pour le club. l'éclipse de Lune du 9 Janvier ouvrant le bal!

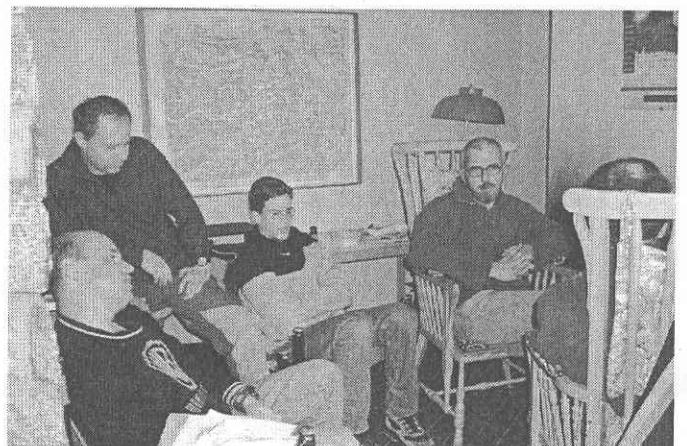
En attendant, bonne lecture et mes meilleurs vœux pour 2001.



*Le chalet enneigé*



*Mais c'est où Astroguindaine???*



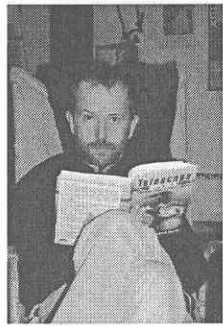
*Bon les gars, on fait quoi ce soir????*



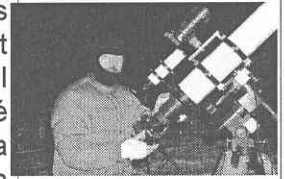
# Les participants au Stage Astroguindaine

## 28/10/2000 au 02/11/2000

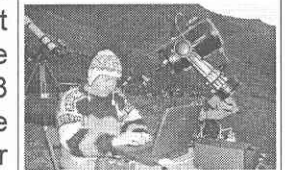
Olivier Thizy (thizy@free.fr)



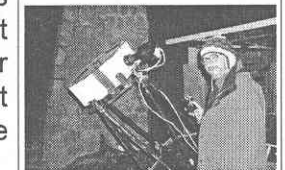
**Jean-Paul Roux:** grand promoteur des lunettes, Jean-Paul est un spécialiste de la photographie astronomique. Il est reconnu par le magazine américain "Astronomy" comme un des plus grands photographes de l'astronomie haute résolution: le Soleil, la Lune, et les planètes. Avec sa lunette de 120mm et un appareil photographique, il fait des merveilles! Ses photographies ont été publiées dans de nombreuses revues. Au CALA depuis dix ans, il a organisé plusieurs séances de formation au sein de l'association et a organisé plusieurs stages de photographie astronomique. Jean-Paul est secrétaire de l'association et membre du Bureau.



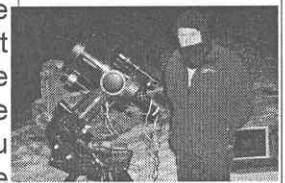
**Olivier Garde:** professionnel de la vidéo, Olivier est un chasseur d'éclipses depuis plusieurs années; c'est d'ailleurs ainsi qu'il a découvert le CALA en 1997, lors d'un voyage en Mongolie. Il a fait plusieurs films sur ses expéditions, dont un sur l'éclipse annulaire de Soleil en Australie en février 1999; ce film est passé sur France 3 dans l'émission "Des racines et des ailes". Récent acquéreur d'une caméra CCD SBIG ST7E munie d'une roue à filtre, Olivier avait pour objectif de profiter entre autres de l'autoguidage de sa ST7E pour faire des longues poses que ne permettait pas sa précédente caméra, une ST6. Olivier est membre du C.A de l'Association.



**Régis Nicolas:** également chasseur d'éclipses (Mongolie 1997 et Venezuela 1998), Régis est arrivé au CALA en 1995. Au début dans le groupe Adultes, il a ensuite été un membre actif du groupe CCD et il a participé au choix de l'acquisition de la caméra CCD Hisis22 pour le Club. Régis a aussi participé à la mission "Comètes 96" à Saint Véran en Septembre 1996. Régis est aussi le trésorier de l'Association et membre du Bureau.



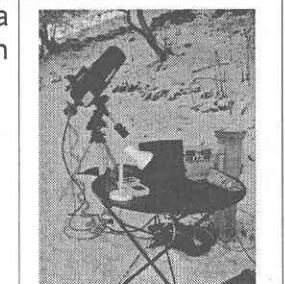
**Olivier Thizy:** ce camp était l'occasion pour moi de fêter mes 20 ans au club! Co-organisateur de ce camp, mon objectif était surtout de profiter à fond de ma nouvelle caméra CCD – une ST7E – et surtout d'un ciel de montagne. J'avais aussi envie de mesurer la variation de luminosité de plusieurs astéroïdes dans la continuité du groupe de projet SAGAS (SATellites Galiléens et ASTéroïdes) qui a démarré au Club en 1985 avec l'observation des phénomènes mutuels de Jupiter. Je suis membre du Conseil d'Administration.











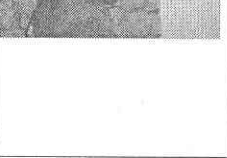




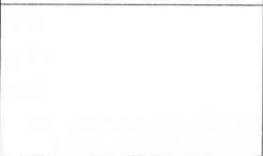




**Jacques Michelet:** travaillant dans la même entreprise que moi (Hewlett-Packard; "HP invent"), Jacques a construit sa propre caméra CCD de type "audine". Il utilise un Celestron 8 sur monture Vixen GP-DX équipée d'un pointage automatique.



**François Cochard:** il travaille également à Hewlett-Packard et a également construit sa propre caméra "audine". Il utilise un Celestron 8 sur monture Vixen GP-DX équipée d'un pointage automatique.



	<p><b>Rémy Vassal</b> (nom de code: "Hyparcos"): passionné de photographie astronomique, Rémy est aussi un "astro webcameur" averti qui tire le maximum de son télescope de 114mm de diamètre. Durant le camp, il a aussi installé sa webcam sur la lunette de Jean-Paul.</p>	
	<p><b>Bruno Christmann</b>: son dobson 350mm de construction personnelle est fantastique. Il a aussi apporté son Celestron 8. Mais il a malheureusement oublié, à Lyon le pied et la mallette d'oculaires de son C8, dommage!!!!. Heureusement qu'avec le matériel supplémentaire nous avons pu lui faire un prêt!.</p>	
	<p><b>Pierre Carrez</b> a utilisé son Celestron 8 Fastar et sa webcam pour faire des images haute résolution de Jupiter et Saturne. Il remplit facilement le disque dur de son portable en accumulant plusieurs Giga Bytes en une seule soirée! Nageur qualifié il ne nous a rejoint que le dimanche. Compétition oblige!!</p>	
	<p><b>Sébastien Morand</b> a utilisé le Mewlon 180/2160 pour entre autres faire des mesures pour la courbe de luminosité de la variable Ad CMi. Nous avons aussi apprécié ses talents de cuisinier (hum... ses tartes aux pommes!).</p>	
	<p><b>Samuel Benveniste</b> (dit Mishmir). Adhérent parisien, il n'hésite pas à effectuer de nombreux trajets en TGV pour participer aux week-ends et stages organisés à l'observatoire. Voyage en train oblige, il n'avait pas d'instrument, juste la tour de son ordinateur.</p>	
	<p><b>Jérémie Assayag</b> (dit James) avait apporté son Celestron 8 Fastar offert bien avant l'heure par le Père Noël. Veinard!!!!</p>	
	<p><b>Cyril Leconte</b> (dit Boubou), comme son frère Maxime, a effectué des observations au dobson 300 du club et au dobson 350 de Bruno</p>	
	<p><b>Maxime Duffour</b> (dit Maxou). Il a fait un peu d'observation visuelle avec le dobson 300 du club et le dobson 350 de Bruno.</p>	
	<p><b>Adrien Viciana</b>: animateur professionnel du CALA depuis 1994, Adrien était en charge de l'organisation et de l'encadrement du stage. Nous avons particulièrement apprécié les repas "régime" conseillés par son "esthéticienne" (!), et ses talents de cuisinier. Il avait apporté le Mewlon 180 de Marc, le second animateur du CALA.</p>	

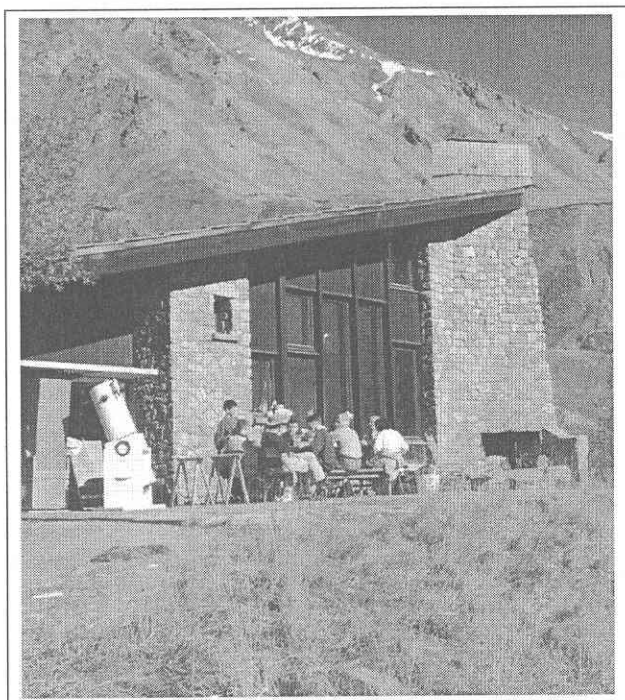
# Journal du camp Astroguindaine

Olivier Thizy (thizy@free.fr)

## Samedi 28 Octobre

La semaine précédant le camp, la météorologie était vraiment superbe avec des nuits très claires. Le nombre de messages sur la liste internet CALANet augmentait à l'approche de la date du 27 Octobre... dont les bulletins météorologiques qui annonçaient le beau temps les premiers jours.

Olivier Garde et moi-même avons co-voituré de Grenoble. Nous sommes arrivés en même temps que le groupe de Lyon, en début d'après-midi. Situé à 1h30-2h de Grenoble, le site d'Astroguindaine était assez facile d'accès à cette époque. Nous avons débuté le camp par un succulent repas concocté par Adrien: steaks hachés et haricots verts.

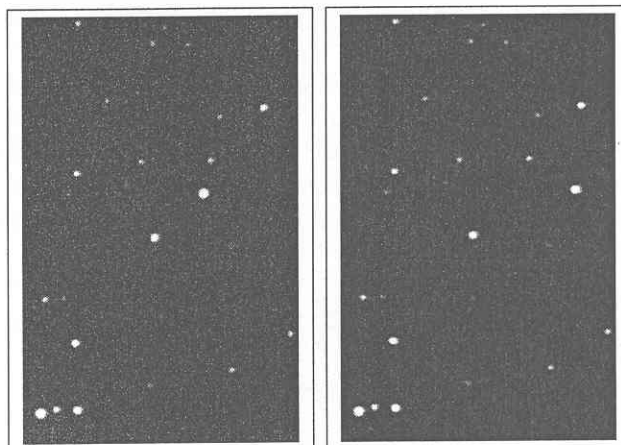


Le chalet d'Astroguindaine

Les lunettes et télescopes ont rapidement poussé dans le petit champ derrière le chalet: un rapide calcul montrait que l'ensemble des instruments réunis équivalait à un instrument de presque un mètre de diamètre! Dès notre arrivée, nous avons observé le Soleil qui se couchait au foyer du C8 d'Olivier Garde avec son filtre H-Alpha. Malgré la turbulence, les protubérances étaient bien visibles.

Après un dîner bien copieux (tartiflette!), chacun fit ses premiers réglages: mise en station, refroidissement des capteurs CCD, focalisation, etc. Le vent était très fort en soirée rendant l'observation difficile. De plus, le ciel commença à se voiler d'abord par l'Est puis par l'Ouest. Nous avons eu tout de même le temps de faire quelques images du ciel profond dont la superbe galaxie NGC891 (comparaison entre une Audine et une ST7E).

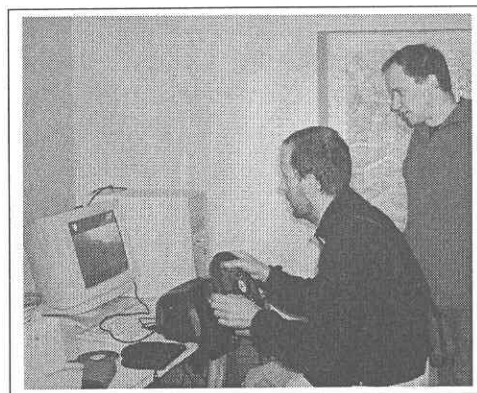
Pour ma part, ma tentative de suivre l'astéroïde 416 Vaticana fut un échec du à la mauvaise météorologie. J'ai par contre pu faire deux images à 21h42 et 1h06 (soit plus de 3h d'intervalle) et montrer ainsi son déplacement par rapport aux étoiles.



Déplacement de 416 Vaticana plus de 3h  
(C8 f/d :6,3 + ST7E, 30 sec de pose)

## Dimanche 29 Octobre

La journée du Dimanche 29 Octobre fut particulièrement occupée entre les parties (en réseau) de courses de voitures, les tueries virtuelles au méga hyper super giga flingues (!), et les copies de l'USNO A2.0 – catalogue en onze CD qui contient des dizaines de millions d'étoiles.



Jean Paul conduit. Attention aux radars!!!

Les CCDistes profitèrent aussi du mauvais temps de la journée pour traiter leurs images. Le temps fut assez médiocre ce Dimanche, et la nuit fut couverte avec une très brève éclaircie à 1h TU du matin.



## Lundi 30 Octobre

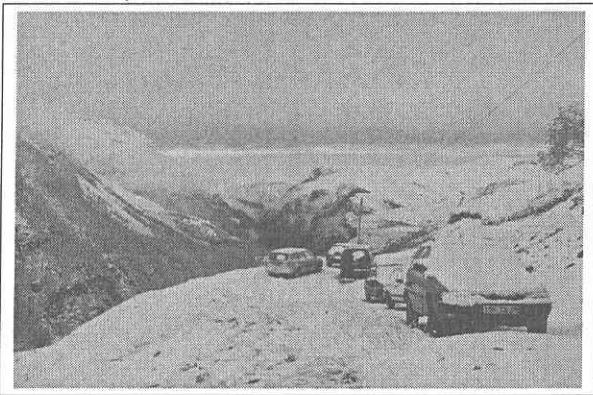
Le lendemain, le vent était très violent et Jacques fut réveillé par le bruit du dobson 200mm qui était



tombé par terre.

*Un repas bien au Chaud!!!*

Le reste de la journée fut consacré au traitement d'images (encore!) et aux jeux divers... la soirée fut courte car nuageuse et très ventée – Jacques ayant mesuré des pointes de vent à 70km/h!



*BBRRR!!! La neige*

Heureusement, on a pu passer le temps en regardant une vidéo prise par l'association Astroguindaine et le club de Saint Exupéry lors de l'éclipse du 11 Août 1999; ils ont eu meilleur temps que nous et ils ont pu filmer la totalité. Nous avons aussi regardé des films sur CD vidéo pour passer le temps.

## Mardi 31 Octobre

Le Mardi 31 Octobre, fête d'Halloween, nous avons eu la surprise d'un paysage enneigé le matin.



*Il neige!!! Sortez couvert*

Environ 5cm de neige sont ainsi tombés sur la terrasse du gîte. Après une journée assez couverte, la soirée fut vraiment superbe et tout le monde a pu observer le ciel à sa manière...

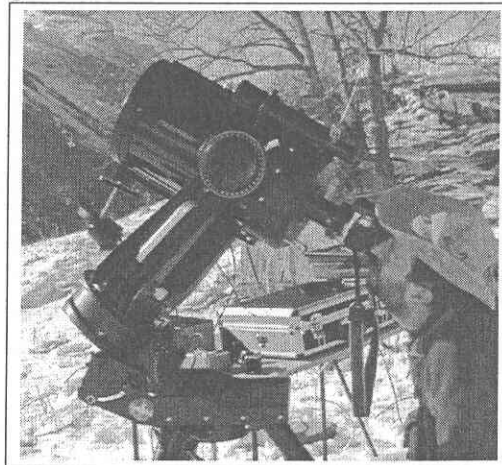
Rémy et Pierre ont fait des enregistrements avec leur webcam: des images superbes de Jupiter et Saturne! Jean-Paul a fait des photographies au foyer de sa lunette de 120mm avec du TP2415 Hyper. Jacques, François, et moi-même avons fait des mesures d'astéroïdes en rotation. Olivier Garde a eu malheureusement un problème avec sa ST7E mais a pu faire des images argentiques de M42 et M33. Régis a utilisé la Hisis22 sur le T450 pour faire des images entre autre de la comète 1999 Y1.

Le groupe perfectionnement a lui fait des acquisitions dans le but d'étudier la variation lumineuse de l'étoile variable Ad CMI. Enfin, les autres ont observé le ciel en visuel avec divers instruments.

Nous avons eu droit au petit matin à un superbe levé de Soleil éclairant la Meije.

## Mercredi 1er Novembre

Le matin, plusieurs d'entre nous ont profité du beau temps pour observer le Soleil en lumière blanche et avec un filtre H-Alpha. Olivier Garde en a même profité pour faire de superbes images avec son appareil photographique numérique Nikon Coolpix 990. Et nous avons eu ce rare plaisir de voir Jean-Paul regarder dans un C8!!!



*Pas trop mal pour un Télescope C8 !!!*

La météo s'est par contre dégradée en journée et la nuit fut partiellement couverte. Nous avons quand même pu voir Saturne et Jupiter dans d'excellentes conditions.

## Jedi 2 Novembre

L'arrivée du mauvais temps et l'avis de tempête de neige de météo France nous ont contraint à mettre fin au camp et nous sommes rentrés à la nuit tombante... la tête pleine de beaux souvenirs!

# Le CALA en Expédition

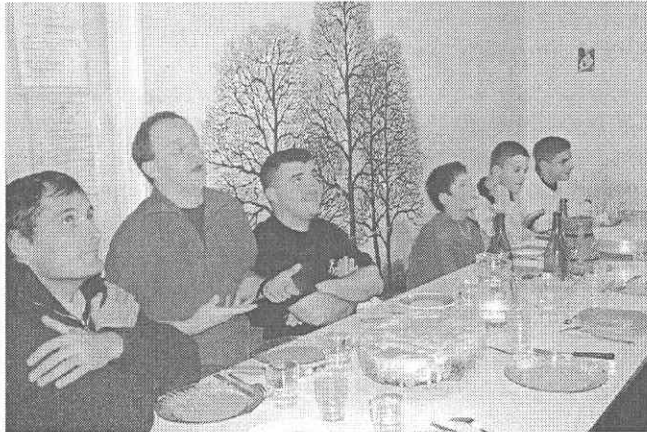
Adrien VICIANA ([viciana.adrien@free.fr](mailto:viciana.adrien@free.fr))



Une bonne batterie d'instruments



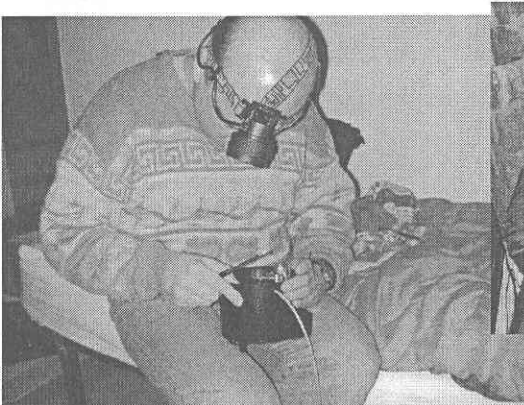
Chili ou Hautes-Alpes? Lac du pontet



Prions mes frères pour cette excellente Tartiflette



Que de portables messieurs!!!!



Pas glop! Pas glop! elle est cassée...



Bruno à Donf...

En fin de nuit moi je suis RAIDE!!!!



Quel beau panorama pour faire de l'Astronomie...



# La Photographie numérique en Astronomie

Olivier GARDE

Les appareils photo numériques vont-ils remplacer la photo argentique? Dans certains domaines comme le News ou l'édition numérique (prospectus, catalogues), la mutation s'est déjà effectuée. Tout les grands quotidiens utilisent des appareils photos numériques haut de gamme comme le D1 de NIKON. L'avantage incontesté du numérique, c'est la possibilité de contrôler le résultat tout de suite après la prise de vue et de pouvoir transmettre rapidement les clichés via le net au destinataire final dans les plus brefs délais. Par contre, à l'heure actuelle, même sur des appareils haut de gamme, la résolution n'arrive pas à la hauteur de l'argentique, ce qui explique que professionnellement parlant cette technique n'est pas utilisée pour des photos de qualités (Pub, Animalier, Mode, Affiches 4x3, revues style Géo, etc.). Mais dans le domaine qui nous intéresse, peut-on utiliser un appareil photo numérique pour effectuer des clichés astronomiques?

Dans le numérique, le problème majeur, c'est l'importance du bruit de l'image au niveau du capteur CCD qui, contrairement aux caméras CCD astro, n'est pas refroidi. C'est ainsi que le coolpix 990, bien que possédant une pseudo pose B (limitée à 60s), ne permet pas d'exploiter de telles images, le bruit est pratiquement au même niveau que le signal lui même. Par contre, en utilisant des poses de quelques secondes, avec une température ambiante assez basse, on arrive aux résultats que je décris ci-dessous.



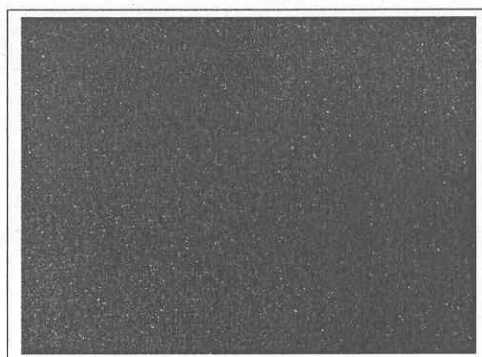
L'appareil Coolpix 950 de NIKON.

J'ai effectué plusieurs essais de prises de vues, tout d'abord des photos à grand champ de constellations avec l'optique d'origine de l'appareil. Le modèle utilisé lors de ces essais était un coolpix 950 de NIKON. C'est un appareil qui possède une matrice de 2,2 millions de pixels et qui permet de régler

manuellement tous les paramètres (vitesse avec un maximum de 8s, diaphragme, auto-focus manuel ou auto, flash, mode macro, sensibilité du capteur, mode couleur ou N/B, taux de compression de l'image). Son grand frère, le Coolpix 990 possède une matrice de 3,34 millions de pixels.

Pour les photos qui illustrent cet article, elles ont été prises à l'observatoire de St Jean au début du mois d'août, pour le Coolpix 950, et au chalet d'Astroguidaine au mois de novembre, pour le coolpix 990. Les réglages suivants ont été effectués sur l'appareil: mode manuel, vitesse: 8s, auto-focus off réglé sur l'infini, ouverture 2.6 en grand angle, flash off, sensibilité 100 (équivalent à une pellicule de 100 ISO), mode fine (c'est à dire une compression JPEG assez faible, chaque image ayant un poids de 1Mo environ).

La première remarque que l'on peut faire, c'est que les images obtenues avec le coolpix 950, présentent toutes un nombre important de pixels chauds (il faut dire que la température ambiante était assez élevée le soir au mois d'août, au alentour de 20°C). Pour m'en convaincre, j'ai effectué un noir de 8s (pose avec le capuchon de l'objectif dans l'obscurité la plus totale). L'image ainsi obtenue illustre bien le problème. J'ai donc effectué une soustraction de cette image sur toutes les autres. Le coolpix 990 utilisé au mois de novembre, donne des résultats bien meilleurs au niveau du bruit, la température ambiante était voisine de 0°C.



Exemple d'un «DARK» de 8 s faisant apparaître les nombreux pixels chauds de la matrice.

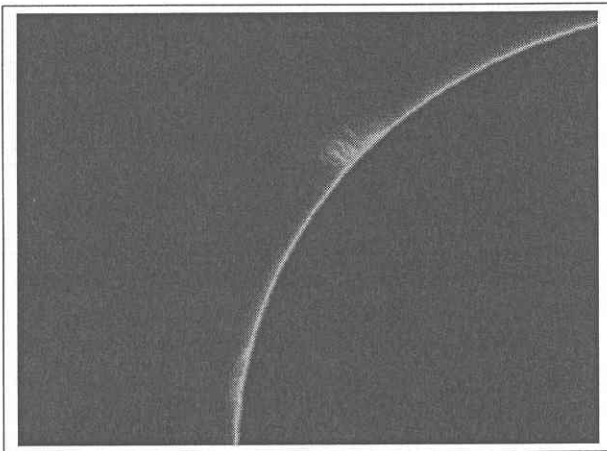
Après analyse des différents clichés, on peut estimer que la magnitude visuelle limite obtenue est approximativement de 6. Sur le cliché de la Grande Ourse, la séparation angulaire du couple Mizar et Alcor est très nette, on arrive aussi à distinguer le compagnon de Dubhé (alpha Grande Ourse).



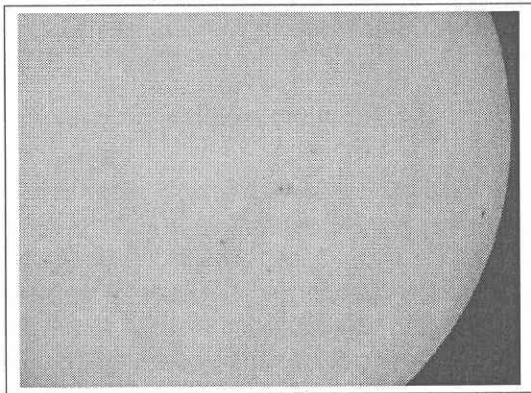
Sur le cliché de la constellation d'Orion, on distingue sans problème M42.

Ensuite, j'ai essayé de faire des photos avec un télescope en plaçant l'appareil derrière un C8 et un oculaire de 26 mm. Tout d'abord, il fallut trouver une bague adaptatrice pour fixer l'appareil photo sur le C8; j'ai trouvé la pièce rare sur le net, sur le site d'une firme US, CKC Power ([www.ckcpower.com](http://www.ckcpower.com)). La bague permet d'adapter le diamètre de l'objectif de l'appareil, au diamètre standard d'un adaptateur de bague T classique. Ma première cible fut le soleil: le C8 étant muni d'un filtre pleine ouverture de 1/1000<sup>ème</sup>, j'ai effectué plusieurs clichés avec des temps de pose entre 1/60<sup>ème</sup> et 1/250<sup>ème</sup> de seconde.

En changeant la configuration du C8 avec un filtre H-Alpha, on arrive sans problème à capter les protubérances solaires. Il faut noter que ces images ont été prises en tenant l'appareil à la main directement derrière un oculaire de 26 mm. L'avantage d'un appareil photo numérique, c'est qu'on n'hésite pas à effectuer plusieurs clichés «à la volée» car le résultat s'affiche directement sur l'écran LCD de l'appareil. Ainsi on peut faire une première sélection en effaçant les mauvaises prises.



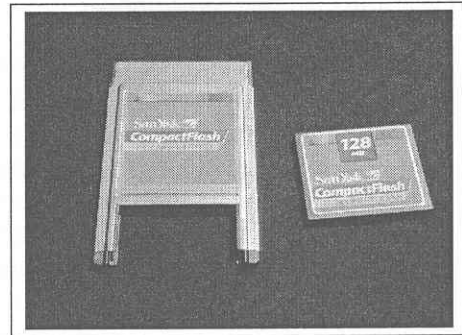
Une protubérance prise au C8



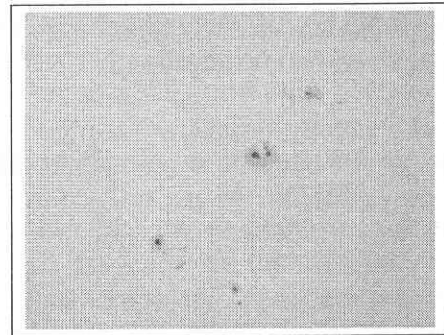
Taches solaires coolpix + lunette de 120mm de Jean-Paul

Pour conserver une bonne qualité d'image, il faut impérativement régler l'appareil au plus faible niveau de compression JPEG. Une sauvegarde en TIFF (fichier non compressé) est possible, mais il faut

posséder une carte mémoire de grande capacité (par exemple, une carte compact flash de 128Mo permet de stocker sur un coolpix 990, un peu plus de 120 images en JPEG (faible taux de compression), mais seulement 14 images en TIFF). Il est donc très important, lors de l'achat d'un appareil photo numérique, de vérifier la capacité mémoire, car la plupart du temps ces appareils sont livrés avec des cartes de faible capacité. (8Mo avec le coolpix 950, 16Mo avec le coolpix 990 ou encore 20Mo sur un Kodak DC 290).



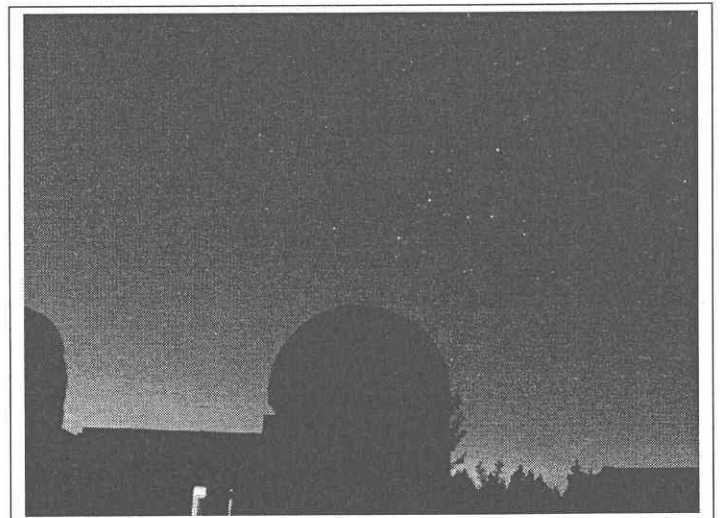
Adaptateur PCMCIA + carte compact flash 128 Mo



Gros plan sur l'activité solaire

Pour plus de renseignements sur les caractéristiques des différents appareils photo numériques, le site internet suivant propose des documents en lignes: [www.nikon.fr](http://www.nikon.fr)

A consulter aussi, le comparatif effectué par Christian BUIL sur 2 modèles de chez Nikon: [www.astrosurf.org/buil](http://www.astrosurf.org/buil)



Cassiopee 8 s de pose à St Jean de Bourmay

# Etude des Etoiles Variables

*Le Groupe Jeunes Perfectionnement*

L'astronomie ne consiste pas uniquement en l'étude du ciel profond et de ses richesses, mais aussi en l'étude des étoiles elles-mêmes qui ont éveillé la curiosité des hommes depuis des millénaires, et qui, si on y regarde de plus près, recèlent de véritables merveilles du point de vue astronomique.

En effet, la grande majorité des étoiles vivent en couples dans des systèmes binaires, ce qui peut donner lieu à de nombreux phénomènes très intéressants à étudier, si l'on s'en donne le temps, les moyens et l'envie.

Nous avons donc décidé avec quelques membres du Club d'Astronomie Lyon-Ampère du même âge (15-17 ans) et des personnes plus expérimentées, d'étudier un type particulier d'étoiles: les binaires à éclipses. Notre travail s'est donc décomposé en trois étapes: le repérage des cibles, l'acquisition des données et le traitement de celles-ci.

La première étape nous a obligés à nous documenter sur les binaires à éclipses et les étoiles variables en général pour en connaître les caractéristiques principales.

Voici quelques données sur les étoiles variables:

Toutes les étoiles voient leur éclat varier légèrement d'une façon plus ou moins périodique, y compris le Soleil. De telles variations peuvent être à peine mesurables. Cependant, certaines étoiles dites variables ont un éclat qui varie fortement. Ces étoiles peuvent avoir des variations d'éclats très différentes d'une part à cause de leur période ou aussi par l'évolution de cette variation.

La première réelle classification des étoiles variables provient de deux américains S. et G. GAPOSCHKIN en 1938 qui émirent une classification basée sur l'apparence des variations lumineuses et sur les caractères physiques de l'étoile (magnitude, spectre etc.).

De nos jours, cette classification est toujours d'actualité bien que de nombreuses découvertes aient quelque peu modifié les différentes parties de cette classification.

Les étoiles variables peuvent être classées en 4 sous catégories:

## 1) Les étoiles pulsantes

Elles représentent une grande partie des étoiles variables, les pulsations qu'elles émettent sont dues à l'interaction entre les deux forces agissant sur l'étoile: le rayonnement et la gravitation. On retrouve dans cette partie les étoiles du type RR Lyrae, les céphéides, les étoiles pulsantes à longue période, les irrégulières, les céphéides naines, les delta Scuti.

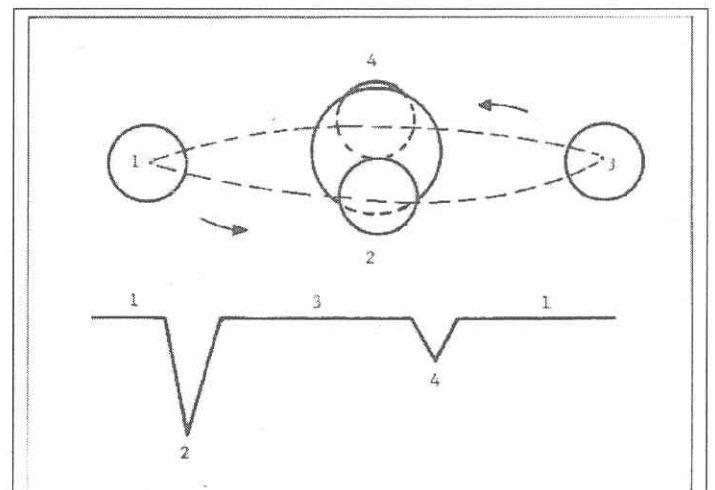
## 2) Les étoiles variables éruptives

Les variables éruptives ont un phénomène de variation très brutal, dû soit à une explosion plus ou moins importante (une ou plusieurs fois selon les types) soit à des sursauts. Dans cette catégorie, nous retrouvons les novae, les novoïdes, les supernovae, les novae naines, les variables nébulaires et les naines rouges variables.

## 3) Les étoiles binaires à éclipses

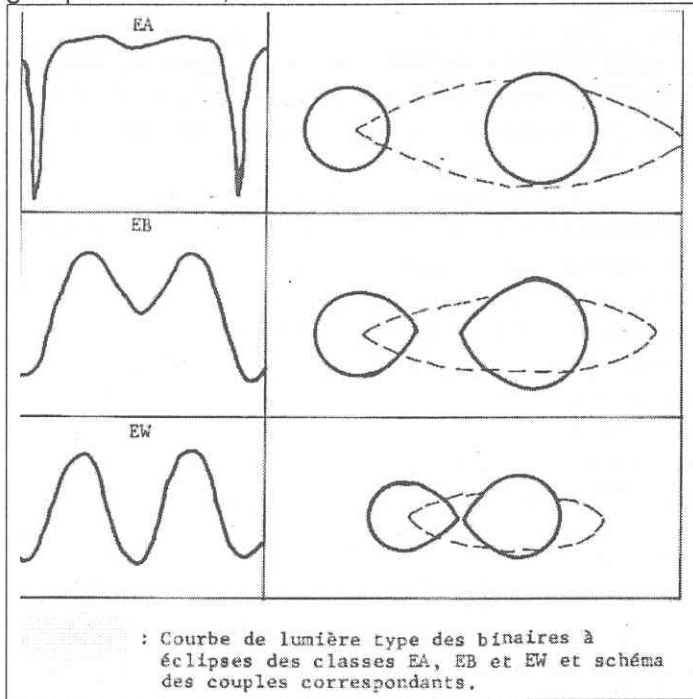
Les étoiles binaires à éclipses sont à la fois des étoiles doubles et des étoiles variables. Cette catégorie d'étoiles est un cas particulier des étoiles spectroscopiques. En effet, une étoile spectroscopique est un système de deux étoiles dont le rapprochement ne permet pas visuellement de les dissocier. Il faut pour cela analyser le spectre de ces étoiles.

Dans le cas des étoiles binaires à éclipses, la ligne de visée de l'observateur est approximativement située dans le plan de l'orbite de cette étoile. Ainsi lorsque l'un des astres passe devant l'autre, on assiste à une variation de magnitude sensible. (cf schéma 1)





Les binaires à éclipses sont divisées en 3 sous groupes: Les EA, les EB et les EW.



La classe EA dont l'étoile type est Algol est la plus répandue. Elles ont une relative stabilité de magnitude hors des périodes d'éclipse. (Cf Shéma)

La classe EB est généralement composée de systèmes d'étoiles géantes ou super-géantes volumineuses et peu denses. L'attraction mutuelle des deux astres leur confère une forme ovoïde que l'on retrouve dans la courbe de la variation lumineuse par un minimum secondaire plus marqué. (Cf Shéma)

La classe EW ressemble à la classe EB. Par contre les étoiles caractéristiques de cette classe sont des étoiles naines(W UMa). Les étoiles à l'intérieur du système sont similaires (même masse, même densité), elles sont de plus très proches l'une de l'autre ce qui induit une courbe représentative beaucoup plus régulière comparable à une sinusoïde. (Cf Shéma)

#### 4) Variables diverses

Dans cette dernière catégorie, sont refoulées toutes les étoiles insolites et dont les variations ne sont pas caractéristiques d'une des classes précédentes. Certaines montrent des émissions très brutales avec des sursauts dans les rayons X ou Gamma, d'autres ont pour compagnon un trou noir ou une étoile à neutron.

Nous avons décrit ici les grands traits de l'immense famille des étoiles variables. Pour plus de renseignements nous vous invitons à lire le livre de Michel Petit «Les Etoiles Variables» que vous pouvez vous procurez au Siège du CALA.

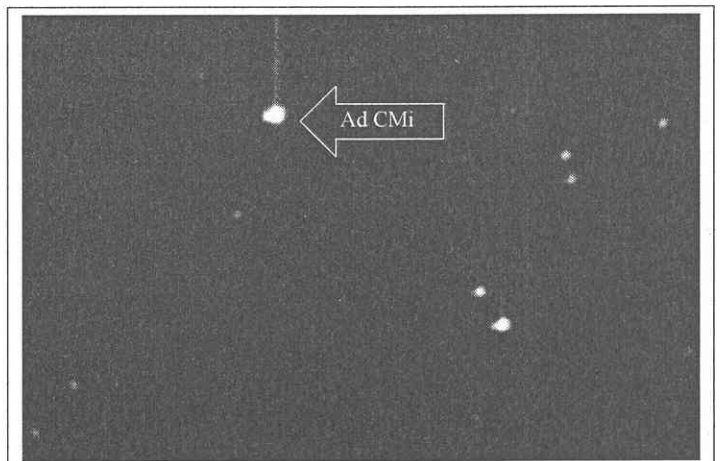
Ensuite nous avons établi un catalogue listant l'ensemble des étoiles variables, dans lequel nous avons isolé les étoiles à courtes périodes (inférieures à 8 heures), pouvant être étudiées en une nuit.

Nous avons ensuite retrié celles-ci en fonction de leur écart de magnitude et de leur position céleste, obtenant ainsi un nombre assez important d'étoiles à étudier. C'est là que commence la deuxième étape d'acquisition de données.

Elle a commencé à l'occasion d'un stage au chalet Astroguindaine (Hautes-Alpes) sur l'étoile variable Ad CMi dans la constellation du Petit Chien. Nous avons volontairement étudié une variable n'étant pas une binaire à éclipses dans un but d'entraînement.(familiarisation avec les divers logiciels d'acquisition et de traitement, maniement de la caméra CCD, traitement des images, acquisitions des différentes images etc...)

Environ quatre heures d'observation couvrant un peu plus d'une période complète de Ad CMi nous ont permis de faire l'acquisition de 850 images grâce à une caméra CCD de type Audine installée au foyer d'un Takahashi Mewlon de 180mm motorisé double axe et de focale 2160 mm.

Il nous a ensuite fallu traiter l'ensemble des images obtenues avec les flats, les darks et les offsets. Il nous restait donc à opérer les derniers traitements pour obtenir la courbe de variation de magnitude. N'ayant que très peu d'expérience en la matière, nous avons fait appel au spécialiste de la CCD qu'est Olivier Thizy grâce à qui nous avons enfin obtenu la courbe de variation de AdCMi.



Après avoir réalisé les photos sur le terrain nous devons maintenant effectuer le traitement de nos images.

Cette étape est appelée le prétraitement, qui est encore divisée en trois parties. Nous devons savoir qu'une image brute n'est pas une image exploitable directement et c'est pour cela que nous sommes

obligés de les améliorer c'est à dire d'en tirer le plus d'information possible ( détails ) pour pouvoir obtenir une image finale de qualité. Pour cela nous allons soustraire à l'image brute une série de 3 images en général que nous aurons prises à différents moments et en différentes conditions .

La première image est appelée image d'Offset: avec un temps de pose nul ou très court prise dans l'obscurité qui nous permet de supprimer les défauts dus à la température ( signal thermique) et le signal des photons ( lumière piégée par le capteur CCD)

La seconde est l'image Dark ou Noir: celle ci est aussi prise dans l'obscurité mais avec un temps de pose égal à ceux des images brutes (donc X secondes de pose) où ne seront présents que le signal thermique et le signal d'Offset.

Pour finir, nous utiliserons une image de Flat ou PLU qui signifie Plage de Lumière Uniforme avec laquelle nous pourrions réduire les imperfections causées par les poussières et par le vignetage. Pour cela l'image sera réalisée grâce à un fond de ciel crépusculaire ou à l'aube avec un temps de pause court. Ces deux dernières images devront être soustraites à une image Offset.

Voilà après avoir fait le prétraitement de nos images, nous pouvons commencer une deuxième partie de traitement pour obtenir une courbe la plus propre possible.

Dans cette deuxième vague de traitement il y a une partie assez importante celle de la «Registration» des images.

Cette partie sera d'autant plus simplifiée que le suivi lors des quatre heures de poses aura été le plus régulier possible.

Pour cela il faut effectuer une mise en station la plus précise possible. Soit avec «la Méthode de Bigourdan» soit, comme dans notre cas, avec un réglage de la Polaire au niveau du viseur polaire en tenant compte de l'heure sidérale de la prise de vue.

Cette étape consiste à recentrer les images via une opération de translation. En effet le logiciel (ici IRIS) va repérer une ou plusieurs étoiles communes sur toutes les images, en mesurer le décalage en X et en Y, par rapport à une image de référence de la séquence ( ici la première image notée AdCMi1.fit) pour translater les images afin qu'elles se superposent parfaitement.

Le choix de l'étoile de référence est très important car elle doit être présente sur toutes les images, mais il faut aussi qu'elle soit suffisamment brillante

pour que le rapport signal/bruit soit important, sans saturer le détecteur.

Peu de bougé durant la pose facilite cette manipulation mais évite surtout que le logiciel, si le bougé est important, confonde deux étoiles entre elles et effectue une mauvaise translation.

Une fois cette manipulation effectuée nous passons à l'analyse photométrique des 850 images.

Heureusement cette tâche est automatique.

Pour cela il faut avoir préalablement repérer à l'aide d'un bon logiciel astronomique les différentes étoiles présentes sur nos images, la variable et au moins une autre étoile et avoir trouvé précisément leurs magnitudes (l'étoiles de référence ou les étoiles de référence ne doivent en aucun cas être des variables elles mêmes).

Celles-ci vont nous servir d'étalon pour la mesure photométrique. Le logiciel va convertir le signal qu'il aura obtenu, en un fichier texte ayant ici trois colonnes.

1<sup>ère</sup> colonne: Le jour Julien qui déterminera le point de départ de la prise de vue.

2<sup>ème</sup> colonne: notre étoile étalon.

Dernière colonne: notre variable.

Jour julien	Mag Etoile 1	Mag Variable
2451849.6145	-11.742	-13.106
2451849.6147	-11.729	-13.139
2451849.6148	-11.889	-13.382
2451849.6150	-11.761	-13.141
2451849.6152	-11.771	-13.134
2451849.6154	-11.767	-13.152
2451849.6156	-11.751	-13.142
2451849.6158	-11.791	-13.152
2451849.6160	-11.754	-13.120
2451849.6162	-11.758	-13.161
2451849.6164	-11.706	-13.127
2451849.6165	-11.780	-13.159
2451849.6167	-11.776	-13.155

Ensuite il suffit de transférer toutes ces données sous Excel et de faire un graphique.

Seulement avant de faire son graphique il faut, pour que la courbe soit la plus précise possible, effectuer quelques opérations préparatoires.

Notamment convertir le Jour Julien en heures pour l'axe des abscisses.

Calculer, sur notre étoile étalon, l'erreur qu'il peut y avoir entre la magnitude donnée par le logiciel et celle mesurée par le traitement.

Calculer ensuite pour notre étoile variable une magnitude qui ne soit pas négative comme celle donnée lors du traitement.

Afin d'avoir une courbe la plus précise possible nous pouvons aussi calculer la moyenne des



magnitudes, (avec Excel faire un moyenne glissante est un jeu d'enfant), de notre étoile variable.

Enfin nous pouvons calculer l'écart entre la magnitude de notre étoile variable et la moyenne des magnitudes.

Tous ces calculs intermédiaires ne sont pas nécessaires mais ils permettent d'ôter tous les points fantaisistes qui peuvent se glisser dans notre courbe (un écart de plus d'une demi magnitude donne quelque chose de très bizarre sur un graphique).

Dans cet article nous vous parlons d'une variable appelée Ad Cmi, nous avons aussi travaillé sur une autre variable Dy Pégase.

Vous trouverez en bas de page les deux courbes que nous avons obtenues après traitement.

Vous pouvez maintenant vous lancer dans l'élaboration d'un graphique.

Le premier ne sera pas forcément très joli mais vous pouvez très facilement le retravailler et rajouter des indications sur le graphique.

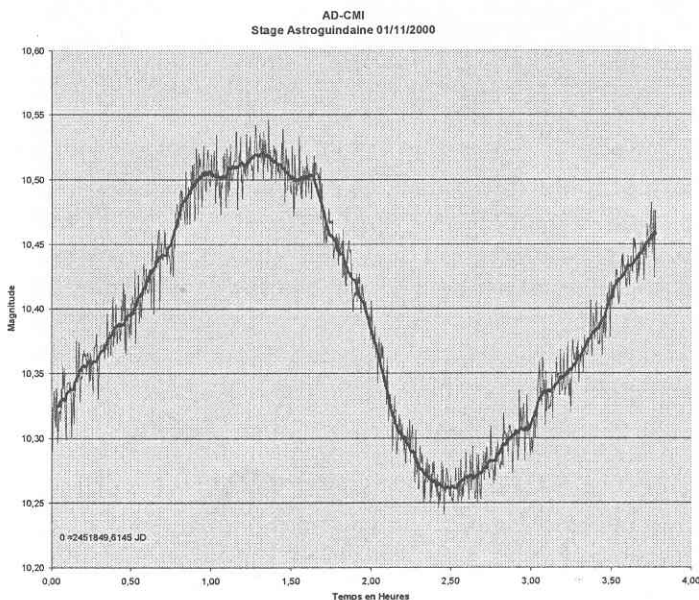
Maintenant que nous maîtrisons, la recherche d'étoiles avec des logiciels, la prise de vue et le maniement d'une caméra CCD ainsi que le traitement d'images nous allons pouvoir nous lancer dans l'étude des binaires à éclipses. Notre cible est Ty Uma ayant une période de 0,354 jours soit un peu plus de 8h de période.

Maintenant si vous voulez vous lancer dans cette aventure passionnante du traitement d'image, je vous recommande, pour plus d'information, quelques sites comme:

<http://www.astrosurf.com/ccdbazar/D-Traitim/Traitement.html>

<http://www.chez.com/pstj/Astro/ccd.htm>

<http://aude.geoman.net/dossiers/traitement/Pretraitement/Pretrmnt01.html>



Et pour traiter vos images je vous conseille le logiciel IRIS disponible gratuitement et avec sa documentation sur:

<http://perso.wanadoo.fr/florent.dubreuil/iris/iris.htm>

Pour toujours avoir la dernière version du logiciel IRIS voici le site officiel où vous pourrez la télécharger:

<http://www.astrosurf.com/buil/iris/iris.htm>

Ca y est, vous savez tout, alors bon courage!!

### Groupe Perf.

Adrien Viciano, notre animateur préféré!!

Sébastien Morand, Pierre Carrez,  
Jérémy Assayag, Cyril Leconte,  
Gilles Bertolin, Arthur Vigan,  
Sans oublier Marie-Régine Beroud.

Ad CMI: étoile variable de type Delta Scuti.

Magnitude: 9,31.

Période de variation: 0,1229 j soit environ 3h.

Variation trouvée: 0,3 magnitude

Dy Pégase: étoile variable de type Céphéide naine du groupe des variables pulsantes.

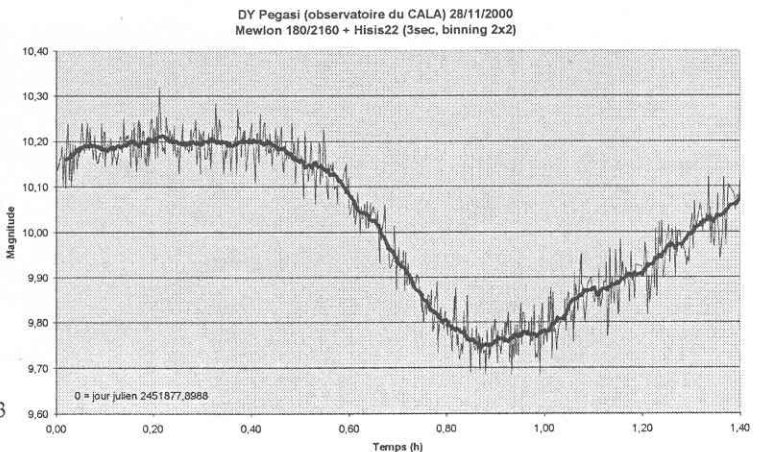
Magnitude: 10,26

Période de variation: 0,0729 j soit environ 1h45min

Variation trouvée: 0,5 magnitude

Schémas de binaires à éclipses et données techniques:

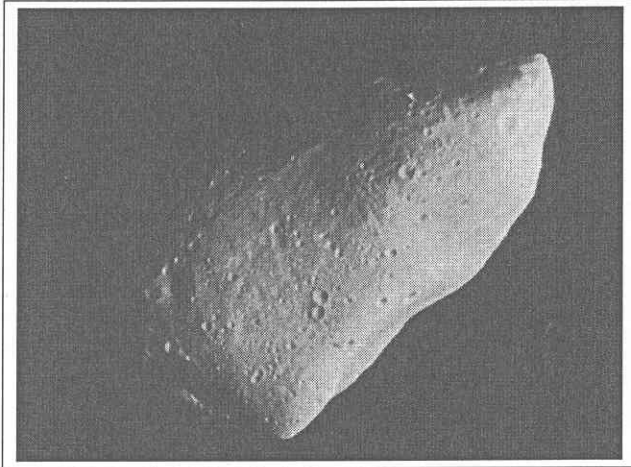
"Les étoiles variables" Michel PETIT.



# Photometrie d'Astéroïdes

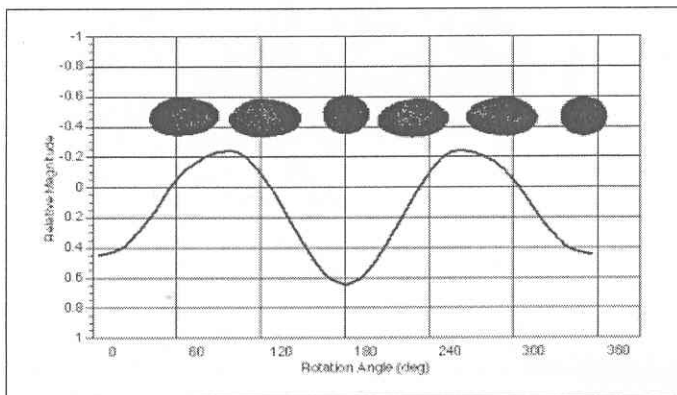
Olivier Thizy (thizy@free.fr)

Comme cela se fait pour les étoiles variables, on détermine la courbe de lumière des astéroïdes. Ce type d'étude, à la portée des astronomes amateurs, permet de déterminer les propriétés morphologiques et le mouvement de rotation des astéroïdes. De part la non uniformité de leur surface ou leur forme irrégulière ou allongée, leur luminosité varie durant la période de rotation.



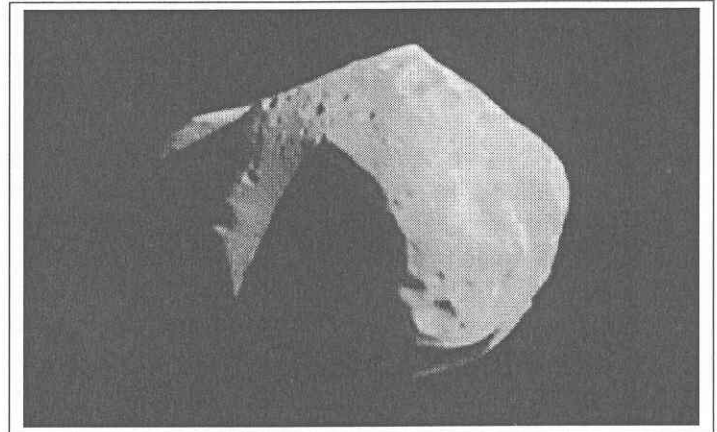
*Gaspra*

La forme globale de l'astéroïde peut même souvent être déduite directement par l'examen de la courbe de lumière; de manière générale, l'irrégularité de la forme a un effet plus grand que l'irrégularité de la surface. Typiquement, les courbes de lumière ont une forme relativement symétrique avec deux maxima et deux minima par cycle. Ceux-ci correspondent respectivement aux instants où l'axe le plus court et l'axe le plus long de l'astéroïde sont dirigés vers l'observateur.



L'amplitude maximale de la courbe de lumière correspond à la configuration où l'axe polaire de l'astéroïde est perpendiculaire à la ligne de visée. Ce maximum d'amplitude ( $\delta m$ , exprimé en magnitude) donne une indication approximative de l'élongation de l'objet:  $\delta m=1$  correspond à un rapport voisin de 2.5 entre les deux axes de l'objet, perpendiculaire à l'axe de rotation.

Pour un ellipsoïde d'axes  $a > b > c$ , si la luminosité était à chaque instant proportionnelle à la section visible par l'observateur, l'amplitude maximale en magnitude serait égale à  $2.5 \cdot \ln(a/b)$ . L'observation systématique des courbes de lumière des astéroïdes avec des photomètres photoélectriques, commencée dans les années 1950 à l'initiative de G. Kuiper, a connu un développement notable ces dernières années. L'apparition de la CCD et son utilisation dans le milieu amateur ont aussi contribué à l'accumulation de données pour plusieurs centaines d'objets.



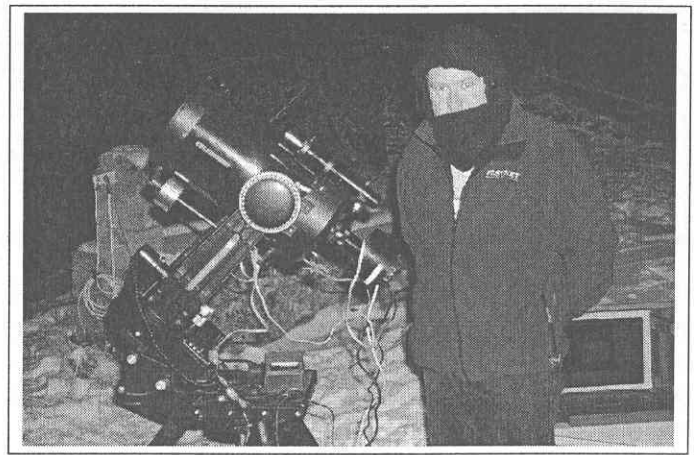
*Mathilde*

Le premier astéroïde à avoir été mesuré est Eros en 1901. En 1906, H.N. Russel avait déjà démontré que le problème d'inversion de la courbe de lumière (i.e. cartographie des albédos) est insoluble. Cependant à partir d'hypothèses appropriées mais restrictives (albédo uniforme ou variable seulement à grande échelle) les courbes de lumière peuvent donner des informations précieuses sur la forme et les propriétés superficielles des corps planétaires dépourvus d'atmosphère comme les astéroïdes:

- La période de rotation moyenne est de l'ordre de 10h, avec de très grandes variations: quelques heures pour les plus rapides à plusieurs semaines pour les plus lents.

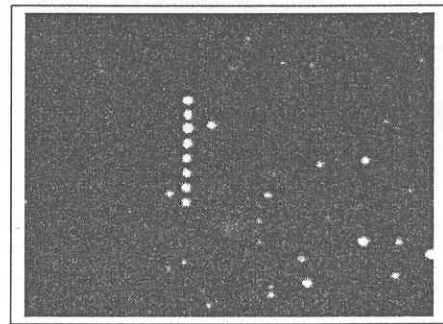


- La période de rotation augmente systématiquement lorsque le diamètre augmente et atteint une valeur maximum pour  $D=120\text{km}$ , puis elle diminue ensuite.
- Les astéroïdes de type M semblent tourner rapidement; ceux de type C et S ont des rotations assez semblables.
- Les astéroïdes de diamètre  $>300\text{km}$  ont des périodes de rotation moyenne et des petites amplitudes ( $\delta m < 0,2$ ), ce qui semble montrer que ce sont des petites planètes de forme quasiment sphérique.
- La distribution des astéroïdes de diamètre  $<100\text{km}$  est très dispersée et les formes déduites sont très variables; on retrouve ces propriétés en laboratoire lors d'expériences de fragmentation de roches avec des vitesses de collisions de l'ordre de  $5\text{km/sec}$ , confirmant l'hypothèse sur la formation de ces petits corps par collisions.
- Plusieurs astéroïdes de diamètre autour de  $200\text{km}$  ont des formes plutôt allongées ( $dm > 0,2$ ) et une rotation rapide (période inférieure à  $6\text{h}$ ). Ces propriétés ont suggéré que ces objets ont acquis une forme à trois axes résultant de l'influence conjuguée de la rotation rapide et de la force d'auto gravité générée par l'astéroïde. La théorie de Jacobi permet de prévoir la densité de tels objets, qui est d'environ  $2\text{g/cm}^3$ .



Olivier prêt pour l'étude photométrique de 416 Vaticana

Lors du camp d'Astroguindaine, j'ai pour ma part pu faire une série d'images sur l'astéroïde 416 Vaticana, avec la caméra CCD ST7E mise au foyer du C8 f/6.3. Après un pré traitement classique, la série d'images a été analysé avec PRISM pour en sortir tout d'abord une image faisant ressortir le mouvement de l'objet sur la voûte céleste, mais aussi une courbe de lumière assez typique des astéroïdes.



Déplacement de Vaticana

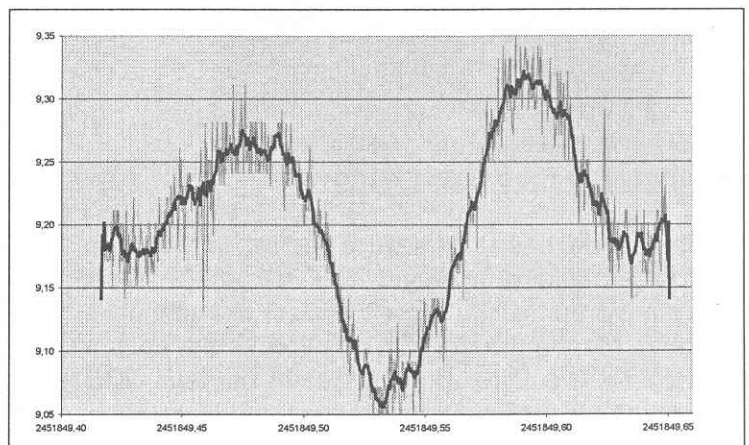
La nuit d'Halloween (31 Octobre au 1er Novembre), le beau temps m'a permis de faire un enregistrement de la luminosité de cet astéroïde alors distant de 2.29 Unités Astronomiques de la Terre et de 3.27 UA du Soleil. Il était alors illuminé à 99.95%. 728 images (20sec en binning 2x2) ont été prises sur plus de 5h au foyer du C8 f/6.3 avec la caméra CCD ST7-E. La courbe montre nettement la période complète de variation de luminosité, avec deux minima et deux maxima, caractéristique de la rotation des astéroïdes.

On obtient donc les données suivantes à partir de cette courbe:

- Période = 5.1h (donnée catalogue "spinlist": 5.37)
- Delta de magnitude maximum:  $0.26 \text{ mag.} = 2.5 \cdot \ln(a/b)$

L'écart de magnitude maximum (0,26) permet donc de calculer le rapport  $a/b$  d'un astéroïde supposé ellipsoïdal ( $a > b > c$ ), d'albédo constant, et tournant

perpendiculairement à l'observateur. On obtient ainsi  $a/b=1.11$ , soit une forme de ballon de football légèrement aplati.

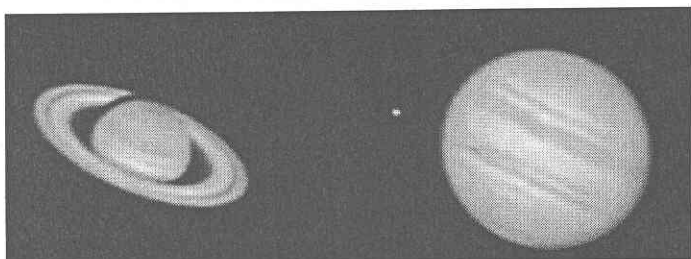


# Webcams et Astronomie :

## Un premier pas dans l'imagerie numérique

Rémy VASSAL ([hiparcos@club-internet.fr](mailto:hiparcos@club-internet.fr))

Tous les astronomes n'ont pas les moyens de se payer le dernier modèle de chez SBIG...Et il semble que de plus en plus d'astronomes amateurs "petit budget" s'orientent vers l'achat de webcams pour se faire une première idée en matière d'images numériques et de traitements...Bien sûr, seuls les objets brillants sont accessibles. Je pense que ça se limite à la lune, Jupiter et Saturne et que tenter quelque chose de moins lumineux a beaucoup moins d'intérêt. Exit donc le ciel profond, car il nécessite au minimum un capteur refroidi et un temps de pose illimité. Par contre, les résultats peuvent être surprenants en image planétaire.



Saturne et Jupiter, 115/900 oculaire 25mm

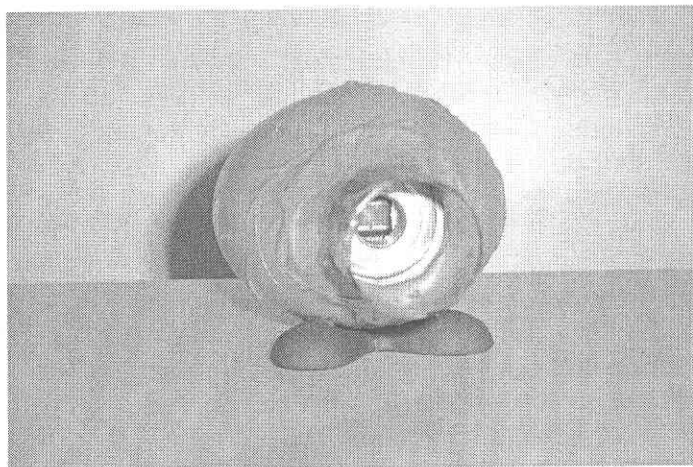
### Modifier la webcam

Il faut supprimer l'objectif de la webcam qui ne sert à rien et est très peu lumineux. Une fois la caméra remonté sans son objectif, il faut lui ajouter une bague au coulant de l'instrument pour pouvoir la fixer sur celui-ci. Celui qui a choisi le diamètre des boîtes de pellicules a grandement aidé la communauté des astronomes de la débrouille, puisque c'est du 31.75mm tout juste. En découpant le fond on obtient un cylindre du bon diamètre que l'on colle (on peut aussi "scotcher", c'est moins définitif) sur la caméra. Bien sûr, Il faut veiller à centrer la matrice CCD par rapport au tube en le fixant.

Les différents montages possibles

### Le montage au foyer sans barlow

La méthode de base consiste à mettre la webcam sur le porte oculaire, au foyer de l'instrument. C'est la plus simple car le grandissement est fixe et il n'y a qu'un point focal à trouver. On positionne la webcam à la place de l'oculaire : il n'y a que le capteur CCD et les miroirs du télescope. (ou les lentilles de la lunette)

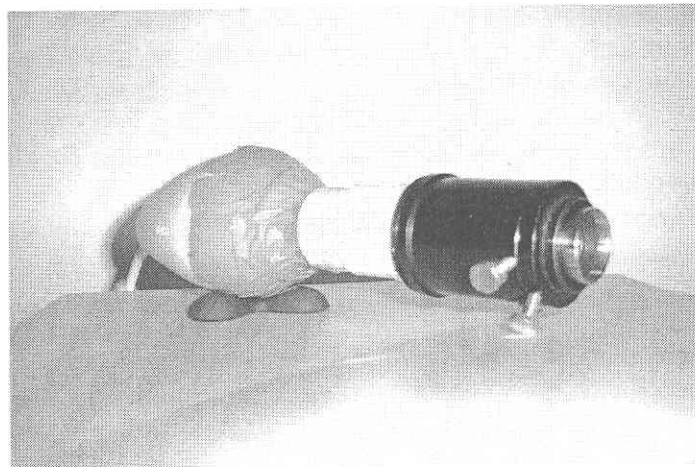


### Ajout d'une barlow (ou plusieurs !)

Une bonne barlow 2 ou 3x permet d'utiliser au mieux la surface du capteur CCD et obtenir par compositage des images de meilleures définitions. Il semble que ce montage soit préféré par les "astrocamés" plutôt que la projection oculaire, pour ces résultats et pour la facilité du montage (la barlow est au bon coulant et reçoit sans problème la webcam)

### Le montage par projection oculaire

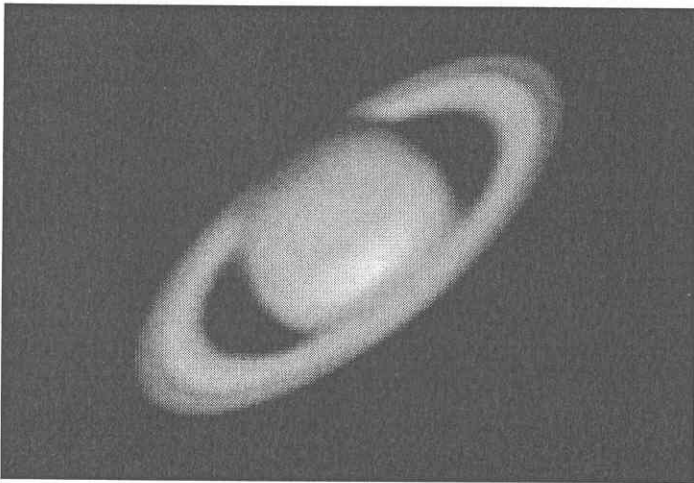
Plus difficile à mettre en place, il faut bricoler un raccord photo ou autre chose pour pouvoir aligner oculaire et webcam en fixant correctement celle-ci (quelqu'un a-t-il une bague T2 Quickcam?) La distance oculaire-capteur permet de faire varier le grandissement. Le fait de jouer sur 2 distances grandissement / netteté rend la tâche plus difficile, surtout quand, comme moi, tout tient avec du scotch.



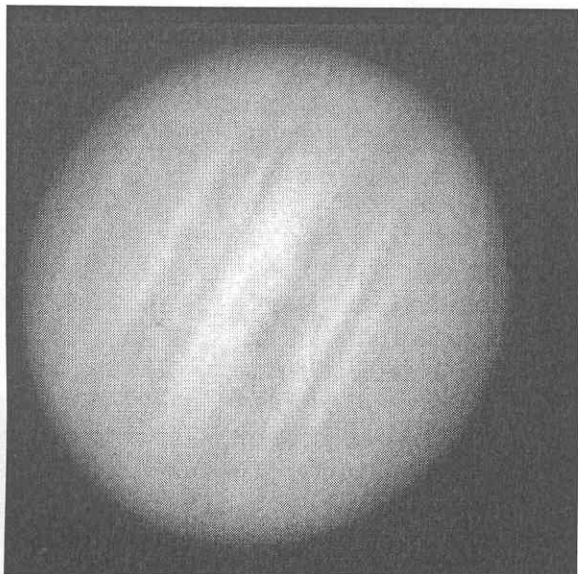
## La capture d'images

Je pense qu'il est important d'avoir bien réglé le viseur car une fois la webcam montée, c'est la seule manière de pointer. Surtout que le champ de la webcam est petit (12' environ sur un 115/900).

La webcam est reliée à l'ordinateur et l'instrument a été mis en station. Un moteur en A.D. est un minimum pour pouvoir mitrailler sans que l'objet sorte sans arrêt du champs. On peut faire sans mais le compositage sera difficile à cause des décalages importants entre les images. On pointe donc un objet brillant (la lune, c'est parfait) pour faire la netteté et régler les paramètres ( l'exposition, le gain, le contraste, la luminosité, la saturation et la balance des blancs sont souvent modifiables via la fenêtre d'options de la webcam). Tout doit être en manuel pour que la mosaïque ou le compositage fonctionne. Ensuite, rien de bien sorcier : on cadre l'image, on met le suivi en route s'il n'est pas automatique, et on prend autant de photos que possible pour ensuite sélectionner celles correspondant aux trous de turbulence.



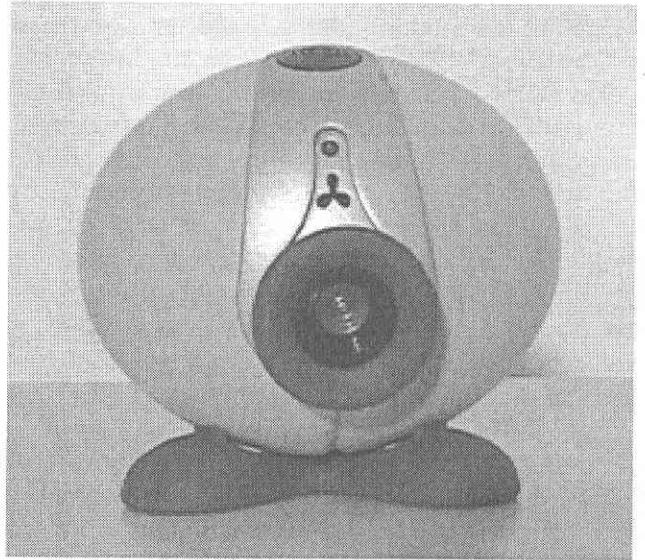
Saturne, C8 + barlow 2x



Jupiter, 115/900 + Oc. 10mmOR

## Les softs

Je parle bien sûr de freeware! J'utilise Qcamcopy pour convertir les images ".bmp" en ".fit", Iris pour traiter, composer, "mosaïquer" les images FIT créées. AstroStack est quant à lui un soft de compositage à partir de lots d'images ou de vidéos avi mais qui ne vaut pas Iris. Tout ces logiciels sont fait par des astronomes amateurs et sont disponibles sur leur site "perso". Le plus simple est de s'inscrire à la liste "Astrocam" en allant sur le site [www.egroups.fr](http://www.egroups.fr) (gestion de listes de diffusion) pour avoir toutes les infos nécessaires. Autre soft très utile : Avi2Bmp qui permet à partir d'une vidéo avi de sélectionner et de numéroter des images.



Webcam Philips Vesta Pro

## Les webcams

Il existe de très bons modèles de webcams : les plus en vogue pour l'utilisation astro sont la Quickcam VC et la Vesta Pro. Sur cette dernière, un amateur a modifié les drivers poussant le temps d'exposition à 0.25sec. Rajoutons que sous la pression de certains "astrocamés" envers Philips, le concepteur de webcam va penser à nous pour son dernier modèle : la ToUcam en permettant (?) des temps de poses plus longs. ■



OOOHHH!!! une Webcam sur un "chercheur"



# Observer et Photographier la Première Eclipe Totale de Lune du 3<sup>ème</sup> Millénaire

JEAN PAUL ROUX

Mardi 9 janvier, une éclipse totale de lune sera visible en début de soirée. Pour cet événement, le CALA organise une soirée d'observation publique sur l'esplanade de la basilique de Fourvière qui offre un panorama exceptionnel.

Observation et déroulement du phénomène (heure légale):

**18h44:** entrée de la lune dans la pénombre de la terre. Observer la très faible baisse de luminosité ainsi que sa progression sur la surface lunaire est certainement un challenge (j'avoue ne jamais avoir rien vu du passage de la pénombre). La simple observation à l'œil nu ne sera certainement pas assez sensible, essayez éventuellement aux jumelles ou mieux encore au télescope avec un grossissement moyen à élevé en pointant une zone lunaire du bord extrême Ouest à l'heure dite et découvrir si l'on aperçoit un assombrissement lors du passage de cette délicate pénombre.

**19h42:** début de l'entrée de la lune dans l'ombre. A priori, pas de difficulté majeure, l'assombrissement étant très important. Mais un autre challenge est de définir le plus précisément et le plus tôt possible l'instant où le cône d'ombre mange la surface lunaire, à ce moment le premier à l'observer crie «contact»! Attention nous avons des spécialistes au CALA, et les tricheurs seront sévèrement punis!

**20h50:** Commencement de l'éclipse totale, l'apothéose du spectacle. L'assombrissement et la teinte ne sont jamais identiques d'une éclipse à l'autre. La lune ne sera pas totalement obscurcie et restera visible avec une teinte généralement rougeâtre ou brunâtre, pourquoi?

Si la terre n'avait pas d'atmosphère, la lune serait absolument obscurcie et totalement invisible; mais heureusement pour nous, la terre possède une atmosphère et c'est celle-ci qui réfracte (dévie) le rayonnement en direction de la lune. On sait que le rouge est plus fortement dévié que le bleu ce qui explique la coloration plutôt rouge. Les observateurs savent que l'intensité, la teinte sont très variables et jamais reproductibles, dépendant des conditions atmosphériques du moment. C'est donc un événement qui permet indirectement d'étudier notre atmosphère (pollution atmosphérique, éruption volcanique...).

**21h21:** C'est le maximum de l'éclipse.

**21h51:** Fin de l'éclipse totale (la totalité aura duré 1h00. La suite des événements est identique à rebours.

**22h59:** La lune sort de l'ombre, mais reste toujours plongé dans la pénombre.

**23h58:** Sortie de la pénombre.

## Photographier l'éclipse:

Taille de la lune en fonction de la focale	
Focale (mm)	Taille de la lune sur le film (mm)
50	0,5
100	1
200	2
300	3
1000	10
2000	20

## Quelques suggestions:

### Réaliser un chapelet

Il s'agit de réaliser sur un même cliché plusieurs prises de vue à un intervalle de temps régulier sur un pied fixe (un boîtier possédant la surimpression sera nécessaire pour pouvoir armer l'obturateur sans déplacer le film). Le mouvement diurne étant d'environ 15' d'arc par minute, le diamètre apparent lunaire de 30' d'arc, il faudrait espacer les différents clichés d'au moins 2 ' pour ne pas avoir de chevauchement. Je pense qu'un cliché toutes les 6 à 10 minutes peut être une bonne base.

### Cliché visualisant le déplacement de la lune dans le cône d'ombre terrestre:

Le principe est similaire au chapelet à la différence que le pied fixe sera remplacé par un entraînement équatorial motorisé qui permettra virtuellement d'arrêter le mouvement diurne et où l'on ne visualisera que le déplacement de la lune dans le cône d'ombre. On peut choisir de centrer le cliché sur le maximum de l'éclipse et de faire un cliché 1h00 avant et 1h00 après. Certains photographes s'autorisent un chevauchement des images pour donner une impression de mouvement. La difficulté est d'avoir une mise en station parfaite ou d'avoir préalablement repéré une étoile guide pour se recalculer à chaque prise de vue.

## Réaliser une animation

Réaliser une animation accélérée du phénomène peut être intéressante. L'utilisation d'un caméscope est possible mais le résultat ne sera pas très fluide car l'on ne peut réaliser que des séquences et pas d'image unitaire, par contre une vieille caméra

cinéma, un appareil photo traditionnel ou numérique, une webcam permettront de réaliser des images à intervalle régulier et que l'on pourra animer ensuite par informatique.

Je vous souhaite une bonne éclipse avec plein d'images pour notre prochain NGC.

Film (ISO/ASA)	Temps de pose pour la photographie des éclipses de lune						
	Pleine lune		Eclipse partielle		Totalité*		
	F/D 10-11	F/D 6.3	F/D 10-11	F/D 6.3	F/D 10-11	F/D 6.3	F/D 4
50	1/60	1/125	1/15	1/30	8" à 40"	4" à 20"	2" à 8"
100	1/125	1/250	1/30	1/60	4" à 20"	2" à 10"	1" à 4"
200	1/250	1/500	1/60	1/125	2" à 10"	1" à 5"	1/2" à 2"
400	1/500	1/1000	1/125	1/250	1" à 5"	1/2" à 2"	1/4" à 1"
800	1/1000	1/2000	1/250	1/500	1/2" à 2"	1"	1/8" à 1/2"

(\*: le 1<sup>er</sup> temps de pose est utilisable pour un ciel assez voilé et éclairé alors que le 2<sup>ème</sup> est optimum pour un ciel noir et peu pollué.)

## Astro-Observation

# Ephémérides

Adrien VICIANA/ Marc NICAUD

Le lundi 1<sup>er</sup> janvier 2001 marque le début de la 1<sup>ère</sup> année du XXI<sup>ème</sup> siècle et du troisième millénaire. Chaque siècle commence avec une année 1 et non 0 puisque historiquement il n'y a pas eu d'année 0.

Le 1<sup>er</sup> siècle contenait les années 1 à 100, 100 incluse. Il s'est donc terminé le 31 décembre 100. De même, le 2<sup>ème</sup> siècle s'est terminé à la fin de l'année 200 et ainsi de suite jusqu'à aujourd'hui qui signe l'entrée dans le troisième millénaire.

Passons à présent à l'observation des planètes:

**Mercure:** sera visible le soir la seconde moitié du mois de janvier puis disparaîtra rapidement dans le crépuscule au bout de la première semaine de février. Au mois de mars, elle restera inobservable car trop basse sur l'horizon.

**Vénus:** sera très brillante le soir en janvier et sa distance angulaire au Soleil la plus grande le 17 janvier puis cette distance diminuera au mois de février bien qu'elle demeure toujours très brillante le soir. Elle ne disparaîtra qu'à la fin du mois de mars.

**Mars:** brille bien le matin en janvier dans la Vierge puis la Balance, passe en février dans le Scorpion puis dans Ophiuchus en mars et se lève alors peu après 1 heure du matin.

**Jupiter et Saturne:** sont immanquables dans le Taureau dès le soir et brillent toute la nuit en janvier et février, saturne précédant Jupiter. En mars Jupiter brille toute la première moitié de nuit et saturne se trouve juste au sud des Pléiades.

**Uranus et Neptune:** sont très difficiles au mois de janvier car noyés dans le crépuscule, sont inobservables en février et mars.

Concernant la première éclipse totale de Lune du millénaire le mardi soir du 9 janvier 2001, le CALA organise une soirée d'observation publique sur l'esplanade de la basilique Fourvière.

Les membres du club, bienvenus, seront accueillis sur place à partir de 18 heures afin de recevoir le public dès 18 h 30. La manifestation se terminera vers 23 h 30. Nous vous attendons nombreux.

Nous aurons besoin de toutes les bonnes volontés. Alors réservez votre soirée dès maintenant et signalez votre participation active à l'organisation de cette soirée au secrétariat du club. Marie-Ange attend vos appels.

Les nuits les plus froides de l'année nous réservent de belles promesses d'observation en perspective. Elles sont encore suffisamment longues pour y observer les constellations les plus célèbres de l'hiver.

\* **M1 Nébuleuse du Crabe** : De magnitude 8 et de dim: 6' X 4', elle est très facile à repérer, dans la constellation du Taureau. Cette nébuleuse est le vestige de l'explosion d'une supernova en 1054. Une observation sérieuse de cet objet nécessite un ciel d'une bonne transparence, et exempt de lune.

\* **M45 Les Pléiades** : amas ouvert et nébuleuses. Mag: 2, dim 100' x 100'. Les Pléiades nous apparaissent sous la forme d'une minuscule constellation de sept étoiles bleutées. Ce groupe est

sûrement l'amas d'étoiles le plus observé du ciel, et quel que soit le grossissement que l'on utilise il offre toujours un spectacle incomparable, bien qu'un faible grossissement soit conseillé (très beau spectacle aux jumelles.)

\* **M42 La Nébuleuse d'Orion** : Nébuleuse diffuse de mag: 4 dim: 66' x 60'. Cet objet est incontestablement le plus populaire du ciel d'hiver. Toujours dans la région d'Orion, la nébuleuse **M78**, de mag: 8,3, peut être difficile à pointer la première fois car très floue.

\* **M78** : Cette nébuleuse diffuse dans la constellation d'Orion est de mag: 8,3 et de dim 8' x 6'. Visible avec de petits instruments comme une légère tache, cette nébuleuse forme un léger voile qui entoure deux étoiles de mag: 10.

\* **M31 La galaxie d'Andromède** : Galaxie spirale de mag: 4, elle est visible à l'oeil nu dans un ciel bien noir. Cette galaxie est l'une des plus proche de la nôtre à seulement 2,9 millions d'années lumière. Elle offre un spectacle d'une rare beauté. Nous pourrions également observer deux galaxies satellites, **NGC 205 et M32** beaucoup plus petites et dans la même région.

\* **M33 La galaxie du triangle** : Galaxie spirale de mag: 6 et de dim 60' X 40', il faut pour l'observer une nuit relativement pure mais elle reste accessible aux petits instruments. Cependant sa faible brillance et sa surface très étendue ne nous permettent pas de déterminer ses limites.

\* **NGC 869 et NGC 884: Le double amas de Persée** : Situé entre Cassiopée et Persée ce double amas est facilement visible à l'œil nu. Avec de petits instruments et à faible grossissement des dizaines d'étoiles apparaissent.

\* **M44 Amas de la Crèche** : Amas ouvert de mag: 4,5 et dim: 90', il est observable dans la constellation du Cancer.

\* **M36, 37, 38** : Ces trois amas ouverts de mag: 6,5, 5,8, et 6,8 nous montrent une soixantaine d'étoiles pour le premier contre une cinquantaine pour le dernier. Ces trois amas sont centrés sur la constellation du Cocher.

\* **M41** : Cet amas ouvert du Grand Chien de mag: 5 et de dim: 30' est très facile à observer à l'œil nu. Avec un T115 on peut compter une centaine d'étoiles.

\* **NGC 5194 - M51** : Galaxie spirale des Chiens de Chasse de mag: 8,5 et de dim: 12' x 6'. C'est en fait une galaxie double. Reliée à sa magnifique voisine, de mag: 9,5 et de dim: 2' x 2' par un bras spiral, son

image peut énormément changer en fonction des conditions d'observation. Ce couple offre un bel exemple de galaxies cannibales: sous l'effet de la gravitation, l'une et l'autre s'attirent et s'absorbent mutuellement.

\* **M81 - M82** : Couple de galaxies respectivement de mag: 7,7 et de dim: 16' x 10' et de mag 8,5 et dim 8' x 5'. Ces deux objets incontournables, visibles dans la constellation de la Grande Ourse peuvent vous apparaître dans le même champ si vous optez pour un faible grossissement. Pour les trouver facilement, il suffit de prendre la diagonale de la "casserole" et de reporter une fois cette diagonale: vous tomberez sur ce magnifique couple.

\* **NGC 2244 Nébuleuse de la Rosette** : Cette nébuleuse diffuse de la Licorne est aussi composée d'un amas ouvert. Ce couple à une mag: 6,2 et une dim: 64' X 60'. L'amas n'est constitué que d'une vingtaine d'étoiles, dont certaines sont très brillantes au T115. Quant à la nébuleuse, il vous faudra un ciel très pur pour l'observer.

\* **M97 : «La nébuleuse du Hibou»** : Cette nébuleuse planétaire de la constellation de la Grande Ourse à une mag: 10 et une dim. de 200". A peine décelable avec un instrument de petit diamètre, elle pourra se révéler dans un ciel très noir.

\* **NGC 3556 - M108** : Toujours dans la Grande Ourse, cette galaxie spirale de mag: 10,5 et dim: 8' x 1'5 se trouve a proximité de M97. Belle galaxie vue par la tranche, elle nous apparaît faiblement et semble allongée.

\* **NGC 1904 - M79**: Cet amas globulaire du Lièvre à une mag de 8,4 et une dim de 3'. C'est un objet facile à repérer. Cependant sous nos latitudes sa hauteur au dessus de l'horizon est faible. Pour résoudre les étoiles du centre de cet amas, il faudra vous trouver dans un site exempt de lumière.

\* **M65 - M66** : Ces galaxies spirales forment un couple assez brillant dans la constellation du Lion. De mag: 8,3 et 8,4 et de dim: 8' x 12' et 8'x2,5', ces deux galaxies sont séparées de 20' l'une et l'autre. Il faut noter que M65 est un peu plus faible que M66.

\* **NGC 2423** : Amas ouvert de mag: 6,9 et de dim: 20'. Cet amas de la Poupe nous montre une cinquantaine d'étoiles au T115.

**Le Club d'Astronomie de Lyon Ampère, le Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie représenté par son président Pierre FARISSIER, le Bureau ainsi que le Conseil d'Administration vous souhaitent de bonnes fêtes de fin d'année ainsi qu'une très bonne entrée dans le troisième millénaire.**