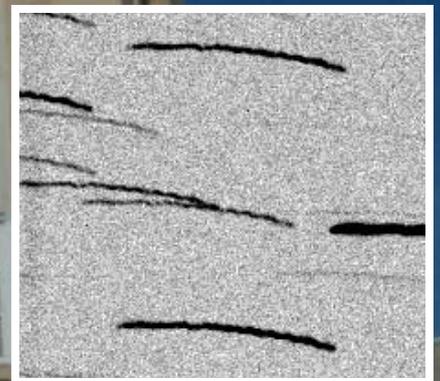


L'Observatoire de Paris



La Nouvelle Gazette du Club - N° 63 (Janvier 2002)

Occultée !



**Méthode
de King**

EDITORIAL

L'occultation de Saturne par la Lune aura certainement été un des événements les plus marquants de ces derniers mois et les utilisateurs de webcam ont pu montrer le potentiel extraordinaire de ces petites caméras bon marché, soit en réalisant des images à très haute résolution, soit en filmant le spectacle. Ces précurseurs «webcamistes» du CALA ont aussi démontré les incroyables possibilités de ces petites caméras lors du dernier point rencontre qui aura converti plus d'un adhérent, même les plus «argentiquo-intégristes» qui dédaignaient la «CCD-fastfood»...

Je vous présente tous mes vœux pour cette nouvelle année qui nous annonce déjà quelques cache-cache à venir... Après Saturne, c'est au tour de Jupiter de jouer avec la Lune, d'abord le 26 janvier pour une conjonction très serrée, à la limite du contact et ensuite le 23 février pour une occultation. En fin d'année ce sera au tour des satellites galiléens de s'éclipser mutuellement. Les PHEMU (phénomènes mutuels) seront donc de retour et rappelleront d'anciens souvenirs à un groupe qui avait construit un fabuleux boîtier photo à défilement pour imager en continu ces occultations... tout ça bien avant l'arrivée des CCD.

Jean-Paul Roux (roux@laennec.univ-lyon1.fr)

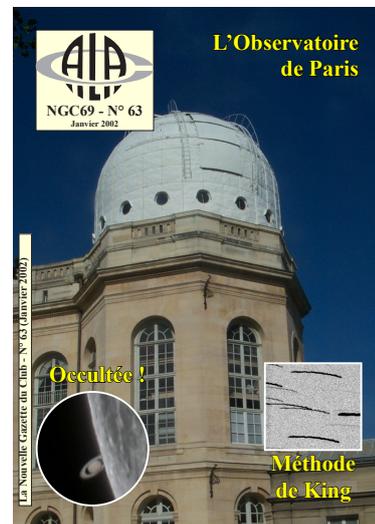


Chris Madden

Yvan l'a dit : «La CCD c'est du Fast-Food»

SOMMAIRE

L'Observatoire de Paris	p. 3
Activité cométaire	p. 9
Occultation de Saturne par la Lune	p.10
Galerie d'images	p.12
La méthode de King en imagerie CCD, application avec le logiciel AudeLA	p.14
Possibilités de la webcam en astronomie	p.19
Ephémérides	p.21
Mots croisés astronomiques	p.23
Nouvelles brèves	p.24



La Nouvelle Gazette du Club est éditée par le CALA: Club d'Astronomie de Lyon-Ampère et Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie. Cette association loi 1901 a pour but la diffusion de l'astronomie auprès du grand public et le développement de projets à caractère scientifique et technique autour de l'astronomie.

Pour tout renseignements, contacter:

CALA
37, rue Paul Cazeneuve
69008 LYON
Téléphone: 04.78.01.29.05
Fax: 04-78-74-98-43
E-Mail: cala@cala.asso.fr
Internet: <http://www.cala.asso.fr>

Tirage à 150 exemplaires environ...

L'Observatoire de Paris

Olivier Thizy (thizy@free.fr)



Membre du CALA depuis plus de vingt ans, Olivier s'occupe du journal de l'association et observe assez régulièrement à l'observatoire du club.



*Peinture de Le Verrier
(salle du Conseil de l'Observatoire)*

En Octobre, j'ai participé à un colloque («workshop») international sur les astéroïdes. Cela se passait à l'Observatoire de Paris, dans le XIV^e arrondissement. J'ai pu visiter longuement l'observatoire, et même observer une nuit à la lunette de 38cm (cf article dans le précédent numéro). Je vous propose donc une visite guidée de ce temple historique de l'astronomie française, qui continue aujourd'hui activement la recherche scientifique.

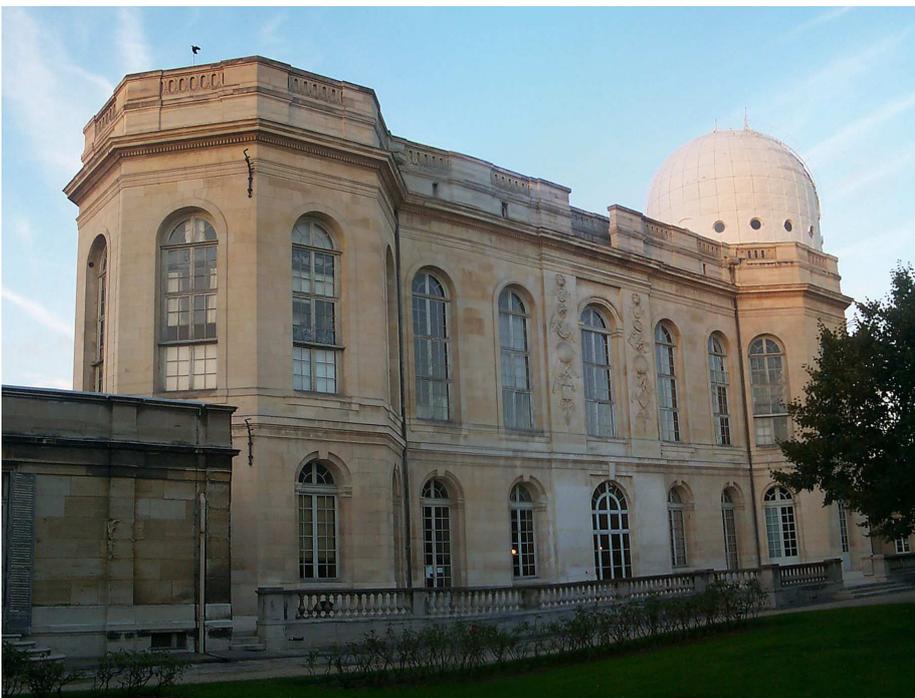
Sous le règne de Louis XIV, le roi Soleil, les idées évoluèrent et une science moderne naquit, après des siècles de science scolastique figée. Louis XIV décida en 1665 la création d'une Académie Royale des Sciences et la construction d'un observatoire astronomique.

L'architecte, également médecin et physicien, Claude Perrault (1613-1688) est le frère du conteur Charles Perrault (1628-1703; le petit poucet...). Il a conçu le bâtiment que Colbert voulait pluridisciplinaire. Les académiciens ont d'abord pensé à Montmartre pour son emplacement, mais les fumées qui s'élevaient de la capitale rendaient impossible toute observation au Sud. Le terrain idéal (à

l'époque!) fut trouvé au Sud de Paris, non loin du Val-de-Grâce.

L'emplacement exact du bâtiment est établi le 21 Juin 1667, et son plan médian définit le méridien de Paris. On notera que la conférence de Washington de 1884 a choisi le méridien de Greenwich comme méridien d'origine. Les britanniques avaient, en concession, promis de passer au système métrique. On sait aujourd'hui qu'il n'ont pas honoré ce traité; cela a d'ailleurs coûté une sonde spatiale aux américains quand deux modules ont utilisé deux unités de mesures différentes et fait écraser la sonde!

Vue du bâtiment Perrault depuis le parc





Adossé à une vaste terrasse, le bâtiment se compose d'un rez-de-chaussée, un premier étage plus haut situé de plain-pied avec la terrasse, et d'un second étage beaucoup plus haut que les deux précédents. Il fut achevé en 1672. Aujourd'hui, une grande coupole blanche (la coupole «Arago») est posée sur le toit du bâtiment. La deuxième coupole manquante pourrait être celle qui se trouve au Pic de Château-Renard, mais ce n'est pas certain.

L'avenue de l'observatoire fut construite en 1811, et les deux ailes du bâtiment furent ajoutées en 1832. L'aile Ouest abrita un amphithéâtre utilisé par Arago (1786-1853) pour son cours d'astronomie populaire jusqu'en 1847; Le Verrier (1811-1877) le fit démolir pour faire construire un appartement de fonction en 1854.

*Télescope de Foucault
(salle d'exposition)*

Jean-Dominique Cassini (1625-1712), professeur d'astronomie de Bologne, fut appelé en France par Colbert pour organiser le tout nouvel Observatoire de Paris. Il en fut le premier directeur. Il découvrit plusieurs satellites de Saturne (Japet en 1671, Rhéa en 1672, Thétys et Diomé en 1684) et surtout la division des anneaux qui porte aujourd'hui son nom.

Olaüs Römer (1644-1710), astronome danois également invité à travailler à l'Observatoire de Paris, a pour la première fois mis en évidence la vitesse finie de la lumière. Il compara pour cela les observations des éclipses du premier satellite de Jupiter avec les prévisions des éphémérides calculées par J.D. Cassini. Dans une communication à l'Académie des Sciences en Septembre 1676, Römer annonça que

l'éclipse du premier satellite de Jupiter se produirait avec dix minutes de retard. Ce fait fut confirmé par les observations. Il indiqua également que la lumière mettait 22 minutes pour parcourir le diamètre de l'orbite terrestre, ce qui est assez proche de la valeur réelle de 18 minutes. Il a fallu attendre 1728 pour que la découverte de Römer soit universellement reconnue.

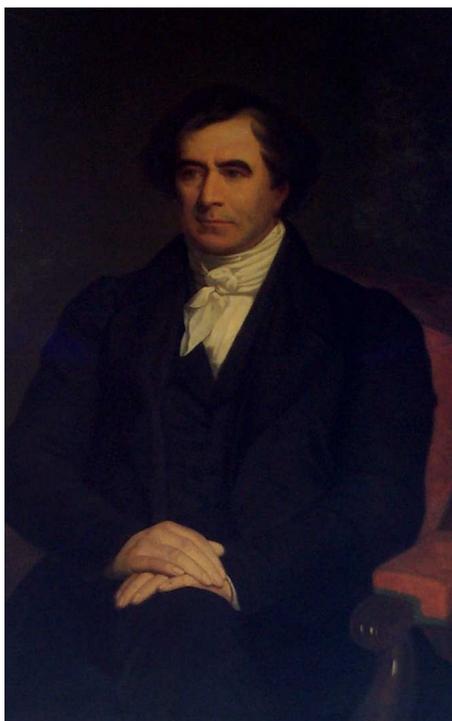
L'étage supérieur du bâtiment inclut la salle Cassini rénovée en 1984. Son axe de symétrie est le méridien de Paris, représenté par une ligne au sol. Une lentille placée dans une ouverture en haut sur le mur Sud forme l'image du Soleil à midi (heure solaire!) le long du méridien. La ligne au sol, la méridienne, fut réalisée en 1729 sous l'autorité de Jacques Cassini, deuxième directeur de l'Observatoire de Paris, fils du premier, père du troisième, et grand-père du quatrième - le début de l'Observatoire de Paris fut une histoire de famille!

La salle Cassini abrita de nombreuses expériences: Léon Foucault (1819-1868) y installa la deuxième version de son fameux pendule suspendu dans le puit zénithal qui traverse le bâtiment de bas en haut. Plus récemment, avant sa restauration, la salle abrita un atelier de





polissage optique. On peut encore apercevoir à l'entrée de la salle le disque en bois ayant servi à polir le miroir de 1.93m de l'Observatoire de Haute-Provence.



Peinture de Arago
(salle du Conseil de l'Observatoire)

François Arago (1786-1853) fut directeur de l'Observatoire de Paris de 1843 à 1853. Cet illustre scientifique joua un rôle moteur dans la naissance de l'astrophysique à l'Observatoire. Ses travaux concernant la nature ondulatoire de la lumière avec Fresnel, la photométrie, et la polarimétrie eurent un retentissement considérable. En tant que directeur, il engagea Fizeau et Foucault à obtenir le premier daguerréotype (ancêtre de la photographie, elle même ancêtre de la CCD!) du Soleil en 1865, et il suggéra à Foucault des expériences sur la vitesse de la lumière.

Foucault montra ainsi en 1850 que la vitesse de la lumière est plus grande dans l'air que dans l'eau, validant ainsi la théorie ondulatoire de Fresnel et réfutant la théorie newtonienne de l'émission. Né en 1819, Léon Foucault a révolutionné la construction des télescopes: les miroirs, qui étaient habituellement en métal, devinrent en verre avec une argentine chimi-

François Colas montre les monuments de Paris vus du toit de l'Observatoire...

que. Foucault inventa la méthode de contrôle des miroirs dite du «couteau de Foucault». Il utilisa des miroirs paraboliques. Il a aussi mis en évidence la rotation de la Terre à l'aide de son célèbre pendule, et a inventé le gyroscope en 1852. Des télescopes de Foucault sont encore visibles dans la partie musée de l'Observatoire, sur de belles montures en bois construites par Secrétan-Eichens.

En 1846, Arago fit construire une coupole entièrement en cuivre sur le toit du bâtiment. Elle abrite une lunette équatoriale à monture allemande, construite par Brümer avec un objectif de 38cm de diamètre et 9m de focale fabriqué par les frères Henry (Paul: 1848-1905, Prosper: 1849-1903). La lunette ne fut réalisée qu'après la mort d'Arago. Elle fut installée dans la coupole en 1854. Elle était la plus grande lunette de l'époque.



Cette lunette repose sur une armature de poutres métalliques ancrées sur la paroi circulaire de la tour. Cette structure est classée car c'est l'une des dernières structures rivetées fabriquées en France, dans les années 1850. La lunette a servi pendant plus d'un siècle pour les observations de comètes et de petites planètes, les occultations d'étoiles par la Lune, les mesures de nombreuses étoiles doubles, et l'observation des phénomènes mutuels des satellites de Jupiter. C'est avec cette lunette que j'ai observé l'occultation réussie de Tycho 2325-01005-1 par l'astéroïde (686) Gersuind.

Arago incita aussi Le Verrier (1811-1877) à analyser les perturbations sur la position d'Uranus. Le Verrier publia en Août 1846 les éléments de l'orbite d'une planète

Richard Binzel & Andouin Dollfus devant la lunette de 38cm sous la coupole Arago

hypothétique supposée produire ces perturbations. L'astronome berlinois Gallo observa l'objet prédit le 23 Septembre 1846 - c'était la planète Neptune.

Le Verrier succéda à Arago à sa mort. Il créa un service météorologique qui prit une telle extension qu'on dut le séparer en 1878 de l'Observatoire, pour constituer

le Bureau Central Météorologique, devenu ensuite Météorologie Nationale et maintenant Météo France.

Une des grandes préoccupations des astronomes du XIX^e siècle était la possession de cartes du ciel précises. Le congrès du 16 Avril 1887 lança l'opération «Carte du Ciel»: les étoiles devaient être photographiées jusqu'à la magnitude 14 et cataloguées avec des positions précises jusqu'à la magnitude 11. Le travail fut réparti entre 18 observatoires.

L'entreprise qui dura un siècle (1887-1970) fut un grand exemple de coopération internationale. La zone du ciel entre les déclinaisons +17° et +25° fut attribuée à l'Observatoire de Paris. Ce fut aussi la promotion de la photographie au rang de technique scientifique. Le daguerréotype est né de recherches commencées par Niepce dès 1813. L'invention de Niepce et Daguerre fut présentée par Arago le 7 Janvier 1839 à l'Académie des Sciences. La carte du Ciel, ce fut dix millions d'étoiles, quarante mille clichés, cinq mille cartes photographées, et plus de deux millions d'heures de relevés et le calcul fait essentiellement par des femmes.





Sur le site de l'Observatoire, une petite coupole abrite l'équatorial de la Carte du Ciel construit par Gautier sur une monture à berceau. L'équatorial comprend deux lunettes accolées: l'une, photographique, est munie d'un objectif de 33cm de diamètre et 3.43m de focale; l'autre, visuelle, sert au pointage et au suivi. Les deux objectifs ont été taillés par les frères Henry. Mis en service en

1885, cet équatorial fut le prototype de 18 instruments ayant servi aux observations du ciel. Il a de nouveau été utilisé en 1950 pour l'observation d'étoiles déjà observées vers 1900.

L'instrument de base de l'astronomie de position est l'instrument méridien. Une lunette mobile autour d'un axe horizontal Est-

Andouin Dollfus devant l'équatorial

Ouest permet d'enregistrer l'instant du passage d'un astre dans le plan méridien. La lunette méridienne de l'Observatoire de Paris, construite par Eichens, fut installée en 1878. Son objectif fait 19cm de diamètre et 2.32m de focale. Elle a deux cercles divisés de 1m de diamètre pour les mesures de déclinaison. La lunette a été utilisée pendant près d'un siècle, principalement pour l'élaboration de catalogues d'étoiles. Son dernier programme a été une contribution à l'opération internationale d'une nouvelle observation d'étoiles de référence pour le catalogue 'Astronomisches Gesellschaft Katalog' numéro 3 (AGK3). Grâce aux méthodes de réduction des observations qu'ils avaient mis au point, les astronomes de l'Observatoire de Paris ont été les premiers à terminer, en 1961, leur part du programme.

La structure soutenant la lunette de 38cm est classée monument historique...



André Danjon (1890-1967) est reconnu comme le principal instigateur du renouveau de l'astronomie en France après la Seconde Guerre mondiale. Il est directeur de l'Observatoire de Paris de 1945 à 1963. En astrométrie, il améliore l'astrolabe en l'affranchissant des inexactitudes de mesures introduites par l'observateur. Il favorise les travaux d'André Lallemand, créateur de la caméra électronique qui préfigure les récepteurs photoélectriques d'images actuels.

Tout au long de son évolution, l'Observatoire de Paris a été le berceau de travaux d'envergure qui ont marqué l'histoire de l'Astronomie. Aujourd'hui, ses chercheurs perpétuent cette quête du savoir en relevant les défis de l'astronomie du XXIème siècle tout en essayant de préserver, et même faire fructifier, l'héritage des siècles précédents.



Références:

- L'Observatoire de Paris, brochure de Septembre 1999
- Guide de visite pour les astronomes de l'Observatoire
- Site web: <http://www.obspm.fr/>

Peinture du plafond de la salle du conseil de l'Observatoire de Paris

Actualité cométaire

Frédéric Hembert (fhembert@eneria.com)



Frédéric est membre du club depuis plusieurs années. Il participe souvent aux week-ends chantier à l'Observatoire.



L'année 2001 a été marquée par le passage de deux comètes qui ont flirté avec la visibilité à l'œil nu. Il y a eu C/2001 A2 Linear, visible dans le ciel du matin et en deuxième partie de nuit au cours de l'été dernier. Celle-ci a eu les mêmes déboires que C/1999 S4 Linear, comète de l'été 2000, puisqu'elle s'est fragmentée en trois morceaux observés par des télescopes professionnels. Il y a eu la récente C/2000 WM1 Linear, mieux observée car au mois de novembre elle était située dans les constellations circumpolaires donc observable toute la nuit. A magnitude 6, fin novembre, la coma devenait bien visible dans les jumelles; elle a disparu malheureusement trop tôt pour l'hémisphère austral vers la magnitude 4.

Il est bon de comprendre une fois pour toute la désignation codifiée de ces astres chevelus pour paraître moins bête : La désignation comporte le nom du ou des découvreurs comme Hale-Bopp, ou d'un programme de recherche automatisé «qui raffe tout» comme Linear ! C/ désigne une longue période de révolution supérieure à 200 ans ou P/ pour une courte période. L'année de sa découverte est indiquée ainsi que son rang de découverte parmi les 24 quinzaines dans l'année, désignées par une lettre : A du 1er au 15 janvier, B du 15 au 31 janvier, C du 1er février au

15.....I n'est pas utilisée... ..X du 1er au 15 décembre, Y du 15 au 31 décembre et Z ne sert à rien. Exemple: C/1999 S4 Linear, le robot a trouvé la 4ème comète de la deuxième quinzaine de septembre 1999; C/2001 A2 Linear : 2ème comète encore découverte par la même maison la première quinzaine de janvier 2001. J'ignore encore pourquoi il y a deux lettres pour la C/ 2000 WM1 Linear ? Ce système de désignation similaire à celui des astéroïdes est entré en application le 1er janvier 1995.

Entre la découverte d'une comète et son passage au plus près de la Terre ou du Soleil, il peut s'écouler seulement quelques mois, ce qui est très court pour en parler dans les journaux d'astronomie amateur. Par exemple, la comète Hyakutake a été découverte le 30 janvier 1996 et fut très bien visible à l'œil nu la dernière semaine du mois de mars de la même année ! Le «web» est une très belle invention pour se tenir informé quasi en direct sur n'importe quel sujet et il existe de bons sites comme www.nearearth.com, site US spécialisé sur l'actualité scientifique des comètes, astéroïdes et météorites. Dernièrement, j'ai trouvé un site sympa tout en français sur:

www.comets.multimania.com où l'on peut apprendre que des

Image de la comète C/2001 A2 Linear par T.Gross: «compilation de 8 poses de 15sec. La fine queue n'était pas visible visuellement sous un ciel de banlieue». Lunette apo 90mm f/5, caméra CCD Starlight XPress MX7c.

amateurs trouvent encore de nouvelles comètes comme P/2001 Q2 Petriew, au Canada lors d'une Star Party le 18 août dernier avec un télescope de 510mm. Pour la petite histoire, la découverte fut accidentelle suite à la recherche de M1, la nébuleuse du Crabe dans la constellation du Taureau; c'est une comète périodique de 5,5 ans et son passage au périhélie s'est produit le 2 septembre à magnitude 11!

Mais quand viendra la prochaine grande comète ? Eh bien peut-être en mai 2004 avec C/2001 Q4 Neat «de fin mars à début avril 2004, elle montera en puissance à magnitude 2 ou 3 en passant à proximité des Nuages de Magellan puis franchira l'équateur céleste pour se retrouver dans notre hémisphère s'approchant de la Terre à 0,33 UA le 7 mai et au périhélie le 16 mai, à une vitesse dans le ciel de 5 degrés d'arc par jour.»

Bref, il est intéressant de rester à l'affût des «news» cométaires et d'être opportuniste pour ne pas manquer une belle voyageuse!

L'occultation de Saturne

Gilles Dubois (ariane@9online.fr)



Gilles a la réputation de changer souvent d'instruments. Il a pris de très belles photographies du ciel, notamment de la Lune et des planètes. Il s'initie depuis peu à la webcam.

me prend bien 20 minutes, le charger dans la voiture et 45 minutes plus tard, me voilà arrivé a destination. Quel n'est pas ma surprise en découvrant un ciel très calme,

La météo est clémente en ce 3 novembre 2001. La Lune va jouer à cache cache avec Saturne. Le phénomène a lieu vers 22h00, un week end. Je ne dois en aucun cas manquer ce rendez vous. Deux options s'imposent: soit je pars au sommet du Charmant Son en Chartreuse à 1700m d'altitude, en affrontant une température de 5 degrés prévue par Météo France, avec pour programme photos, mon vieil Olympus, ou bien me rendre à St Jean de Bournay, avec mon PC et Webcam (1ère sortie...). Un problème de taille cependant, la météo prévoit du brouillard sur le Nord Isère. Je décide donc de partir en montagne. Une demi heure avant, je change mon fusil d'épaule: direction l'observatoire.

La première opération consiste à descendre du 4ème étage mon télescope et PC non portable, ceci

sans brouillard, en arrivant sur place. La soirée s'annonce pleine de promesse. Allez, au boulot! pas de temps à perdre.

Tout d'abord, monter le C8 avec au préalable, une très bonne mise à niveau du trépied, car le suivi futur de l'objet en sera facilité. J'utilise contre l'humidité, un bon vieux pare buée fabrication perso, car l'ennemi numéro un des C8 est en embuscade.

Passons maintenant au montage du PC. L'affaire semble un peu délicate, car je n'ai jamais eu l'occasion d'installer la nuit, un ordinateur dans le coffre d'une Kangoo. Cette option me parait judicieuse, car l'humidité devient au fil de l'observation, très présente.

Pour la prise d'image, j'utilise la webcam ToUcam Pro de Philips,



*Ci-dessus: début de l'occultation (immersion) prise par Bruno Christmann.
Ci-contre: à l'Observatoire du club...*

achetée au «chasseur d'étoiles» avec le raccord adaptateur 31,75 qui se visse à la place de l'objectif de la caméra, et enfin, pour le grossissement, je dispose d'une barlow télévue 2x ou 3x.

Branchons la webcam, cette phase est délicate, car il s'agit de repérer l'objet désiré avec une grande précision, car le champ du capteur est assez petit. Il faut préalablement avoir centré correctement son chercheur. Un petit regard sur le moniteur, rien: c'est normal, car il faut faire la mise au point. Saturne apparaît enfin à l'écran. Je ne peux vous décrire mes sentiments avec des mots, mais l'impression est très encourageante. L'image brute de Saturne apparaît, à ce stade, très lumineuse. Mes compétences informatiques s'arrêtent là, il n'y a qu'un recours: Fred! tu peux m'expliquer comment fonctionne ce bazar? merci Fred.

La difficulté première de la soirée était d'équilibrer la grande luminosité de la Lune par rapport à Saturne.

Encore une minute d'attente et je lance l'enregistrement. Contact... Le moteur du télescope fonctionne correctement, assurant un bon suivi. Arrêt de l'enregistrement webcam, la partie de cache-cache est dans la poche. Pour une première sortie, cela me donne de grandes perspectives. Une heure plus tard, Jupiter, haute dans le ciel, se prête également à la séance cinéma.

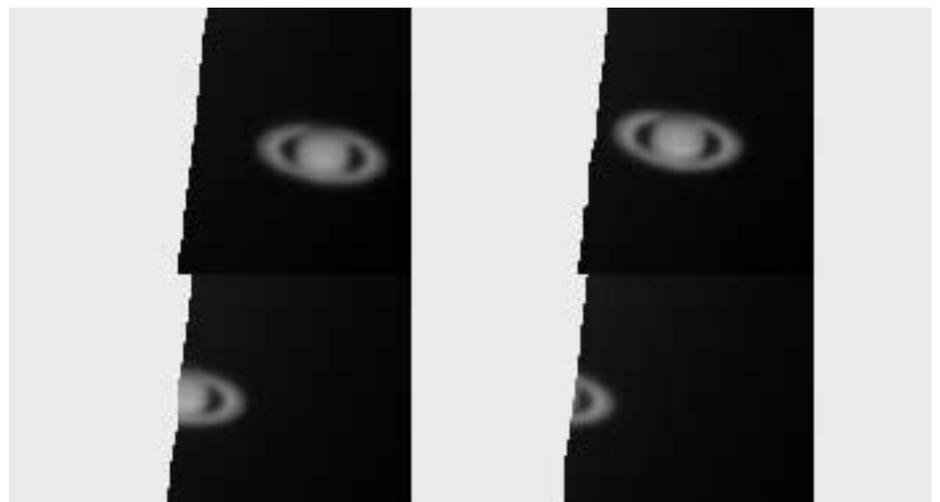
Voilà un peu plus d'un mois que le phénomène est passé, et je dois maintenant, à partir des films

recueillis, traiter une à une mes images. Ceci est une autre paire de manches mais le jeu en vaut la chandelle; allez voir sur internet les différents sites astro «Spécial webcam» amateur pour vous en persuader.

Ci-contre: émergence de Saturne. Image webcam prise par Frédéric Hembert à l'Observatoire sur la lunette de 178mm.



Ci-dessus: émergence de Saturne. Image webcam prise par Bruno Christmann avec son C8 et sa ToUCam.



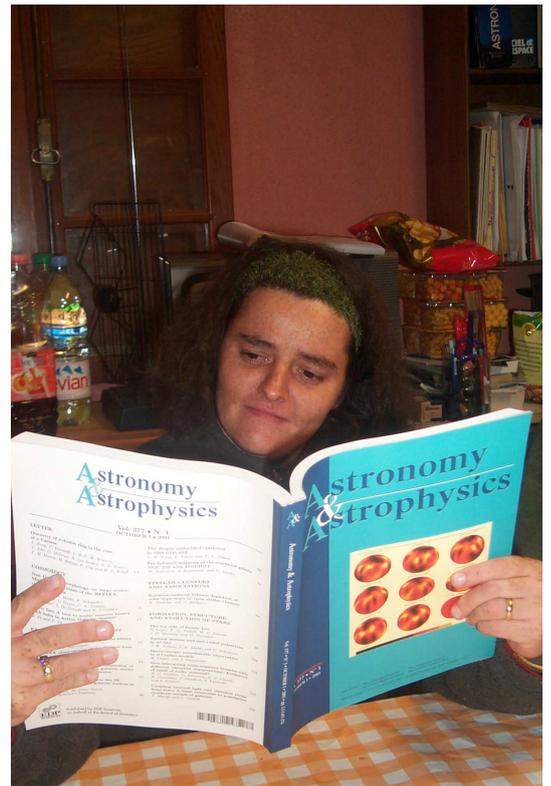
Ci-dessus & ci-dessous: occultation (immersion et émergence) prise par Olivier Thizy à l'Observatoire; C8 f/10 et ST7E, poses de 0.1s.



Galerie de Photographies

Ci-contre: l'Observatoire permet aussi des observations en famille. Lors d'une soirée grillade organisée un Samedi à l'improviste, la famille Cochard a ainsi pu profiter d'une trouée dans les nuages pour voir les cratères lunaires.

Ci-dessous: la webcamomite est une maladie fort répandue de nos jours. Le point rencontre sur ce sujet l'a bien montré: elle touche de plus en plus de personnes. Ainsi, Jacques Michelet a utilisé la lunette de 178mm de l'Observatoire pour faire une animation de la rotation de Jupiter. Malheureusement, le journal du club ne permet pas de montrer le résultat - à voir sur le web du CALA!



Ci-dessus: Angélique est plongée dans la lecture du très sérieux «Astronomy & Astrophysics» dont plusieurs exemplaires sont dans la bibliothèque de l'Observatoire.

Ci-contre: le «club des cinq» est un groupe trans-fuge de l'UTA (Université Tous Ages) où le CALA a fait une série de cours sur l'astronomie. Il nous rappelle que astronomie ryme avec gastronomie! En tout cas, la galette des rois était très bonne!!! Que cela vous donne tous envie de venir les vendredi soirs...



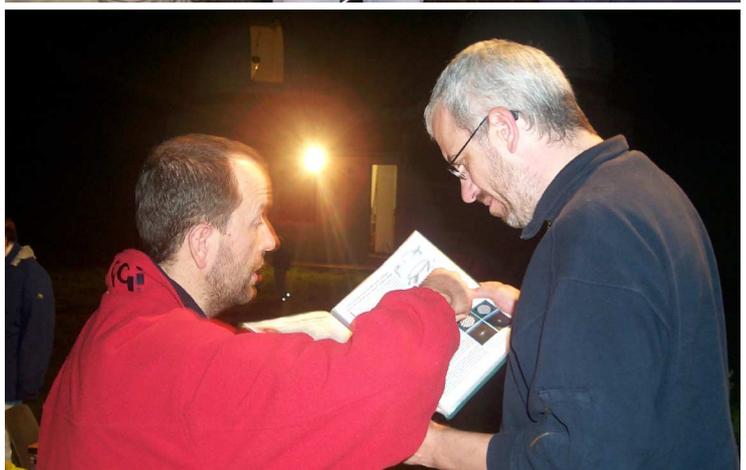
Ci-contre: les nouveaux membres du bureau de l'association fêtent leur élection. Dans l'ordre, de gauche à droite: Frédéric Hembert (Secrétaire Adjoint), Jean-Paul Roux (Secrétaire), Christophe Pages (Vice-Président), Pierre Farissier (Président), Régis Nicolas (Trésorier), et Yvan Soubeyrat (Trésorier Adjoint).

Ci-dessous: passage de responsabilité pour les travaux à l'Observatoire. Pour information sur le prochain week-end chantier: contacter Yvan!



Ci-dessous: lors d'une soirée grillade improvisée, plusieurs membres du club ont pu admirer la maquette du dernier NGC69...

Ci-contre: ...et les discussions ont été vives ce soirs là (sûrement l'excellent vin blanc de Savoie que Jean-Paul n'a pas manqué d'apporter). Jacques, Jean-Paul, et Olivier discutent les méthodes de mise en station; Jean-Paul montre son article sur les filtres solaires à Régis.



Application de la méthode de King à l'imagerie CCD, implémentation dans le logiciel AudeLA

Jacques Michelet (jacques.michelet@laposte.net)
François Cochard (francois.cochard@wanadoo.fr)



Jacques et François se sont inscrits au CALA pour le camp Astroguindaine. Ils ont aussi participé à la mission à Saint-Véran l'automne dernier. Ils viennent renforcer le pôle Grenoblois de l'association...

La mise en station d'une monture équatoriale consiste à aligner l'axe de la monture avec l'axe de rotation de la terre. Cette opération permet de compenser la rotation de la terre par une rotation de la monture sur un seul axe - éventuellement en motorisant ce mouvement. Pour une observation visuelle, un alignement grossier est bien souvent suffisant: on tolère aisément de recadrer l'objet observé au bout de quelques minutes. En revanche, quand on souhaite faire de l'imagerie (photo ou CCD), cette mise en station doit être faite avec le plus grand soin, pour autoriser des longues poses sans voir les étoiles se transformer en traînées...

Pratiquant l'imagerie CCD depuis quelque temps, nous avons été confrontés à ce problème. Plusieurs articles ont été publiés dans la revue CCD & Télescopes (de l'association Aude) à propos de la méthode de King, qui permet de faire cet alignement de manière très rigoureuse. Pour réaliser cette opération efficacement en début de soirée (c'est à dire rapide-

ment, simplement, et avec précision), nous avons voulu automatiser la méthode - nous avons choisi de le faire au travers d'un panneau du logiciel AudeLA (lui aussi réalisé dans le cadre de l'association Aude). Nous disposons aujourd'hui d'un outil opérationnel, qui permet la mise en station en trente minutes environ.

1) Quelques rappels sur la méthode de King

1.1/ Présentation rapide de la méthode

Lorsqu'une monture équatoriale n'est pas tout à fait alignée sur le pôle céleste, et si elle est motorisée, on peut montrer (reportez-vous à la partie « démonstration mathématique » de la documentation technique fournie avec le logiciel) qu'une étoile décrit en une journée, dans le repère du télescope - et donc sur l'image - un cercle de rayon égal à l'erreur d'alignement (il s'agit d'une translation le long d'un cercle, et non d'une rotation de l'image). A titre d'exemple, nous avons fait une acquisition de 200 images successives (15 secondes, en binning 1*1, ce qui a pris environ deux heures) de la région du pôle nord, puis nous les avons additionnées. La figure 1 représente donc le mouvement des étoiles pendant deux heures.

La méthode de King exploite judicieusement ce constat, et - bien que

Le panneau est à votre disposition, ainsi qu'une documentation plus détaillée que le présent article à l'adresse suivante:

<http://www.astrosurf.com/michelet/astrolog.htm>

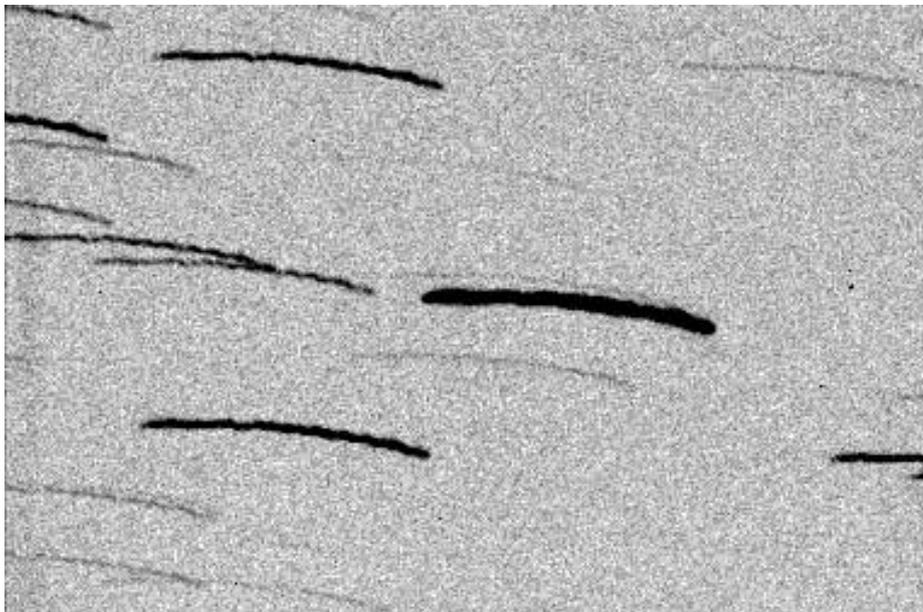


Fig.1: Trajectoire des étoiles durant une pose de 2 heures

décrite dans les années 30 - trouve dans l'imagerie CCD un domaine d'application idéal pour aider l'astronome à aligner correctement sa monture.

La méthode de base consiste à faire deux images à un intervalle de temps de quelques minutes (typiquement, 10 minutes), et à mesurer le déplacement des étoiles entre ces deux images. De là, sur la base du constat précédent, il est facile de calculer le défaut d'alignement du télescope, et donc de le corriger. Les formules de calcul sont les suivantes :

$$X = -\frac{\Delta x}{2} + \frac{\sin \omega(t_2 - t_1)}{2 * (1 - \cos \omega(t_2 - t_1))} \Delta y$$

et

$$Y = -\frac{\sin \omega(t_2 - t_1)}{2 * (1 - \cos \omega(t_2 - t_1))} \Delta x$$

Là encore, reportez vous à la partie « démonstration mathématique » de la documentation technique fournie avec le logiciel pour plus de détails.

Une des richesses de cette méthode est qu'elle travaille directement sur l'image CCD. On fera donc les mesures de déplacement en

pixels, et on calculera la correction à apporter dans la même unité. Cette règle nous affranchit complètement de la combinaison optique - et permet de régler l'alignement dans la juste proportion de cette combinaison (à condition toutefois que la qualité mécanique de la monture permette cette précision): on arrêtera les itérations quand le défaut d'alignement ne sera plus détectable sur l'image.

1.2/ Quelques ordres de grandeur...

Supposons que notre objectif soit de régler la monture de telle sorte qu'une étoile ne dérive pas de plus d'un pixel sur une pose de 10 minutes. L'angle parcouru par la terre (et la monture) en 10 minutes est de 2,5 degrés. Sur une matrice CCD ayant des pixels carrés, un arc de cercle qui voit un 1 pixel sous 2,5 degrés a un rayon de 23 pixels environ ($1/\sin(2,5^\circ)$) - notez que l'on reste toujours en unité de pixel, quelle que soit la focale de l'instrument ou la taille des pixels). Ce qui veut dire que l'erreur d'alignement entre la monture et le pôle vrai devra être inférieure à 23 pixels (là encore, on ne parle pas d'angles, mais de défauts mesurés directement sur l'image).

Pour fixer les idées, nous disposons d'une monture GP-DX, qui permet

un alignement par viseur polaire de l'ordre de 15 minutes (et là, nous parlons bien d'un angle). Dans notre configuration (C8 + réducteur de focale + Audine KAF400, binning 2*2), cela représente environ 300 pixels. C'est insuffisant pour la précision de suivi évoquée plus haut (moins d'un pixel d'erreur en 10 minutes de pose), mais c'est du même ordre que le champ du CCD (384*256 pixels en binning 2*2). La méthode de King trouve donc là toute sa place : il y a une parfaite complémentarité entre un positionnement grossier à la boussole ou au jugé, un premier alignement par le viseur polaire, puis un alignement fin par la méthode de King. Avec un peu de pratique, l'ensemble peut se faire en 30 minutes environ.

1.3/ ...Et quelques mises en garde!

Comme pour toute méthode scientifique, la réalité n'est jamais tout à fait conforme à la théorie... et l'on doit prendre quelques précautions pour que la méthode devienne opérationnelle. Vous constaterez sur la figure 1 que la trajectoire des étoiles n'est pas parfaitement circulaire, mais qu'elle subit de petites variations. Ces perturbations peuvent être dues à la qualité de la monture, au vent, etc... En outre, l'algorithme de calcul du centre de l'étoile est lui aussi entaché d'une certaine erreur. Dans la pratique, ces variations sont trop importantes pour que l'on puisse se fier à la mesure d'une seule étoile dans seulement deux images. Nous avons choisi, pour notre implémentation, de travailler sur des séquences d'images, et des séries d'étoiles dans chaque image. Nous faisons ensuite la moyenne de toutes nos mesures, pour limiter l'influence des erreurs aléatoires.

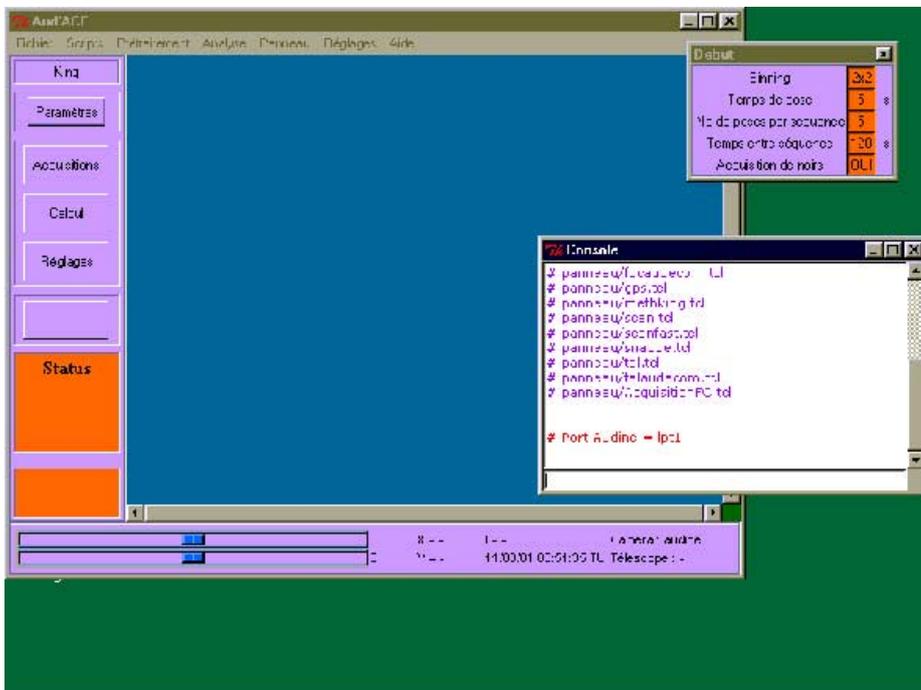


Fig.2: Le panneau «King» dans AudeLA

2) Implémentation de la méthode de King dans AudeLA

Le logiciel AudeLA offre la possibilité de créer des panneaux de commandes, pour chaque application spécifique. Nous avons choisi cette solution pour implémenter la méthode de King.

Pour permettre l'adaptation du logiciel à toutes les situations (type de matériel, précision recherchée...), différentes configurations portant sur les paramètres principaux sont modifiables et sauvegardées dans un fichier de configuration.

En outre, un fichier de log, créé dès l'ouverture du panneau, enregistre systématiquement toutes les opérations réalisées ainsi que les résultats des calculs. Il permet de retrouver tous les détails ultérieurement (ceux-ci sont également affichés dans la console de Audela).

Le panneau comporte quatre boutons, à utiliser séquentiellement, sur lesquels nous allons revenir. Mais détaillons d'abord les étapes à suivre pour une mise en station précise!

3) Mise en station de la monture, pas à pas

La mise en station se déroule en 9 étapes :

Etape 1: Mettre approximativement le télescope en station avec les moyens à disposition (dans notre cas, nous utilisons le viseur polaire).

Etape 2: Mettre en marche le moteur d'entraînement.

Etape 3: Faire la mise au point (approximative, au moins).

Etape 4: Faire pointer le télescope en direction du pôle. Ce pointage n'a pas besoin d'être très précis, une erreur de 5 degrés ne pose pas de problème. Le but est simplement de s'affranchir autant que possible des défauts d'entraînement. Choisir une zone du ciel qui contient autant d'étoiles que possible (typiquement, au moins 5 étoiles significatives, sur une pose de 5 ou 10 secondes).

Etape 5: Passer dans AudeLA, et sélectionner le panneau «King». Il est impératif de s'assurer à ce stade que les images acquises par AudeLA sont conformes au ciel, c'est à dire que les images ne sont pas inversées. La manière la plus simple de s'en assurer est de comparer une image avec la carte du ciel. Deux cas se présentent :

a) les 2 images peuvent se superposer (à un facteur d'échelle près) après une rotation de l'une par rapport à l'autre, quel que soit le sens de cette rotation. Le cas où il faut faire deux opérations de miroirs (une en X, l'autre en Y) pour arri-

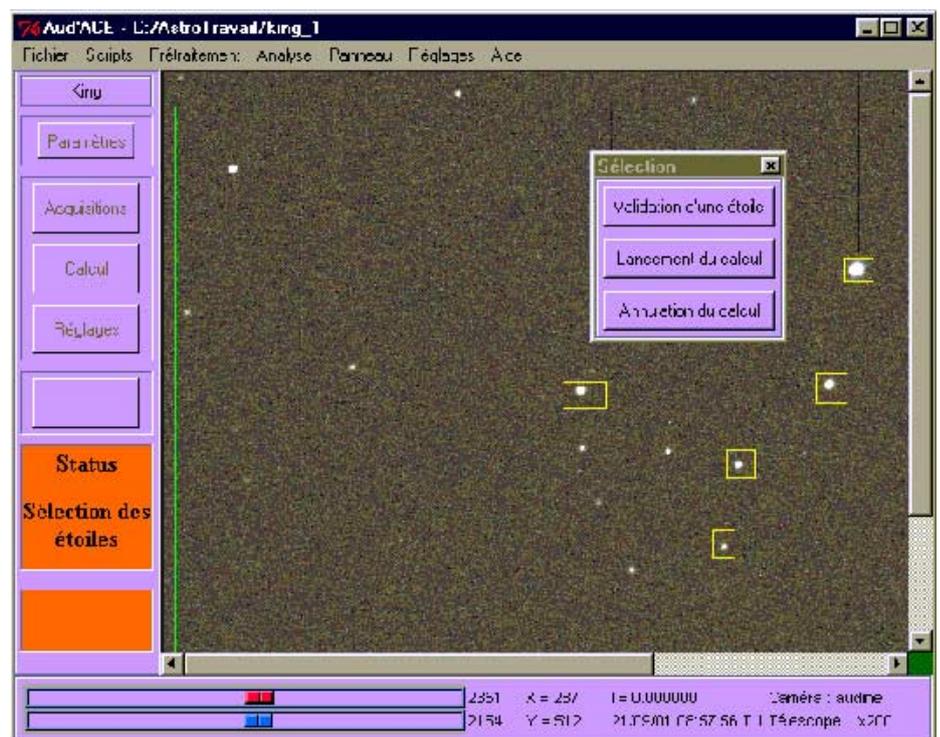


Fig.3: Sélection des étoiles

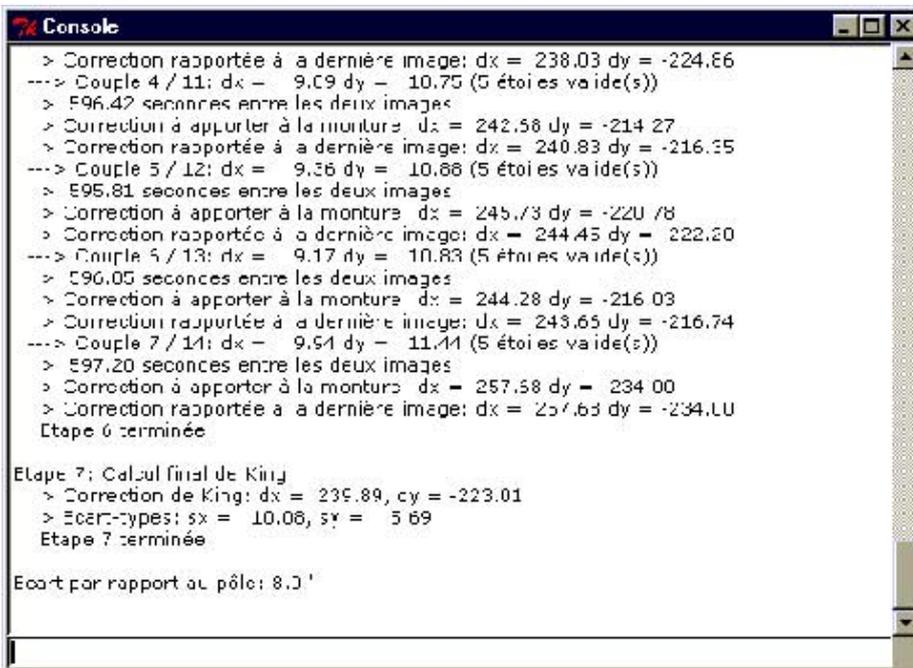


Fig.4: fenêtre de console

pouvez regarder les résultats du calcul, qui se déroule en 7 étapes, dans la console de AudeLA (figure 4). Ces résultats sont aussi sauvegardés dans le fichier log.

Si vous avez renseigné correctement le fichier de configuration (focale et taille des pixels), le défaut d'alignement est affiché dans la zone « status ».

Etape 9: Une fois les calculs terminés, lancer la phase de réglage en appuyant sur le bouton « Réglages ». Le programme commence par une nouvelle acquisition, en binning 2*2 (quelque soit le binning des images acquises précédemment), et affiche dans cette image deux cibles que vous pouvez déplacer à volonté avec la souris (figure 5).

Placez le rond rouge autour d'une étoile bien visible, et de telle façon que le carré vert soit le plus possible au centre de l'écran. Cliquer alors sur le bouton gauche de la souris (le programme demande confirmation). AudeLA part alors en mode d'acquisition continue. Il ne reste plus qu'à déplacer l'étoile sélectionnée vers le carré vert, en

ver à la superposition est équivalent à celui d'une simple rotation. Dans ce cas, il ne faut pas modifier les indicateurs de miroir de la caméra.

b) les 2 images ne peuvent se superposer qu'après une rotation et une opération de miroir (en x, ou en y, peu importe). Alors, il faut impérativement cocher un des 2 indicateurs de miroir.

Etape 6: Choisir le jeu de paramètres qui correspond à votre configuration (bouton « paramètres » ; reportez-vous à la documentation complète du panneau King). Le cas échéant, ajuster ces paramètres à votre besoin spécifique. Pour débiter, nous vous suggérons des séries de 5 images de 5 ou 10 secondes en binning 2*2, et un temps de 10 minutes (600 secondes) entre les deux séries.

Etape 7: Lancer les acquisitions d'images en appuyant sur le bouton « Acquisitions ». Pendant toute la phase d'acquisition (qui prend typiquement 10 à 15 minutes), il ne faut surtout pas toucher à la monture !

Etape 8: Lorsque les acquisitions sont terminées, lancer le calcul de King en appuyant sur le bouton « Calculs ». Une boîte de dialogue apparaît, qui vous propose de choisir le mode manuel ou le mode automatique. Le cas échéant (mode manuel), après quelques secondes de calcul (registration des images), vous devez sélectionner des étoiles (autant que possible) dans le cadre vert qui délimite la partie commune à toutes les images de la série.

Sur l'exemple de la figure 3, cinq étoiles ont été sélectionnées. Vous

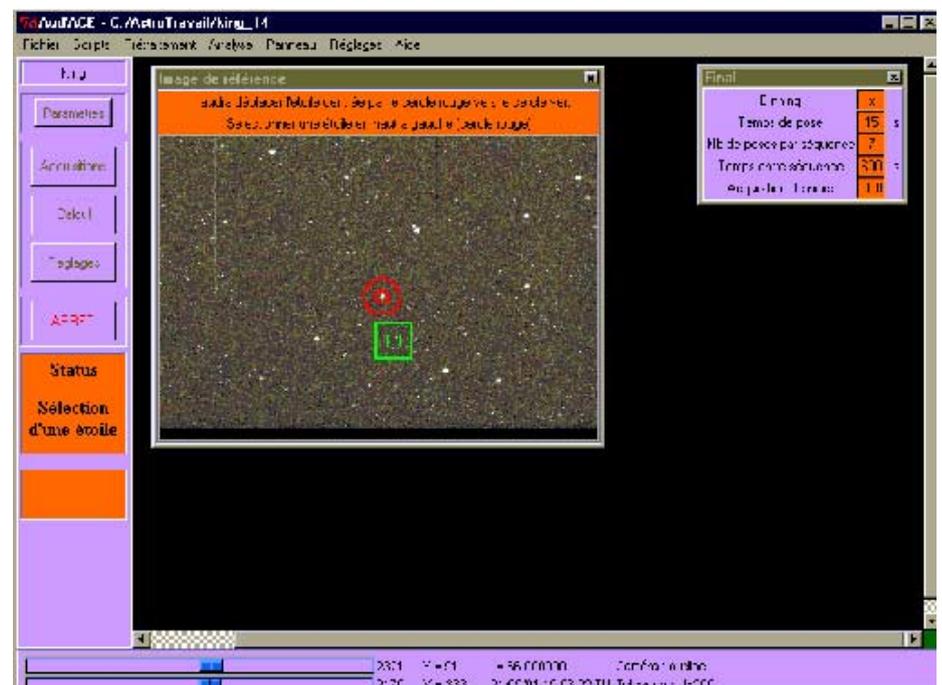


Fig.5: affichage des deux cibles

jouant sur les réglages mécaniques de la monture (surtout pas sur les mouvements AD et déclinaison, bien évidemment !). Si vous avez renseigné correctement le fichier de configuration (paramètres « TexteX+ », etc...), des indications vous sont données pour savoir dans quel sens agir sur la monture (figure 6).

Quand cette séquence est terminée, votre monture est en station: Appuyez sur le bouton «ARRET», pour arrêter les acquisitions. Eventuellement, vous pouvez faire une seconde passe plus précise (en binning 1*1, par exemple, ou avec un temps de pose plus long).

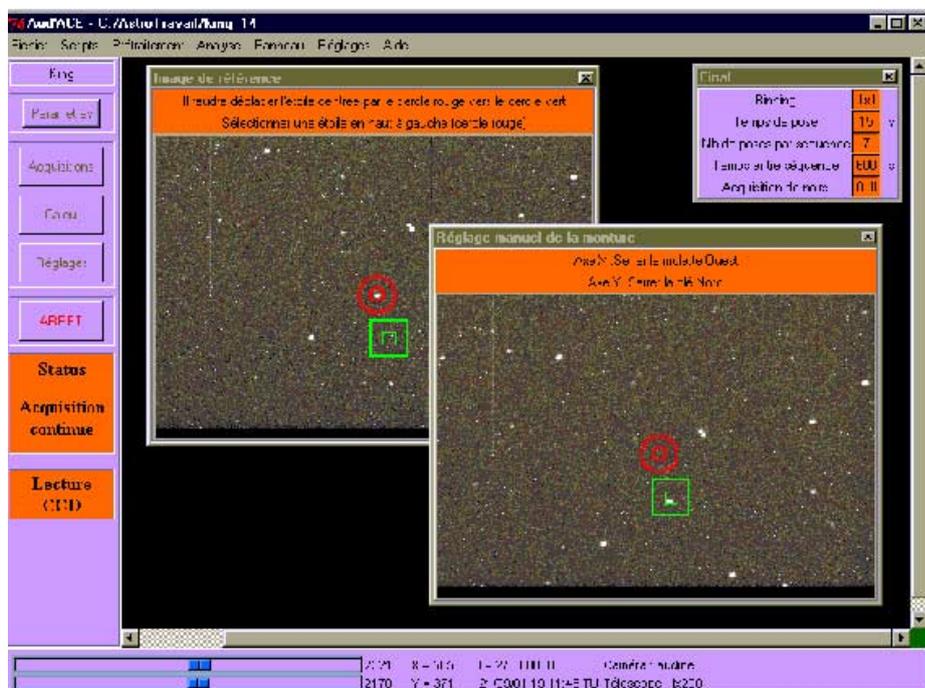


Fig.6: Réglage de la mise en station en déplaçant l'étoile étalon du rond au carré...



4) Conclusion

Cette expérience nous a permis d'apprécier la souplesse apportée par le logiciel AudeLA, pour intégrer de nouvelles fonctions. Le langage Tcl/Tk, s'il est un peu austère au premier abord, possède en fait de grandes possibilités, et une réelle simplicité d'utilisation.

Elle nous a aussi permis de maîtriser un peu mieux notre instrument, en nous appuyant sur les précédents articles de CCD&Télescope (on a aussi bien profité de la page web de Jean Montagné sur le sujet!).

Nous espérons maintenant que vous profiterez à votre tour de notre travail, et que la mise en station de votre télescope sera désormais un jeu d'enfant...

En bref, King c'est royal !

Bien sûr, nous sommes ouverts à toute remarque ou suggestion, pour améliorer encore ce panneau.

Le C8 de François Cochard rapidement prêt pour l'action grâce à la méthode de King

Possibilités en webcam

Pierre Carrez (pcarrez@libertysurf.fr)



Pierre est un membre actif du Club et maîtrise bien la technique de la webcam. Cette technique permet de faire de superbes images à moindre coût. Pierre a écrit une série d'articles sur la webcam en astronomie. Ce dernier récapitule les possibilités offertes par ces petites caméras.

Lorsque vous aurez pris vos photos, vous pourrez grâce à un bon atlas de la Lune (*), essayer de repérer les plus petits cratères, rainures ... Ou bien si vous êtes courageux, vous réaliserez

La Webcam étant maintenant très présente dans le monde de l'astronomie, nous allons vous indiquer ce que vous allez pouvoir photographier avec celle-ci. Sans aucun doute, notre capteur va être attiré vers les objets dont la magnitude est assez forte mais vous allez être surpris de ses possibilités bien plus importantes qu'on ne le pense.

vous réaliserez une mosaïque de la Lune en «collant» vos images les unes à côté des autres pour obtenir une photo globale de la phase lunaire observée.



Mosaïque de la Lune faite par l'auteur

1) La Lune

Notre satellite naturel sera probablement le premier objet que vous serez tentés d'immortaliser grâce à votre webcam. Ainsi, sa magnitude très forte, comprise entre -8 et -12, vous permettra suivant votre instrument, de découvrir les plus belles formations lunaires. Mais sachez que vos plus beaux clichés seront réalisés dans les périodes proches du premier et dernier quartier en essayant de concentrer votre observation le long du terminateur (frontière entre l'hémisphère éclairé et l'hémisphère obscur) car la lumière rasante du soleil fera apparaître de magnifiques ombres à l'intérieur des cratères, ce qui accentuera les effets de profondeur.

2) Le Soleil

Le soleil étant visible toute la journée demeure une cible privilégiée des astrowebcammeurs. Vous pourrez ainsi y observer, après vous être muni d'un filtre solaire (citons la feuille astrosolaar de Baader, nouveau produit très performant qui coûte moins de 100 F la feuille A4), les nombreuses taches solaires qui sont des structures temporaires sombres de la photosphère du soleil correspondant à une région plus froide que son environnement et fortement magnétisée. Vous pourrez alors connaître le niveau d'activité solaire qui sera d'autant plus élevé que le nombre de taches sera important.

L'observation du soleil est conseillée aux débutants pour se «faire la main» et pour prérégler les nombreux paramètres de votre webcam.

3) Les planètes et leurs satellites

L'imagerie planétaire se trouve être la catégorie reine de la webcam astro. En concurrence directe avec les caméra CCD, vous pourrez immortaliser les satellites de Jupiter, les anneaux de Saturne, les calottes polaires de Mars ou encore le croissant de Vénus, tout un programme ...

a) Mercure

Du fait que son orbite est très près du Soleil, Mercure est assez difficile à photographier car elle est toujours assez basse sur l'horizon. Mais ne vous découragez pas. En attendant une période favorable, vous pourrez facilement réaliser de magnifiques clichés de la plus petite des planètes telluriques.

b) Venus

Notre voisine de feu est assez facilement photographiable grâce à sa magnitude souvent négative. Mais malheureusement aucun détail n'est observable du fait de son épaisse atmosphère opaque. Nous ne pour-

(*): *Atlas de la Lune, de Antonin Rükl, édition Gründ, collection approche de la nature, de superbes cartes très précises pour un prix tout petit.*

rons photographeur qu'un croissant vénusien ou bien Vénus entièrement, qui est somme toute très jolie.

c) Mars

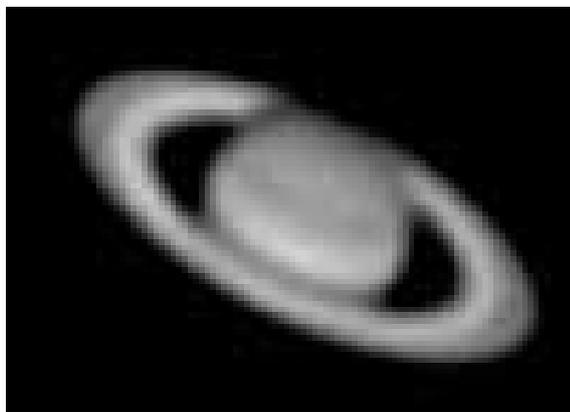
Mars est une des planètes les plus intéressantes de photographier car souvent très brillante dans le ciel, elle possède une atmosphère ténue, près de 100 fois moins importante que celle de la Terre, ce qui permet une observation détaillée de sa surface. En effet, sur la planète rouge vous pourrez y observer de multiples formations comme les calottes polaires qui apparaissent blanches et correspondent aux calottes de glace et de neige carbonique. Les taches sombres sont, elles, des terrains assez anciens où les matériaux fins sont déblayés par les vents et au contraire les zones claires correspondent à des accumulations de matériaux transportés par les vents.

d) Jupiter

L'observation de la planète géante ne peut pas être plus facile: un diamètre apparent très élevé, une magnitude négative. C'est pourquoi Jupiter est la planète privilégiée des webcameurs. Entre autres, vous pourrez immortaliser sa grande tache rouge, gigantesque tourbillon, essayer d'y voir un maximum de bandes ou bien encore de repérer ses quatre principaux satellites naturels : Europe, Io, Calisto et Ganymède.

e) Saturne

Saturne est, avec Jupiter et Mars, la planète la plus facile à photographier pour les mêmes raisons que Jupiter. Ici aussi vous pourrez y voir de multiples curiosités, dont la principale: ses splendides anneaux séparés par la division de Cassini. Essayez d'ailleurs d'en distinguer les différentes couches, toutes séparées d'une fine bande noire. Ensuite, vous pourrez observer son



Saturne pris avec une webcam (image réalisée par l'auteur)

atmosphère qui semble incroyablement lisse. Et suivant votre période d'observation, vous aurez peut-être la chance d'observer l'ombre de cette boule de gaz qui se colle sur ses anneaux !!!

f) Uranus et Neptune

Ces deux planètes sont assez difficiles à observer du fait de leur éloignement par rapport au soleil, ce qui les rend peu lumineuses et donc peu observables et photographiables de la Terre. Mais attention, vous pouvez quand même avec de la patience les «webcamer». Le résultat sera peut-être décevant mais vous pourrez dire que vous les avez dans votre collection. Au cas où vous voudriez les observer, vous pourrez voir une étoile légèrement verte pour Uranus et une autre bleutée pour Neptune.

g) Pluton

Pluton est malheureusement impossible à visualiser à la webcam.

4) Les comètes et astéroïdes

Ces deux types d'objets errant dans l'univers sont assez facilement observables. Pour les comètes, nous ne connaissons pas encore les résultats que nous pouvons obtenir car depuis 3 ans aucune comète remarquable par sa brillance n'est venue nous rendre visite. On peut cependant imaginer que le résultat d'une telle photo sera assez impressionnant. Au contraire, la photo-

graphie d'un astéroïde se révélera décevante du fait de leur petite taille. Vous pouvez toujours essayer d'observer lors de leur opposition Cérés, Pallas ou bien Vesta qui sont parmi les plus brillants.

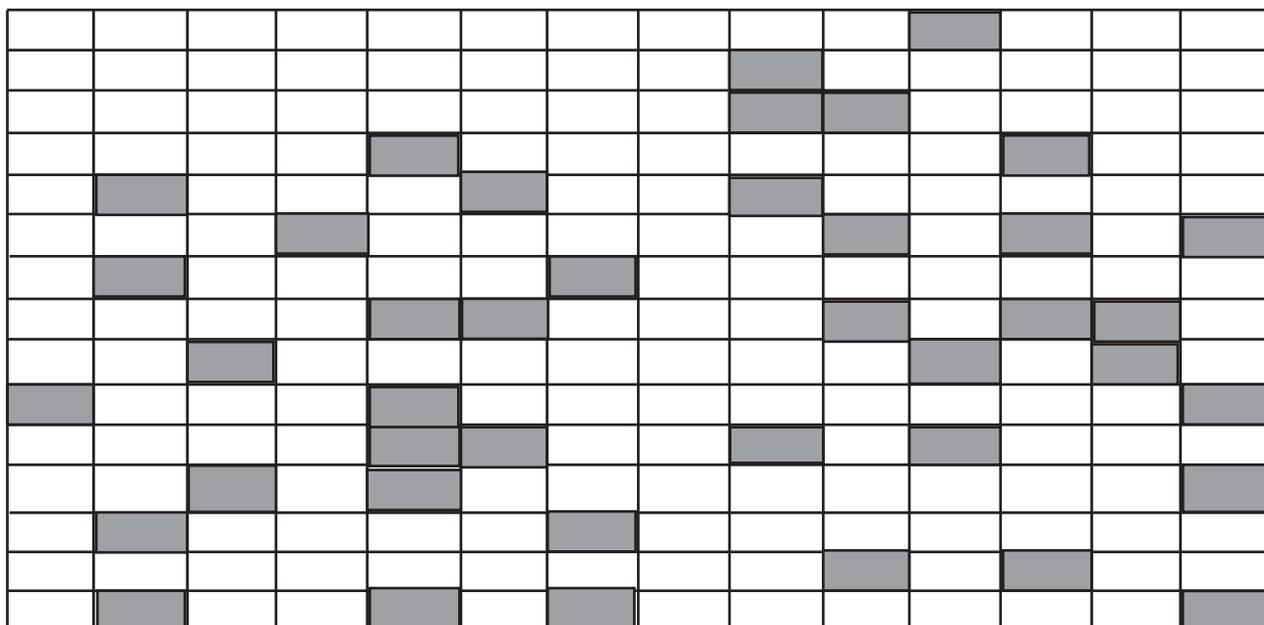
5°) Les étoiles doubles

Si l'imagerie du ciel profond n'est pas le point fort des webcams, il est possible en revanche d'obtenir de superbes images d'étoiles doubles et même certaines en couleur. Pour les photographier, choisissez des étoiles doubles assez brillantes comme par exemple Alcor et Mizar (dans la Grande Ourse), l'étoile polaire (dans la Petite Ourse), Albireo (dans le Cygne) ...

6°) Les satellites artificiels

Ces satellites, véritables fléaux, peuvent être intéressants à imager avec une webcam, à condition de connaître avec précision l'heure de passage d'un d'eux. En particulier, les satellites Iridium, dont les flashes dus à leurs panneaux solaires très réfléchissants sont très impressionnants. Sinon, tentez de photographier l'ISS (la station internationale) et vous aurez une bonne surprise.

Voilà, vous saurez maintenant quoi faire avec votre webcam et si vous avez besoin d'autres renseignements, n'hésitez pas à me contac-



Horizontalement

- 1 : Sélène agrume - Auteur du Pendule de Foucault
- 2 : Satellite de Saturne - Attend Huygens avec impatience !
- 3 : Sous l'arc d'Orion - Commencement de cratère lunaire
- 4 : Alpha de la Lyre - Son étoile Sigma est la plus proche du pôle sud - Cœur de petit chien
- 5 : Agence spatiale européenne - l'Argon - Presque le même diamètre que Téthys
- 6 : L'un des père de la théorie des ondes de densité appliquée aux galaxies - A vu passer Pioneer, Mariner et Magellan
- 7 : Collège anglais - Ont posé leurs pieds avant Armstrong
- 8 : Couleur de lagune - Doctrine bouddhique à adopter lors d'une éclipse ratée
- 9 : L'erbium - A réalisé l'une des premières mesures précises de la parallaxe de la Lune
- 10 : Définition d'une galaxie dans l'univers de Kant - Mirage observationnel
- 11 : Cratère lunaire - Chef de Yakovlev - Mesure de résistance électrique
- 12 : Début d'onde - Dans l'azur
- 13 : N'est pas le dieu du vent solaire - Tel un stage photos avec Jean-Paul Roux
- 14 : En a catalogué plus d'une ! - Téléphone maison
- 15 : Cœur de grand chien - Blanchés, ne sont rien d'autre que des cadavres

Verticalement

- 1 : Celle de Bérénice prend ses galaxies pour des pellicules - Un mec limite ?
- 2 : Reine de l'été - Roi de l'hiver
- 3 : Cratère lunaire - Deux de nébuleuse - Dans la main d'une céleste vierge
- 4 : Un peu de pub pour une boutique vichyssoise - Constellation utile à l'astronome
- 5 : La tête d'Eratosthène - Et celle d'Avogadro - Diapason de la musique stellaire ?
- 6 : Phénomène climatique bien connu d'Yvan Soubeyrat - Tête d'Encelade - Les débuts de Lagrange - Einstein fut celui de la Relativité
- 7 : 47 est son plus bel atours - Module russe
- 8 : Nécessaire à tout bon club d'astronomie
- 9 Point commun à Bali, Lombok et Magellan - Où l'on étudie une mécanique assez peu céleste
- 10 : Téléphone toujours maison - Deux de nadir - Celui de Doppler traque la fuite des galaxies
- 11 : Cratère de Mercure - Gaz rare
- 12 : Lettre grecque - Nébuleuse franchement diffuse ...(désolée !)
- 13 : De la Carène - Celles de Galilée ont bien failli avoir sa peau
- 14 : Vicissitude Saint Jean de Bournaysque - Cratère de Mercure - A fini par rentrer chez lui un soir de pleine lune!



Marc Nicaud (calacala.asso.fr)

Marc est animateur professionnel au CALA. Il assure de nombreuses animations, dont des séances de planétarium. Il écrit aussi régulièrement les éphémérides dans le journal du Club.

Et une année de plus, alors souhaitons-la pleine de ciels dégagés, stables et remplis d'étoiles mais aussi pleine d'observations riches en découvertes et en émotions !

Et espérons que le ciel nous réserve quelques bonnes surprises et nous apporte son lot de découvertes inattendues!!

Pour commencer l'année, Jupiter est en opposition avec le soleil le 1er Janvier 2002: elle passe au méridien à minuit T.U et est donc à l'opposé du Soleil par rapport à la Terre.

Quelques belles étoiles filantes: les Bootides (car elles semblent provenir de la constellation du Bouvier) seront observables jusqu'au 5 janvier avec un maximum d'activité le 3 janvier.

Un très beau rapprochement a lieu entre Jupiter et la Lune le soir du 26 janvier vers 18h T.U à moins de 10 minutes d'arc d'éloignement l'une de l'autre.

Une occultation de Jupiter par la Lune aura lieu le 23 février (nuit de vendredi à samedi) mais sera très difficile à observer étant donné la hauteur très basse de la Lune sur l'horizon.

La disparition de Jupiter derrière la Lune se fera vers 2h58 TU mais la Lune ne sera seulement qu'à 6° de hauteur et sa sortie se produira vers 3h41

TU mais la Lune sera malheureusement sous l'horizon.

Les Pleines Lunes auront lieu les 28 janvier, 27 février et 28 mars 2002.

La plus grande distance Terre-Lune du 21ème siècle aura lieu le 14 mars et elle sera de 406 707 Km.

L'équinoxe de printemps a lieu le 20 mars.

Du côté des planètes:

*Mercur*e: Visible dans le crépuscule le soir dans le Capricorne, elle disparaît à la fin du mois de janvier mais redevient visible à la mi-février le matin puis n'est plus observable le mois suivant.

Vénus: Inobservable en janvier, redevient mieux visible à partir de la mi-mars le soir dans les Poissons.

Mars: Encore bien visible le soir d'abord dans le Verseau puis les Poissons fin janvier et le Bélier en mars, elle se couche encore 4 heures après le Soleil à la mi-mars.

Jupiter: Brille magnifiquement dans les Gémeaux toute la nuit. Elle culmine au méridien dès le coucher du Soleil en mars.

Saturne: Brille la majeure partie de la nuit au Nord d'Aldébaran dans

le Taureau, visible dès le soir. Elle brille encore au delà de minuit en mars.

Uranus: Inobservable en janvier et février, redevient difficilement visible le matin à la fin du mois de mars, près de m Capricorne.

Neptune: Inobservable en janvier et février, redevient difficilement visible le matin à la fin du mois de mars dans le Capricorne et précédant légèrement Uranus.

Pluton: Demeure observable dans Ophiuchus durant toute la période, même si difficile visuellement à trouver parmi les étoiles. Sa magnitude est de 13.8 !

Les objets du trimestre:

Constellation: Persée (Per)

Repérage:

Tracez une ligne imaginaire entre d de Cassiopée et h de Persée.

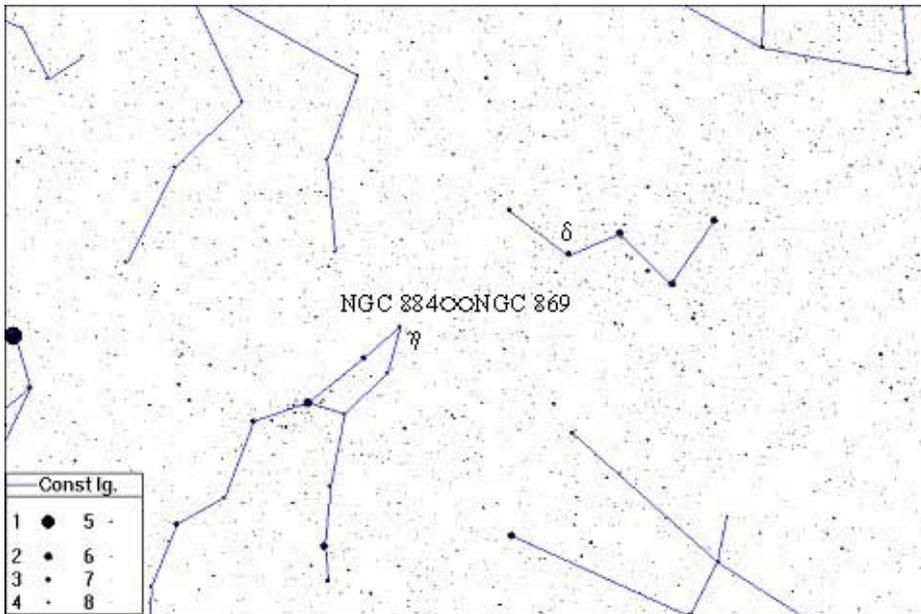
Le double amas se trouve au premier tiers de cette ligne en partant de h de Persée.

Observation:

Ces deux amas, visibles à l'œil nu, sont un véritable spectacle surtout à faible grossissement. Chacun fourmille de centaines d'étoiles. Un bon observateur pourra percevoir la couleur de certaines, rouges et bleues notamment.

Le double amas de Persée est constitué de NGC 869 et de NGC 884, deux amas ouverts.

Ils sont issus d'une même nébuleuse, effondrée en deux nuages, ayant chacun donné naissance à un amas. Ils sont constitués de jeunes étoiles, bleutées pour la plupart.



Le double amas de Persée

montré que certaines étoiles sont entourées d'un disque proto-planétaire, pouvant à terme engendrer un système planétaire.

M 42 (Nébuluse d'Orion)

RA: 5h 35min 18sec

Dec: -5°23'0''

Mv: 4

Dim: 66'x60'

Distance: environ 1500 AL

NGC 869

RA: 2h 19min 06sec

Dec: 57°08'59''

Mv: 5,3

Distance: environ 7200 AL

Dim: 30'

NGC 884

RA: 2h 22min 30sec

Dec: 57°06'59''

Mv: 6,1

Distance: environ 7500 AL

Dim: 30'

Dans un site dénué de toute pollution lumineuse, outre son cœur et ses quatre étoiles formant le «trapeze», observez ses magnifiques extensions gazeuses!

M 42 est une nébuleuse diffuse associée à un petit amas d'étoiles en son cœur. Elle demeure la nébuleuse la plus célèbre de l'hémisphère Nord.

Pouponnière d'étoiles, M 42 est un véritable laboratoire pour les astronomes en leur permettant d'étudier tous les stades de formation des étoiles depuis leur naissance jusqu'à l'émission de leur première lumière.

Des observations effectuées par le télescope spatial Hubble ont

Constellation: Orion (Ori)

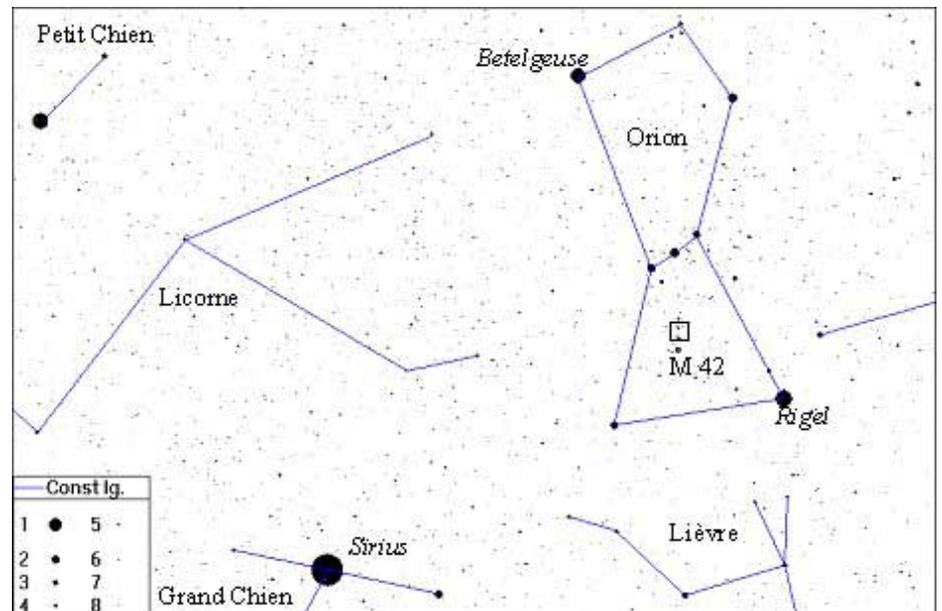
Repérage:

Son repérage ne pose aucune difficulté. En effet, M42 étant visible à l'œil nu, il vous suffira donc de trouver la constellation d'Orion et de regarder la nébulosité dans le trapèze inférieur.

Observation:

Cette nébuleuse devient grandiose à tout grossissement même avec un instrument de faible diamètre.

La constellation d'Orion



Nouvelles Brèves

Marie-Ange a décidé de quitter le club pour travailler dans la restauration.

Marc a trouvé un emploi permanent au planétarium de Montpellier et quitte lui aussi le club.

Nous avons enfermé **Adrien** dans les locaux du club... on ne sait jamais!!!

Un **groupe Spectro** se forme au club. Si vous êtes intéressé, contactez directement Olivier Garde au 04.76.96.84.46.

L'association AstroQueyras organise un **stage de Spectroscopie** à Paris en Mars. Contactez rapidement le club pour en savoir plus si cela vous intéresse.

L'association AUDE, regroupant les astronomes amateurs intéressés par la technique CCD, organise un **séminaire** sur ce sujet à Genève en Mai. Renseignements au Club.

Les Rencontres Astronomiques du Pilat (**RAP 2002**) auront lieu cette année du 8 au 12 Mai. Ces rencontres, sur les collines du Pilat proches de Lyon, ont regroupé l'année dernière plus de 250 télescopes. Contact: 04.77.79.61.33.

Les **rencontres du Ciel et de l'Espace** se tiendront du 9 au 11 Novembre à la cité des sciences et de l'industrie de Paris. Les nombreuses conférences et salles d'expositions en font un rendez-vous à ne pas manquer!

Les Journées de l'Occasion en Astronomie (**JOA 2002**) se tiendront les 9 et 10 Mars. C'est l'endroit idéal pour faire de bonnes affaires et s'acheter l'accessoire dont on a tant rêvé! Voir le site web: <http://www.astrosurf.com/joa/>



Ne manquer pas le **point rencontre** du 9 Mars sur les astéroïdes, organisé par l'association. Rendez-vous à 15h à la maison Ravier pour une discussion autour de ces «vermines de l'espace». Une soirée d'observation spéciale est organisée pour l'occasion le soir même à l'observatoire du club.

Les prochains **week-ends** à l'observatoire pour les groupes enfants/jeunes ont lieu les:

- * 9/10 Février
- * 16/17 Mars
- * 20/21 Avril

Un **stage adulte** sur les techniques CCD (et webcam) de prises d'images est organisé du 10 au 14 Avril. Il est nécessaire de venir les quatre jours/nuits, et de réserver rapidement auprès de l'association.

Un groupe du CALA a participé à une animation dans l'école primaire de Venon un soir de Décembre. Les enfants, et leurs parents, ont ainsi pu voir la Lune, Jupiter, Saturne, et d'autres objets célestes dans des télescopes de 200mm à 300mm, et même voir comment on utilisait une webcam sur un télescope...



Le prochain Numéro sort en Mars: pensez à envoyer vos articles avant!

Avez-vous penser à retourner votre **inscription** au CALA pour l'année 2002? Evitez la relance et faites faire des économies de timbres au club en la retournant rapidement!!!

