

NGC69

N°87 - Septembre 2008



Nouvelle Gazette du Club - N° 87 - Septembre 2008

Culture et rencontres

Chronique d'un autre temps
Les astéroïdes troyens
Les céphéides

Observations

L'éclipse en Mongolie
Retour sur images

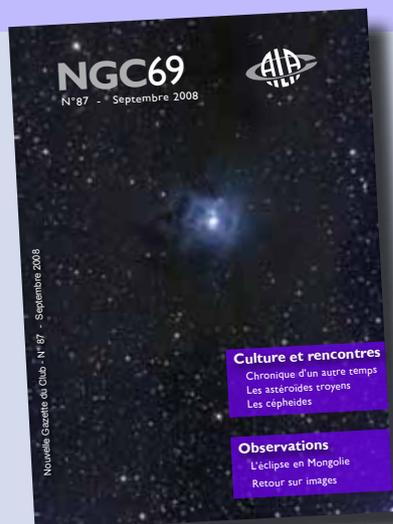
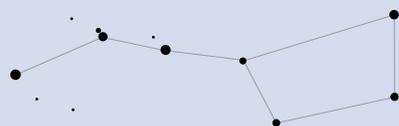


Photo couverture: NGC 7023
(Olivier Garde)



La Nouvelle Gazette du Club est éditée à 180 exemplaires environ 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.

Le CALA est soutenu par le Ministère de la Jeunesse et des Sports, la région Rhône-Alpes, le département du Rhône, la ville de Lyon et la ville de Vaulx en Velin.

Pour tout renseignement, contacter:

CALA
37, rue Paul Cazeneuve
69008 LYON

Tél/fax: 04.78.01.29.05

E-Mail: cala@cala.asso.fr
Internet: <http://www.cala.asso.fr>

EDITO

Pour cet éditto du NGC69 n°87, nous évoquerons une autre petite revue d'une association d'astronomes amateurs (à l'origine) qui commence à percer dans le paysage politique français, SOS (Save Our Sky - Sauver notre ciel) de l'ANPCEN (l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes).

En effet, suite au Grenelle de l'environnement, une résolution «phare» ☺ pour nous autres amoureux du ciel vient d'être adoptée, elle n'a pour l'instant pas de portée exécutive mais elle ouvre la voie à la mise en place d'une législation plus respectueuse du monde de la nuit, pour la flore et la faune, notre porte-monnaie et enfin nos yeux au pupilles dilatées.

Il y a encore un long chemin à parcourir et il passe avant tout par une meilleure sensibilisation du public et de nos élus et cette résolution va donner un fort impact aux actions face aux collectivités pour une meilleure gestion de l'éclairage nocturne.

Alors après la lecture de votre NGC, faite un tour sur le site de l'ANPCEN (www.anpcen.fr) où vous pourrez trouver de nombreuses informations et télécharger la revue SOS, le n°36 vient de sortir !

Bonne lecture.

SOMMAIRE

Editorial	2
L'Astronomie en Mongolie	3
Chronique d'une autre époque	8
Galerie astro	10
Les astéroïdes troyens	12
Les céphéides	14
retour sur images	16
Biblio	18
Vie du club	20



L'Astronomie en Mongolie

C'est à l'occasion de l'éclipse totale de Soleil du 1er Août dernier, que j'ai eu pour la seconde fois, la chance de voyager à nouveau en Mongolie, un pays merveilleux tant au niveau de ses paysages que pour la qualité de son ciel nocturne.

Le voyage

Mercredi 24 juillet à l'aéroport Charles de Gaulle, lieu de rendez-vous de toute l'équipe participant au voyage mis en place par l'AFA (Association Française d'Astronomie). Les 26 participants se connaissent déjà pour avoir dans le passé, participé à d'autres voyages à vocation astronomique. Dans les personnalités présentes, on pouvait noter la participation de Pierre Thomas, notre conférencier préféré, Patrick Pelletier de la société MEDAS et Philippe Henarejos, rédacteur en chef de la revue Ciel et Espace. A 21h00, on s'envole donc à destination de Séoul en Corée à bord d'un 747 de la compagnie Korean airline. Au menu à bord, je vous suggère le chou pourri accompagné d'une sauce très épicée. Après 11 heures vol, et une escale de 5 heures à l'aéroport

de Séoul, on reprend un autre avion en direction de Ulaan Baator, la capitale de la Mongolie (encore 3h30 de vol). En arrivant à l'aéroport mongol, nous sommes pris en charge par l'agence local « Mongolie Voyage » une agence spécialisée dans les raids en 4x4 dont les responsables sont parfaitement bilingue franco-mongol. Cette agence à mis en place ce voyage un peu particulier pour l'AFA, car le lieu de l'éclipse se situait en dehors des zones habituellement visité par les touristes, et de plus, proche d'une zone frontalière avec la Chine ou il faut obtenir une autorisation spéciale. Certains des mongols qui nous accompagnaient, n'étaient jamais allé dans cette région de la Mongolie. Mais cette agence à l'habitude d'organiser et mettre en place ce genre de logistique (ce sont eux qui ont assuré la logistique du tournage du film avec Bruno Solo



dans les steppes mongol). Après une nuit dans un hôtel de la capitale, nous découvrons le lendemain, les six 4x4 qui nous serviront de moyen de transport durant les onze prochains jours. Ces 4x4, de conception russes des années 50 ont la particularité d'être très robustes et facile à réparer. Une équipe logistique de onze mongols nous accompagne aussi : six chauffeurs-mécaniciens, un guide francophone et son assistant, un cuisinier et son assistante, et un caméraman mongol qui effectuait un reportage sur notre expédition pour le compte de la TV mongole. Après avoir visité le monastère de Gandantegchenlin (moulins à prières ci-dessus), un haut lieu de la religion du bouddhisme tibétain, nous empruntons la route de l'ouest en direction de Arvaykheer, à 400 kms environ de la capitale. Les routes goudronnées ne sont pas fréquentes en Mongolie, de plus celles-ci sont mal entretenues et de profonds nids de poules rendent ces routes dangereuses à la circulation. Il nous faut cinq jours pour nous rendre sur le site d'observation de l'éclipse, car nous avons à parcourir plus de 1.600 kms sur des routes peu fréquentées. De plus une journée de sécurité est prévue en plus afin de pouvoir se laisser une marge de manœuvre en cas de problème



La yourte (ou ger en mongol) est montée sur le sol et non pas fixée au sol, ce qu'interdit la tradition.



Le bivouac : on aperçoit au centre la tente cuisine. Nos propre tentes sont plantés un peu plus loin.

mécanique ou de ravitaillement en carburant. Chaque journée était donc rythmée par le même emploi du temps : levé vers 5h30-6h00, démontage des tentes, petit déjeuner, promenade dans la steppe, le désert ou la montagne le temps que les chauffeurs et cuisiniers rangent le matériel dans les 4x4. Puis départ de notre flotte de véhicules en direction du prochain bivouac. L'orientation se fait au GPS et à l'aide



Approvisionnement en eau depuis un puits dans le désert.

d'une carte locale pas très précise. Vers 13h00 chaque jour, on s'arrête pour manger un peu, puis l'on reprend la route. On s'arrête de temps en temps selon les hasards de la découverte des paysages, des animaux, des nomades ou tout simplement pour attendre les autres 4x4 ou faire refroidir le moteur. Les températures diurnes varient beaucoup selon que l'on se trouve dans le désert de Gobi, la steppe Mongol ou dans le massif montagneux de l'Altai (de 5-6°C à plus de 40°C). L'un des soucis quotidiens de notre groupe, c'est de trouver un point d'eau pour se ravitailler : entre l'eau nécessaire pour la cuisine, la vaisselle et l'eau consommée par l'ensemble du

groupe soit 37 personnes il faut pas moins de huit bidons de 20 litres chaque jour. Au fur et à mesure du voyage, on est devenu maître dans la manière de gérer l'eau : la toilette est sommaire et réduite à deux trois litres d'eau par personne. Florence est devenue experte pour se laver les cheveux avec seulement trois litres d'eau. Lorsque l'on rencontre des cours d'eau, on en profite pour se laver et se baigner malgré la présence

dans ces lieux, de moustiques ou autres insectes très agressifs. D'ailleurs, il n'y a pas que les insectes qui sont attirés par ces endroits : un jour, nous avons découvert dans le 4x4 de ravitaillement, un serpent dont la forme et la couleur nous faisait penser à une vipère. Au moment de capturer l'animal, celui-ci s'est dissimulé dans un des rails

des sièges arrière du véhicule, il a fallu démonter l'un des fauteuils pour en extraire le reptile. Les mongols attachent une grande importance aux serpents qu'il ne faut surtout pas tuer (cela porte malheur !!) et après l'avoir arrosé de lait (vieille coutume, mélange de chamanisme et de bouddisme), ils ont



relâché le serpent à moins de 50 m du campement. Au lieu de partir dans la direction opposée à notre bivouac, le serpent a décidé de revenir vers le campement ce qui bien sûr n'a pas plu à tout le monde. Finalement on a trouvé un compromis : on a capturé le reptile dans une bouteille et on l'a emmené avec l'un de nos véhicules à 500m du camp, puis relâché dans la nature. Chaque jour, notre cuisinier débordait d'imagination pour nous faire à manger. Certes, la nourriture était très accessible sur les soupes russes, les pâtes et le mouton, mais il a su nous servir des plats diversifiés et copieux. Dès que nous avions l'occasion de trouver une épicerie dans les villages que nous traversions, nous achetions de la vodka mongole (la Gengis Khan vodka étant la meilleure) que nous buvions en apéritif le soir dans notre bivouac. Inutile de préciser que les bivouacs au milieu de nulle part, nous ont permis de bénéficier d'un ciel exceptionnel et je dois dire le plus beau que j'ai pu voir de ma vie, bien supérieur à ce que l'on peut voir à St Véran par exemple ou même qu'au Chili dans le désert d'Atacama. Aucune lumière à l'horizon et la première ville ayant l'électricité est située à plusieurs centaines de kilomètres de nous, et l'éclairage dans ces villes est très restreint, juste quatre cinq lampadaires sur la rue principale. De plus, du fait de la proximité de l'éclipse, nous avons pu faire des observations sans la présence de la Lune et malgré cela, on arrivait dans la nuit à se voir, grâce à la lumière émise par la voie lactée. Incroyable de pouvoir lire les inscriptions du tee shirt de son voisin à la seule lueur de la voûte céleste... Patrick avait apporté un petit télescope Celestron de cinq pouces et Philippe, une lunette de 80mm. D'autres participants au voyage ont fait, comme moi, pas mal de photo avec leurs apn (avec des focales de 18 à 300mm). On a pu apercevoir de beaux bolides dans le ciel dont la traînée persistait pendant quelques secondes. Nous guettions le lever de certaines étoiles sur l'horizon, et il était incroyable de découvrir des astres juste au ras de l'horizon, sans turbulence et dans un ciel très contrasté. J'ai pu ainsi voir le lever des Pléiades et observer les nébulosités bleues de cet amas dès leur apparition sur l'horizon. Nous avons pu ainsi bénéficier de onze nuits d'observation dans des conditions parfaites : ciel peu ou pas turbulent, une température nocturne confortable ne nécessitant



qu'un sweat-shirt ou une petite laine polaire, seul un vent soutenu venait un peu perturber les observations en début de nuit, mais il ne durait jamais très longtemps. C'est ainsi que se déroulait chacune de nos journées jusqu'au site de l'éclipse. Certaines journées étaient ponctuées par des incidents mécaniques, très souvent des crevaisons (photo ci-dessus), puis sur le chemin du retour, nous avons eu des problèmes plus sérieux : problème de roulements, fuite d'eau sur le circuit de refroidissement au niveau du radiateur, problème de freinage. Mais tout ces problèmes ont été résolus en quelques heures par nos mécaniciens qui avaient emportés avec eux, des pièces détachées comme des roulements, servos freins, joints de culasses (les pièces sans doute les plus vulnérable de nos 4x4). Il fallait voir avec quelle habileté ils intervenaient sur leur véhicule de jour comme de nuit. Même lorsqu'il n'y avait aucun problème mécanique, les mécaniciens

procédaient chaque soir à une révision de chaque véhicule : niveau d'huile, réglage de soupapes, nettoyage de filtre à air, vérification de la pression des pneus, nettoyage de la carrosserie, etc... Le voyage retour fut plus dur que l'aller du fait que nous avions moins de jour de prévue : nous devions donc rouler plus longtemps chaque jour. Certaines étapes furent très dures : lever à 3h30 pour rouler toute la journée dans le désert à plus de 40°C (on avait en plus le chauffage dans la voiture afin d'améliorer le refroidissement du moteur). A certains moments très chaud de la journée, on s'arrêtait cinq minutes toute les dix minutes afin de refroidir le moteur que l'on orienté fasse au vent du désert. Notre dernière étape fut la ville de Kharkhorin, l'ancienne capitale mongole avant l'arrivée des russes en 1924. Nous avons passé notre dernière nuit sur le sol mongol dans des yourtes, l'habitat traditionnel mongol (ger en mongol). Ce fut l'excitation générale dans tout le groupe du fait de la présence de douche dans le campement de yourtes : « La meilleure douche de Mongolie, voir même de Sibérie !!! » comme nous l'a confié un routard anglais qui parcourait toute l'Asie sur sa moto et qui lui aussi, s'était arrêté à ce camp de yourtes pour la nuit. Le lendemain, ce fut le choc de redécouvrir la civilisation,

le bruit et la pollution de la capitale Ulaan Baatar. Après une visite du centre ville, nous regagnions l'aéroport pour notre retour en Europe via Séoul.

L'observation du ciel

Ce voyage fut l'occasion de découvrir un ciel vraiment très contrasté, et très homogène du zénith à l'horizon (pas de gradient de luminosité que l'on peut malheureusement observer depuis l'Europe). La situation géographique de la Mongolie fait que nous n'étions pas du tout dépayés pour l'observation du ciel. La latitude moyenne où nous trouvions était de 46 degrés nord, mais par contre le grand nombre d'étoiles visibles à l'œil nu, rendait difficile l'identification de certaines constellations. Pour les observations, j'avais emporté un simple reflex numérique équipé d'un zoom de 80-200 mm de focale à f/2.8. Un trépied photo avec l'astrotrac TT320 me permettait ainsi d'avoir un suivi équatorial pour la prise de vue photographique de certaines régions du ciel que j'ai effectué avec une focale de 200mm. Sur plusieurs nuits, outre des observations visuelles en commun avec les autres membres du groupe, j'ai pu faire quelques photos du ciel profond, comme NGC7000 (la nébuleuse Amérique du nord et du Pelican), les



La Voie Lactée traverse le ciel d'un horizon à l'autre sans la moindre lumière parasite. Objectif 8mm F/4 - Canon 20 Da : une pose de 5 minute à 400 ISO



NGC 7000 - 20Da et 200mm - 30 x 2 mn sur astrotrac

Dentelles du Cygne, M31 (la galaxie d'Andromède avec M110) et le centre de notre galaxie avec les objets M8, M20, M21, M22, M23, M24. La mise en station s'effectuant avec un viseur polaire, je pouvais ainsi faire des poses unitaires de 2-3 minutes sans suivi. J'ai effectué aussi des photos avec un fish-eye Peleng de 8mm qui permet d'obtenir pratiquement un horizon à 360 degrés sur un apn numérique du genre Canon 20D ou Nikon D100. Les matrices de ces apn étant 50% plus petite qu'un traditionnel 24x36, le cercle du fish-eye est un peu tronqué dans la largeur du capteur. Une simple pose de 5 minutes avec le diaph à 4, permet de découvrir l'ensemble de la voie lactée d'un horizon à l'autre. Avec l'expérience, il est souhaitable avec ce genre d'optique de travailler plutôt à 5.6 ou 8 du fait du vignetage très important de ce genre d'optique. Les nuits d'observation furent réduites du fait que nous levions le bivouac tôt le matin. J'ai donc passé plusieurs nuits avec seulement trois heures de sommeil, mais le ciel en valait largement le coup. De plus, comme il est très difficile de dormir le jour dans les 4x4, on est continuellement brassé

dans toutes les directions , voir même des chocs avec le plafond du véhicule, la fatigue s'est donc accumulée au fur et à mesure du voyage. Un autre problème qu'il fallait prendre en compte pour ce genre de voyage, c'est l'autonomie des batteries : avant notre départ nous ne savions pas si nous pouvions recharger les batteries sur la batterie du 4x4 russe, j'avais donc emporté avec moi un grand nombre de batteries pour l'ensemble de mes outils d'observations. Seule la monture astrotrac, peut gourmande en énergie, n'était pas un souci ; j'avais toujours les piles d'origine (huit grosses piles rondes de 1,5V) qui m'avaient déjà servi lors de mon précédent voyage en Afrique du sud. Avec ce pack de batterie, on peut utiliser la monture sur plus de cinquante heures d'observation en prenant le soin de diminuer

l'intensité des leds servant de voyant lumineux au quatre boutons pilotant la monture. Mais finalement, nous avons découvert qu'il y avait une prise allume-cigare dans les véhicules et ainsi recharger nos batteries grâce au 24 volts délivré par ces 4x4. Certains soirs, nous avons même pu faire fonctionner le groupe électrogène que l'agence mongole avait emporté pour recharger les talkies et le téléphone satellitaire mais dont le fonctionnement était un peu aléatoire.

L'éclipse

Une fois le site choisi, (a proximité de la ville de Burenhayrhan, à moins de cent kilomètres de la frontière chinoise et à moins de trois kilomètres de la ligne de centralité), notre principale soucis fut la météo. Le soir de notre arriv (la veille de l'éclipse) nous avons essuyé un orage, le seul du voyage.... Grâce à notre téléphone satellitaire que nous avons emporté, nous avons pu avoir des prévisions météo à la fois locale mais aussi plus générale grâce à une personne de l'AFA restée en France,

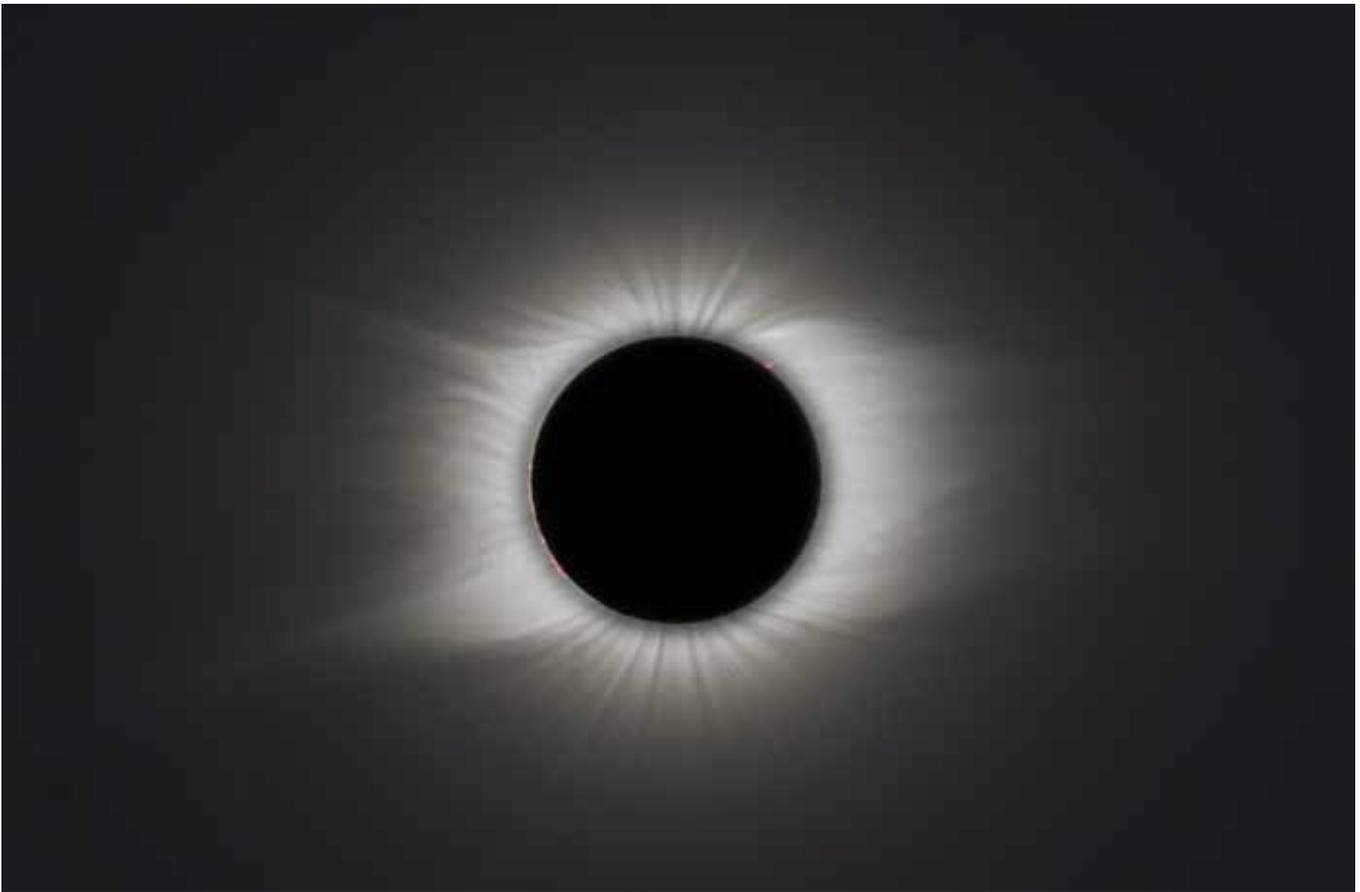
qui nous a transmis les dernières infos. Nous aurions ainsi pu changer de site en cas de mauvaises prévisions. En fait nos inquiétudes se sont révélés fausses et la journée de l'éclipse a été parfaitement dégagée, seuls quelques petits nuages sont resté fixé sur le relief à l'horizon. Nous étions les seules à observer sur le site que nous avons choisi et à part quelques nomades mongols qui sont venus nous rejoindre au moment du deuxième contact, nous étions les seules à plusieurs kilomètres... Nous étions donc éparpillés un peu par tout à proximité de notre bivouac. J'avais installé mon matériel au sommet d'une colline à 1600 m d'altitude : un pied photo avec l'astrotrac (photo),



un boîtier canon 20 Da , un doubleur de focale Nikon et une optique de 200 mm de focale fermée volontairement à f/8, ce qui faisait l'équivalent optique d'un 400mm à f/16. Un filtre pleine ouverture de couleur jaune orangé, était fixé sur l'optique pour photographier les phases partielles. A 17h01 heure locale, le premier contact eu lieu, la séquence de photos commence donc pour tout le monde excepté par quelques irréductibles du visuel et qui n'ont donc pas fait de photo. 17h50, les choses sérieuses commencent, l'assombrissement commence à devenir critique pour lire les informations de vitesse sur nos appareils photo. 18h02, le deuxième contact pour deux minutes et cinq secondes de totalité : temps très court pour prendre un maximum de photos. Je retire le filtre placé sur mon optique et je balaye toute les vitesses du 1/2000s à 1s. Quelques protubérances sont présentes et l'éclipse laisse découvrir une large couronne solaire avec ces lignes de champ magnétique. Durant toute la totalité les nomades mongols présents sur le site ont fait un maximum de bruit avec tout les objets



La séquence complète de l'éclipse - montage de divers poses photographiques



Totalité ! Compositage de huit photos ayant des temps de poses différents (du 1/1000s à 0,6s)

qu'ils avaient à portée de main (afin de chasser le mauvais esprit comme ils le disent). Ces deux minutes et cinq secondes passèrent trop vite et nous avons tous été surpris lorsque le troisième contact eut lieu, juste le temps de mitrailler quelques poses à 1/2000s pour voir le dernier diamant et grain de Bailly. Durant la totalité, j'ai aussi pris une photo avec une optique fish-eye avec un boîtier Nikon placé sur un mini pied photo (photos ci-dessous). Après cette phase de totalité, la plupart des personnes présentes sur le site commençaient à remballer leur matériel, seuls quelques

irréductibles dont j'étais, ont continué à observer la phase partielle jusqu'au 4ème contact. Pour seulement trois d'entre nous, se fut leur première éclipse, les autres étaient plus aguerris avec pour certains plus de dix éclipses totales à leur actif, la moyenne des participants ayant déjà cinq à six éclipses totales à leur actif. Après avoir copieusement arrosé l'événement, on a replié tout le bivouac et commencé à prendre le chemin du retour en roulant une partie de la nuit. Rendez vous l'année prochaine pour la prochaine éclipse totale de Soleil, le 22 juillet 2009, visible en Chine et d'une durée exceptionnelle de 6m30", mais pendant la période de la mousson en Asie, donc prévisions météo pas bonne du tout....



Les grains de Bailly au deuxième (ci-dessus) et troisième contacts (ci-dessous), on distingue la couronne et quelques protubérances



Eclipse en Mongolie, 1er Août 2009



Olivier GARDE

Chronique d'une autre époque

Si l'astronomie est aujourd'hui une discipline à la pointe de la technologie qui permet de nouvelles découvertes presque quotidiennement, qu'en était-il il y a un siècle? Dans cette chronique je vous propose un petit voyage dans le temps en vous faisant partager l'actualité astronomique telle qu'elle était écrite dans le journal l'Illustration entre 1890 et 1920.



L'observatoire de Poulkova près de St Pétersbourg

De nos jours, les objectifs fixés par l'astronomie moderne imposent une course au gigantisme. Recherche d'exoplanètes, traque des sursauts gamma, détection des premiers objets ayant peuplés l'univers... tout ceci a permis l'essor des télescopes géants de 8m, 10m et bientôt de 30 voir 40m de diamètre. Il y a un peu plus de 100 ans, une course similaire aux grands diamètres a eu lieu. Cette course un peu folle, qui s'apparentait plus à une course au prestige qu'à un réel besoin scientifique a toutefois permis de faire de grandes découvertes.

Dans un article paru en 1893 dans

le journal L'Illustration, Camille Flammarion en relate quelques faits. C'est ainsi, nous explique-t-il, qu'en 1838, « le tsar Nicolas venait de fonder aux portes de Saint-Pétersbourg le magnifique observatoire de Poulkova et de le doter de la plus puissante lunette du monde. [...] La lunette nouvelle mesurait 38 centimètres de diamètre et 7 mètres de longueur. [...]

La lunette de Poulkova a été dépassée, en 1861, par celle de l'observatoire de Chicago, qui mesure 47 centimètres de diamètre et 8 mètres de distance focale.

La lunette de Chicago a été dépassée en 1872 par celle de M. Newal, en

Angleterre ; 63 centimètres d'objectif et 10 mètres de longueur.

Celle-ci fut dépassée l'année suivante par l'équatoriale de Washington, qui mesure 66 centimètres de diamètre et 11 mètres de longueur.

La plus puissante lunette du monde est aujourd'hui celle de l'observatoire Liek, au mont Hamilton, près de San Francisco, construite en 1887. Sa lentille mesure presque un mètre (97cm) de diamètre et sa longueur est de quinze mètres. [...]

Demain, on en sera plus loin encore, car on prépare, décidément pour Chicago, un équatorial de quarante

pouces anglais, soit un peu plus de un mètre. »

Et Camille Flammarion conclut cette épopée par cette phrase : *« Et toujours ainsi, on ira en avant, jusqu'à l'apogée de la science et de l'art. »* Visionnaire ? Sûrement. Certes, nous avons abandonné les lunettes géantes, mais nous construisons des télescopes toujours plus grands.

La construction de telles lunettes coutaient extrêmement cher. Elles étaient souvent le fruit de mécénats : tsar, roi, donateur millionnaire, etc. Si certains profitaient du prestige que procurait la construction de tels instruments, les astronomes, eux, profitaient de la qualité et de la puissance de ceux-ci pour faire des découvertes.

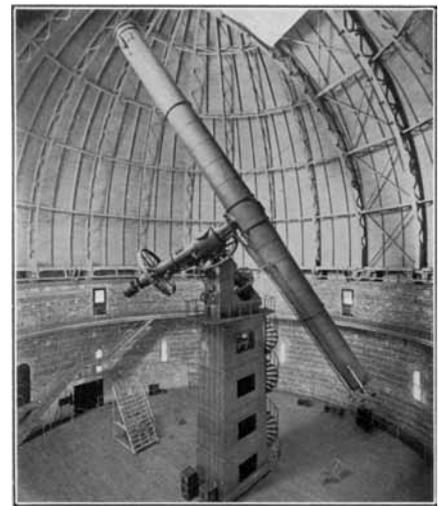
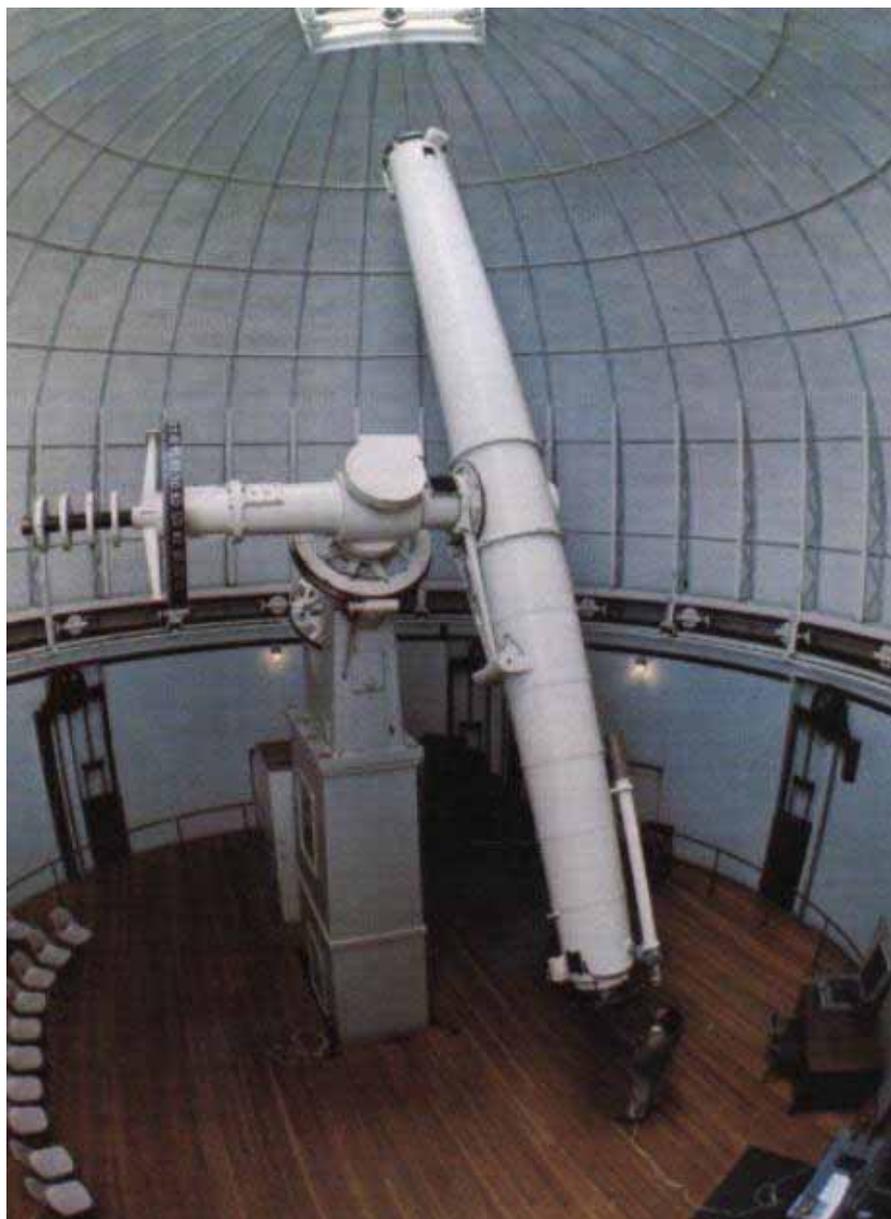
C'est ainsi qu' *« en 1877, la lunette de Washington, alors la plus puissante du monde, fut illustrée par la découverte*

des satellites de Mars. »

De même, le 9 septembre 1892, grâce à la lunette de l'observatoire Liek, M. Barnard découvrit un nouveau satellite autour de Jupiter. Celui-ci n'est alors visible *«qu'en masquant Jupiter derrière un ruban traversant le champ de la lunette. »*

Déjà, à l'époque, certains astronomes cherchaient de meilleures façons d'observer le ciel. Pour eux, le diamètre des lunettes était une chose, mais les conditions atmosphériques en étaient une autre. Ainsi, Camille Flammarion nous interpelle sur le sujet et pour lui, *« une condition s'impose désormais, c'est d'installer ces grands instruments au-dessus des couches inférieures de notre atmosphère. [...] C'est là, maintenant, en ces hauteurs dégagées des brumes d'en bas, que l'on fera les plus belles découvertes en astronomie. »*

La grande lunette de l'observatoire de Washington



La grande lunette de Yerkes

Aujourd'hui, on ne peut que lui donner raison. Les plus grands observatoires sont en altitude, loin au-dessus des brumes d'en bas. Et nous sommes même allés plus loin que ne pouvait sans doute l'imaginer l'auteur, puisque nous avons des observatoires directement dans l'espace, loin au-dessus de l'atmosphère terrestre.

Pour conclure cet article, je vais laisser M. Flammarion prendre la plume et nous dire ce qu'il pense de l'astronomie et de la construction de grands instruments d'observation : *«Faisons des vœux pour la construction du plus puissant instrument d'optique qu'il soit possible de construire, lunette ou télescope, quel qu'il soit. N'oublions pas que l'astronomie est la plus belle et la plus vaste des sciences, qu'elle est par excellence l'émancipatrice de la pensée humaine, qu'elle nous transporte au-dessus des vulgarités d'en bas, que l'agrandissement de l'esprit humain a suivi pas à pas l'agrandissement de notre connaissance de l'univers, et que travailler à propager l'astronomie, c'est travailler au perfectionnement de l'humanité.»*

Extraits des **« Nouvelles découvertes dans le ciel »** de Camille Flammarion parut dans L'Illustration du 1er juillet 1893, n°2627, page 3.

Christophe GILLIER



Galerie Astro



Eclipse du 16 août - M Gaudé



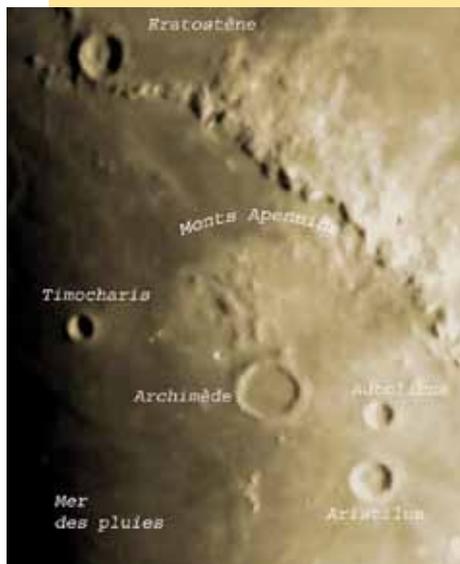
La Lune au foyer
du C5 par C
Gillier



Eclipse du 16 août à la «pronto»- JP Roux



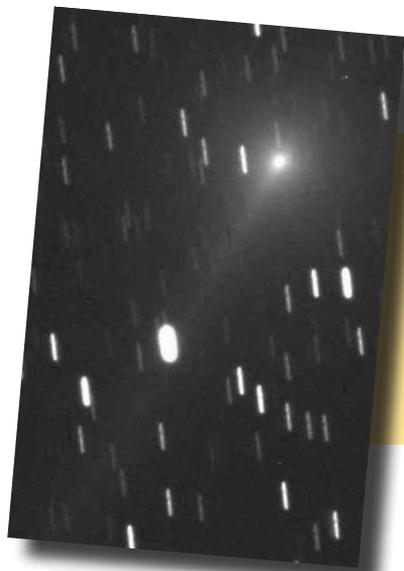
M74 en trichromie au foyer du T62 de St Véran avec
la ST402 en 252 min de pose ! Photo JP Masviel



La géographie lunaire avec une autostar
plus et C8 par Jean Thomas



M27 - Dumbell au T62 caméra ST402 - 9 poses de
2 minutes en RVB par JP Masviel et C Hennes

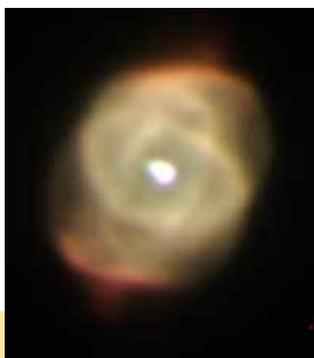


*NGC7000 avec 350Da monté sur TMB
en // sur le C11 en 30mn de pose par
B Montier et S Renard*

*La comète C/W1 Boattini avec un
T800 en 10x300s par JP Masviel, une
cible difficile...*



*Les cratères Clavius (le grand au terminateur) et Thycho
(avec le pic central bien visible) et le pôle sud lunaire
capturés par C Debard au foyer de son C8 équipé d'une
barlow x2 et un 350D*



*La désormais célèbre NGC
6543, nébuleuse planétaire
immortalisée par Hubble - ici en
30 mn au foyer du T62 et ST402
par C Hennes et JP Masviel*



*M13 à la TMB et 350Da - pose de 20 mn, on distingue la petite
galaxie 6207 située entre 900 et 1800 fois plus loin que l'amas !
P Farissier*

Les astéroïdes troyens

Les astéroïdes dits « troyens » sont peu connus, et pourtant ils représentent le groupe le plus important en population de ces objets après celui de la ceinture principale. Des découvertes récentes permettent de penser qu'ils pourraient nous en apprendre beaucoup sur la genèse du système solaire et nous apporter des réponses que l'on pensait trouver beaucoup plus loin dans la ceinture de Kuiper et le nuage d'Oort.

LA PREDICTION DE LAGRANGE ET LES TROYENS DE JUPITER

En 1772, Pierre de Lagrange, grand mathématicien français avait démontré que si trois corps célestes se trouvaient à 60° l'un de l'autre, ils resteraient éternellement en équilibre stable.

En 1906 Max Wolf découvrit un corps qui précédait de 60° Jupiter sur son orbite et que l'on nomma Achille. Il répondait donc à ces conditions en formant un triangle équilatéral avec Jupiter et le Soleil. Quelques mois plus tard on trouva cette fois en arrière de

l'orbite de Jupiter un autre astéroïde que l'on baptisa du nom d'un autre héros d'Homère, Patrocle. A partir de ce moment de nombreux autres furent découverts aux mêmes endroits et il fut décidé de nommer les astéroïdes «en avant» du nom des héros grecs de L'Illiade et les astéroïdes «en arrière» du nom des héros troyens.

Petite parenthèse mythologique : avant que l'on ait décidé de mettre d'un coté tous les grecs et de l'autre coté tous les troyens, Patrocle s'était glissé chez les grecs et Hector - qui tue Patrocle dans l'Illiade - s'était dangereusement

fourvoyé chez les grecs.

Comme l'Illiade racontait l'histoire de la guerre de Troie on a donné par extension le nom «troyens» à tous les objets du système solaire présents à ces deux points d'équilibre plus connus maintenant sous les noms de points de Lagrange L4 et L5 (*figure ci-contre*).

Il y actuellement plus de mille troyens de Jupiter recensés et l'on estime leur nombre total à deux millions. Le plus gros (Hector) mesure 370×195 km. Comme dans la ceinture de Kuiper, bien qu'ils restent à distance constante de Jupiter, l'excentricité de leur orbite est forte et leur gamme d'inclinaison très grande - jusqu'à 40° -

LES AUTRES TROYENS DU SYSTEME SOLAIRE

Dans l'état des connaissances actuelles, Mercure et Venus n'ont pas de troyens connus en raison de l'instabilité de leurs points de Lagrange perturbés par la proximité de l'énorme masse solaire.

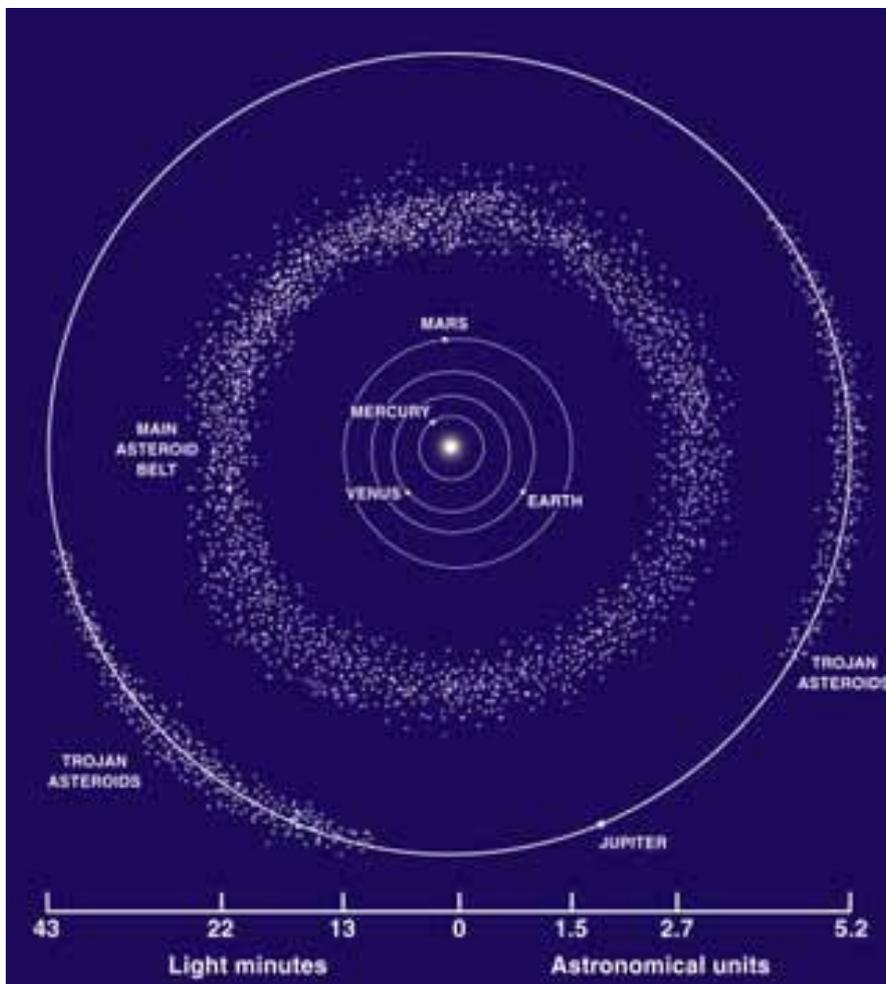
Il en est de même pour Saturne et Uranus à cause de la masse de Jupiter.

La terre n'en possède pas non plus bien que 3752 Cruithne qui possède une orbite en fer à cheval liée à la terre pourrait être considéré comme un cas particulier de Troyen.

Mars elle, en a cinq de petite taille découverts dans les années 90 et dont les orbites doivent être confirmées.

Neptune en a également cinq dont les paramètres orbitaux sont incertains. En 2005 la découverte d'un corps à très grande inclinaison montre que Neptune héberge probablement encore plus de troyens que Jupiter avec des orbites complexes et entrelacées.

Le système de Saturne possède quelques cas parmi ses satellites : Hélène est un troyen L4 de Dioné, Telesto et



Calypso sont situés respectivement aux points L4 et L5 de Téthys.

Quant à Epiméthée, son positionnement par rapport à Janus évolue en une boucle en forme de fer à cheval de 240° qui englobe les points L4 et L5 du couple Janus- Saturne.

ENIGMES DE LA FORMATION DU SYSTEME SOLAIRE RESOLUES ?

L'intérêt de la communauté astronomique pour ces astéroïdes a été relancé par les résultats d'une équipe franco-américaine qui vient de déterminer la masse et la densité du couple binaire Patrocle-Ménoetius (respectivement 122 et 112 km de diamètre). Alors que l'on s'attendait à des astéroïdes « classiques » à base de chondrite ou de silicates, avec une densité de 0.8 g/cm³, on se trouve avec



des objets similaires en taille et en composition-glace d'eau et fine couche de poussière- aux objets cométaires de la ceinture de Kuiper qui gravite au-delà de Neptune. Ils en seraient donc également originaires et leur présence dans la zone des troyens serait le fruit d'une dynamique complexe provoquée par la migration des planètes géantes qui les aurait propulsé dans les régions internes du système solaire avant d'être



A droite, la mission New Horizons qui explorera Pluton et la ceinture de Kuiper

capturé et confinés dans des zones dynamiquement stables.

L'hypothèse selon laquelle les quatre planètes géantes étaient à l'origine beaucoup plus proches du soleil qu'aujourd'hui serait ainsi validée et cette migration expliquerait deux autres énigmes de la formation du système solaire :

- Le bombardement intense et tardif des planètes telluriques qui a aussi créé les énormes bassins d'impact que sont les mers lunaires, 700 millions d'années après la formation de la terre et de son satellite.

- La position actuelle des planètes géantes, au départ entourées de corps glacés et rocheux les planètesimiaux. Selon les lois de la dynamique chaque action provoque une réaction égale et opposée : Si une planète éjecte un planétésimal vers l'extérieur, en compensation la planète se déplace légèrement vers le soleil et réciproquement. Les simulations

montrent que Jupiter s'est déplacé vers l'intérieur du système solaire pendant que les autres planètes géantes s'éloignaient.

Ce processus très lent s'est accéléré quant l'orbite de Saturne est entrée en résonance avec celle de Jupiter perturbant violemment les orbites d'Uranus et de Neptune qui ont éparpillé à leur tour leurs planètesimiaux.

CONCLUSION

Pour valider totalement ce modèle il reste à obtenir deux confirmations : Uranus et Neptune se sont-elles bien formées dans la même région du système solaire ?

Les troyens en grande majorité sont-ils similaires aux objets cométaires de la ceinture de Kuiper ?

Ces objets qui sont dans une région encore difficile à observer focalisent l'attention de la communauté astronomique parce qu'ils conservent des indices sur les débuts du système solaire.

À défaut d'obtenir des résultats par le biais des observations, une mission spatiale vers les troyens de Jupiter serait moins difficile et moins hasardeuse que celles envisagées ou déjà effectuées à ce jour : collecte aléatoire de poussières (mission STARDUST) impact contre une comète (mission DEEP IMPACT). En ce qui concerne la mission NEW HORIZONS ou PLUTO-KUIPER BELT, elle n'arrivera pas à destination avant 2026..



Bruno MONTIER



Les CEPHEIDES

Comme nous l'avons vu dans l'article précédent (NGC69/N° 84), à une époque où il paraissait encore incongru de confier des travaux de recherche à une femme, Henrietta Leavitt s'illustra par une découverte de premier plan : celle d'une relation entre la luminosité des céphéides et leur période de variation d'éclat, devenue la base d'une méthode d'évaluation des distances des amas d'étoiles et des galaxies.

La relation période-luminosité (P-L) mise en évidence par Henrietta Leavitt permettait une mesure relative des distances des céphéides entre elles... Du coup, il suffirait de mesurer la distance d'une de ces céphéides (la distance des Nuages de Magellan est parfaitement inconnue à l'époque, et pour cause, puisqu'on ignore même tout de leur vraie nature) pour obtenir la relation générale liant leur période et leur luminosité absolue et, mieux encore, pour ainsi déterminer la distance de n'importe quelle autre céphéide, où qu'elle soit.

CALIBRATION

Cette relation peut s'exprimer simplement comme suit : $L(L_0) = C \times P(\text{jours})$

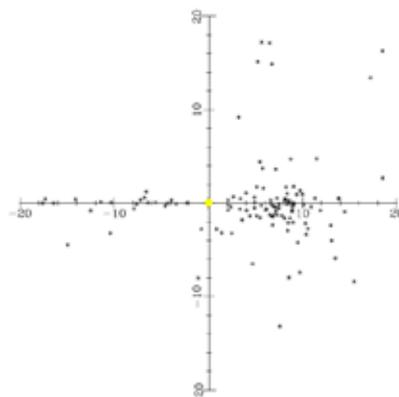
où L représente la luminosité moyenne de la céphéide.

Pour pouvoir utiliser cette relation, il faut réussir à déterminer la constante de proportionnalité C. Dans ce but, il faut déterminer la luminosité d'au moins une céphéide au moyen d'une technique indépendante. En 1913 - un an à peine après le travail de Leavitt - Ejnar Hertzsprung réussit à déterminer la distance de quelques céphéides situées dans notre Galaxie, établissant par le fait même leur luminosité. La valeur de la constante s'établit comme suit : si L est en luminosités solaires (L_0) et P en jours, $C=400$. Ainsi calibrée, l'échelle des céphéides pouvait enfin servir à mesurer des distances, en commençant par celle du Petit Nuage de Magellan.

La technique utilisée par Hertzsprung

pour déterminer la distance des céphéides de notre Galaxie est assez complexe et utilisait la méthode de la parallaxe statistique, qui consiste à se servir du mouvement du Soleil autour du centre de la Galaxie afin d'obtenir une plus grande base de triangulation.

Parallèlement, un autre astronome célèbre, Harlow Shapley s'est attelé à la mesure des distances des céphéides dans les amas globulaires, ce qui lui permit au passage, vu la distribution sphérique des amas autour du centre de la Galaxie, de découvrir que le Soleil n'était pas au centre de la Galaxie.



Répartition des amas globulaires dans la Voie lactée par H. Shapley

LA VRAIE NATURE DE LA NEBULEUSE D'ANDROMÈDE

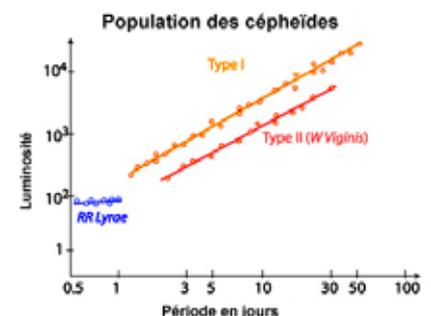
Une nouvelle avancée eut lieu en 1923 lorsque l'astronome Edwin Hubble, travaillant à l'observatoire du mont Wilson, identifia des céphéides dans la galaxie d'Andromède, Messier 31. Il utilisa la relation qu'avait établie

Henrietta Leavitt entre la période et la luminosité des céphéides pour déduire la distance de celle d'Andromède. Il conclut que cette nébuleuse spirale était une galaxie à part entière, semblable à la Voie lactée et distante d'environ un million d'années-lumière. En fait, la distance obtenue par Hubble était trop faible. Cette énigme des céphéides fut élucidée par la suite, grâce aux travaux du réfugié allemand Walter Baade



(photo ci-dessus) sur le télescope de 2,50 mètres du mont Wilson, lors du black-out de Los Angeles pendant la Seconde Guerre mondiale.

Baade s'aperçut qu'il existait deux différentes sortes de céphéides et en déduisit la valeur moderne de la distance à M31 : deux millions d'années-lumière.





M31 par Olivier Garde -

NOUVELLES BALISES COSMIQUES

A compter de cette date, les céphéides deviennent de véritables balises cosmiques, permettant de mesurer la distance d'objets de plus en plus éloignés dans l'Univers – cet Univers qui, justement, vient de trembler sur ses bases. Car, après avoir formulé en 1905 sa théorie de la relativité restreinte, qui a, entre autres, consacré la naissance de l'espace-temps, Albert Einstein (1879-1955) vient de publier sa théorie de la relativité générale.

Désormais, dès lors que l'on connaît la période d'une céphéide, aisément mesurable, la relation (P-L) permet de déterminer l'éclat intrinsèque de cette étoile. Par une simple comparaison avec son éclat apparent, on en déduit sa distance, et donc celle de la galaxie qui l'abrite.

Très brillantes, donc visibles de loin, les céphéides sont détectées à présent dans d'autres galaxies (photo ci-dessous) que

la nôtre jusqu'à des distances de 80 à 100 millions d'années-lumière environ grâce au télescope spatial Hubble.

Ces déterminations de distance sont essentielles pour estimer la valeur de la constante de Hubble, qui mesure le rythme d'expansion de l'Univers. Le point délicat réside dans l'étalonnage absolu de la relation P-L, qui nécessite de déterminer indépendamment de façon précise la distance d'au moins quelques céphéides situées dans notre galaxie.

Malheureusement, aucune céphéide n'est assez rapprochée pour que l'on puisse déterminer de manière fiable sa distance à l'aide de la méthode de la parallaxe annuelle, même avec la précision rendue possible par le satellite Hipparcos (ci-contre). Delta de Céphée, le prototype des céphéides, est éloigné d'environ 900 a.l., ce qui fait que l'incertitude sur sa distance est de l'ordre de 30%. Pour déterminer la constante C de l'équation avec le plus de précision possible, on doit procéder en faisant la moyenne de résultats qui individuellement ne sont pas très fiables : pour ce faire, on utilise une vingtaine de céphéides situées entre 1000 et 3000 a.l., et on pousse à la limite les résultats obtenus par Hipparcos.

Par ailleurs, lorsqu'on détermine la luminosité

d'une céphéide à partir de la relation P-L, il faut savoir que les galaxies, et donc les céphéides qu'elles contiennent, ne sont pas identiques mais diffèrent par leur composition chimique. C'est ce qui est apparu au cours des dernières années avec l'analyse du très grand nombre de céphéides détectées dans deux galaxies voisines, les nuages de Magellan.

On distingue les céphéides de type I de celles de type II à l'aide d'une analyse détaillée de leur spectre.

PERSPECTIVE COSMIQUE

Ce sujet des céphéides est toujours d'actualité et des équipes d'astronomes utilisent les détecteurs ultrasensibles du télescope spatial Hubble sur une dizaine de céphéides dont ils sont parvenus à mesurer la distance exacte par rapport à la terre.

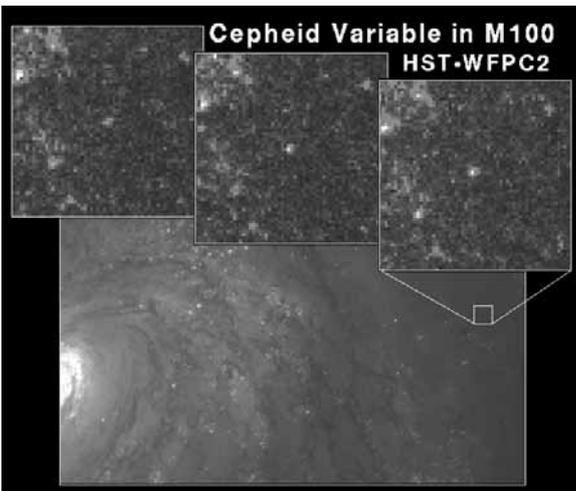
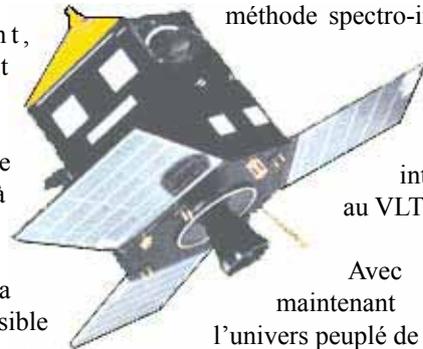
Comme nous l'a signalé notre collègue Olivier Thizy, il est intéressant d'aller consulter la thèse incroyablement riche de Nicolas NARDETTO pour approfondir ce sujet, adresse web :

http://www.obs-azur.fr/gemini/pagesperso/nardetto/THESE/THESE_NARDETTO.pdf

Dans son travail, N.Nardetto indique comment il est possible désormais de calibrer cette relation période-luminosité au moyen d'une nouvelle méthode spectro-interférométrique de

détermination de distance, la parallaxe de pulsation (interféromètre VINCI au VLTI).

Avec la parallaxe et maintenant les céphéides, l'univers peuplé de galaxies prend de la profondeur, du volume : c'est ainsi que l'on a pu commencer à établir une carte en trois dimensions de l'Univers ■



Jacques MURIENNE



Retour sur images



Festiciels



Présentation du CALA

Comme chaque année à la même époque, le CALA a participé aux Festiciels à Miribel.

Un invité de marque en 2008, le mauvais temps !

En 2007 nous avions grillés au soleil, là, c'était plutôt un temps de novembre !

Un ciel entre gris clair et gris foncé, du vent, et des températures fraîches.

En conséquence un public bien moins nombreux qu'à l'accoutumée !

Pas mal de groupes d'enfants qui se sont amusés à construire des fusées, mais sinon, au CALA, nous n'avons pas été trop bousculés !

C'était même le calme plat la matinée, mais après un repas ô combien agréable entre animateurs, l'après-midi a quand même été un peu plus animée.

Gros débat entre nous au sujet de l'œil directeur (je ne sais même pas d'où est partie la discussion !), avec Laurence comme principale intéressée... Je lui laisse le soin de raconter !



Le principe du réflecteur

Une conférence géniale a eu lieu le soir, animée par Guillaume Cannat, auteur de nombreux ouvrages dont le classique parmi les classiques : *Le Guide du ciel*.

Cet homme-là est totalement passionné.

Très pédagogue, avec un ton enjoué, il sait se mettre au niveau de tous, et transmet sans aucun problème son enthousiasme.

La seule chose que vous avez envie de faire après l'avoir entendu est de lever la tête et d'observer !

Une bonne journée au final malgré le mauvais temps, et encore un vrai merci aux organisateurs de Planète Sciences qui sont toujours aussi adorables !

Le CALA, fidèle au poste, répondra présent en 2009 !



Le ciel expliqué aux enfants, avec les mains !

Un été côté Saône



Magnifique soirée sur les bords de Saône mardi 9 juillet dans une ambiance festive et très amicale pour une nuit des étoiles lors de la soirée d'ouverture de la manifestation Côté Saône de la ville de Villefranche.

Malgré la concurrence d'un concert de Salsa, beaucoup de monde est venu écouter les conférenciers, assister aux séances de planétarium et observer la Lune, Jupiter et d'autres objets que l'on n'aurait pensés accessibles dans le ciel péri-urbain de Villefranche. La Voie Lactée était même visible !



Projection de la Lune



Beaucoup d'observateurs



Le planétarium sous le chapiteau



Jérémie en pleine conférence



The Arp Atlas of peculiar galaxies

Jeff Kanipe et Dennis Webb
willmann-bell inc. - 385p/45€

Plus qu'un simple atlas de galaxies, cet ouvrage explique la classification de ces galaxies particulières qui a été établie par Halton C. Arp en 1966.

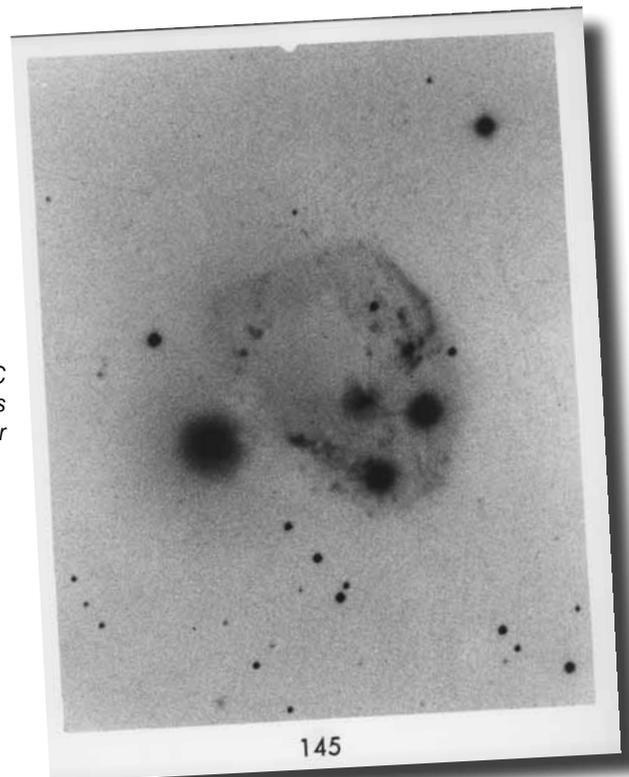
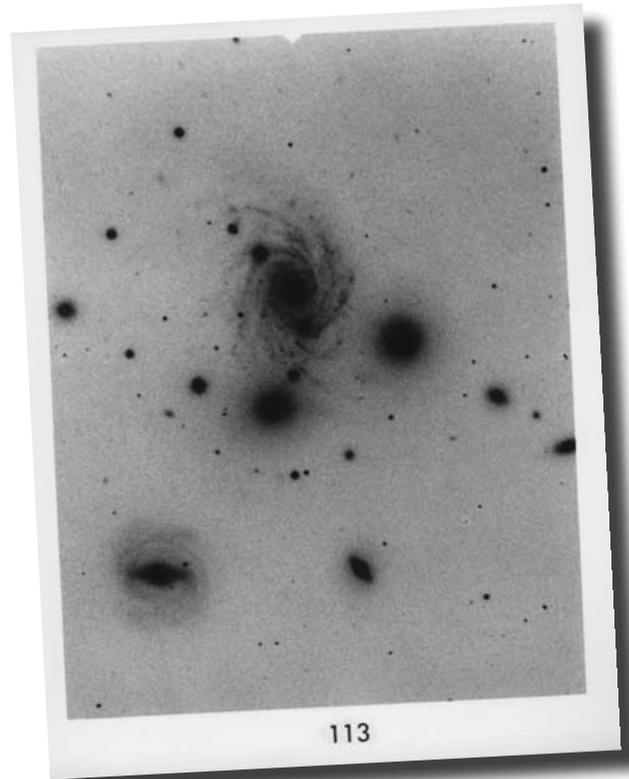
L'ouvrage s'attache aussi à décrire les mouvements des galaxies qui sont rentrées en collision entre elles ou aux effets de marées que subissent les petites galaxies à proximité des plus massives.

Cette classification par Arp recense 338 objets répartis en 38 groupes différents en fonction de leurs caractéristiques géométriques. Le livre décrit aussi la chronologie historique qui a abouti à cette classification depuis la découverte des galaxies par Hubble. Un chapitre très intéressant s'applique à donner les renseignements nécessaires à l'observation de ces objets par l'amateur. Enfin la dernière partie de l'ouvrage regroupe toutes les cartes de champ des 338 objets, les dimensions de chaque objet ainsi que quelques astuces techniques au niveau du traitement des images pour mettre en évidence certaines de ces galaxies dont la magnitude peut-être très faible.

Notez que certains de ces objets sont très connus comme M51 (arp 85), M65 (arp 337), M77 (arp 37) ou encore M101 (arp 26).

Selon cette classification, on devrait baptiser notre revue du club « arp 113 ». En effet NGC 69 fait partie d'un groupe local de galaxies avec les galaxies NGC 67 à NGC 72.

Le livre est difficile à trouver en France, et très cher à faire venir des USA directement depuis le site de l'éditeur (www.willbell.com), par contre on le trouve facilement en vente sur des sites anglais ou allemand.



Photographies originales par Halton Arp de NGC 69 arp113 ci-dessus et arp 145 à droite avec les télescopes du Mt Wilson et Palomar



Olivier GARDE

BANG !

L'histoire complète de l'Univers

Brian May, Patrick Moore, Chris Lintott
Flammarion – 192 p / 39,90€

Il y a 13,7 milliards d'années, l'Univers est né, infiniment petit. Puis il s'est développé à une vitesse difficilement concevable. Bang ! retrace chacune des étapes de cette évolution : depuis le big bang qui a vu la naissance du temps et de l'espace jusqu'à la formation des étoiles, des galaxies et des planètes ; depuis l'apparition des hommes, cette étonnante espèce capable de réfléchir à ses propres origines aussi bien qu'à son destin, jusqu'au futur infini de l'Univers - longtemps après que la Terre aura été consumée par la géante rouge que sera devenu le Soleil.

● Point fort : Chaque thèse avancée ici s'appuie sur les travaux d'éminents scientifiques, tels qu'Albert Einstein ou Stephen Hawking, ... : passionnant!



A la découverte des GALAXIES

Alessandro Boselli – Ellipses – 255p / 24€

Il était temps qu'un ouvrage en français soit consacré aux galaxies, expliquant de manière simple et accessible à tous ce que nous en savons. C'est ce qu'a réussi Alessandro Boselli, spécialiste de la formation des étoiles dans les galaxies, qui utilise, en plus de ses propres observations les données des satellites d'astronomie. Son livre est magnifiquement illustré par des photographies et des images obtenues par les plus grands télescopes au sol. Ces images ne sont pas seulement belles à regarder car grâce aux commentaires qui en sont faits, elles nous permettent de comprendre ce que sont vraiment les galaxies, éléments constitutifs de l'Univers.

● Très instructif : A. Boselli parvient à nous transmettre la passion qui l'a poussé à consacrer sa vie à l'étude de ces objets magnifiques.



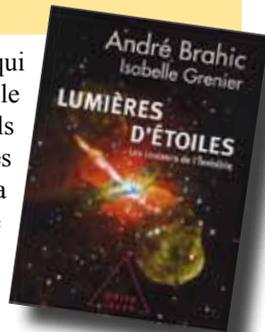
LUMIERES D'ETOILES

les couleurs de l'invisible

André Brahic, Isabelle Grenier - Odile Jacob - 280p / 35€

Des images nouvelles, inouïes, qui font réfléchir. A quoi ressemble l'Univers ? De quoi est-il fait ? Quels objets insolites abrite-t-il ? Des images étonnantes qui invitent à la méditation. Quelle est notre place dans l'Univers ? D'où venons-nous ? Sommes-nous seuls ? Des images extraordinaires qui nous émerveillent. Sous toutes les lumières, le ciel dévoile sa richesse, sa diversité, sa complexité, sa beauté. Au-delà du ciel visible qui n'est qu'une pâle image de la réalité, ce livre nous fait découvrir les couleurs de l'invisible et nous révèle un Univers totalement nouveau. A la vision d'un monde éternel, immuable, succède l'image d'un Univers changeant, bouillonnant et violent. De quoi complètement bouleverser notre conception du monde. Grâce à ce livre, le lecteur tombera amoureux du ciel : c'est le dessein des auteurs !

♥ Mon coup de coeur : style limpide, photos magnifiques et illustrations judicieuses facilitent la compréhension : du grand Brahic, épaulé par Isabelle Grenier!



COMPRENDRE L'UNIVERS

Ludovic Cardon – Vuibert – 212p / 23€

Dans ce petit livre illustré, on trouvera une histoire de l'astronomie agrémentée du portrait des grands scientifiques, une histoire de l'univers et l'explication de son fonctionnement suivant les principales théories (relativité, théorie quantique, théorie des cordes, etc.). On appréciera la qualité et la pertinence des descriptions de L. Cardon ainsi que l'originalité de son approche qui consiste à passer d'abord en revue ce que l'on sait de l'Univers, de sa composition et de son histoire, pour replacer enfin l'astronomie dans son contexte historique, philosophique et culturel.

● Captivant: ce que l'on sait de l'Univers, de sa composition et de son histoire !



Jacques MURIENNE



Vie du club...



Dans les cadres rouges : Le barbecue avec la traditionnelle et amicale compétition de l'après-midi. Cette fois-ci, des voitures à construire puis à piloter sur un circuit avec l'objectif de crever des ballons, un vrai challenge !!

Dans les cadres bleus : la Star-party d'octobre

A gauche, la soirée d'observation du stage 2ième étoile du 2 août