

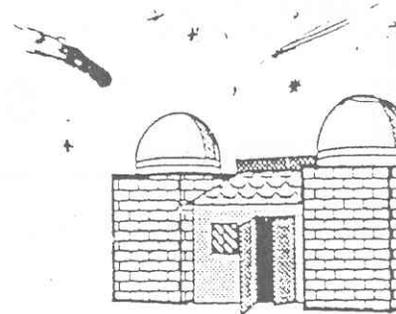


# NGC 69

## La Nouvelle Gazette du Club



N° 56 du 15/01/2000



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

## Edito

Nous pouvons dès à présent faire un premier bilan de l'année 1999 : l'événement a bien sûr été l'éclipse de Soleil du 11 août et l'occasion unique de faire vivre à un large public un phénomène céleste absolument magnifique. Nous nous sommes fortement impliqués dans cette opération en intervenant bien en amont, pour former des animateurs sur les lieux d'observation du département, diffusant des dossiers pédagogiques, assurant la distribution de lunettes de protection. Nous étions "Point Relais Eclipse 99", et avons travaillé avec la presse et les télévisions locales pour expliquer le phénomène, avons créé un site web, et organisé une retransmission en direct de la centralité en plein Lyon... Le jour J, si la météo alsacienne n'a pas voulu participer à la fête, l'amitié qui nous unit a su faire face aux seaux de pluie...

Un autre point fort de cette année 99 a été la semaine de la Science en octobre, avec deux stands, du spectacle, du rêve, de la technique et 7500 visiteurs.

Ces actions grand public ne doivent pas occulter le travail de fond de notre association. Notre équipe de salariés a passionné des milliers d'enfants à l'astronomie lors de projets scolaires, de séances de planétarium itinérant, de classes cosmos, de soirées d'observation du ciel, d'ateliers scientifiques, de week-end à l'observatoire... De plus, un partenariat fort avec le planétarium de Vaulx en Velin s'est mis en place. Il consiste à faire intervenir nos animateurs dans les classes afin de préparer les enfants à un spectacle dans ce même planétarium. Le succès de cette collaboration a été immédiate et le planning 2000 est déjà bien rempli.

Enfin les adultes n'ont pas été oubliés, avec pour la dixième année consécutive, six conférences grand public au musée Guimet et une nouveauté : l'organisation d'un cycle de formation à l'Université Tout Age. La fréquentation de notre observatoire est en forte hausse, et de nouvelles têtes nous ont rejointes à la recherche de NGC 69 !

1999 était aussi le 20<sup>ème</sup> anniversaire de l'association : et oui, nos statuts ont été déposés en Préfecture en

## SOMMAIRE

<b>SAINT-ANTOINE EN DAUPHINE.....</b>	<b>2</b>
<b>MISSION PHOTOMETRIE 99 A</b>	
<b>ST VERAN.....</b>	<b>5</b>
<b>VISITE A KEAT PEAK OBSERVATORY</b>	<b>8</b>
<b>BILAN SEMAINE DE LA SCIENCE 1999.</b>	<b>10</b>
<b>UN COSMONAUTE A LYON.....</b>	<b>11</b>
<b>DE LA TOUR EIFFEL AU CRAYON.....</b>	<b>14</b>
<b>ECLIPSE TOTALE DE LUNE.....</b>	<b>15</b>
<b>LA VIE DES ANIMATEURS.....</b>	<b>17</b>
<b>NASA.....</b>	<b>19</b>
<b>EPHEMERIDES.....</b>	<b>23</b>
<b>NOUVELLES BREVES.....</b>	<b>24</b>

1979 ! L'actualité ne nous a pas laissé le temps de fêter cela, mais nous nous rattraperons pour les 21 ans, à l'aube du 21<sup>ème</sup> siècle...

2000 démarre en trombe. Dès le 7 janvier, 16 personnes à l'observatoire ont tenté d'observer l'occultation de l'étoile GSC 2470,00150 par l'astéroïde Diotima, bien que l'astre fut de magnitude 11 !

Question : combien serons-nous pour l'éclipse de lune du 21 janvier, même si celle-ci se produit à 4 heures du matin ? (voir en pages intérieures)... Réponse et photos dans le prochain NGC !

Le planning d'activité 2000 regorge de nouveautés : une sortie au planétarium pour un double spectacle le 19 février, une visite dans un observatoire professionnel au printemps, un camp "vacances et astronomie" dans les Alpes cet été avec peut être en guest star, la comète Linear S3 au mieux de sa forme. Et pour apprendre à scruter le ciel, il existe désormais une permanence à thème par mois le vendredi soir à l'observatoire, encadrée par un animateur. Et toujours, les cours, les ateliers scientifiques, les conférences, les permanences ...

2000 sera formidable, les pieds sur terre et la tête dans les étoiles ! Excellente année à tous !

Le Président,  
Pierre FARISSIER ■

# SAINT-ANTOINE EN DAUPHINE ET LA FETE DE LA SCIENCE

*Paul GAGNAIRE - Henri Jean MOREL*

Cette année, encore, à l'occasion de "LA FETE DE LA SCIENCE", l'E.N.S. avait réservé une salle pour le C.A.L.A.

Notre planétaire pneumatique y voisinait avec des ordinateurs gavés au "Redshift 3"; un écran vidéo faisait défiler de belles images d'instruments de la mesure du temps, expliquées par une douce voix; les murs s'ornaient de notre exposition de photos de cadrans solaires améliorée chaque année.

Mais les visiteurs étaient invinciblement attirés et retenus par la maquette de l'escalier hélicoïdal dans le clocher de l'abbatiale Saint-Antoine en Dauphiné dont il sera parlé plus loin.

Cette abbaye où les Antonins soignèrent les malades depuis le XI<sup>ème</sup> siècle est remarquable par les trouvailles mises en œuvre dans la construction pour connaître le temps : clou de la Saint-Martin, colombe de l'autel, cadran du clocher.

## 1°) Le clou de la Saint-Martin

Dans le pavement de la septième chapelle, côté Sud, on voit la tête d'un gros clou rond, en fer battu, de 67 millimètres de diamètre. Le vitrail de cette chapelle comporte une petite vitre incolore livrant passage à un rayon de Soleil qui, le 11 Novembre, à midi solaire, vient poser une tache de lumière sur le clou. C'est une méridienne partielle. Le phénomène se produit, ce jour, parce que le Soleil satisfait à deux conditions simultanément :

- l'azimut : 0°
- la hauteur : 27°

Cette condition de hauteur méridienne se trouve remplie lorsque la déclinaison du Soleil, à la latitude de Saint-Antoine (45°11'), vaut: -17°49' soit, de nos jours, le 13 novembre et le 30 janvier. Traditionnellement, on remonte ces jours au 11 Novembre, fête de saint Martin et date du paiement des fermages, et au 2 Février, fête de la Purification.

## 2°) La colombe du maître-autel

Au dessus du tabernacle du maître-autel, construit au XVII<sup>ème</sup> siècle, donc en calendrier grégorien, s'élève une "arche de gloire" d'où pend une colombe aux ailes éployées, prenant son essor, symbole du Saint-Esprit.

A l'extrémité Ouest de l'église le mur est percé d'une vaste verrière gothique dont la rose supérieure comporte, elle aussi, une petite vitre incolore. Comme l'axe majeur de l'église est assez exactement orienté Ouest-Est, le Soleil vespéral atteint puis passe cet axe les soirs de la période du 21 Mars au 22 Septembre. Il fait donc filtrer, à travers la vitre incolore, un rayon qui se dirige vers l'autel. Lorsque ce rayon rencontre la colombe, il en pousse l'ombre dans le chœur, derrière l'autel.

Or il existe une zone du pavement remarquable : trois pierres jointives, blanches, bouchardées de telle façon que les marques de l'outil forment un triangle équilatéral. Et, naturellement, deux jours par an, l'ombre triangulaire de la colombe tombe exactement dans ce triangle, ce qui implique que l'on a vaincu les difficultés en réglant l'obliquité du corps de l'oiseau en fonction de l'obliquité du rayon solaire.

Les difficultés gnomoniques du problème sont un peu plus pénibles que celles du clou, puisque le Soleil n'a jamais, deux jours de suite, le même azimut à la même heure. Les dates où sont satisfaites, simultanément, l'exigence d'azimut (90°) et celle de hauteur (24°), se placent le 6 Août, fête de la Transfiguration et le 9 Mai, fête de saint Pacôme.

## 3°) Le cadran de l'escalier du clocher

Arrivé à la cinquantième marche d'un pénible escalier hélicoïdal cylindrique, le visiteur se trouve en présence d'un réseau de lignes droites, noires, jaunes et rouges, annotées de chiffres romains. Ces lignes courent sur le dessous des marches et

sur l'envers des contremarches, se coupant et se pliant sur les arêtes de pierre.

Par beau temps, une petite tache de lumière parcourt ce labyrinthe savant. Elle provient du Soleil: ses rayons tombent sur un miroir posé sur l'appui d'une fenestrelle et se réfléchissent vers les zones situées au dessus du plan horizontal du miroir.

On est en présence d'un cadran solaire à réflexion, ou cadran catoptrique, comme on disait encore au XVIII<sup>ème</sup> siècle. Mais il n'y a pas un seul cadran: il y en a quatre puisque des miroirs étaient posés sur les deux fenestrelles des deux étages supérieurs, orientées au sud-est et au sud-ouest, assez exactement. A cause du mouvement tournant de l'escalier et de l'importance du fût central, les dessins des quatre quarts du cadran ne se mélangent pas.

La performance gnomonique tient à ce que, en analysant l'œuvre, on y trouve :

- un cadran horizontal supérieur fragmenté sur 16 envers de marches
- 16 cadrans verticaux déclinants, tous différents, sur les envers des contremarches
- un cadran cylindrique convexe sur le fût central, tracé deux fois (à chaque étage)
- un cadran cylindrique concave sur la paroi formant la cage de l'escalier (deux moitiés à chaque étage).

Toutes ces portions de cadrans sont animées, chacune, par les deux miroirs de l'étage et, comme la construction présente certainement des irrégularités, d'un étage à l'autre, c'est en réalité deux fois plus de calculs ou de tracés ou de pointés, qu'ont dû consentir les antonins ... avec une patience de bénédictin !

Les lignes horaires, différenciées par les couleurs traditionnelles, manifestent les heures de temps vrai, les heures babyloniennes (ab ortu ou à partir du lever), les heures italiennes (ab occasu ou à partir du coucher).

Enfin, qui ne craindrait pas les escalades nocturnes, verrait Antarès se lever dans l'azimut des fenestrelles Sud-Est et se coucher dans celui des fenestrelles Sud-Ouest.

Maintenant, vous savez tout, théoriquement; alors voici les explications pour apprécier la maquette de H.-J. MOREL que vous pouvez encore voir au CALA, avant qu'elle n'émigre à Saint-Antoine, l'abbaye admirable.

## CONSTRUCTION DE LA MAQUETTE

Maintenant que vous connaissez St Antoine par la description que vient d'en faire Paul, vous comprendrez l'intérêt que j'ai porté au cadran de l'escalier après une visite que nous avons faite ensemble à cette abbaye.

L'exposition de la Science en Fête était une bonne occasion de faire connaître cette curiosité.

Au départ, je voulais seulement montrer, sur quelques marches, le principe du cadran à réflexion, puis petit à petit, j'ai pensé que seule une maquette, représentant un tour complet de l'escalier à vis, pouvait donner une idée des connaissances mathématiques de ses concepteurs.

La construction de la maquette n'a demandé que de la précision et des heures de patience, mais la graduation a posé, elle, un réel problème sous-estimé au départ : je ne disposais, en effet, que de quelques mauvaises photographies et d'un dessin de Monsieur Morat, très bien fait, mais sans échelle, tirés d'un bulletin de l'ANCAHA. (Association Nationale des Collectionneurs et Amateurs d'Horlogerie ancienne et d'Art).

Paul et moi avons, à l'aide d'une boussole, d'un rapporteur et de fils à plomb, relevé quelques points principaux des courbes noires correspondant aux heures solaires locales (Photo 1).

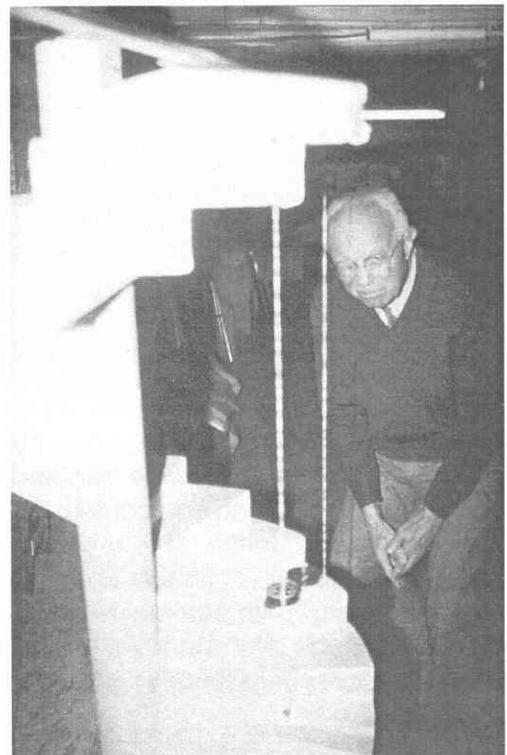


Photo 1 : Relevé de points

En extrapolant les points relevés sur l'ensemble des photos, nous avons fait un tracé provisoire sur un "patron" en papier épousant la forme des marches.

Nous avons ensuite vérifié, à l'aide d'un laser muni d'un système rotatif (Photo 2), monté en équatorial, que des angles de  $15^\circ$  correspondaient bien aux points du tracé noir, définis plus haut, sur la ligne bleue (qui est la droite des équinoxes).

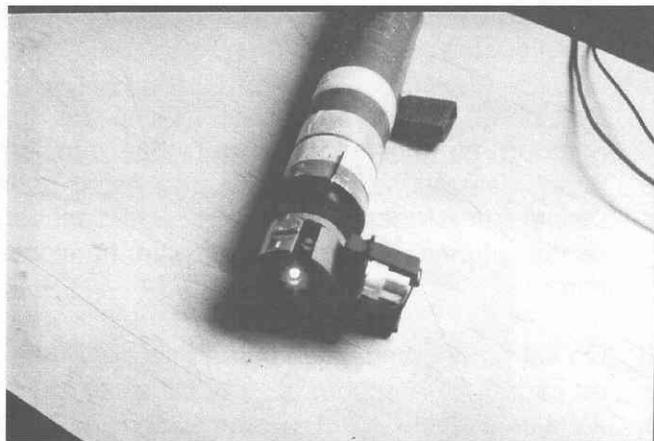


Photo 1 : Laser rotatif

la présentation de la maquette (Photo 4), au sein du musée de l'abbaye ferait sortir de l'oubli cette œuvre remarquable, sans mettre en danger la vie des visiteurs.■

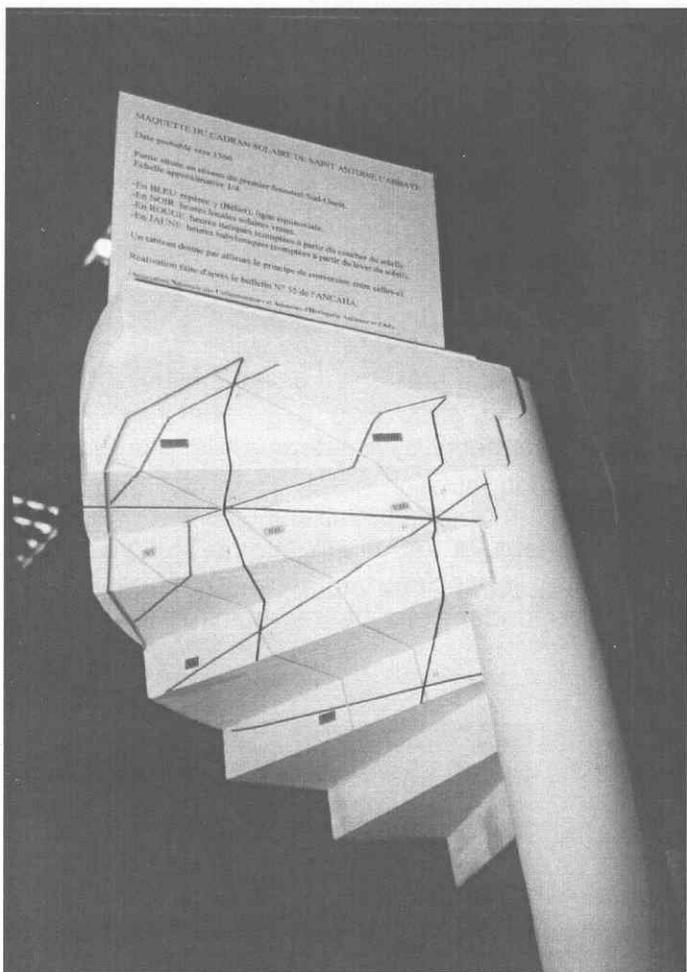
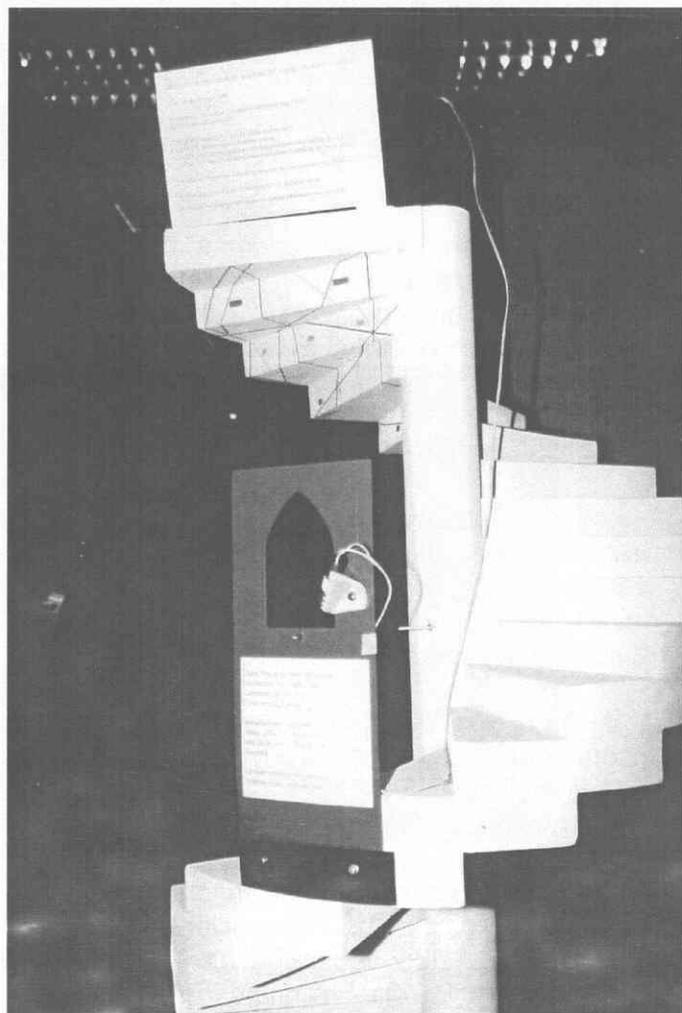


Photo 2 : tracé définitif

Après peinture à l'acrylique de l'ensemble, le tracé définitif a été réalisé à l'aide de bandes adhésives, découpées dans du bristol de couleur (Photo 3).

Le CALA souhaiterait céder cette maquette à l'association qui gère le patrimoine de St Antoine. L'état de vétusté des marches rend dangereux l'accès à l'escalier de la tour, et en interdit la visite ;



## Mission "Photométrie 1999" à Saint-Véran

Olivier Thizy ([thizy@alpes-net.fr](mailto:thizy@alpes-net.fr))



La commune de Saint-Véran, dans la région du Queyras, est la plus haute commune d'Europe à 2040m d'altitude. Le pic de Château Renard est le point le plus haut à 2990 mètres. Au sein d'une nature à la fois généreuse et rude, Saint-Véran, "où

toute l'année" dresse ses maisons du XVIIIe et XIXe siècle en bois de mélèze, uniques en Europe, ses fontaines, ses croix de passion, ses fours à pain et ses cadrans solaires, autant de témoignages de la richesse de son passé. Une carte des cadrans du Queyras est disponible en Office du Tourisme. Saint-Véran en contient de nombreux: certains la désigne comme la capitale des cadrans Solaires. Plusieurs livres ont été édités à ce sujet .

A la fin des années 1960, une étude comparative menée par les instances nationales de la recherche astronomique (INAG) sélectionne le Pic de Château Renard comme le meilleur site d'Europe Continentale pouvant accueillir un télescope de 4 m (finalement construit à Hawaii : le C.F.H.T).

En 1973-1974, avec le concours du CNRS et de l'Observatoire de Nice, une station de coronographie dépendant de l'Observatoire de Paris y est édifiée. Cette station fonctionne jusqu'à la fin du programme scientifique, en 1982, puis est fermée pour des raisons de difficultés d'accès.

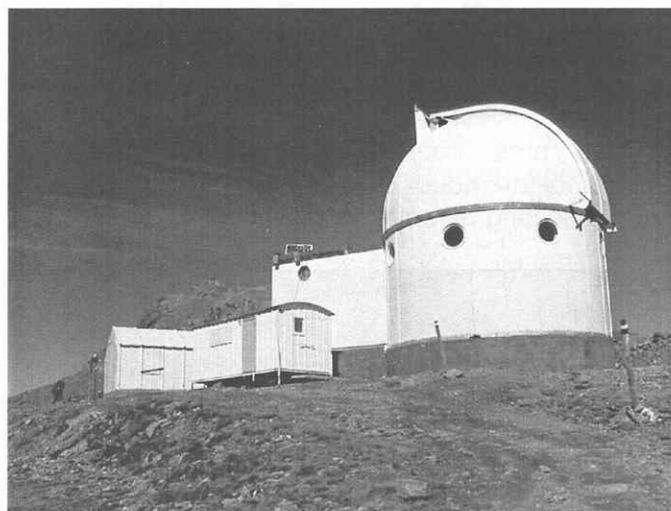
En 1990, grâce à l'impulsion d'astronomes professionnels, la station de Saint-Véran est alors mise à la disposition des amateurs par l'intermédiaire d'une convention passée entre l'association Astroqueyras (association loi de 1901) et l'Observatoire de Paris. C'est désormais le plus haut télescope de France sous l'un des ciels les plus purs d'Europe...

En 1995, l'association Astroqueyras comptait un peu plus de 100 membres. Son but principal est la gestion et le développement d'un observatoire pour les amateurs situé dans les Hautes-Alpes. Parallèlement, l'association organise plusieurs fois

par an des séminaires portant sur diverses techniques d'observation.

L'observatoire est ouvert aux clubs ou équipes (de 3 à 6 personnes) qui en font la demande pour un projet précis. De nombreux groupes de toutes nationalités sont déjà montés pour des observations et des travaux scientifiques ou pédagogiques.

Des stages d'astronomie tout public sont mis sur pied par l'association. La station peut aussi accueillir des stages extérieurs. L'association a ainsi déjà organisé une dizaine de stages "BAFA" et a reçu régulièrement des enseignants et étudiants d'IUFM. La station est également ouverte au public tous les après-midi en période de fonctionnement.



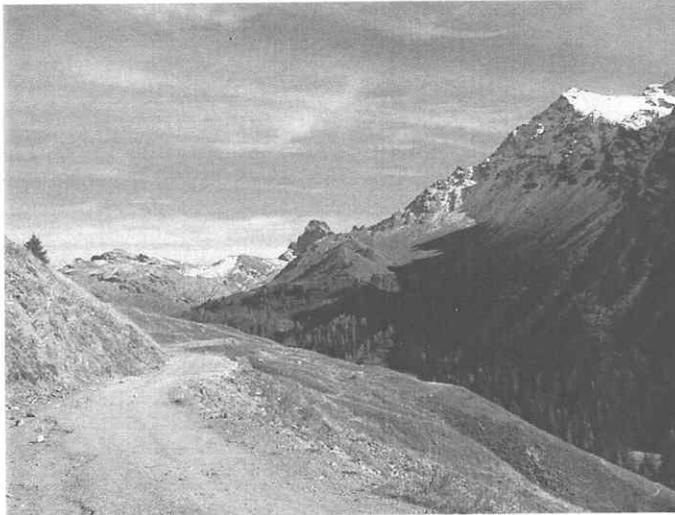
**Observatoire**

L'observatoire est maintenant équipé d'une caméra CCD Hisis22, d'ordinateurs de pilotage du télescope et de la caméra CCD, d'un photomètre, et de multiples accessoires dont un réducteur de focale amenant le T620 à 1600mm de focale.

J'ai eu l'occasion de participer à une mission en 1999 sur le thème de la photométrie. Mon voyage a commencé le Samedi 9 Octobre vers 11h du matin, au départ de Crolles près de Grenoble. Je suis passé par Briançon puis par une superbe route sinueuse passant par le col d'Izoard. Arrivé à St Veran, j'ai récupéré Jian Ning Fu au gîte des Brunet. Il était arrivé la veille en train de Toulouse puis en taxi de Mont-Dauphin à St Veran.

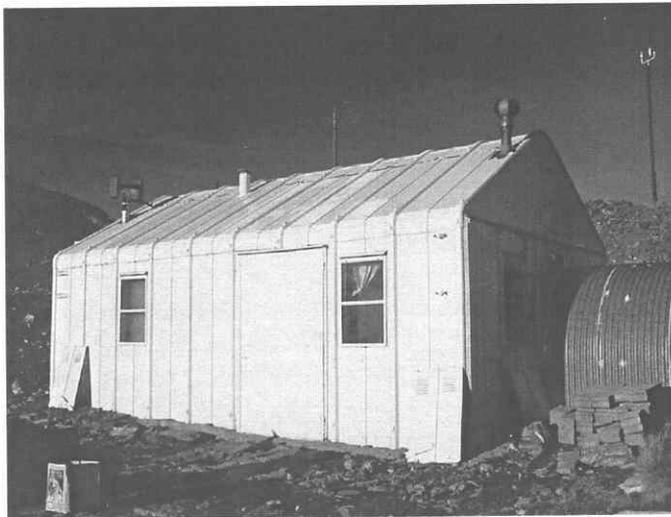
Cela a été l'occasion d'une rencontre très sympathique avec des étudiants de l'IUFM (Institut

Universitaire pour la Formation des Maîtres) qui venaient de passer une semaine d'observation à St Veran. Ils m'ont d'ailleurs montré leur expérience d'Hélioscope en cours. Le principe est d'enfermer dans une boîte de conserve un papier photographique et de faire un petit trou pour que le Soleil, lors de sa marche dans le ciel, fasse une trace sur ce papier.



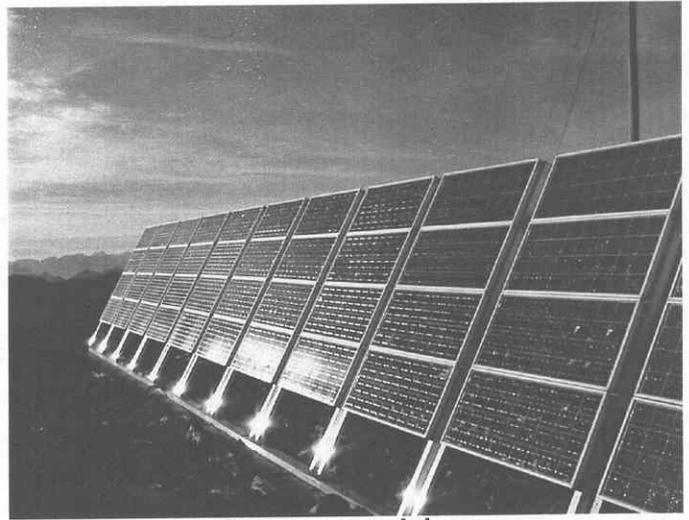
**Montée vers l'observatoire**

La montée en voiture jusqu'au Pic de Château Renard s'est faite sans difficulté, la piste étant à peu près sèche. Un très beau paysage de montagne nous a accompagné Jian Ning et moi tout le long de cette montée.



**Salle de vie**

A l'observatoire, nous avons rejoint Jacques Boussuge et Jean-Louis Labaye qui avaient participé à la mission précédente sur l'Astrométrie. Ils étaient d'ailleurs dans la salle de contrôle du télescope pour traiter leurs images de la veille – ils venaient de découvrir deux nouveaux astéroïdes dont l'un s'est révélé en fait être un astéroïde déjà découvert en 1997 (1997DQ).



**Panneaux solaires**

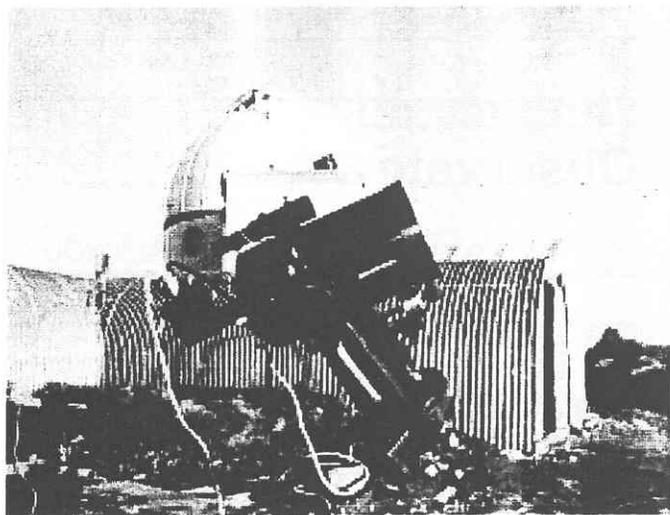
Les grandes nouveautés depuis ma dernière mission en 1996 ont été la cuve externe de 10000 litres et les panneaux solaires au dessus de l'observatoire – c'en était fini du courant électrique à petite dose quand il provenait du générateur électrique à fuel.

La première nuit a été très belle et nous avons pu faire des images de comètes: C/1999J3, C/1999H1 (Lee), C/1999S3 (Linear); d'astéroïdes: 1999QS2, 1999RA33; de la supernova SN1999EC dans NGC2207; une image de la galaxie NGC2513; ainsi qu'une série d'images sur CY Aqr pour mesurer sa variabilité – projet de Jian Ning. J'ai pour ma part installé et aligné sur la polaire (méthode de Bigourdan) mon Celestron 8 dehors, dans le froid terrible des nuits d'automne à 3000 d'altitude - heureusement, j'étais équipé!



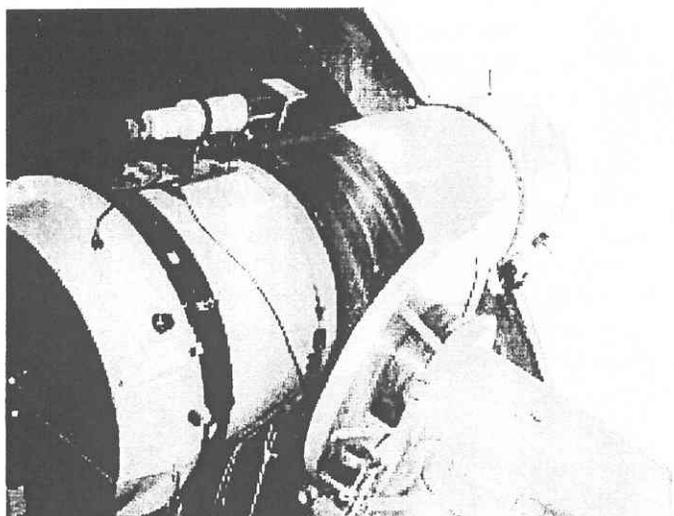
**Salle de contrôle**

La deuxième nuit a été plus brumeuse, et nous n'avons utilisé que le T620 sur lequel deux séries sur CY Aqr ont été faites avec un filtre vert ainsi qu'une image de la supernova SN1999EB dans NGC664 et de la comète 37P/Forbes (sans filtre).



Celestron 8 relié à une caméra CCD

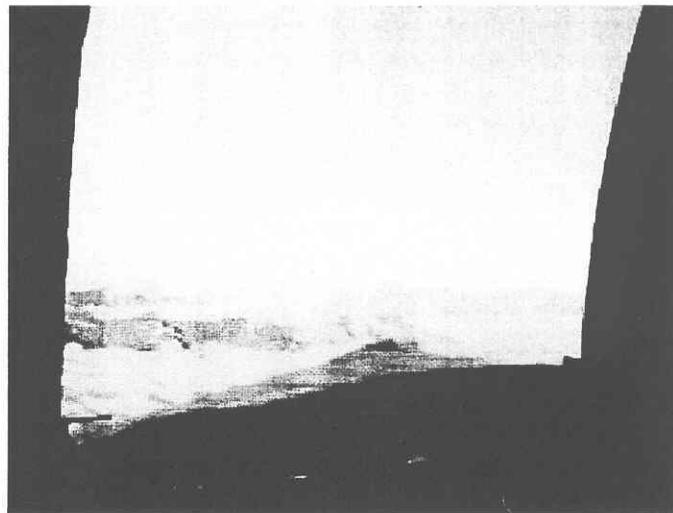
La troisième nuit a été très belle avec une température extérieure particulièrement chaude. J'ai ainsi pu utiliser avec Jean-Louis mon C8 et la ST7 pendant toute la nuit pour faire des images de la supernova SN1999EB dans NGC664 et de la comète 1999H1 (Lee). Mes essais sur l'astéroïde 1207 (pour mesurer sa rotation) n'ont pas été concluants car la version bêta (v4.20) du programme PAP98 que j'utilisais ne fonctionnait pas pour faire des multiples poses autoguidées à la ST7. Jean-Louis et moi avons aussi fait des images de galaxies comme NGC1070, NGC1924 (une des rares galaxies brillantes dans Orion), et NGC7513. Jacques et Jian Ning ont profité du T620 pendant toute la nuit pour faire de nombreuses séries d'images des étoiles variables CY Aqr et BS Aqr avec un filtre vert.



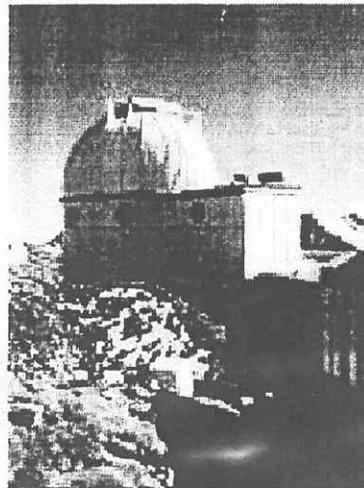
T620

La quatrième nuit a été complètement couverte et nous n'avons fait aucune observation. Jean-Louis et Jian Ning sont repartis au petit matin. La météo s'annonçait moyenne, mais Jacques et moi avons décidé de rester – la chance sourit aux audacieux!

La cinquième nuit a été également couverte jusqu'à 3h du matin après une journée dans les nuages avec des précipitations faibles parfois de pluie parfois de neige. A 3h, Jacques est allé jeter un coup d'œil dehors et en dépit de la couche de brume qui persistait, nous avons décidé de faire une série d'images sur l'astéroïde 321 Florentina au T620 avec un filtre rouge afin d'en tirer une courbe de lumière mettant en évidence sa rotation. Nous avons fini la nuit par un superbe lever de Soleil et une mer de nuages au dessus du village de Saint-Véran.



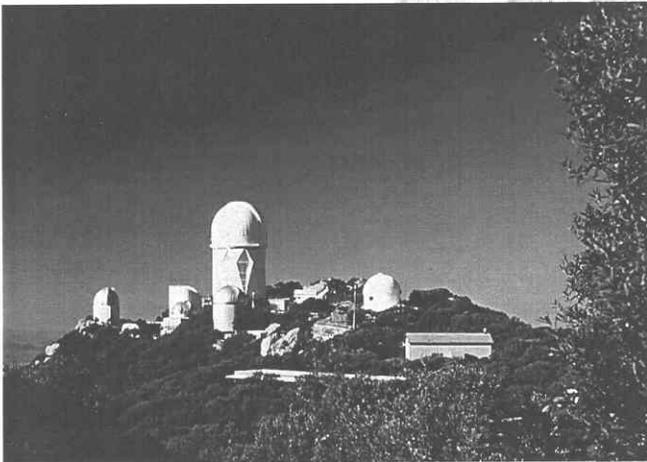
La sixième et dernière nuit a commencé par une très belle soirée, un ciel d'un très beau bleu, et un fin croissant de Lune. Malheureusement, la brume est tombée rapidement et jusqu'à 23h TU, nous n'avons pas pu observer. Ensuite, le voile s'est un peu levé et même si la nuit n'était pas idéal d'un point de vue astrométrique, nous avons fait une deuxième série d'images sur 321 Florentina pour confirmer ou non les formes que l'on avait vu sur la courbe de la nuit précédente. Nous avons également fait des images de la comète C/1999 S4 nouvellement découverte par Linear et qui s'annonce comme la comète de l'an 2000 visible à l'œil nu (magnitude de 3 à 4) en Juin et Juillet 2000. Vers 4h TU, la brume est revenue et nous avons plié nos bagages le Vendredi au vu de la météo menaçante du week-end. Lors de notre descente Vendredi soir, la pluie et la neige commençaient à tomber sur le Pic de Château Renard. ■



## Visite à KITT Peak Observatory.

Jean-Paul ROUX

En octobre 1999, j'ai profité d'un séjour professionnel dans l'Arizona pour visiter l'observatoire de Kitt Peak. Avant le départ, je me suis rendu sur le site web de l'observatoire (<http://www.noao.edu>) pour préparer la visite. Après une petite promenade interactive du site, j'ai noté qu'il y avait des visites guidées quotidiennes et gratuites tous les jours ainsi que des soirées d'observations organisées sur réservation. Je suis donc entré en contact par courrier électronique avec le responsable des animations (Adam Block), et j'ai ainsi réservé une visite pour l'après-midi ainsi qu'une soirée d'observation.



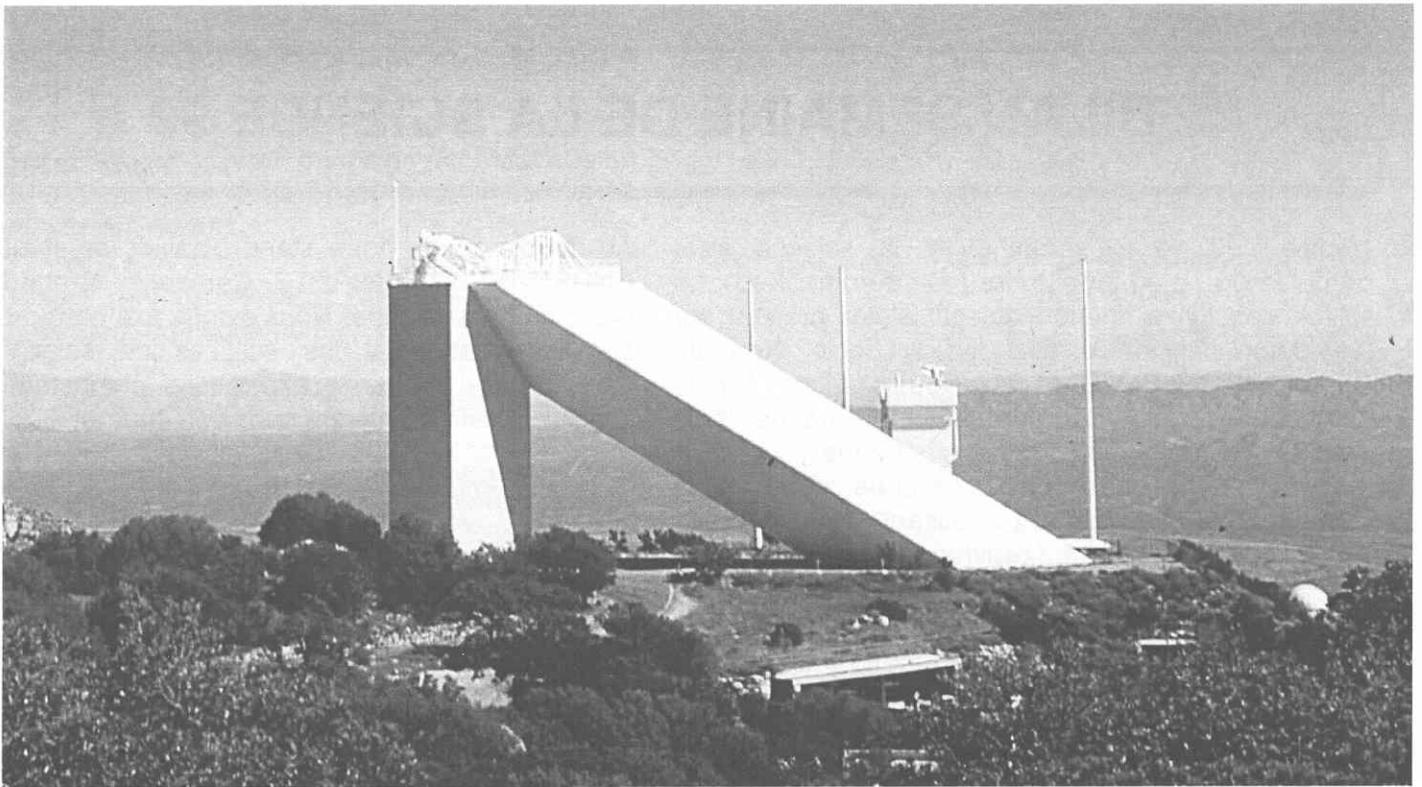
**KITT Peak Obsrvatory**

Arrivée à Tucson, ville situé au sud de l'Arizona et assez « mexicaine », j'ai loué une voiture et cherché un Motel pour passer la nuit. En fin de matinée, direction Kitt Peak ! Il faut environ 1h30 en voiture sur une route presque toute droite, en plein désert. Ce désert n'est pas aussi hostile que le Sahara, il y a tout de même une végétation rabougris et plein de cactus géant (symbole de l'Arizona), mais on m'a quand même mis en garde au sujet des serpents à sonnette, cobra... assez nombreux dans cette région ! je n'en ai aperçu aucun... A l'horizon, une magnifique chaîne montagneuse se détache sur un ciel bleu intense, il fait 40° à l'ombre, heureusement la voiture est climatisée. Adam Block m'a conseillé d'apporter des vêtements chaud, car les nuits sont fraîches à 2100 mètres. Me voici arrivé au pied des montagnes, j'aperçois l'observatoire au sommet et je commence l'ascension sur une petite route toute en épingle à cheveux. Enfin arrivé, je me gare sur le parking et entre dans l'observatoire. Ici, point de

portail ou grille comme on le vois chez nous, l'observatoire est ouvert et l'on peut librement se promener au milieu des coupoles.

Kitt Peak est l'observatoire qui possède le plus grand nombre de télescopes (plus de 24 coupoles). Le site est merveilleux avec une vue incroyable sur le désert environnant et d'autres chaînes montagneuses à l'horizon. J'entre dans le « visitor center » qui est composé : d'un petit musée avec les maquettes des télescopes ainsi qu'un historique de l'observatoire, de l'optique astronomique et d'une boutique. Je rencontre alors l'astronome qui s'occupe de la visite et nous discutons un moment, l'accueil est vraiment très sympa.

La visite va commencer, nous sommes une quinzaine (des américains, deux allemands et moi comme français). On a droit à une Vidéo très bien commentée sur l'observatoire. Puis nous allons à la découverte de coupole en coupole. La plus imposante est celle du 4 mètres Mayall. Nous entrons et assistons au transfert du miroir principal du télescope au sous-sol pour la ré aluminisation annuelle. Impressionnant un miroir de 4 mètre ! Nous montons ensuite au télescope, qui même amputé de son miroir, est très massif. La vue du haut de cette coupole, le point le plus haut du site, domine tout l'observatoire. Nous continuons la visite du site qui est très étendu, on a bien marché deux ou trois kilomètres. De temps à autre, il y a des bâtiments d'hébergement avec de nombreux panneaux : « silence, des astronomes dorment ! ». Nous arrivons maintenant au plus célèbre des télescopes du site : La tour solaire Mc Math-Pierce avec les 2/3 du chemin optique sous terre ! Le miroir principal de 2 mètres paraît minuscule au fond du couloir tellement celui-ci est long. Nous ne visiterons pas le Wiy telescope qui est certainement le plus moderne du site. Il s'agit d'un 3,5 mètre seulement mais qui préfigure toutes les plus hautes technologies optique de demain. Kitt Peak Observatory accueille en son site de nombreux organismes de recherche : National Optical Astronomy Observatory, NOAO, National Solar Observatory, WIYN Observatory, National Radio Astronomy Observatory, Case Western Reserve University Observatory, Edgar O. Smith Observatory, MDM Observatory, MIT-NASA Observatory, Southeastern Association for reasearch in Astronomy, University of Arizona and

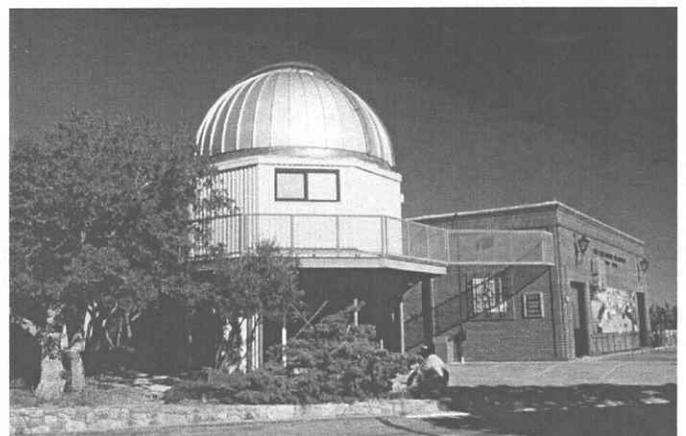


### Tour solaire de Mc Math-Pierce

Wisconsin Hydrogen alpha Mapping, il y a même un milliardaire américain qui c'est fait construire un télescope de 1,2 mètres avec un lieu de résidence sous terrain avec piscine, sauna... Le guide nous explique qu'il n'avait jamais eu le temps de venir et que l'observatoire lui avait accordé cette permission de construire car il était un généreux donateur ! Après la visite organisée, j'ai pu me balader librement dans tout le site en attendant la soirée d'observation. Ici il n'y a pas de porte fermée à l'entrée, tout un chacun peut entrer, se promener, visiter... (impensable en France !).

Il est 17h00, je retourne au « visitor center » pour la soirée d'observation qui va débuter par l'observation du coucher de soleil. Je rencontre Adam Block avec qui j'avais correspondu auparavant, nous discutons astro, mais aussi de la France, de l'Arizona... Nous avons pris le dîner face au coucher de soleil : inoubliables ! (pas le dîner pique-nique en boîte carton mais le coucher de soleil !). Ensuite Adam nous a distribué une paire de jumelles 7x50 de haute qualité chacun ainsi qu'une carte tournante super bien faite (non commercialisée) et il a présenté aux néophytes les principales constellations. Ensuite et en toute logique, il a fait pointer quelques objets Messier aux jumelles. La nuit est maintenant bien noire. Ce qui m'a le plus impressionné, ce n'est pas le noir du ciel ou le nombre d'étoiles visibles (j'ai profité de très belles nuits en Ardèche), mais l'absence de scintillement absolu des étoiles

indiquant une turbulence extrêmement faible. Nous montons dans la coupole destinée au public abritant un Schmidt-Cassegrain Meade 16" altazimutal. Là nous ferons une balade de Messier en Messier pour finir sur Jupiter et Saturne magnifiques par un ciel si peu turbulent. Il est 1h00 du mat. C'est fini, Adam nous accompagne au parking colle des cartons des phares pour ne pas gêner les observations en cours et nous guide avec sa voiture sur la route qui serpente avec une forte pente pendant 5 kilomètres, nous enlevons nos cartons sur les phares et nous nous séparons pour rentrer chacun chez soi.



### Visitor Center

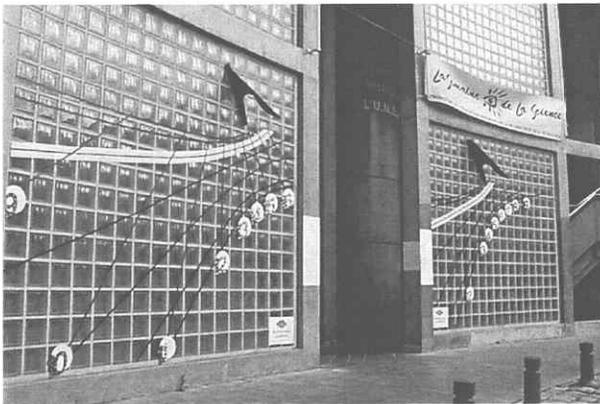
Je profite encore du ciel sur cette route peu fréquentée en plein désert puis aperçois le halo lumineux de Tucson où je trouve un Motel pour passer la nuit. Demain je serai dans l'avion du retour avec plein d'étoiles dans la tête. ■

# BILAN SEMAINE DE LA SCIENCE 99

Pierre FARISSIER

L'édition 99 de la semaine de la science s'est déroulée du 18 au 25 octobre (voir dernier NGC). Le CALA s'était fixé comme objectif d'être présent sur les deux principaux sites, à l' Ecole Normale Supérieure (Gerland) et au Double Mixte sur le campus de Lyon 1. Pari non seulement gagné, mais en plus avec panache ! Jugez vous-même :

- A l'ENS, dans la cour centrale, nous avons créé l'attraction en réalisant deux cadrans solaires géants, œuvres non seulement spectaculaires mais qui de plus donnaient l'heure exacte !



Dans la salle était installée l'exposition cadrans solaires, très bien mise en valeur, et la maquette du cadran de l'escalier de l'abbaye de St Antoine. Le film sur mesure du temps était projeté en boucle.

Enfin le planétarium itinérant a reçu la visite de nombreuses classes et du public tout au long des 4 jours sous la conduite attentive d'Adrien et de Marc.

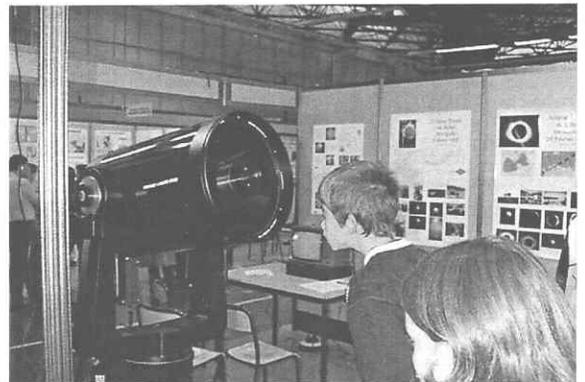


Ce travail très pro nous a valu les félicitations appuyées du directeur de l'ENS.

Au double Mixte, notre stand côtoyait les stands du CNRS, INSERM, INRETS, Cemagref, Grand Lyon, etc... du beau monde. Nous avons axé notre espace sur l'association et les éclipses de soleil, avec panneaux, photos, expositions d'instruments, logiciels d'astronomie et connexion internet !



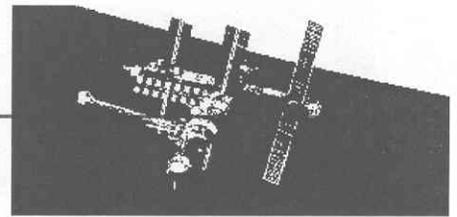
Le public a ainsi pu observer en gros plan dans un 300mm un boulon de la charpente métallique à moitié vissé, bien que celui-ci fut situé à plus de 50 mètres !



Un grand merci à tous ceux qui ont passé du temps à préparer et à faire vivre cette opération. C'est vrai que c'est du travail, mais toujours dans la bonne humeur ! Le bilan est là, au total plus de 7500 personnes dont 2500 scolaires sont passées sur nos deux stands ! En plus de la richesse des contacts avec le public, ce type de manifestation permet à l'association d'être reconnue par les institutionnels comme un acteur sérieux de la vulgarisation scientifique et cela aide beaucoup lorsque l'on arrive avec une demande de subvention....

Encore bravo à tous, et rendez-vous pour l'édition 2000, où je suis certain que l'étoile du CALA brillera encore ! ■

## UN COSMONAUTE A LYON



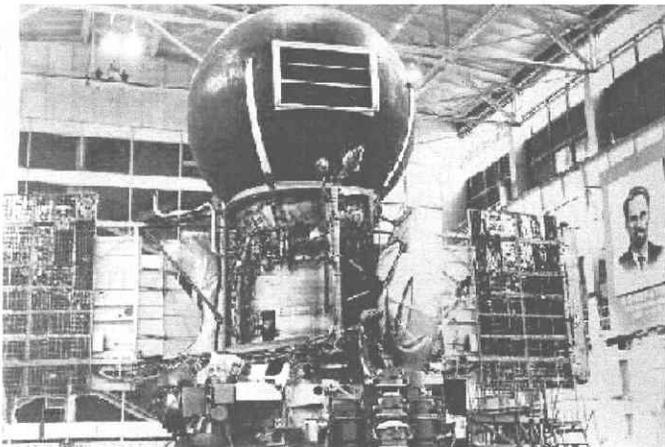
Frédéric HEMBERT



ВЕНЕРА-9 22.10.1975 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976

Photo de la surface de Vénus (Venera 9)

En 1975, les Soviétiques parviennent grâce à **VENERA 9** à prendre des photographies du sol de Vénus avant que la sonde rende l'âme en conséquence des terribles conditions atmosphériques qui y règnent.



Sonde Venera 9

Le 22 juin 1976, la station spatiale Saliout 5 est mise en orbite. Deux équipages viendront travailler 49 jours en juillet-août et 17 jours en février 1977. Depuis le rendez-vous Apollo-Soyouz en 1975, les Soviétiques sortent de leur période noire après le désastre du programme lunaire et la tragédie du retour de l'équipage de la première station spatiale.

Le 22 septembre 1977, Saliout 6, une station spatiale digne de ce nom est satellisée. Saliout 6 dispose d'une seconde pièce d'amarrage à son extrémité arrière qui lui permet de recevoir simultanément deux Soyouz et donc quatre cosmonautes, ou à la fois un Soyouz et un vaisseau de ravitaillement, le Progress. Désormais, la durée d'utilisation de la station n'est plus limitée. En octobre 1977, le premier équipage de Soyouz-25 ne parvient pas à s'arrimer à Saliout-6 ( la maîtrise du rendez-vous spatial a été pendant des années un point faible des soviétiques. Le 10 décembre 1977, Romanenko et Grechko rejoignent la station. Le 10 janvier, Djanibekov et Manakov

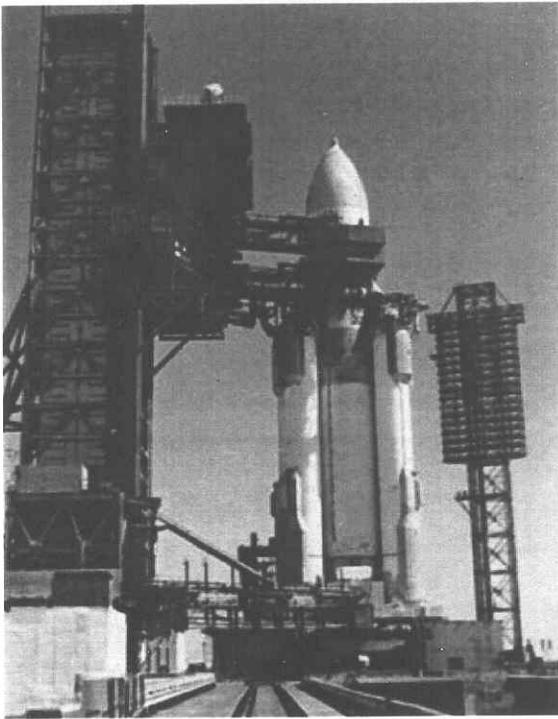
rendent visite aux deux premiers cosmonautes. Dix jours plus tard, ces derniers rentrent sur Terre et le 22 janvier, le premier ravitaillement s'ancre à l'arrière de Saliout-6. Progress apporte des vivres et du carburant.

Après ce premier succès, le 2 mars 1978, Soyouz-28 emporte vers Saliout-6 le premier équipage international, composé du soviétique Goubarev et du tchèque Remek. Ils reviennent sur Terre le 10 mars, suivis par Gretchko et Romanenko qui rentrent à leur tour le 16, après avoir passé 96 jours dans l'espace. Le record des américains est battu : trois équipages se sont succédés à bord de la station Skylab avec 28,59 puis 84 jours entre mai 1973 et février 1974.

La routine s'installe : un équipage principal occupe la station pendant des mois, il reçoit la visite de vaisseaux de ravitaillement. De temps en temps, un équipage de visite, le plus souvent international, vient passer une semaine à bord. Entre chaque séjour des équipages principaux, le Saliout fonctionne automatiquement pendant quelques mois. L'occupation d'une station spatiale n'est encore que semi-permanente. Saliout-6 est détruite le 28 juillet 1982. Elle a été occupée pendant un total de 676 jours par 16 équipages. Les Soviétiques ont accumulé une expérience incomparable dans le domaine des vols habités.

En avril 1982, Saliout-7 prend le relais. Un premier équipage principal s'y installe le mois suivant pour un nouveau vol record de 211 jours. Le 26 juin 1982, Jean-Loup Chrétien devient le premier français à séjourner dans l'espace à bord de Saliout-7 pendant une semaine. Les équipages se succèdent mais les cosmonautes courent toujours des risques et sauvent des missions parfois bien compromises.

Le 19 février 1986, l'URSS satellise la Station orbitale MIR (21 tonnes) par un lanceur 'Proton'. Elle ressemble aux Saliout mais il s'agit du module central d'une grande station. Des modules seront ajoutés: Kvant1 (11t) en avril 87, Kvant2 (18,5t) en décembre 89, Kristall (20t) en juin 90 puis Spectre (20t) en 95. En mai 1986, l'équipage du Soyouz T15 quitte MIR pour se rendre sur Saliout-7 afin de déménager des équipements scientifiques vers MIR à la fin juin!



**Lanceur Energia**

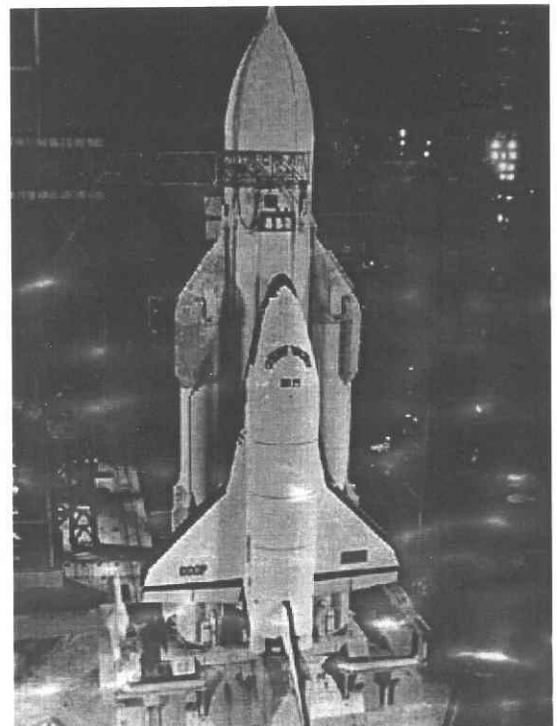
Avec MIR, les Soviétiques inaugurent ce que l'on peut appeler la colonisation de l'espace. Ils prévoient MIR2, une plus grande station, dont les modules seront mis en orbite par la plus grosse fusée du monde, puis ravitaillée par une navette spatiale. Le lanceur en question est lancé le 15 mai 1987. **Energia** est capable de placer 100 tonnes en orbite et d'envoyer sur Mars 27 tonnes. Disposant d'une poussée de 3200 tonnes, haute de 60m, elle est formée de 2 étages et un troisième est à l'étude.

Le 15 novembre 1988, la navette soviétique **Bourane** 'Tempête de neige' est lancée par une fusée Energia. Après deux tours sur Terre, celle-ci s'est ensuite posée sur une piste en configuration automatique. Bourane ressemble étrangement à Columbia, la navette américaine lancée sept ans plus tôt. Pourtant des innovations ont été apportées : Bourane n'a pas 3 gros moteurs alimentés par un énorme réservoir placé sous son ventre pour se satelliser. Energia fait tout le travail, ensuite la navette dispose de petits moteurs pour se placer sur différentes altitudes orbitales.

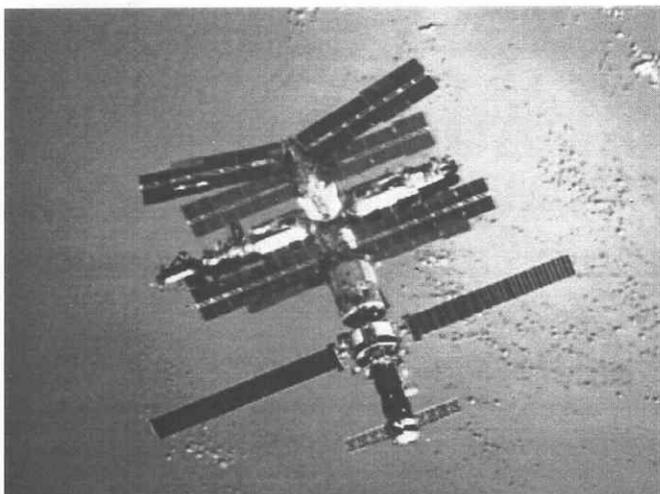
Avec de tels moyens, la conquête de l'espace peut changer d'échelle. Par peur de se faire distancer, les Etats-Unis programment 'Freedom' une grande station spatiale habitée pour les années 90! La rivalité entre les 2 grandes puissances spatiales n'est pas enterrée. De plus, en 1988, Moussa Manarov reste 366 jours en apesanteur et les sondes Phobos sont envoyées vers Mars; Les Soviétiques semblent préparer les futures missions habitées vers la planète rouge.

Gorbatchev engage l'URSS dans de profondes réformes, c'est la Perestroïka. En 1989, le mur de Berlin tombe. Le 18 mai 1991, Soyouz TM-12 est lancée pour MIR, à son bord Krikalev est loin de se douter qu'il deviendra le dernier soviétique. En août 1991, le putsch communiste échoue, l'URSS n'est plus, Eltsine est le nouveau maître de la Russie. Le Kazakhstan a acquis sa souveraineté le 26 août et la Russie devra louer l'emplacement du cosmodrome de Baïkonour ! De plus le président de cet état exige l'envoi d'un Kazakh dans l'espace qui empêche la relève de Krikalev. Le 4 octobre, Soyouz TM-13 s'amarré à MIR, notre Russo-Ukrainien Alexandre Volkov remplace Artrebarski ( le coéquipier de Krikalev qui redescend sur Terre une semaine plus tard avec le Kazakh et un Autrichien ). Le 23 mars 1992, Krikalev rentre dans un pays qui n'est plus le sien avec son écusson CCP périmé après avoir passé 310 jours dans l'espace.

L'économie russe est effondrée. Les restrictions budgétaires sont incompatibles avec les projets les plus ambitieux. La navette Bourane rouille à l'abandon, une deuxième a pris place à Gorki-Park, un parc d'attraction de Moscou. Energia-3 est abandonnée dans son hall d'assemblage. Il faut même trouver des subventions pour continuer à exploiter MIR. Depuis la catastrophe de la navette américaine 'Challenger' en 1986, la NASA est critiquée et elle est confrontée à une réduction sévère de son budget. Ainsi le 16 décembre 1993, un protocole d'accord est signé entre les Russes et les Américains pour la réalisation de missions communes à bord de MIR.



**Navette Bourane**



**Station MIR**

Le 8 février 1995, la navette Discovery s'est approchée de MIR à une dizaine de mètres seulement pour répéter les délicates manœuvres d'amarrage. En mars, Norman Thagard est le premier astronaute à décoller de Baïkonour. Il s'adapte mal à sa mission de 114 jours sur MIR, il vit mal son isolement culturel et il n'aime pas la nourriture à bord; bref les Russes le prennent pour un pleurnichard de nature ! Le 29 juin 1995, la navette Atlantis s'arrime à MIR, deux cosmonautes ont décollé de Cap Canaveral parmi les sept membres de l'équipage. C'est une rencontre historique entre dix astronautes et cosmonautes dans l'espace, vingt ans après la jonction Apollo-Soyouz! Thagard redescend sur Terre avec deux russes à bord de la navette. La dernière mission américaine sur MIR prend fin le 29 mai 1998. Il y aura eu 10 vols de navette pour MIR et sept astronautes y auront séjourné au total 21 mois.

Les Américains encouragent les Russes à abandonner au plus vite MIR pour qu'ils respectent le calendrier de la construction de la station spatiale internationale Alpha. Le premier module **Zarya** est russe. L'avenir spatial se déroulera sur ISS et les Américains seront cependant les patrons. Avec du recul, les Russes ont l'amer sentiment de s'être fait piller leur technologie au cours des missions américaines sur MIR.

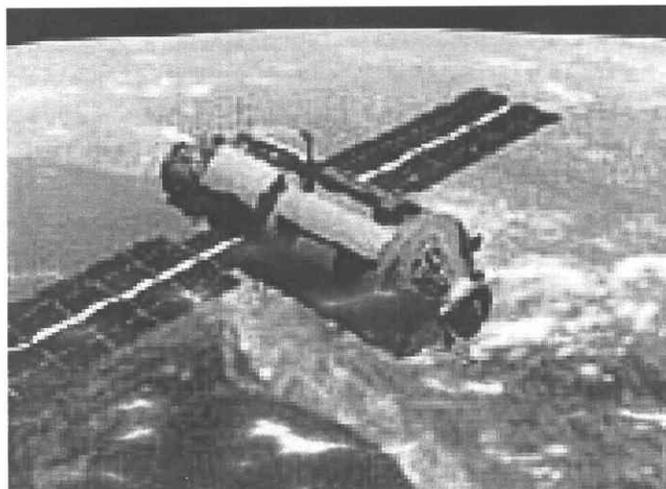
De nombreuses missions européennes ont eu lieu à bord de MIR. En 1996, la mission Cassiopée a permis à Claudie André-Deshays d'être la première spatonaute française à séjournier dans l'espace. Jean-Pierre Haigneré qui a déjà passé 3 semaines sur MIR en juillet 1993, bat le record de l'Américaine Shannon Lucy d'une demi-journée en durée dans l'espace en 1999. Il devient le recordman pour un non russe en passant 6 mois en apesanteur grâce à un prolongement bien calculé par les Russes pour marquer les

Américains! Jean-Pierre Haigneré a été un spectateur privilégié de l'éclipse du 11 août en observant l'ombre depuis l'espace ! Il a fait parti de la dernière mission sur MIR. La colonisation de l'espace est interrompue, pendant 10 ans des cosmonautes se sont toujours succédés et relayés bord de la station MIR désormais vide.

Une toute dernière mission est prévue pour 2000 afin de désorbiter MIR.

Alexandre Volkov rêve de marcher sur Mars. Le retour sur la Lune n'est toujours pas programmé trente ans après les missions Apollo. La course à la Lune a permis une ascension fulgurante de l'homme dans l'espace, huit ans se sont écoulés entre le premier vol de Gagarine et la marche lunaire de Neil Armstrong. A ce rythme, l'homme voyagerait maintenant vers la banlieue de Jupiter comme dans le film ' 2001 L'Odyssée de l'espace '. La course à l'espace et à la Lune était une guerre entre deux nations. Pour la gagner, elles ont dépensées sans compter. Aujourd'hui, l'avenir de l'homme dans l'espace, en concurrence avec le robot se joue selon l'humeur de la politique et de l'économie au niveau mondial avec les Etats-Unis comme maître d'œuvre. Marcher sur Mars sera sans doute la grande aventure du 21<sup>ème</sup> siècle. Tôt ou tard l'homme poursuivra la colonisation de l'espace car pour **Constantin Tsiolkovsky** ' la Terre est le berceau de l'humanité mais on ne peut vivre éternellement dans son berceau '.

NDLR1 : Pour les nouveaux arrivants au Club, cet article est la suite du n°54, consacré à l'histoire de la conquête spatiale russe, à l'occasion d'une conférence donnée le 7 avril 1999 au planétarium de Vaux-en-Velin par Alexandre Volkov, cosmonaute et commandant de la station MIR. Les mots soulignés sont les solutions du jeu-concours organisé par Didier Barthès. ■



**Module Zarya**

# DE LA TOUR EIFFEL AU CRAYON

Paul GAGNAIRE – Adrien VICIANA – Marc NICAUD



Vue aérienne de Lyon

Tout a commencé lors de la Semaine de la Science. En effet le CALA proposait aux visiteurs une exposition sur les cadrans solaires, ainsi que 2 cadrans géants dans la cour de l'E.N.S. Pour nous aider, nous avons fait appel à notre Gnomoniste «maison» : Monsieur Paul GAGNAIRE.

Durant les quatre jours, de nombreuses questions sur l'ombre portée des cadrans solaires et sa position à des dates précises nous furent posées. Elles inspirèrent sans doute Monsieur GAGNAIRE avec ces formidables gnomons qu'évoquent la tour Eiffel de Lyon et le crayon de la Part Dieu.

Dés le lendemain Mr Gagnaire nous donnait un exercice tout à fait original. Après moult essais nous avons enfin trouvé «The Solution».

Nous nous proposons donc de vous faire part de cet exercice:

**Question N°1:** A quels moments de l'an 2000 (jours et heures) l'ombre du sommet de la Tour Eiffel de Lyon Fourvière tombe-t-elle sur le pyramidon du Crayon de la Part Dieu?

**Question N° 2:** A quels moments de l'an 2000 le phénomène inverse peut-il se produire?

Voici le dessin, sans échelle, d'un paysage lyonnais. Les mesures indiquées sont exactes.

**Valeurs à utiliser:**

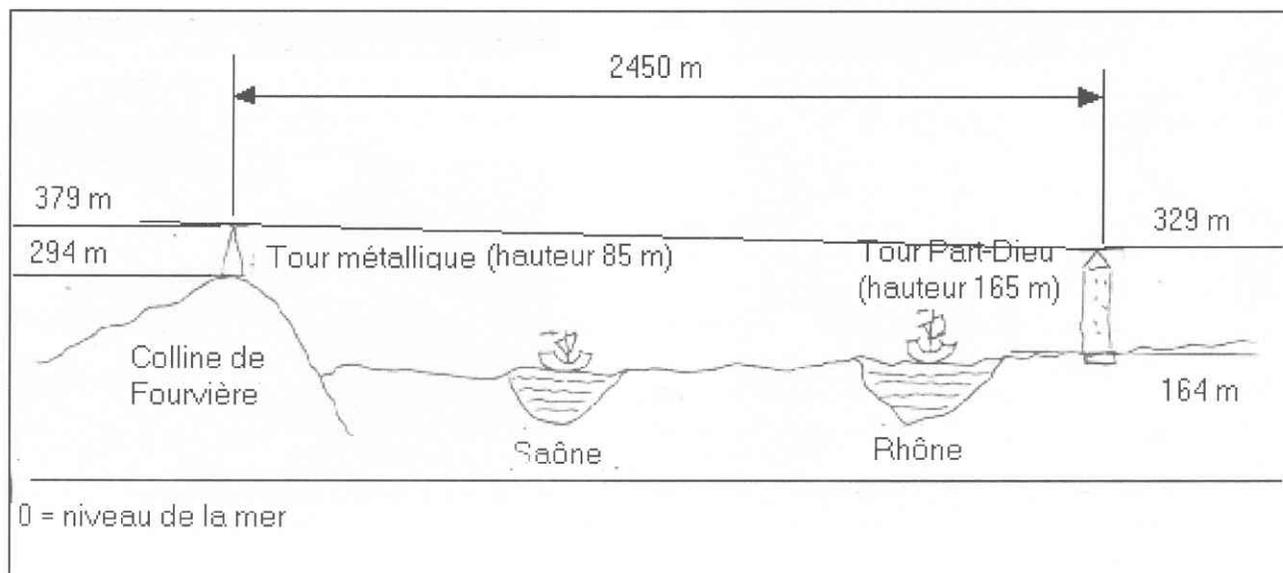
- Temps solaire vrai Local,
- Latitude de Lyon: 45°45',
- Annuaire an 2000 valeur à 00h U.T,
- Distance entre les deux pointes: 2450 m

**Formules Utiles:**

**Angle horaire du Soleil lorsqu'il passe par un azimut donné:**

Posons M tels que:  $\tan M = \sin \varphi \times \tan Az$   
 Alors  $\sin (M+C) = \cotan \varphi \times \tan \delta \times \sin M$

Du résultat on élimine M. Reste C qui est égal à l'Angle Horaire (AH)  
 (Deux passages par jour symétriques par rapport à l'axe Est-Ouest)



## Angle horaire du Soleil lorsqu'il passe par une hauteur donnée:

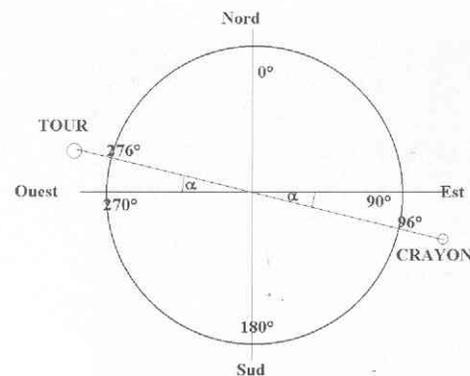
$\cos AH = -\tan \varphi \times \tan \delta + (\sin h / (\cos \varphi \times \cos \delta))$   
 Deux passages par jour, un le matin un le soir, équidistant de XII.

Conseil: Mettre les deux formules en boucle et tester pour une suite de  $\delta$ .

La solution du problème vous sera donnée et expliquée dans le prochain NGC69.

Bons calculs à tous!!!!!! ■

ASTRO-OBS



# 21 janvier 2000: Eclipse Totale de Lune!

Pierre FARISSIEF

Pour débiter l'année 2000, le Soleil, la Terre et la Lune nous réservent un beau spectacle: une éclipse totale de Lune, entièrement visible depuis la France.

Pas la peine de vous faire un cour sur les éclipses: vous êtes des spécialistes depuis le mois d' Août ! La lune va donc passer dans le cône d'ombre de la terre le vendredi 21 janvier au matin. C'est la seule éclipse de lune pour cette année 2000, la prochaine visible en France n'aura lieu que le 9 janvier 2001.

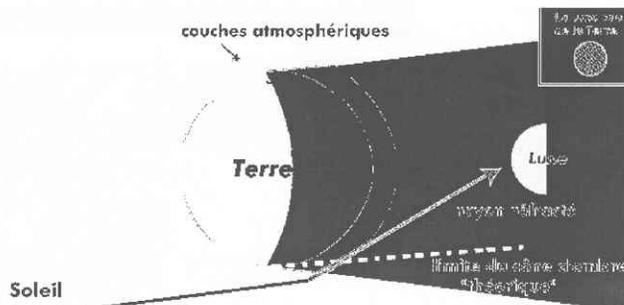
Autant le dire tout de suite, celle ci va demander un peu de courage: elle a lieu en fin de nuit et les conditions climatiques en janvier peuvent être sévères. Le tableau ci dessous donne les heures **locales** des principales phases. La partie pénombre ne présentant aucun intérêt, il faut être opérationnel à 4h du matin ...

	Temps légal	Hauteur
<i>Début pénombre</i>	3h02	51°
<i>Début ombre</i>	4h01	43°
<i>Début totalité</i>	5h04	33°
<i>maximum</i>	5h43	27°
<i>Fin totalité</i>	6h22	20°
<i>Fin ombre</i>	7h25	11°
<i>Fin pénombre</i>	8h24	2°

Horaires et hauteur sur l'horizon des phases de l'éclipse: horizon Ouest dégagé impératif !

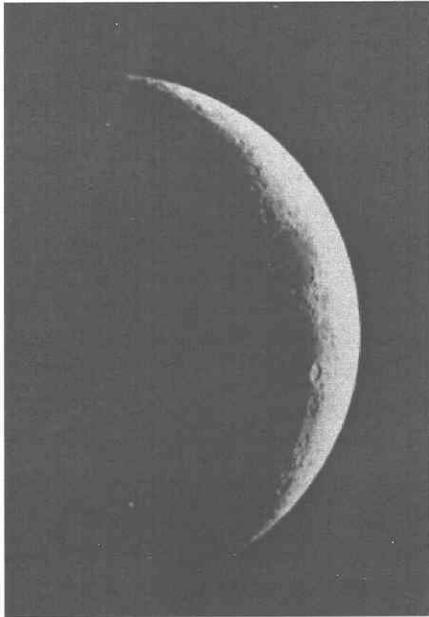
A cette occasion, une nuit «**Spécial Eclipse**» sera organisée à l'observatoire et le rendez-vous est fixé la veille, c'est à dire le jeudi soir.

Nous vous donnons rendez vous à notre observatoire de St Jean de Bournay dès le soir (21h30), avec possibilité de dormir sur place jusqu'à 3h00 ... et assister ensuite à la métamorphose de la lune (sauf si météo infecte...). Ambiance assurée, café à volonté, souvenirs forts garantis, la lune pleine et rouge sombre dans un ciel noir et étoilé est un spectacle complètement surréaliste... Dernier argument: le club offre le petit déjeuner aux rescapés!



Une fois dans l'ombre de la Terre, la Lune ne disparaît pas mais au contraire, devient plus ou moins rougeâtre. Ceci est dû à la réfraction des rayons du Soleil qui sont déviés lorsqu'ils traversent l'atmosphère terrestre et convergent alors vers la Lune. Seule la couleur rouge arrive à la traverser intégralement, les autres couleurs du visible sont dispersées à l'intérieur. Cette couleur

dépend de la quantité de poussières présente dans l'atmosphère terrestre.



Plus il y a de poussières, plus l'atmosphère terrestre est polluée, plus la Lune apparaît rougeâtre.

Pour les mordus de photos, voici le tableau du célèbre Fred Espenak pour déterminer les temps de pose lors d'une éclipse de lune.

Exemple: vous avez une pellicule de 400 ISO avec un téléobjectif ouvert à 8, vous prenez la ligne 400 ISO jusqu'à 8, puis vous descendez la colonne: le début de l'ombre doit être pris environ au 1/1000s puis il faut augmenter les vitesses pour être au 1/250 à la mi ombre et terminer au 1/60 au tout début de la totalité. Durant celle ci, la vitesse dépend de la noirceur (rougeur de l'éclipse). On détermine celle ci visuellement (voir tableau). Les spécialistes attendent une L=3  
 Dans tous les cas, on fait une série de poses avec 1 ou 2 diaps autour de la valeur proposée ! Et bien sur, une pellicule couleur est recommandée!

Alors, prenez vos gants, bonnet, moon boots, anorak, courage et rendez vous à St Jean le 21 au très petit matin. Alors bonne éclipse à tous et bonne soirée en perspective...

Pour ceux qui ne viendraient pas à l'observatoire il ne faudra donc pas oublier de mettre son réveil à sonner de bonne heure afin de ne rien manquer du rendez-vous (nous ne ferons aucun commentaire quant à la météo...). Les incantations célestes et rites Vaudoux sont les bienvenus...

Pour tous renseignements complémentaires téléphonez au CALA: 04.78.01.29.05

Sensibilité ISO	Rap port								
	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22
25	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22
50	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32
100	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44
200	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64
400	5.6	8	11	16	22	32	44	64	88
800	8	11	16	22	32	44	64	88	128
1600	11	16	22	32	44	64	88	128	176
	Temps de pose (s)								
Pleine lune	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
Pénombre	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8
Ombre 25%	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4
Ombre 50%	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2
Ombre 75%	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1
Totalité L=4	1/2	1	2	4	8	15	30	1 mn	2 mn
Totalité L=3	2	4	8	15	30	1 mn	2 mn	4 mn	8 mn
Totalité L=2	8	15	30	1 mn	2 mn	4 mn	8 mn	15 mn	30 mn
Totalité L=1	30	1 mn	2 mn	4 mn	8 mn	15 mn	30 mn		
Totalité L=0	2 mn	4 mn	8 mn	15 mn	30 mn				

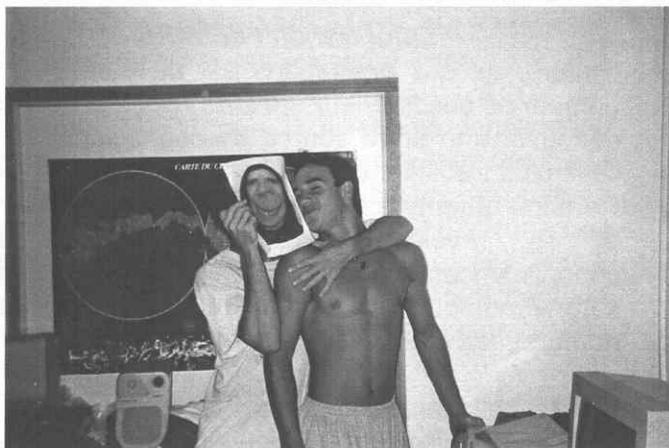
L = 0 Éclipse très sombre, lune presque invisible, en particulier un milieu de la totalité  
 L = 1 Éclipse sombre, coloration grise ou brunâtre Détails distinguables seulement avec difficulté.  
 L = 2 Coloration rouge profond ou rouille, très sombre au centre alors que le bord externe est relativement clair.  
 L = 3 Éclipse rouge brique, le bord de l'ombre est habituellement clair ou jaune.  
 L = 4 Éclipse rouge cuivre ou orange très claire. L'ombre a un bord bleuâtre, très clair.  
 Source: <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html> et <http://www.mreclipse.com/LEgallery/LEphoto.html>

## La vie des animateurs du CALA

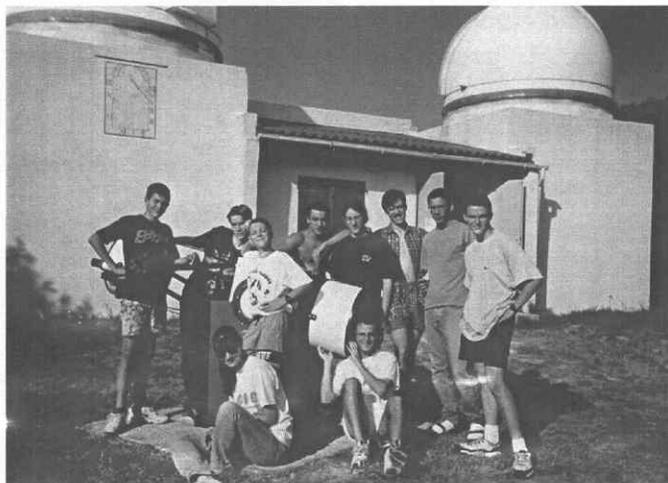
Marc NICAUD Adrien VICIANA

Notre club a pour objectif de regrouper des personnes attirées par unè passion commune: l'astronomie.

Comme vous le savez déjà, il organise avec l'aide de ses animateurs bénévoles et salariés , diverses activités pour ses adhérents: séances d'initiation, permanences à l'observatoire, conférences, rencontres, rédaction de ce journal, bibliothèque... Depuis de nombreuses années, le club propose également pour ses jeunes adhérents des séances d'initiation, des week-end ou des stages à l'observatoire, ce qui est déjà plus rare pour un club astro.



*Y a d'la joie !*



*Bizarre il fait beau !!!*

Le CALA a aussi pour but de diffuser les connaissances de l'astronomie dans le grand public et notamment auprès des enfants et adolescents. Pour cela, l'association emploie deux salariés à temps complet Marc et Adrien.



**Marc et Adrien**

Nous répondons ainsi à la demande de structures aussi variées que des Maisons des Jeunes et de la Culture, des centres de loisirs, des centres sociaux, des foyers de personnes âgées..., intéressées par des animations en astronomie.

Nous répondons également à des interventions en milieu scolaire, principalement avec les primaires. Pour des projets à plus long terme, nous proposons avec l'aide d'autres partenaires (association Temps Jeunes) des classes d'astronomie.



Depuis cette année, nous avons mis en place avec l'Université Tous Ages un atelier pratique en astronomie pour les étudiants.



**Marc en séance de Planétarium**



**Adrien durant la Semaine de la Science.**

L'association travaille aussi en collaboration avec le planétarium de Vaulx En Velin.

Dans le cadre des spectacles réservés aux scolaires, le planétarium propose aux écoles des animations complémentaires assurées par nos soins. Elles se déroulent le plus souvent à Miribel-Jonage ou sur le lieu même de l'école.

Ainsi le planétarium a fait réaliser une maquette du système Terre-Soleil de 4 mètres de diamètre.

Elle nous permet d'expliquer aux enfants la différence entre étoile et planète, la taille réelle du Soleil, de la Terre, leur distance, les deux mouvements de la Terre: rotation et révolution, le phénomène du jour et de la nuit, les saisons.

Ces animations permettent aux enfants de mieux structurer les nombreuses connaissances qu'ils ont en général sur ces deux astres.

Elles permettent aussi de préciser certaines notions ou de mettre le doigt sur d'autres notions fausses.

Beaucoup d'enfants pensent que les étoiles sont des boules de feu, qu'il fait plus chaud en été parce que la Terre est plus proche du Soleil, que l'année est variable et qu'elle dure soit 365 jours, soit 366 jours, qu'il y a 6 mois de jour suivis immédiatement

de 6 mois de nuit aux pôles...mais ils ne sont pas les seuls à le penser...

C'est aussi en faisant des erreurs qu'on apprend et on a bien sûr le droit de se tromper...quand on est là pour apprendre.

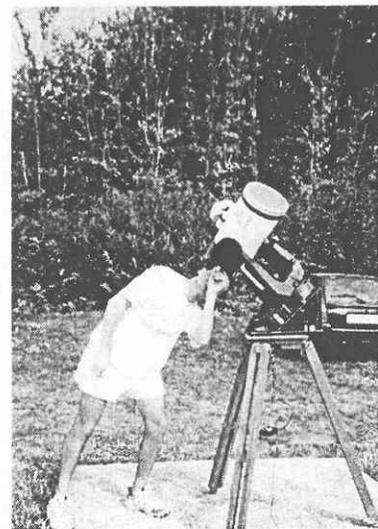


### **Quoi qui dit l'autre!!!!**

L'intérêt de ces animations est de permettre aux enfants de susciter leur sens de l'observation et de découvrir une autre source de connaissances que celle plus traditionnelle de l'instituteur.

Certains enfants s'expriment alors plus facilement et se révèlent posséder de nombreuses connaissances insoupçonnées par leur instituteur, surpris quelquefois par leur intérêt et par leurs nombreuses questions...

Cette collaboration avec le planétarium se développe puisque deux nouvelles maquettes sont à l'étude:une quasiment achevée sur la lune pour expliquer les phases et les éclipses,la deuxième en cours d'étude...



Et comme il convient en cette fin d'année, aux traditionnels vœux, souhaitons longue vie à ces collaborations (et aux futures...) pour continuer à diffuser activement l'astronomie auprès de tous.

# HAPPY BIRTHDAY, 11 !

Sophie COMB

Il ne nous reste que quelques jours en cette année 1999, pour fêter le 30<sup>è</sup> anniversaire du premier pas de l'homme sur la Lune.

A l'heure où les Américains cherchent désespérément à entrer en contact avec Mars Polar Lander, pourquoi ne pas revenir sur la formidable aventure de la NASA, et s'offrir la visite du Kennedy Space Center, en Floride ?

Fred nous a déjà parlé de la conquête spatiale, je ne reviendrais donc pas sur la guerre acharnée que se sont livrés Russes et Américains pour être les premiers à s'arracher à la pesanteur de notre planète.

L'acte de naissance de la National Aeronautics and Space Administration est signé le 29 Juillet 1958. Le camouflet russe infligé aux Etats-Unis, Spoutnik 1 le 4 Octobre 57, et Spoutnik 2 le 3 Novembre emportant Laïka dans l'espace, décide Eisenhower à faire de l'exploration spatiale une priorité nationale. Alors que le Jet Propulsion Laboratory est cédé à l'agence le 3 Décembre 58, Wernher von Braun (le père du V2) intègre la NASA le 1<sup>er</sup> Juillet 1960 à la tête d'une équipe d'ingénieurs balisticiens. Pourtant, malgré une débauche de moyens humains et un budget colossal, c'est Youri Gagarine qui entre le premier dans l'Histoire le 12 Avril 1961 à bord de Vostok 1. Cette fois c'en est trop pour l'orgueil américain : John Fitzgerald Kennedy lance le 25 Mai 1961 un défi à la nation américaine : avant la fin de la décennie, la NASA enverra un homme sur la Lune, et l'en ramènera !

La grande aventure commence.

John Glenn boucle le programme Mercury le 20 Février 62. Il sera le premier américain en orbite autour de la terre, propulsé par une fusée Mercury Atlas de 29 mètres de haut, en fait un missile intercontinental modifié. En 1965 et 66, les Américains prennent une longueur d'avance sur les Russes. Le programme Gemini leur permet de roder les techniques de changement d'orbite et d'amarrage de vaisseaux, prélude à ce qui sera la plus belle épopée de notre siècle. Le 7 Janvier 1967, Gus Grissom, Edward White et Roger Chaffee périssent carbonisés dans leur capsule sur le pas de tir de la mission Apollo 1. Du 11 au 22 Octobre 68, l'équipage d'Apollo 7, propulsé par une fusée Saturn 1B boucle 163

orbites autour de la Terre et transmet pour la première fois des images en direct depuis un vol habité.

Deux mois plus tard, du 21 au 27 Décembre, Frank Borman, James Lovell et William Anders fêtent Noël en orbite autour de la Lune. C'est le premier vol de Saturn V, mais l'histoire ne dit pas si la dinde aux marrons faisait aussi partie du voyage !

Le but d'Apollo 9 fut de tester l'arrimage du module de commandes au LEM, en orbite terrestre. L'équipage d'Apollo 10 testa ce même LEM, mais en orbite lunaire du 18 au 26 Mai 1969. Au fait, savez-vous comment Stafford, Young et Cernan surnommèrent le LEM et le module de commandes lors de leur mission ? Attention, j'offre une Guinness au premier qui me téléphone la réponse !

Mais revenons sur la Lune : le 21 Juillet 1969, Neil Armstrong et Buzz Aldrin abandonnent Michael Collins aux manettes du module de commandes, et partent imprimer le régolite de leurs traces de bottes. J'avais onze mois et je m'en souviens très bien !

29 longues années plus tard, le 15 Août 1998, Pierre FARISSIER et moi-même posions le pied à Cap Canaveral : un petit pas pour l'humanité, mais un pas de géant pour nous !

Le centre spatial est implanté sur les 70 000 hectares de réserve naturelle que constitue Merritt Island. Bordée par l'océan Atlantique, cette île est le refuge des aigles chauves, des alligators, des lamantins et des navettes spatiales.



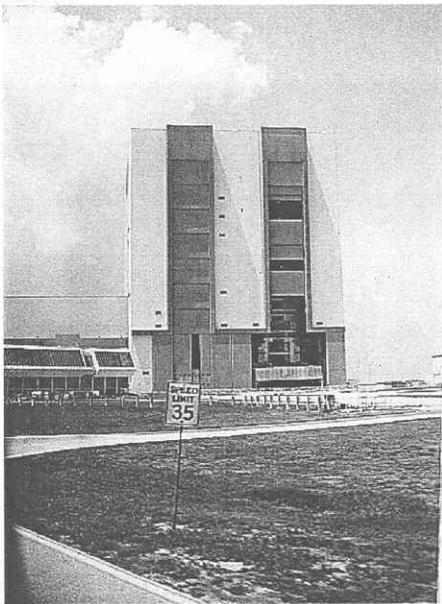
photo 1 L'entrée du Centre Spatial

comète afin d'alimenter en eau les habitants d'une station orbitale quelque part dans la Galaxie. Après la projection, nous passons par un hall où sont exposés des scaphandres, des échantillons d'aliments lyophilisés et les futurs programmes spatiaux de la NASA.

La visite continue. On entre dans le vif du sujet non pas en capsule Apollo mais en bus.

Un car nous promène à l'intérieur de la base, depuis le bâtiment d'assemblage (VAB), impressionnant building de 161 mètres de haut, construit pour l'assemblage de Saturn V et modifié pour le montage des navettes. Le volume total de ce bâtiment est de 3,6 millions de mètres cubes, il peut donc contenir un peu moins de 4 Empire State Buildings. Les problèmes de condensation sont tels, qu'il arrive qu'il pleuve à l'intérieur même du bâtiment !

Nous passons ensuite devant le hangar aux navettes (OPF), le centre de contrôle des vols, et croisons un crawler sur le chemin des pas de tir. Ces engins à chenilles qui acheminent les fusées du VAB au pas de tir (distance 5,6 km), roulent à la fulgurante vitesse de 1,6 Km/h ! Ils peuvent transporter une charge de 6500 tonnes, en pèsent eux-mêmes 2700 et nécessitent un équipage de 26 hommes pour les manœuvrer. Il consomment la bagatelle de 355 litres de diesel au kilomètre !



Le bâtiment d'assemblage, VAB pour les intimes

Le car nous dépose au pas de tir LC39. Un escalier de 4 étage entoure un moteur de navette. La vue depuis le sommet de l'escalier est superbe. Elle embrasse tous les pas de tirs et une bonne partie de la base. Mais le meilleur reste à venir !

Le complexe Apollo /Saturn V est un monumental musée dédié à la gloire de la mission.

Le rover et la fusée sont à l'échelle, la capsule est réelle et le LEM exposé devait initialement partir avec Apollo 15.

Des plaques commémoratives détaillent chaque mission, d'Apollo 1 à Apollo 17 en Décembre 1972. On y apprend que les astronautes de cette dernière mission ont battu le record d'exploration de notre satellite : 75 heures au total, dans l'indifférence quasi générale de l'opinion publique. La salle de contrôle des vols a été reconstituée avec luxe de détails (jusqu'aux vestes des ingénieurs sur les dossiers des sièges !), un compte à rebours est simulé, des images d'archives nous permettent d'assister au lancement d'Apollo 11, et de vivre (ou revivre) les premiers pas de Neil Armstrong. C'est : GENIAL !



photo 1 La salle de contrôle des vols (reconstitution !)

Dans le grand hall trône la reconstitution grandeur nature de la célèbre fusée. D'une hauteur de 111 mètres pour un poids de 2800 tonnes (13 fois le poids de Lady Liberty), c'est le plus gros engin ayant jamais quitté le plancher des vaches. Des moteurs à la capsule, on apprend son fonctionnement étage par étage.

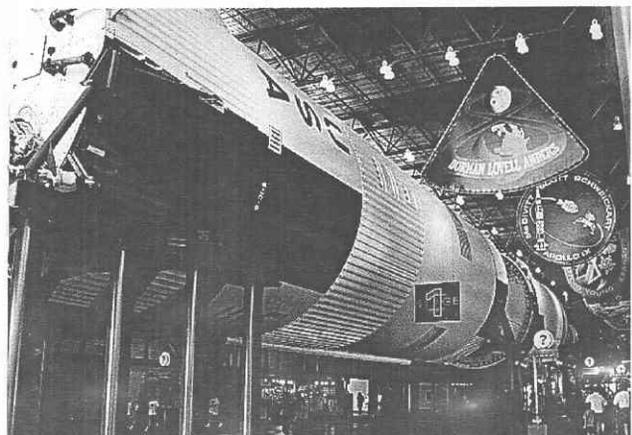


photo 2 Saturn v dans le hall consacré au programme Apollo

Chacun des 5 moteurs du premier étage délivre 70 tonnes de poussée, alimentés par des turbopompes qui leur fournissent 15 tonnes de carburant par seconde.

Le 2<sup>e</sup> étage est mis à feu au bout de 2 minutes 30, la vitesse de la fusée atteint alors 3268 km/h. Ses réserves de carburant sont épuisées au bout de 6 mn, Buzz et ses 2 coéquipiers sont collés au siège de leur capsule et filent à 9562 km/h.

Le troisième étage s'allume et place le vaisseau en orbite au bout de 12 minutes. Ils effectueront alors 3 tours de Terre avant que ce troisième étage ne soit rallumé pour propulser le module sur la trajectoire lunaire. Les modules de service et de commandes se détachent ensuite du troisième étage. Collins entame une manœuvre de retournement du vaisseau dans le but d'arrimer le LEM resté dans le troisième étage de la fusée, avant de larguer définitivement celui-ci. Il ne reste plus qu'à alunir, Saturn 5 a terminé sa mission.

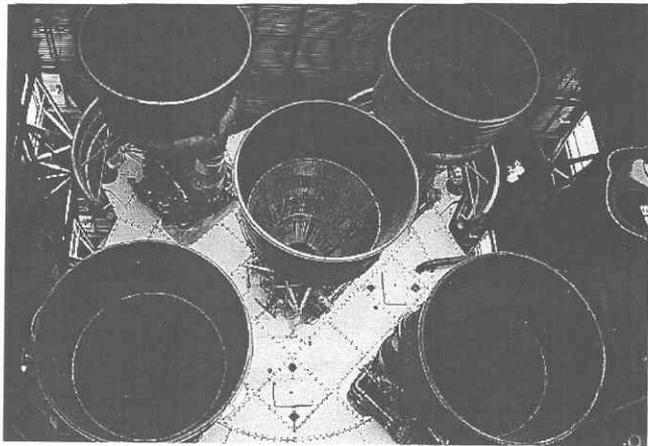


photo 1 De quoi s'envoler vers la Lune ...

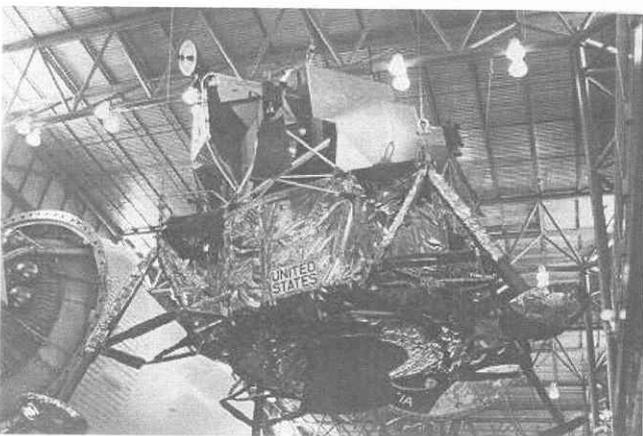
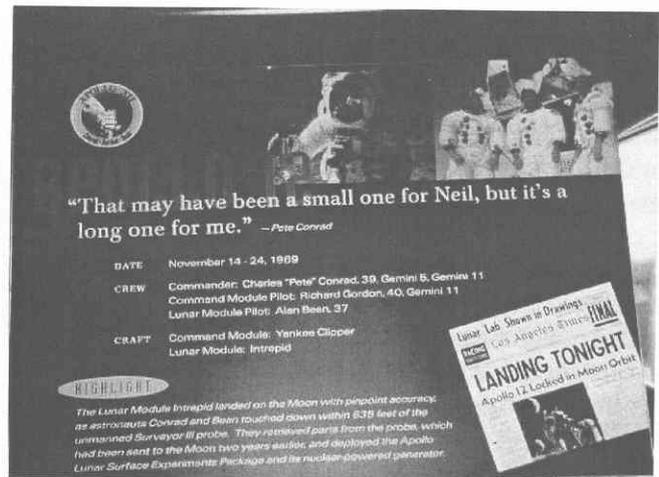


photo 2 ...et l'Aigle s'est posé



Après le passé, l'avenir. Le pavillon suivant est consacré à l'International Space Station, la relève de Mir, le projet le plus fou et le plus cher de la NASA depuis Apollo : 50 milliards de dollars. Américains, Russes, Européens, Canadiens et Japonais participent à l'aventure. A terme en 2004, cette station de 108 mètres de long pour 80 mètres d'envergure sera en mesure d'accueillir 6 à 7 membres d'équipage. 6 laboratoires dont l'europpéen Columbus, s'articuleront autour du module de base russe Zarya, sans compter les modules de fret et d'habitation.

La visite du pavillon ISS se révèle aussi intéressante que le complexe Apollo/Saturn. Un module d'habitation, un module de vie et un laboratoire y sont reconstitués à l'échelle, là encore avec une somme de détails impressionnante. Il ne manque que l'apesanteur !

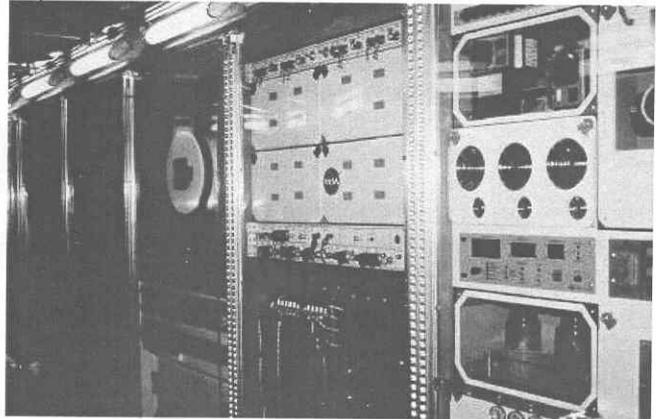


photo 3 L'un des modules laboratoire

On découvre avec amusement tout le luxe des futures douches de l'espace et l'étiquetage minutieux du contenu des tiroirs de stockage dans les modules d'habitation (un tiroir pour l'eau, un tiroir à casse-croûte, un tiroir à urine ...). Et des tiroirs il y en a partout, au sol et au plafond, puisque dans l'espace il n'y a ni sol ni plafond !

Le module labo laisse rêveur : tout pour faire de l'astronomie (UV, X ou Gamma), de la recherche en microgravité, physique des fluides, biotechnologie, tout y est. Et les vitrines du labo contiennent déjà de jeunes pousses de céréales !

Il est possible d'accéder aux vrais ateliers de montage avant de quitter le pavillon. Moins spectaculaires que les maquettes, les modules ont toutefois l'avantage d'être vrais, et l'on se dit que ce que nous voyons là tournera bientôt à 400 km au-dessus de nos têtes.

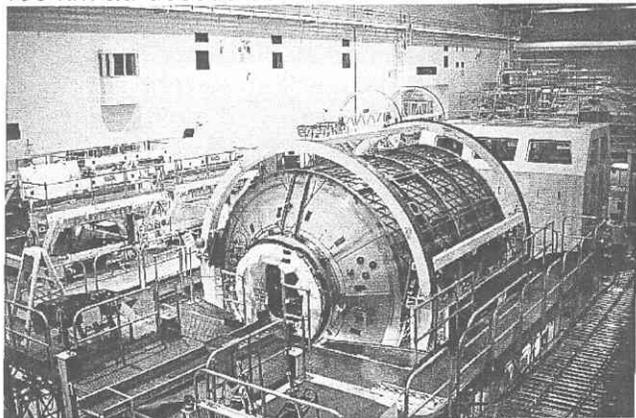


photo 1 l'atelier d'assemblage d'ISS

Nous sortons de la base, la journée est passée bien vite. Il y a tant à dire qu'un NGC spécial ne suffirait pas. Un petit détour par le poste de pilotage de la navette « Explorer », réplique exacte et toujours à l'échelle de Columbia et nous terminons notre périple par « le jardin des fusées ».

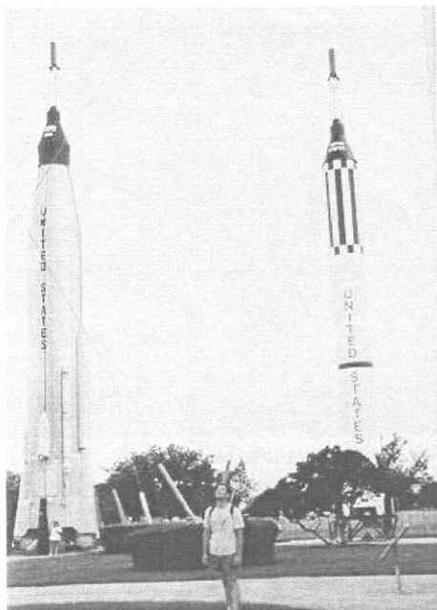


photo 2 A droite, le bolide de John Glenn

Mercury-Atlas, Thor Able et Gemini-Titan, un véritable bras-passerelle permet d'accéder une dernière fois à une capsule Apollo.

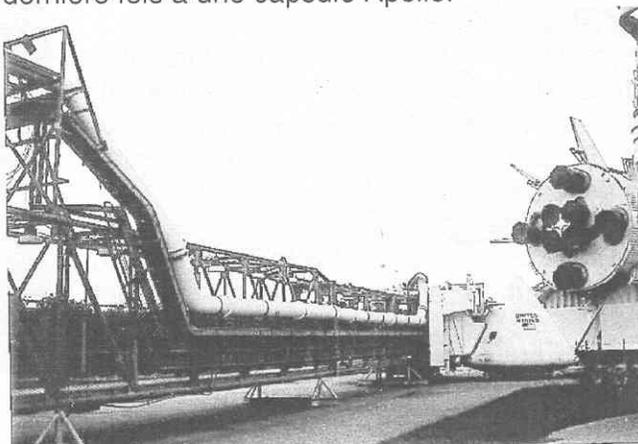


photo 3 le bras passerelle, ou les derniers pas avant l'espace

Notre journée s'achève avec un seul regret : celui d'avoir manqué une semaine auparavant, le vrai tir d'une Titan. †



photo 4 La navette et ses boosters

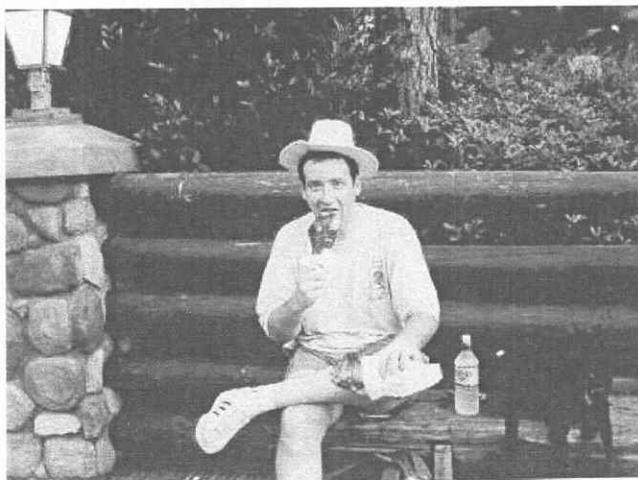


photo 5 et notre Président se restaure, après cet interlude culturel

Balade au pied des grandes dames qui ont marqué l'histoire, entre Mercury-Redstone et

# EPHEMERIDES

Fabien BARCELO

L'hiver n'est pas encore arrivé que le froid nous poussent à rester au chaud. C'est bien dommage qu'en hiver il fasse si froid, car le ciel y est si beau et les nuits si pures... Alors pour vous motiver à contempler le ciel malgré tout, voici la liste de bonne résolution que je vous conseille pour bien entamer votre nouvelle année :

\*

- Ne pas essayer d'observer de près ou de loin tout phénomène s'apparentant à une éclipse.
- Ne pas essayer non plus d'observer des pluies d'étoiles à l'Automne.
- Ne pas parler de clés de l'observatoire.
- Partir loin de la bande Fécamp-Strasbourg et surtout éviter à tout prix Neuwiller les Savernes.
- Partir en Italie ou en Espagne, car il y fait toujours beau même si il n'y a pas d'éclipse.
- Ne pas perdre patience, la prochaine éclipse totale visible en France aura lieu en 20...81...

Pour ceux, bien décidé à observer une éclipse de soleil (et donc ne pas suivre mes conseils), il y aura une éclipse totale le 21 juin 2001, visible depuis l'Afrique. Les sites les plus favorables seront les plages angolaises, le Mozambique et Madagascar, où elle dura environs 3' (4'30" pour l'Angola). Dans un an environ, il y aura une éclipse totale d'une durée de 3'50" (totalité), visible depuis l'archipel d'Hawaï. Pour ceux qui ne veulent pas aller si loin, il y aura une éclipse annulaire, visible depuis l'Ecosse, le Groenland, L'Islande, le 31 mai 2003. Une bonne occasion de voyager vers des pays qui nous font rêver.

Commençons par le ciel planétaire. Vous pourrez encore profiter de Mars en début de soirée. C'est le moment d'observer Jupiter et surtout Saturne. Elles sont encore très bien visibles.

Jupiter est observable en milieu de soirée en janvier et février (elle se lève à 1h15 le 5/02/00) puis en début de soirée en mars (elle se lève à 22h50 le 25/02/00).

Pour Saturne, c'est à peu près la même chose, avec du retard. En effet Saturne se lèvera toujours après Jupiter (à 2h15 le 5/02/00 et à 23h30 le 25/02/00). Profitez donc des « douces » nuits d'hiver pour contempler les merveilleux anneaux de Saturne et les bandes nuageuses de Jupiter.

Passons maintenant au ciel profond, avec un petit panorama des nébuleuses et autres beauté du ciel d'hiver. ■



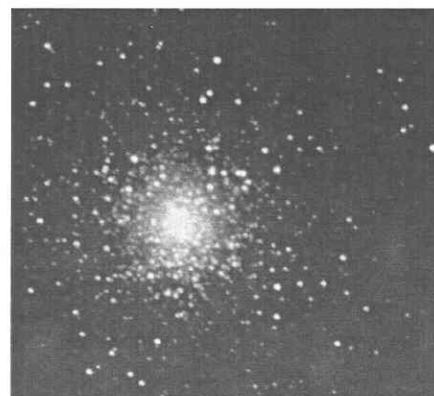
**M1 :nébuleuse du Crabe, dans le Taureau**



**M33 :galaxie du triangle**



**M42 :magnifique nébuleuse diffuse dans Orion**



**M15 :amas globulaire**

# NOUVELLES BREVES

## Résultat des mots croisés du NGC69 n°55

	1	2	3	4	5	6	7	8
I	N		D	I	U	R	N	E
II	A	M	A	S			L	N
III	D		T	O	R	E		C
IV	I	L	E		H	R		K
V	R	G		G	E	O	D	E
VI			R	R		D	U	
VII	I	O	N	I	S	E	E	S
VIII	O	U	R	S	E	S		N

## Emission de radio sur Europe 1

*Frederic Hembert*

Vendredi 3 décembre, il y avait une émission radiophonique à Europe 1 de 9h00 à 10h30 sur la mission sur Mars avec comme invités : Alain Cirou et notre conférencier préféré Pierre Thomas !

Un grand moment quand Pierre expliquait que sur Mars « L'eau gèle et bout aussitôt ! » et donna comme exemple l'extrait du film de Total Recall » avec Arnold Schwarzeneger, où la tête d'un cosmonaute bouillonnait et explosait aussitôt !

Réponse du journaliste animateur : « Je vous rappelle que Pierre Thomas est professeur astronome géologue à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon et qu'il sait de quoi il parle ! »

## Nova dans l'aigle

*Luc JAMET*

Depuis le début du mois de décembre, l'Aigle s'est enrichi d'une nova visible à l'œil nu ! Elle est actuellement à magnitude 5 ou 6, et ses coordonnées sont :

Alpha=18h41mn02s  
Delta = -5°35'00.8"

## XX siècle: encore un an à tirer !

*Communiqué du BDL, Obs. de Paris*

"- Le 21ème siècle et le troisième millénaire commenceront le 1 janvier 2001 par l'application de la définition de la date issue de la norme ISO 8601-1998 publiée par l'AFNOR et qui stipule que le premier jour du mois est désigné 01, le premier mois de l'année est désigné 01 et que **les années sont comptées à partir de l'an 1**. La date ne représente pas le temps écoulé depuis l'origine du calendrier mais le numéro ordinal du

jour en cours, du mois en cours et de l'année en cours. La date et les numéros des siècles et des millénaires utilisent une représentation ordinale commençant à 1.

- l'année 2000 sera bissextile (bien que 1900 ne l'ait pas été) par l'application des règles du calendrier grégorien en vigueur en France depuis le 20 décembre 1582. "

Conclusion, nous allons pouvoir (de nouveau...) fêter la fin du siècle et du millénaire l'année prochaine !

## Rencontres

Les clubs de Ternay et Communay organisent les journées de l'occasion astronomie amateurs les 11 et 12 Mars 2000 à Communay. Ils invitent à venir découvrir et à proposer à la vente des instruments, des réalisations personnelles ou commerciales des accessoires, d'occasion uniquement en astronomie, astrophotographie...

PAF visiteur: 30F. Pour en savoir plus: <http://perso.libertysurf.fr/rcarisio/JOA-accueil.html>

Les 4<sup>ème</sup> rencontres européennes de Nantes auront lieu les 8 et 9 Avril avec au programme des conférences, rencontres, débats, ateliers, expositions, etc... Plus de 200 amateurs sont attendus. Pour plus de renseignements, téléphonez au club.

Les 2<sup>ème</sup> rencontres du ciel et de l'espace organisée par l'AFA sont elles programmées du 28 avril au 1 mai à Paris. Détails dans "Ciel et Espace"

## CALA

C'est la période de réinscription au CALA! Merci de nous retourner vite votre fiche d'adhésion, c'est bon pour le moral et les finances du club...

Le CALA va recruter sa nouvelle secrétaire fin janvier. C'est un mi temps, les personnes intéressées peuvent demander la fiche de poste au siège social.

Nous avons tous rendez vous le samedi 19 février au planétarium de Vaux en Velin pour assister à pas moins de deux spectacles du planétarium suivis d'un verre de l'amitié. A ne pas manquer !

Le CALA expose ses œuvres photographiques à la FNAC Bellecour sur le mur d'images en face du rayon développement photo du 15 janvier à fin février. Vous pourrez admirer Halle Bopp, M31, M8, M42, la lune, le soleil tirés en grand format sur support bois. Merci aux auteurs des photos, J.P. Roux, G. Dubois, F. Hembert, Y. Soubeyrat.

A noter: les dates des trois dernières conférences: le 10 février, le 16 mars et enfin le 13 avril.