

Société  
Astronomique  
de Lyon



**BULLETIN N°40 - Avril 1996**





## STAGE DE LA S.A.L. DU 22 AU 29 août 1995

Devant les difficultés à trouver les possibilités d'hébergement dans la vallée d'Azergues durant le mois d'août, nous avons dû chercher une solution pour notre stage d'initiation et de perfectionnement dans la deuxième quinzaine d'août.

Notre président ayant eu des 'tuyaux prometteurs' sur les possibilités d'une centre d'accueil familial à Plan de Baix à vingt kilomètres de Crest, une reconnaissance d'information s'est redue dans la Drome pour examiner les conditions de logement et de repas mais également pour voir les possibilités astronomiques du lieux.

Les trois 'anciens' ont été immédiatement séduis par le charmant village de Plan de Baix. Le premier contact à l'Eterlon, c'est le nom du centre, nous a réservé un accueil des plus chaleureux. Monsieur Herpau, le directeur, nous fait visiter la maison, les chambres salle à manger, salle de télévision et de conférence. Après la visite il vient nous montrer les sites où il pense que nous serons bien situés pour les observations. Après le terrain de football., nous allons au terrain de tennis qui à l'avantage d'avoir à proximité un local pour loger le matériel.

Le 22 août dès la fin de la matiné, c'est l'arrivé des premiers stagiaires et dans l'après midi le reste des astronomes amateurs ou débutants. Après l'attribution des chambres, direction les sites d'observations. Finalement, c'est le terrain de tennis qui est retenu malgré l'inconvénient d'une contre pente très raide qui sépare le local des télescopes du courts de tennis. Qu'a cela ne tienne, sur le champ et sous la haute autorité de notre ami Prud'homme, aménagement du 'raidillon' en un escalier praticable avec un télescope dans les bras.

Puis c'est la première séance d'observation après le repas du soir. Un ciel extra, le nombre d'étoiles visibles est inusité pour les observateurs de Saint Genis-Laval. C'est l'émerveillement des nouveaux venus au stage devant les beautés du ciel que révèlent les télescopes.

Dans le courant de la semaine, l'après midi vers quinze heur trente, des exposés sont réalisés sur les constellations par notre président, sur les mouvements des la Terre et des coordonnés par mademoiselle Piegay du lycée Saint Exupéri, qu'elle vient de quitter pour une retraite bien méritée.

Dans les temps libre de la journée un petit groupe se joint aux promenades organisées par la direction de l'Eterlon. D'autres se balades dans les environs pour découvrir de vieux village comme Beaufort Saint Gervanne ou Aouste, découvrir les points de vue merveilleux qui s'offrent au col de Tourciol ou de la Bataille.

Pour résumer, notre 'camp' annuel est une réussite à tous les points de vue. Un pourcentage d'heures d'observations plus important que les années précédentes, un logement très confortable, une cuisine parfaite et surtout une ambiance du tonnerre. 95 se termine mais rêvons déjà à 96 dans notre site qui jouxte la Provence et le Vercor !!!

Maurice BLANCHARD

# Histoire des Astéroïdes :

En 1596 Kepler note que : "Il devrait y avoir une planète interposée entre Mars et Jupiter". Ce n'était qu'une simple remarque qui semble-t-il n'inquiéta personne pendant près de 170 ans.

En 1766 Titius, sans doute après de longues réflexions, remarqua que si l'on prenait, à partir de 3, une suite de nombres doublés à chaque fois et que; en mettant 0 comme départ de cette suite; si on ajoute 4 à chaque nombre et si on prend 10 pour représenter la distance Terre Soleil (Ce qui entre nous fait beaucoup de "SI"), on obtient une suite de nombres proportionnels de très près aux distances de chacune des planètes au Soleil. Titius publie sa remarque en 1772.

## Lois dite de Titius-Bode

Planète	Mercure	Vénus	Terre	Mars	X	Jupiter	Saturne	Uranus
Série Titus	0	3	6	12	24	48	96	192
Série +4	4	7	10	16	28	52	100	196
$\frac{1}{2} G.Ax Uax10$	3.9	7.2	10	15.2	28	52	95	192

A l'époque on ne connaissait que 6 planètes et Titius nota que la position 28 devait correspondre à une «Planète manquante». Par la suite la découverte d'Uranus en 1781, qui venait s'insérer de très près à la position 196, le conforta dans son opinion.

Bode, alors directeur de l'observatoire de Berlin, émerveillé par cette coïncidence déclara que c'était à l'évidence une loi de la nature et qu'il y avait un mystère à éclaircir sur la position 28. Il mit alors en place une association de 24 astronomes chargés chacun d'explorer une zone d'une heure sur le Zodiaque car à l'évidence c'est là que l'on devrait trouver la planète manquante. A l'époque le seul moyen de recherche était de suivre à la lunette un point lumineux non repéré sur les cartes pour voir s'il se déplaçait par rapport aux étoiles connues, c'est d'ailleurs ainsi que l'on recherchait les comètes.

Ces recherches ne donnèrent aucun résultat jusqu'en 1801, mais le 1<sup>er</sup> Janvier de cette année, un astronome de Palerme, Piazzi, qui contrôlait un catalogue de Wollaston en notant exactement la position d'étoiles du Taureau, en remarqua une qu'il n'avait jamais vue. Le lendemain il la retrouva qui avait rétrogradée de 4'. Il cru tout d'abord avoir découvert une nouvelle comète. Ayant continué de l'observer il la vit rétrograder jusqu'au 12 puis repartir dans le sens direct, il la suivit ainsi pendant 41 jours.

Dès lors Bode et le monde scientifique furent en effervescence. Tous étaient convaincus que l'on venait de trouver l'astre manquant. On l'avait perdu de vue depuis le 11 Février, il devenait urgent de calculer son orbite pour pouvoir la retrouver mais l'on ne connaissait sa position que sur 9°. Gauss alors étudiant, s'efforça de calculer cet orbite et pour cela imagina une méthode de calcul aujourd'hui classique qui permit de la retrouver.

Piazzi baptisa la nouvelle planète Ceres, divinité mythologique protectrice de la Sicile.

Ses caractéristiques seraient de très près ce que la loi de Titius prévoyait:

- Distance au Soleil 2.77 UA soit position 27.7 au lieu de 28.
- Durée de révolution 1680 jours.
- Excentricité 0.08 proche de celles de Mars (0.093) et de Jupiter (0.048).
- Inclinaison 11° caractéristique d'une planète et non d'une comète.

La lacune à la distance 2.8 UA étant comblée le monde scientifique se trouva satisfait jusqu'au 28 Mars 1802 ou un autre astre, Pallas, fut découvert par Olbers. Cette petite planète gravitait à peu près à la même distance du Soleil que Ceres (2.77 UA) mais avec une excentricité et une inclinaison beaucoup plus fortes ( $e=0.25$ ,  $i=35^\circ$ ). Sur le coup les astronomes furent assez médiocrement satisfaits, ils avaient trouvé ce qu'ils cherchaient et maintenant il y avait un intrus! Puis le 1<sup>er</sup> Septembre 1804 Harding à l'observatoire de Lilienthal découvrit la petite planète Junon avec encore une distance moyenne proche des deux autres soit 2.67 UA. Cela soulevait un nouveau problème.

Olbers remarquant que les orbites se croisaient dans la Vierge pensa qu'il pouvait s'agir des morceaux d'une même planète disloquée par un cataclysme. En effet dans un pareil cas les lois de la mécanique céleste prévoient que les débris vont repasser par le lieu de la catastrophe à chaque révolution.

Partant de cette hypothèse les astronomes continuèrent à observer dans la même région et le 29 Mars 1807 la découverte de Vesta sembla tout d'abord leur donner raison, mais sa distance moyenne au Soleil est nettement plus courte (2.36 UA) et son orbite ne croise pas celles des 3 autres.

Cérès, Pallas, Junon et Vesta tournent autour du Soleil respectivement en 1680, 1686, 1593 et 1325 jours.

Puis pendant 38 ans il n'y eut plus aucune découverte de petite planète et il semblait bien que la moisson allait s'arrêter là quand, en 1845, un astronome amateur Hencke, à ne pas confondre avec Encke directeur à l'époque de l'observatoire de Berlin, découvrit Astrée ce qui relançât la recherche de nouveaux corps avec l'aide de nouvelles cartes très détaillées présentant les régions voisines de l'écliptique (Cartes de l'académie de Berlin à partir de 1831 puis celles d'Argeländer et de Schonfeld).

A partir de 1854 l'observatoire de Paris entreprit de réaliser des cartes écliptiques complètes jusqu'à la magnitude 13, elles ne furent pas achevées mais continuées à partir de 1884 par la "Carte Photographique du Ciel" proposée initialement par les frères Henri.

Les choses progressent alors très vite:

- En 1851 15 petites planètes ont été identifiées (Fig.1).
- En 1868 une centaine d'astéroïdes étaient alors connus et identifiés.
- Il y en avait 200 en 1879. (Voir la première édition de l'Astronomie Flammarion).
- 300 en 1890.

En 1891, le 20 Décembre, Max Wolf à Heidelberg découvre la 323<sup>ème</sup> petite planète, Brucia, non plus par comparaison avec les étoiles connues sur une carte mais par la trace laissée par celle-ci sur une photo à longue pose. Il inaugurerait ainsi une nouvelle méthode beaucoup plus fructueuse et précise.

Depuis cette époque les astéroïdes sont recherchés, puis surveillés après qu'on les ait identifiés, par la méthode photographique. Les meilleurs instruments de recherche de ces corps sont, depuis l'invention de B. Schmidt en 1934, les grands schmidts photographiques tels ceux du Palomar ou, plus près de nous, du CERGA sur le plateau de Calern.

Vers 1950 la liste des astéroïdes sûrement identifiés et surveillés atteignait 1600 noms.

Avec la mise en service d'appareils spécialisés encore plus performants et automatiques (Spacewatch telescop) et l'utilisation de caméras CCD le rythme des découvertes s'est encore accéléré et à fin Décembre 1994 on comptait plus de 6200 astéroïdes numérotés.

#### **Dimensions des Astéroïdes:**

Elles sont extrêmement variables, les plus gros sont Cérès (1025 km), Pallas, Vesta (550 km), Junon. Beaucoup sont de forme très irrégulière comme Eros (12x212 km), Ganymed (9.5x40 km), Ida récemment photographié par la sonde Galileo mesure 50x30 km et son petit satellite lui n'a que 1.5 km de diamètre. Une grosse proportion des ces objets mesure de 1 à 3 km et des centaines sont encore plus petits puisque certains n'ont que quelques dizaines de mètres.

#### **De quoi sont composés les astéroïdes:**

Par analyses polarimétrique ou spectroscopique de la lumière renvoyée par les astéroïdes, et par comparaison avec ce que l'on connaît des météorites terrestres ou lunaires, on a pu les classer en deux catégories principales; les "CARBONÉS" de couleur sombre, les "SILICATÉS" composés principalement d'oxydes et de silicates comme les météorites "chondrites". Certains, de couleur très claire comme Vesta qui est un des plus brillants connu, doivent être composés en majeure partie de silicates de magnésium (Enstatite).

Différentes théories tentent d'expliquer les origines possibles des différents types d'astéroïdes: coagulation de poussières et de gaz interstellaires sous l'effet de la gravitation ou sous l'action d'ondes de choc (Explosions de supernovae) qui donneraient naissance à des objets dits «planétésimaux» ayant des dimensions de l'ordre de 100 km. Puis ultérieurement collisions entre ces objets conduisant, suivant la force et la direction des impacts, soit à la création de masses plus importantes (petites planètes, planètes..) soit à des fragmentations donnant de petits astéroïdes ou des météorites, mais où se situe la frontière entre les 2 ?

#### MOYENS DE RECHERCHE ACTUELS :

A) Comme indiqué ci dessus il y a tout d'abord la recherche de traînées sur des plaques à longue pose et plus particulièrement des plaques de Schmidt. Lors de la détection d'une trace sur une plaque la comparaison avec des photos plus anciennes de la même région du ciel (certaines pouvant dater de la fin du siècle dernier !) permet souvent de s'apercevoir que le même objet avait déjà été photographié plusieurs fois, ce qui permet de préciser les éléments de son orbite, donc de sa trajectoire probable.

B) La "Spacewatch Camera" installée à Keatt Peak aux USA: il s'agit d'une caméra CCD installée au foyer d'un Newton de 0.9 m. La détection se fait par balayage de la zone à surveiller en deux poses successives de l'ordre de 10 minutes centrées exactement sur les mêmes repères. Ensuite les deux enregistrements sont superposés, l'ordinateur soustrayant le premier cliché du second. Ainsi tous les points fixes sur les deux clichés (Étoiles) disparaissent et seuls apparaissent les objets ayant bougé pendant les deux poses. Ce sont outre les planètes pouvant se trouver dans le champs, des comètes ou des astéroïde. La distinction est un peu plus délicate de nos jours du fait que l'on va également enregistrer ainsi tous les "parasites" envoyés par les hommes : Satellites artificiels, avions; mais leur mouvement très rapide les rends plus facilement repérables (Traces de 10 à 15° ou plus, 2.5° pour les satellites stationnaires qui sont les plus lents en mouvement relatif).

C) Campagnes d'observation d'occultation d'étoiles par les astéroïdes:

La trajectoire probable d'un objet connu avec précision est tracée sur une carte du ciel détaillée, ou mieux sur une photographie récente de la région qu'il doit traverser. Les étoiles les plus proches de cette trace sont repérées et leurs positions précisées au besoin par des observations ultérieures. Une précision de + ou - 0.1" d'arc est nécessaire. On trace ensuite sur le globe les zones les plus probables d'ou l'on pourra voir une occultation et l'information est largement diffusée. Ces observations, qui peuvent être faites même par des amateurs si l'objet observé n'a pas une magnitude trop élevée, permettent de préciser, si l'on note avec suffisamment de précision les instants de disparition puis de réapparition de l'étoile, les dimensions de l'objet observé. Même une brève diminution passagère de la luminosité doit être notée car il peut s'agir du passage du bord de l'objet devant l'étoile et la comparaison des observations faites dans des lieux différents permettra de préciser la 2<sup>ème</sup> dimension de l'objet et peut être de s'apercevoir que notre astéroïde possède un satellite. C'est ainsi par exemple que l'observation d'une occultation d'étoile par l'astéroïde Lucina à la fois à Meudon et en Espagne a permis de savoir que Lucina avait un petit satellite naviguant à environ 1600 km de lui. Voir à ce sujet l'ASTRONOMIE de Février 1984 page 83).

C'est aussi de cette façon qu'on a put préciser les diamètres des gros astéroïdes tels Cérés et Pallas.

D) Photographie directe par une sonde (Gaspia et Ida photographiés par la sonde Galileo), par radar (Toutatis, Castalia) ou par un télescope en orbite tel que Hubble.

#### PARTICULARITÉS DANS LA RÉPARTITION DES ASTÉROÏDES

A)- Lacunes dans les périodes de révolution:

Lors de la découverte des 4 premières "Petites Planètes" leurs périodes de révolution et leurs distances moyennes au Soleil (Demi grand axe) paraissaient si bien confirmer la loi de Titius-Bode que les Astronomes étaient loin d'imaginer la diversité de ce qui allait être découvert quelques décennies plus tard. En effet si une majorité des astéroïdes naviguent entre 2.6 et 2.8 UA du Soleil soit avec des périodes entre 4.2 et 4.7 ans en fait, dans ce que l'on appelle la ceinture, les distances moyennes s'échelonnent pour la grande majorité de 2.22 à 3.41 UA soit les périodes de 3.3 à 6.3 années, mais avec des "trous" dans lesquels il n'y a aucun corps qui puisse circuler en permanence. Ces trous avaient été remarqués par Kirkwood qui les avait noté dès 1867.(Fig.2)

Figure 1

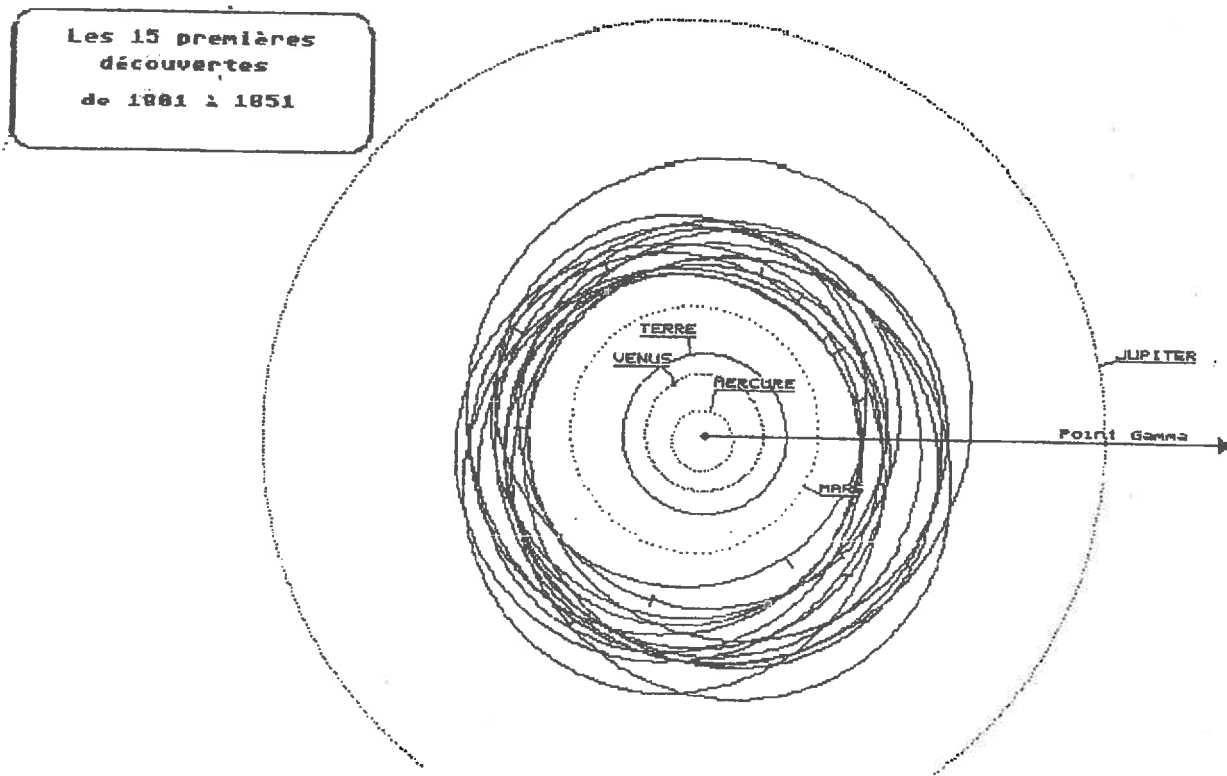


Figure 2

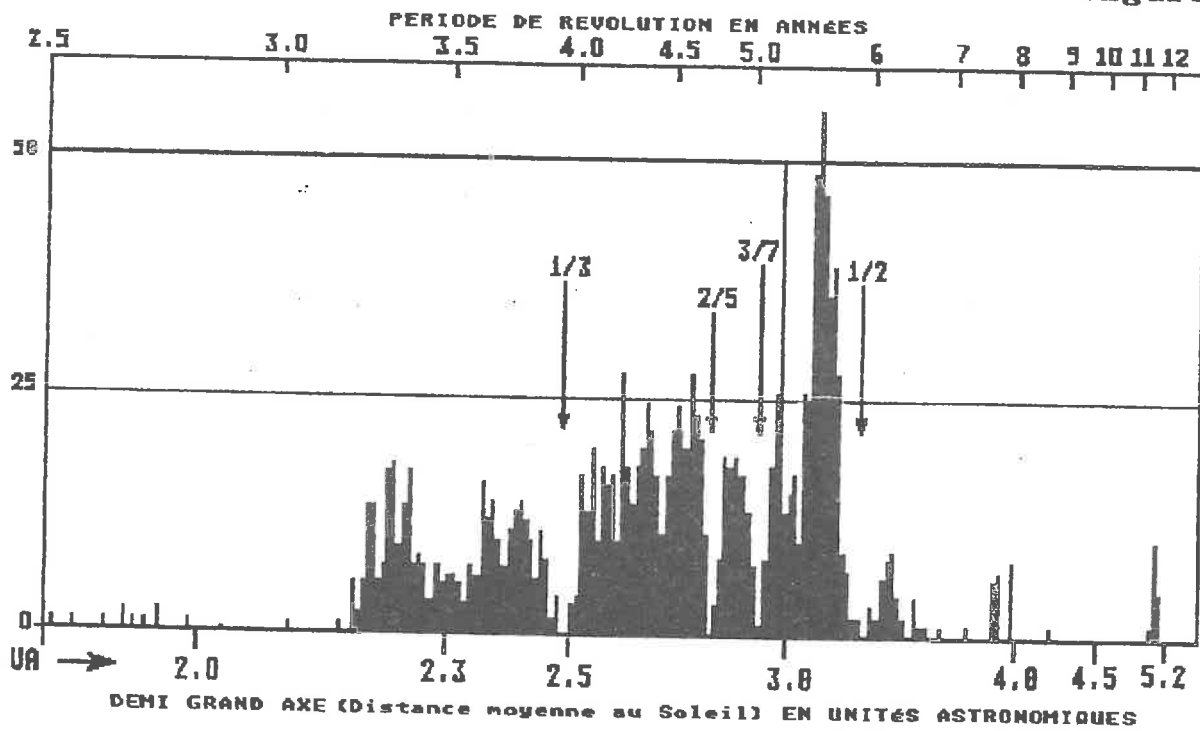




Figure 3

Position de 5059  
astéroïdes le  
8 MARS 1988  
15.30 UT  
(Date et heure de  
début de la  
conférence  
ASTEROIDS II)

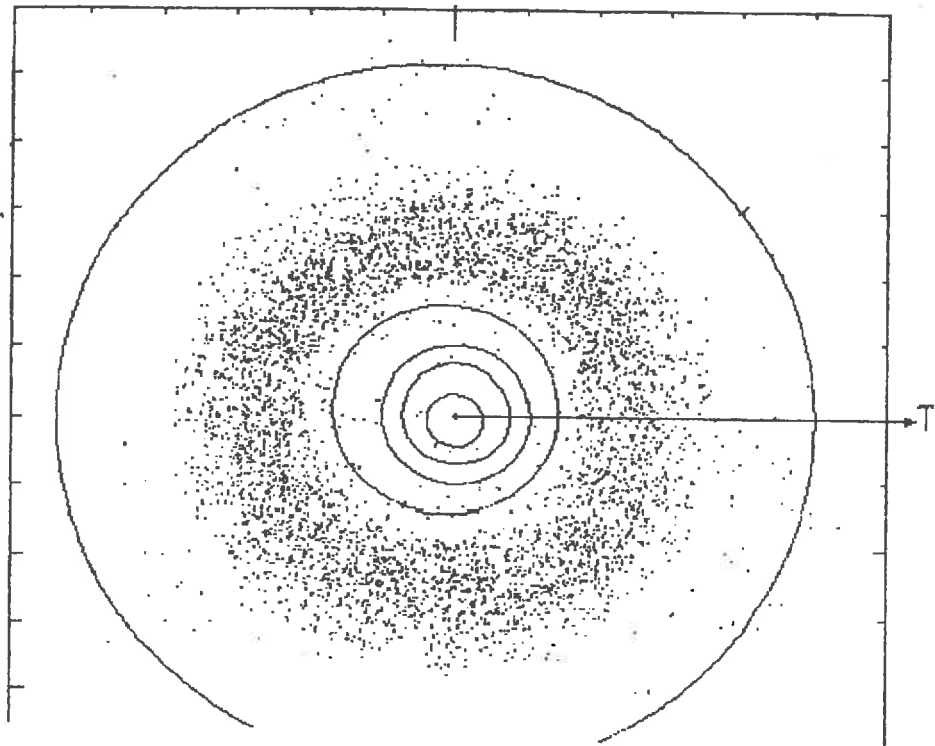
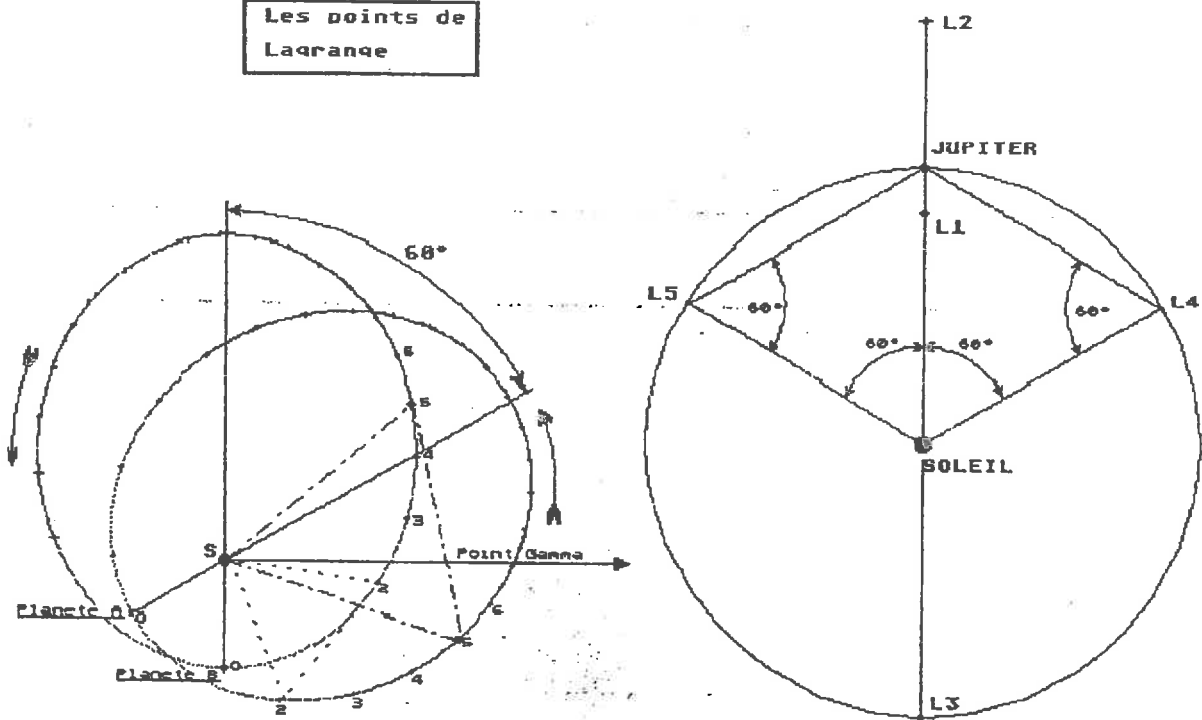


Figure 4

Les points de  
Lagrange



Si les orbites avaient toutes de faibles excentricités cette ceinture ressemblerait beaucoup aux anneaux de Saturne avec leurs divisions dues aux perturbations causées par les satellites mais comme les excentricités sont très variables, de  $e=0.023$  à  $e=0.35$ , si l'on représente toutes les orbites sur un même graphique nous n'aurons qu'un brouillard sans zones bien définies.(Fig.3)

Dans la "ceinture" les divisions se situent dans des zones bien précises correspondants à des périodes en résonance, des harmoniques, avec celle du grand patron de la troupe qui est Jupiter et qui sont les fractions  $1/3$ ,  $2/5$ ,  $3/7$  et  $1/2$  de la période de 11.862 ans de Jupiter. Si par suite des perturbations dues principalement à Jupiter, et pour une moindre part à Mars, un astéroïde se trouve propulsé dans une de ces "zones interdites" il est rapidement rappelé à l'ordre par Zeuss au cours de sa prochaine révolution (dans les 4 ans par exemple pour la zone  $1/3$ ) et réexpédié dans une zone autorisée. On assiste ainsi pour la majorité de ces corps à des oscillations autour de leur période moyenne.

#### B) Les points de Lagrange:

En 1772 Lagrange, étudiant le mouvement de 3 corps gravitant autour de leur centre de gravité commun, par exemple l'ensemble du Soleil et de deux planètes, nota comme une curiosité mathématique qu'il pouvait y avoir des points d'équilibre sur lesquels une des planètes resterait en permanence vis à vis du Soleil et de l'autre planète. En particulier si les trois corps: Soleil, planète A, planète B occupent les sommets d'un triangle équilatéral ils continueront indéfiniment à rester à  $60^\circ$  les uns des autres sur leurs orbites, les grands axes des orbites faisant eux même entre eux un angle de  $60^\circ$ .(Fig.4)

A l'époque ceci ne fut considéré que comme un jeu de l'esprit, par la suite d'autres mathématiciens, parmi lesquels Poincaré, démontrèrent qu'il existe une région dans laquelle les corps peuvent se déplacer, dans une certaine limite, en oscillant d'une façon stable autour des sommets d'un triangle équilatéral. Ce cas pouvait alors devenir beaucoup plus probable et vu que le nombre d'astéroïdes croissait de plus en plus vite avec l'amélioration des méthodes de recherche il devenait possible de trouver des corps dans cette situation. Le premier astéroïde proche du point de Lagrange "Précédant" Jupiter (L4) fut découvert à Heidelberg en 1906, c'est le n° 588 Achille. La même année, près du point "Suivant" (L5), on découvrit le n°617 Patrocle. Depuis un accord international à décidé que l'on donnerait aux planètes voisines du point (L5) les noms des héros grecs de l'Iliade : Agamemmon, Ulysse, Nestor, Ajax, Diomédé.

Mais avant cette décision le Troyen Hector s'était retrouvé chez les grecs. Quant aux astéroïdes près du point L4 ce sont des Troyens à l'exception de Patrocle, nommé trop tôt et qui se trouve prisonnier de ses ennemis Priam, Anchise, Enee, Troïle. Les deux groupes (L4 et L5) sont désignés sous le terme général de "Troyens".

Depuis cette époque, avec l'accélération des découvertes, on a dénombré 157 Troyens dont 52 sont numérotés et bien repérés. Les  $2/3$  sont près du point (L4) (Précédent) mais on estime qu'il doit y en avoir à peu près le même nombre des deux cotés. Leur nombre total estimé, si l'on se limite à la magnitude 14, serait de l'ordre de 1000. Certains circulent par groupes assez serrés et oscillent autour de leur centre de gravité commun.

En réalité les points de Lagrange, qui existent pour toutes les planètes, sont au nombre de 5, d'où les dénominations (L4) et (L5) pour ceux de Jupiter près desquels on trouve les Troyens. Les autres points (L1, L2, L3) qui sont sur une même ligne que la planète et le Soleil sont beaucoup moins stables.

Le point (L1) de la Terre est aujourd'hui d'actualité car il a été choisit pour y situer la sonde SOHO qui doit observer le Soleil pendant 2 ans. Par contre on n'a apparemment rien trouvé aux points de Lagrange (L4) et (L5) de la Terre, il se peut que des poussières ou des cailloux s'y rassemblent de temps à autre mais il est probable que, vu le nombre d'astéroïdes qui croisent l'orbite de la Terre, ils sont vite balayés par de plus gros qu'eux.

#### LES E.G.A (EARTH GRASER ASTÉROÏDES) ces corps qui frôlent la Terre.

La découverte de ces astres qui peuvent passer très près de notre globe s'est considérablement accélérée depuis quelques années, mais en réalité le premier, Eros, a été découvert à la fin du siècle dernier, puis de 1911 à 1930 on en découvrit quatre autres mais celui qui pouvait passer le plus près de nous était toujours Eros, qui en 1901 lors d'une approche favorable avait permis de calculer une parallaxe solaire plus précise que celle obtenue avec les passages de Vénus.

Puis en 1932, coup sur coup, le 13 Mars on découvre Amor et le 24 Avril Apollo, deux astéroïdes pouvant passer plus près de la Terre que Eros. Mais Apollo fut perdu au bout de 3 semaines. En 1969 l'américain Marsden réévaluant les observations antérieures et calculant des orbites plus précises relança les recherches et Apollo fut retrouvé le 28 Mars 1973.

A partir de 1936 les découvertes vont s'accroître, au 1<sup>er</sup> Janvier 1974 on en dénombrait 34, au deuxième trimestre 1995 on en est à 377 objets répertoriés.

**Classification des E.G.A.:** Ils ont été classés en trois familles principales.

**Le type Aten:** Demi grand axe (a) inférieur à 1 UA et qui croisent l'orbite terrestre, ils circulent principalement entre Venus et la Terre et sont tous à l'aphélie à l'intérieur de l'orbite de Mars. Certains ayant une orbite peu inclinée sur l'écliptique peuvent s'approcher de la Terre entre 1 et 4 millions de km soit 3 à 10 fois la distance Terre/Lune. Cette famille comprend une vingtaine de membres a fin 1994.

**Le type Apollo:** (a) supérieur à 1 UA et qui croisent l'orbite Terrestre, ils ont donc une distance périhélique (q) inférieure à 1 UA. La classification Américaine, qui diffère en ce sens de l'Européenne, donne (a)>1UA et (q)<1.017UA ce qui fait que certains objets classés "Apollo" par les Américains ne croisent pas l'orbite de la Terre, ils ne sont pas des "Earth-Crossers". Cette famille compte actuellement plus de 160 objet repérés.

**Le type Amor:** Le critère principal est le fait que ces objets ont un périhélie (q) inférieur à celui de Mars soit 1.381UA, ils ne croisent pas l'orbite terrestre mais peuvent s'en approcher très près, à 2500000km avec (a)=1.017. On en compte plus de 180.

Les nombres d'objets AAA indiqués ci dessus sont très provisoires car avec les moyens modernes mis en place on en découvre bon an mal an une cinquantaine et cette cadence ne fera que s'accroître car on est maintenant en mesure de repérer des objets de diamètre de plus en plus faibles et inférieur à 100 m. Le télescope automatique "Spacewatch" à lui seul en a découvert plus de cent de Octobre 1989 à Mai 1995.

L'observation régulière de ces objets ainsi que le calcul des perturbations causées par les planètes dont ils s'approchent permet de constater là aussi, comme pour les objets de la ceinture principale, une variation de la période de révolution, donc du demi grand axe, on voit par exemple la période de 1627 IVAR osciller de quelques jour autour de sa période moyenne de 2.5455 années en fonction des ses approches à la Terre et à Mars quand à la petite planète 1685 TORO elle se trouve, suivant les époques, en résonance soit avec la Terre soit avec Vénus.

## APPROCHES MINIMALES A LA TERRE ET RISQUES DE COLLISIONS

### Plus fortes approches à la Terre:

Dire que la trajectoire d'un astéroïde coupe celle de la Terre signifie qu'en projection sur celle de la Terre (L'Ecliptique) les deux se coupent effectivement, mais vu dans l'espace, compte tenu de l'inclinaison de son orbite, l'astéroïde passera souvent très loin de la Terre. (Fig.5)

D'une façon générale la plupart des EGA connus ne s'approchent pas à moins de 10 ou 15 Mkm (Millions de km) de notre globe, Aten par exemple compte tenu de ses éléments orbitaux ne s'approchera pas à moins de 0.11UA soit 16.7 M km. Par contre un certain nombre ont des trajectoires telles que lors de leur passage aux noeuds ils peuvent, dans un avenir plus ou moins lointain, vraiment venir nous frôler! Par exemple nous donnons ci dessous les approches minimum possibles (AMP) de quelques EGA ainsi que le diamètre de ces corps (diamètre connu en général par estimation d'après leur éclat).

2340 Hator	AMP 0.007UA	=	1.00 M km	Diam.	275 m
2201 Oljato	-- 0.001	=	0.15 M km	---	3 km
1994 CC	-- 0.016	=	2.50 M km	---	800 m
Hermes	-- 0.002	=	0.30 M km	---	800m
1981 Midas	-- 0.003	=	0.45 M km	---	3 km
4179 Toutatis	-- 0.006	=	0.90 M km	---	5 km

Figure 5

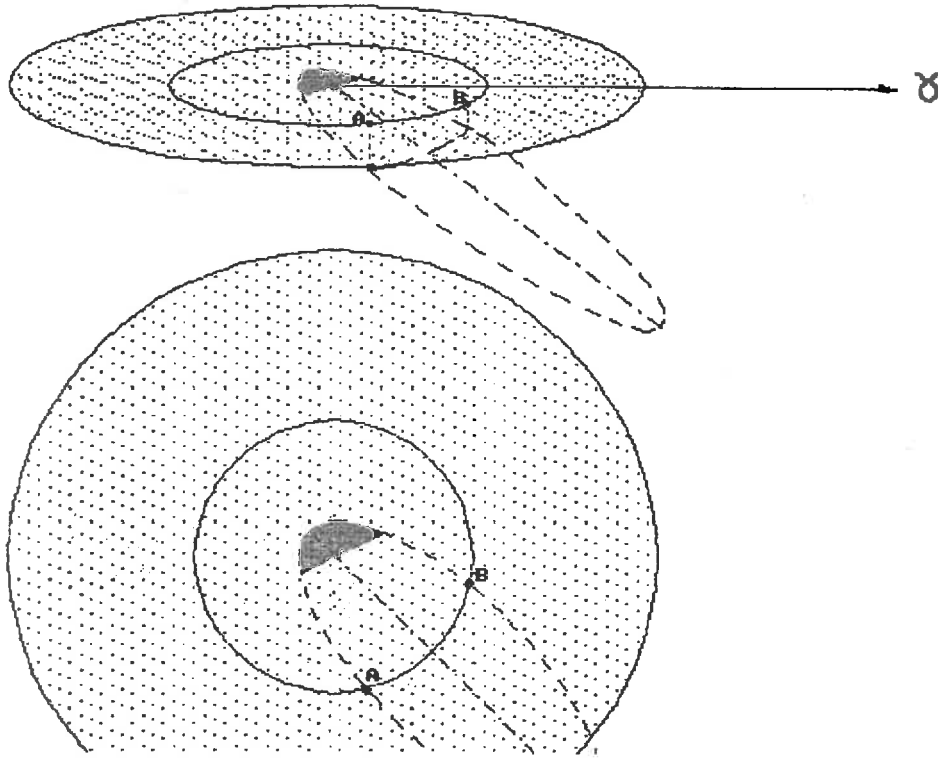


Figure 6

1994XM1	
Excentricité =	0.5548 → 0.5734
Inclinaison =	5.62° → 4.89°
Demi Gr. Axe =	2.0895 → 2.108
Posit. Périh. =	119.14 ° 117.56°

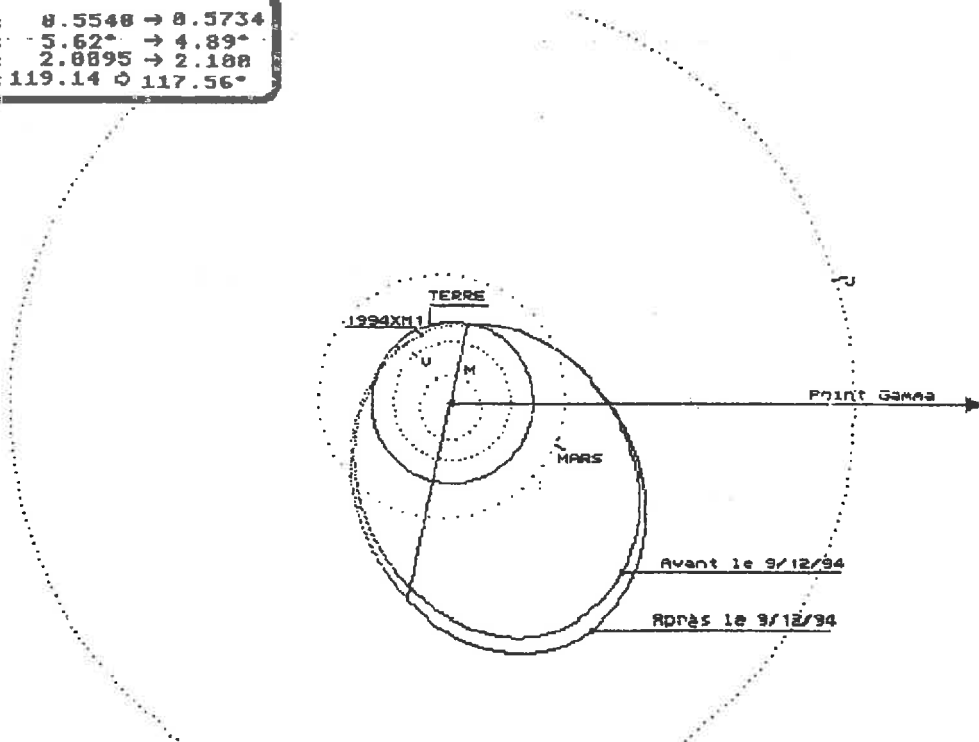


Figure 7

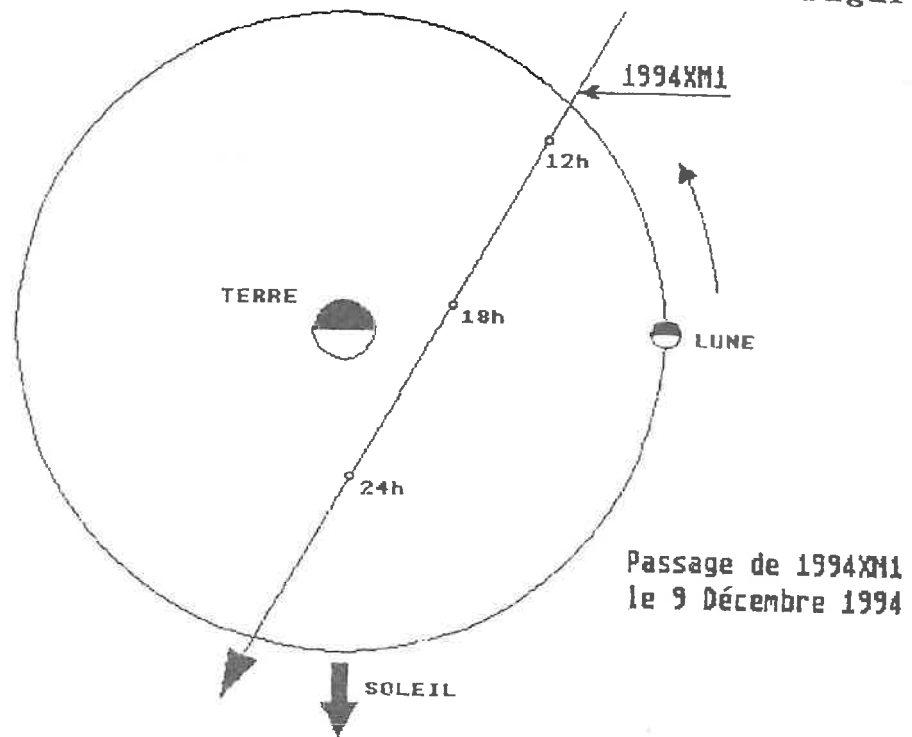
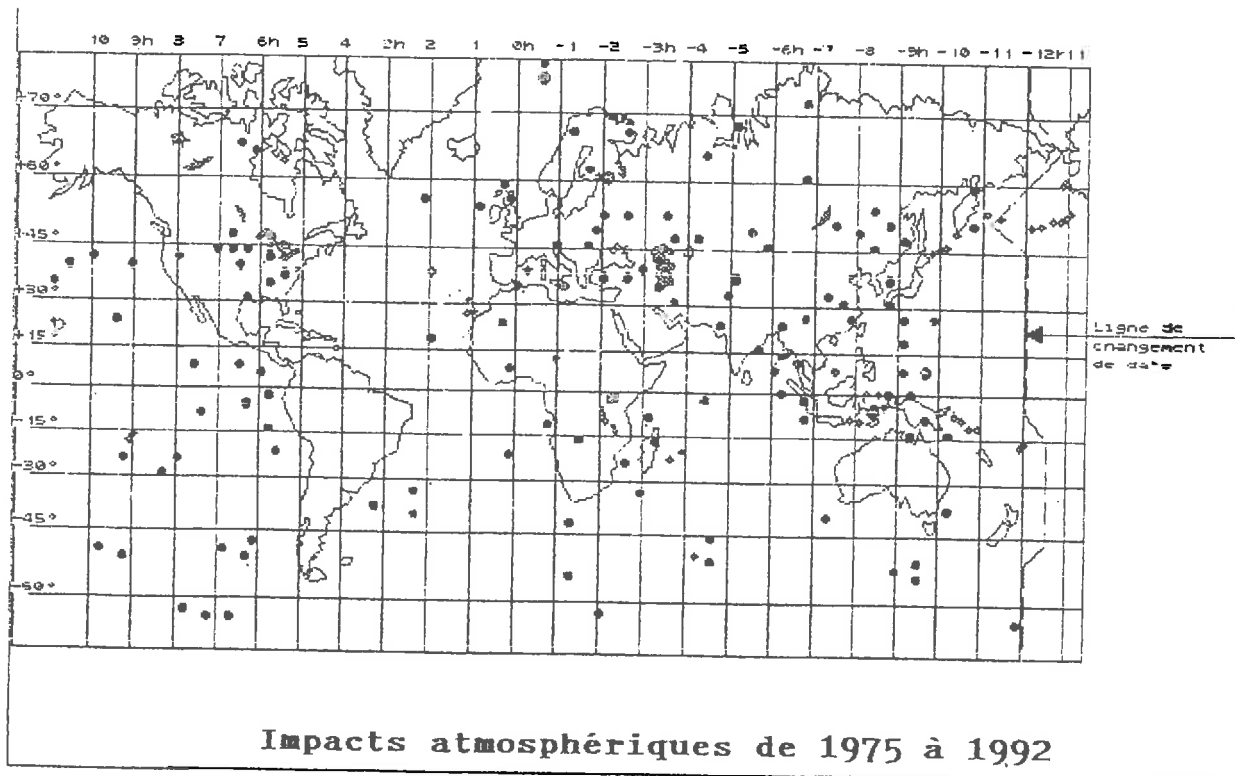


Figure 8



Mais les approches «réelles» calculées, les plus proches, pour les 20 prochaines années sont celles de Toutatis en Septembre 2004(1.6 M km) et de 1994CC le 9 Juin 2009(2.4 M km).

Pour mémoire nous rappelons que la distance moyenne Terre/Lune est de 0.0026UA soit 0.384 M km.

### **Risques de collision avec les astéroïdes**

Il y a eut dans le passé de nombreuses collisions, plus ou moins graves, avec des astéroïdes plus ou moins importants. Certaines ont marqué fortement l'histoire de notre planète et il est pratiquement sûr maintenant que la disparition des dinosaures, il y a 60 millions d'années, est due à la rencontre de notre globe avec un corps de plus de 10 km de diamètre qui a creusé un cratère de 180 km de diamètre dans le golfe du Mexique. On a relevé un peu partout dans le monde de nombreuses traces d'impacts. Aux USA, outre le METEOR CRATER (1.2 km), il y en a au moins 6 de plus de 5 km, 7 au Canada dont le Manicouagan Lake (65km), 3 en Australie de 1 à 24 km, de telles formations ont aussi été repérées en Europe (Suède, Allemagne, 1 en France de 15 km), en Sibérie une formation de 350 km de diamètre a été signalée.

Plus près de nous il faut rappeler que le 30 Juin 1908 un corps qui devait mesurer quelques dizaines de mètres a explosé à son entrée dans l'atmosphère couchant les arbres de la Tunguska sur un rayon de plus de 20 km.

Le 10 Août 1974 un EGA repéré peu de temps auparavant a frôlé la Terre passant à seulement 58 km au dessus du Montana à la vitesse de 15 km/s laissant dans la stratosphère une traînée lumineuse qui persista plus d'une heure.

Le 14 Juin 1994 près de Montréal au Québec, explosion d'un bolide qui devait mesurer environ 1m de diamètre et dont la vitesse devait approcher 100 km/s. Onze fragments ont été retrouvés dont les plus gros pesaient 6.8 et 5.2 kg.

On découvre maintenant assez souvent de petits (??) corps de 5 à 10 m de diamètre qui passent très près de nous par exemple l'EGA 1994XM1 qui est passé entre la Terre et la Lune, à 100000km de la Terre, le 9 Décembre 1994 vers 19h TU (Fig.6 et 7). C'est en général la caméra Spacewatch qui les repère, c'est le seul appareil capable actuellement de repérer de si petits corps assez loin de la Terre. Les spécialistes de la recherche des astéroïdes estiment que si les moyens de détection étaient suffisamment développés nous verrions en permanence, dans un volume de diamètre égal à l'orbite de la Lune, passer une cinquantaine d'objets dont la taille fait quelques dizaines de mètres à des vitesses relatives supérieures à plus de 10 km/s.

Récemment le Département Américain de la Défense a rendu publique une carte des explosions enregistrées dans la haute atmosphère par leur satellites d'observation dont le but secret était de détecter d'éventuels essais nucléaires aériens. Ces explosions (136 en 17 ans d'observations) étaient provoquées par la désintégration de mini astéroïdes en haute altitude (Fig.8). Les plus violentes de ces explosions, provoquées par des corps de 10 à 50 mètres de diamètre entrant dans notre atmosphère à des vitesses comprises entre 10 et plus de 60 km par seconde, sont estimées avoir dégagé des énergies équivalentes à 2 ou 5 Kilotonnes de TNT pour la plupart et jusqu'à 500 KT pour la plus puissante (La bombe d'Hiroshima avait dégagé 20 KT). Mais d'une façon générale ces explosions passent inaperçues du public car elles ont lieu en majorité au dessus de zones inhabitées (Océans, Déserts..) ou en plein jour ce qui fait que leur lueur n'est pas ou peu perçue.

Enfin n'oublions pas la rencontre spectaculaire entre Jupiter et les débris de la comète Shoemaker-Levy, dont les plus gros morceaux avaient plusieurs km de diamètre.

Nota : Lors d'un impact dans notre atmosphère le risque de dégâts par des morceaux importants percutant le sol est sûrement supérieur s'il s'agit d'un astéroïde à base principalement métallique, en effet le choc thermique à l'entrée dans la haute atmosphère dispersera nettement plus un corps de consistance terreuse qu'un ensemble métallique, meilleur conducteur de la chaleur, qui peut entrer en fusion sans se fragmenter beaucoup.

### **AUTRES ASTÉROÏDES PARTICULIERS**

Un certain nombre de ces NEA, ou EGA, comme les appellent les spécialistes ont des orbites rappelant celles des comètes et font penser que certains d'entre eux peuvent être d'anciennes comètes ayant épuisé leur matière volatile. C'est ainsi que l'on trouve des excentricité supérieures à 0.77 et jusqu'à 0.895 ce qui les fait

passer très près du Soleil au périhélie (Icar  $e=0.827$  périhélie= $0.187$  UA; objet 5025P-L  $e=0.895$  périhélie= $0.439$ UA) d'autre ont leur orbite très inclinée sur l'écliptique, de  $45^\circ$  jusqu'à  $68^\circ$ . L'origine cométaire est plus que probable pour un certain nombre.

## LES ASTÉROÏDES AU DELÀ DE JUPITER

Au delà de Jupiter on découvre chaque année plusieurs comètes que leur trajectoire parabolique emmène très loin au delà de Jupiter et même plus loin que Uranus ou Neptune. C'est en général leur enveloppe gazeuse et leur chevelure beaucoup plus lumineuses que le noyau qui les fait repérer. Mais le 18 Octobre 1977 un objet a déplacement extrêmement lent, de magnitude 18 et sans enveloppe gazeuse, fut repéré, sur une plaque du grand Schmidt de Palomar, se déplaçant dans la constellation du Bélier. Il fut rapidement retrouvé sur deux autres plaques ce qui permit de calculer une éphéméride assez précise et de constater une trajectoire à faible excentricité l'emmenant à son aphélie au delà de Uranus et à l'intérieur de l'orbite de Saturne à son périhélie.

Rapidement retrouvé sur d'autres clichés; dont un datant de Avril 1895; il a été baptisé Chiron (Fig.9). Son diamètre est estimé à environ 200 km. Plusieurs observations ultérieures semblaient signaler une enveloppe gazeuse très ténue, donc une origine cométaire possible, plus récemment des clichés du télescope Hubble ont confirmés qu'il y avait bien une enveloppe gazeuse autour de Chiron. En Août 1992 puis en Mars 1993 deux astéroïdes encore plus lointains sont découverts à HAWAII à l'aide d'un télescope de 2.20m d'ouverture équipé d'une caméra CCD. Ces corps dont le diamètre serait de l'ordre de 200 km, naviguent à une distance moyenne du Soleil de 44 Unité Astronomiques donc au delà de Pluton.

En Septembre 1993 deux autres furent trouvés à l'aide du même télescope, puis, le même mois, deux autre à l'aide d'un télescope de 2.50m à La Palma aux Canaries. Ces quatre astéroïdes naviguent entre 32 et 34 UA du Soleil c'est à dire entre Neptune et Pluton, ils semblent bien être une confirmation des intuitions des astronomes Hollandais OORT et KUIPER qui voyaient au delà de PLUTON, entre 50 et 500 UA du SOLEIL un réservoir de comètes lointaines (le "Nuage de Oort") ou une ceinture d'astéroïdes (la "Ceinture de Kuiper") lointains, trop loin du Soleil et trop dispersés pour que les phénomènes d'accrétion aient pu donner naissance à d'autres Grosses Planètes.

## ETAT ACTUEL DE LA RECHERCHE DES ASTÉROÏDES

Au début de notre siècle l'intérêt pour les "Petites Planètes" s'était peu à peu relâché. En effet leur recherche nécessite un travail long et fastidieux. S'il est facile d'obtenir des photos avec des traces d'astéroïdes par contre il faut ensuite beaucoup de temps et d'attention pour mesurer les positions avec précision, calculer les orbites et les éphémérides et refaire tout cela lors des apparitions successives de façon à obtenir des trajectoires assez précises pour que l'on ne risque pas de reperdre l'objet. Par exemple T.GEHRELS, grand spécialiste de cette recherche, signale qu'en 1931, 398 nouveaux astéroïdes furent découverts mais 239 furent perdus. Quelques uns d'entre eux seront sans doute retrouvés plus tard mais à l'époque on fit de moins en moins d'efforts dans ce sens au point que vers les années 1950 il était assez mal vu, dans les grands observatoires de s'occuper de ces minimes petits corps que l'on appelait la "vermine du ciel".

Faire un catalogue des observations, organiser la recherche de nouvelles planètes, calculer les orbites et les identifier étaient un objectif très ardu. A Heidelberg, Leningrad, Berlin, plus tard à Cincinnati et dans quelques autres observatoires furent faits de tels catalogues.

En 1952 il fut quand même admis qu'un catalogue annuel des éléments orbitaux, ainsi que des éphémérides devaient être publiés par l'Institut d'Astronomie Théorique de Leningrad en collaboration étroite avec le Minor Planet Center de l'observatoire de Cincinnati.

Vers 1950, Kuiper et quelques associés ébauchèrent une étude statistique des astéroïdes et une étude de quelques paramètres physiques en photométrie.

Mais ce n'est que vers 1970 que l'étude physique des petites planètes devint elle même une discipline avec la participation d'un grand nombre de groupes de personnes utilisant une grande variété de techniques. Ceci fut du largement au fait qu'en 1970 on arrivait aux missions planifiées vers Mars, les vols de Pioneers 10 et 11 avaient déjà été annoncés ainsi que des missions Voyager vers Jupiter et les astéroïdes.

Actuellement l'essentiel des nouvelles découvertes ou du suivi des objets identifiés est fait par l'équipe de Tom Gerhels au télescope Spacewatch à Kitt Peak (Près de 80% des découvertes de 1994), par Helin et Schoemaker au Palomar mais n'oublions pas que plusieurs découvertes sont à mettre au titre du schmidt de 90 cm du CERGA à Caussol dont celle de TOUTATIS découvert par A.Maury et son équipe en Janvier 1989. Il faut d'ailleurs signaler que Toutatis avait été photographié en 1988 à Palomar et encore bien avant, en 1934, à l'observatoire de Uccle (Voir l'ASTRONOMIE de Décembre 1992).

Lors d'une de ses conférences A.Maury nous a signalé qu'un projet d'équipement inspiré de celui de la "Space Watch Camera" était en cours d'élaboration par l'équipe de Caussol.

Récemment plusieurs missions vers des astéroïdes ont été programmées certaines, tel le survol de Ida et Gaspra par la sonde Galileo au cours de son périple vers Jupiter, on eu un succès certain, d'autres prévues par la NASA on été annulées faute de crédits, enfin le survol de Geographos par la sonde Clémentine à son retour de la Lune à été un échec par suite d'une fausse manoeuvre de pilotage.

**Robert PRUD'HOMME**



# Réunion de la Commission des Étoiles doubles à Saint Symphorien-sur-Coise (Rhône)

les samedi 2 et dimanche 3 septembre 1995.

Joseph GRUMEL et Marie-Pierre MOREL

*Le lieu de la Session fut "Notre Dame de la Neylière". (Long. Est : 4° 26' 95, Lat : 45° 38' 64. Alt. + 469m), ancien noviciat des Pères Maristes, transformé en Maison d'Accueil - Accueil cordial, locaux vastes et confortables, bien éclairés, repas savoureux, ambiance très fraternelle.*

**T**rent-sept personnes<sup>1)</sup> ont participé à cette session, dont Pierre Bacchus, Jean Dommanget et Daniel Bonneau, conseillers scientifiques de la commission, dont quatre amateurs espagnols assidus à la mesure et l'étude des étoiles doubles. Se sont excusés quinze membres de la Commission<sup>2)</sup>

Le samedi matin, à 9 h 30, Edgar Soulié, Président de la Commission, souhaite la bienvenue à tous, remercie les organisateurs locaux de cette session, Paul Sogno, Président de la Société Astronomique de Lyon (SAL), et Jacques Cazeneuve membre de la Commission, et, après quelques informations, ouvre la session 95.

Paul Sogno fait un bref historique de la fondation et du développement de la SAL qui compte à ce jour 140 membres, dispose à l'observatoire de Lyon de 5 télescopes dont un de 600 mm, organise des ateliers, une séance hebdomadaire d'observation, des conférences, un camp annuel dans la Drôme, etc.

Chacun des participants se présente aux autres, en évoquant ses activités astronomiques. Notons la présence de deux amateurs russes : M. Semerok et sa fille Anastasia, ainsi que des représentants du club d'astronomie des Monts du Lyonnais.

Au nom de Michel Lefebvre, André Debackère présente le micromètre que ce dernier a réalisé pour la mesure des étoiles doubles. Il s'agit d'utiliser "l'oculaire réticulé amplificateur d'images PERL-VIXEN". Le réticule mobile de cet oculaire permet la mesure de la séparation angulaire grâce à un disque gradué qu'il faut adjoindre sur la molette de déplacement. La mesure de l'angle de position peut s'ef-



Cliché : Michel Randonne

fectuer aussi avec le réticule (translation en x et en y) ou bien, plus simplement, au moyen d'un rapporteur placé à l'oculaire. Avec une longueur focale de 2000 mm, la précision escomptée est de l'ordre du degré pour l'angle de position et de la seconde en séparation angulaire. Des diapositives de cet appareil illustrent cet exposé.

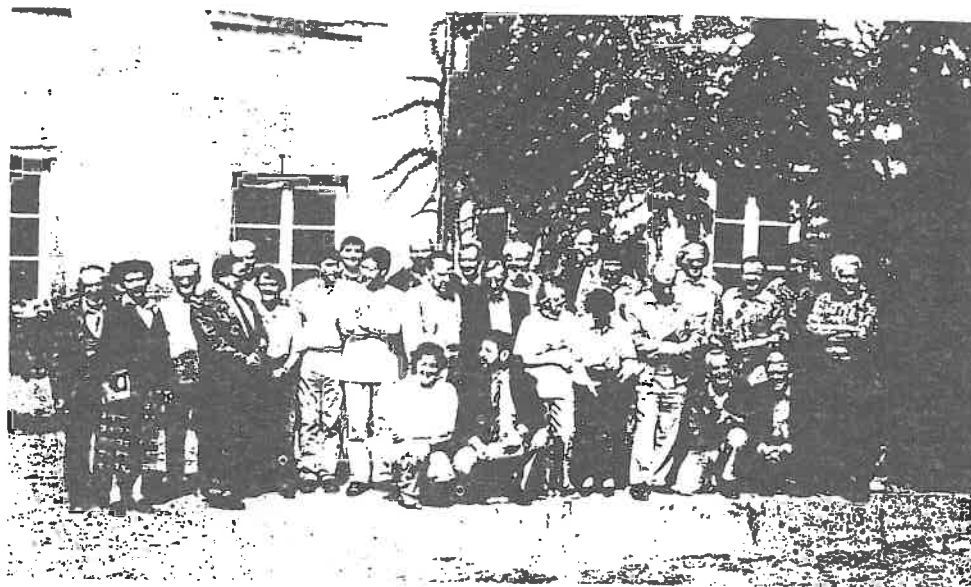
Maurice Salaman expose les possibilités de la caméra CCD HI-SIS 22 de Christian Bail. (512 x 768 photosites ou pixels de 9 µm de diamètre) qui présente de notables améliorations (notamment l'obturateur incorporé) par rapport à la caméra HI-SIS qu'il avait utilisée sur le télescope de 52 cm de l'association Copernic installé à Haute-Corréze, près de Gap, pour un premier essai de mesure des étoiles doubles. Avec cette nouvelle caméra, il sera en principe possible de résoudre des composantes de couples dont la séparation est inférieure à la seconde d'arc. À l'Observatoire de Besançon, Edouard Oblak utilise cette caméra pour la photométrie des étoiles doubles et obtient une précision d'un centième de magnitude.

Jean-Claude Thorel, Secrétaire de la Commission, expose le bilan de 21 missions d'observations à Nice (lunette de 50 cm). Il commence par tracer l'historique des observa-

1 - Mesdames : Marie-Isabelle CELEYRON (Interprète), Marie-Pierre MOREL, Rosine RITZENTHALER, Anastasia SEMEROK, Yvonne THOREL.

- Messieurs : Pierre BACCHUS, Maurice BLANCHARD, Daniel BONNEAU, André BRADEL, Benoit BUSSEUIL, Jordi CAIROL I PEREZ, Philippe CAMUS, Jacques CAZENEUVE, Albert CICERON, Jean CORNIER, André DEBACKERE, Jean DOMMANGET, Ghislain GHISTELINCK, Charles GRUBNER, Joseph GRUMEL, Samuel GUILLARME, René George HURET, Gilbert LEROY, Dominique LIVIET, René MANTE, Guy MORLET, Narcis MUELA MONSERRAT, Jaume PLANAS JARQUE, Robert PRUD'HOMME, Michel RANDONNE, Maurice SALAMAN, Alexandre SEMEROK, Paul SOGNO, Edgar SOULIÉ, Jean-Claude THOREL, Toñi TOBAL, Charles VERICEL.

2 - Jean-Louis AGATI, André AMOSSE, Paul BAIZE, Marc CHAPELET, Jean-François COURTOT, Paul COUTEAU, Pierre DURAND, Francis DELAHAYE, Cino FARRONI, Ghislain De FROMENT, Michel LEFEBVRE, Patrice LEPOTTON, Jean MARGUET, Paul MULLER, Marco SCARDIA.



Clichié : Michel Randonne

tions anciennes, jusqu'à ce que Paul Couteau entreprenne l'observation systématique des étoiles doubles avec Paul Muller (lunettes de 50 et de 76 cm). Ce travail de plus de quarante ans (depuis 1951) aboutit aux catalogues et éphémérides de 975 orbitales, à la découverte de 2 700 couples par M. Couteau et de 700 couples par M. Muller. 206 000 étoiles ont été visitées par leurs soins. Au cours de ses vingt-et-une missions, Jean-Claude Thorel a mesuré 512 étoiles doubles et a découvert 3 couples nouveaux. Ses travaux (1988-1995) sont consignés dans un admirable ouvrage écrit de sa main. Il expose ensuite la dégradation rapide des conditions atmosphériques de la Côte d'Azur pendant ces dix dernières années. Il devient exceptionnel d'avoir une nuit suffisamment limpide pour les observations (nébulosité, pollution lumineuse, turbulence).

Jean Dommanget (Observatoire royal de Belgique) expose comment il faut présenter les fichiers et les catalogues d'étoiles doubles. En se basant sur le CCDM (Catalogue des Composantes Doubles et Multiples) qui contient 63 000 couples et rassemble les catalogues antérieurs, il explique les divers sigles à utiliser. Il convient en effet de respecter les codes et les indicateurs en usage, de manière à éviter toute confusion sur l'identité des étoiles. La réalisation d'un catalogue impose, par exemple, que l'on ne confonde pas la "date", "l'époque", et "l'équinoxe". Le classement des étoiles par ascension droite croissante évite toute confusion. Le repérage des étoiles sur les photographies à grand champ exige des corrections indispensables pour les ramener à leur position exacte sur la sphère céleste.

Tofol Tobal, observateur espagnol, qui a créé le bulletin RHO, dont il continue d'assumer la direction, présente l'histoire de l'observation et de la mesure des étoiles doubles en Espagne. Le premier observateur espagnol, Comassola, membre de la SAF, commence en 1896. Il fait 300 mesures avec un réfracteur de 20 cm d'ouverture, avant de devenir directeur de l'Observatoire de Barcelone. Il faut ensuite attendre que le père jésuite Ramon Maria Aller, à Saint Jacques de Compostelle, reprenne les observations et les mesures, et forme les astronomes amateurs. Son principal élève, Jean-Louis Comellas, observateur de 1960 à 1985,

a publié deux catalogues, l'un de 2 000 étoiles doubles, l'autre de 5 000, qui servent de base aux mesures actuelles. La plupart (4 900) ont été mesurées par lui ; il a découvert trente-et-un couples. Depuis, une association et un observatoire ont été créés. Ses membres utilisent le fichier de Jean-Louis COMELLAS, (11 000 fiches), un télescope de 40 cm et fabriquent leurs micromètres. A ce jour M. Tobal a fait 2 400 mesures. Ils totalisent actuellement 8 650 mesures. Elles atteignent actuellement la qualité de celles des professionnels. Un fichier informatique pour gérer toutes ces données est en cours de réalisation.

Monsieur Daniel Bonneau présente le résultat des travaux effectués avec plusieurs de ses collègues sur  $\beta$  Lyrae, étoile curieuse qui fut étudiée dans divers domaines de longueur d'onde, optique, X, UV, IR, radio, spectro, et qui a enfin livré son secret. En 1784, elle est repérée comme une variable de  $m_v$  : 3,4 à 4,2, avec une période de 12,9 jours. En 1897, elle est détectée comme binaire spectroscopique, responsable de sa variation d'éclat (algorithme). Mais l'histoire ne s'arrête pas là, car sa luminosité varie constamment. Son spectre présente des raies en émission et en absorption. Nous sommes en présence d'une étoile très chaude mais aussi d'un nuage important de poussières, on détecte également des raies UV décalées vers le bleu. Il semble que les composantes jouent sans cesse à cache-cache. Que se passe-t-il ? Déjà, en 1974, Wilson avait supposé que l'une des composantes était un disque aplati. Nous savons aujourd'hui que  $\beta$  Lyrae est une étoile composée de trois objets distincts : une étoile bleue supergéante très chaude de type spectral B0, entourée d'un disque de poussières (à 8 000°C) qui la voile constamment, et d'une seconde étoile bleue supergéante (B8-B6) qui gravite autour du système en 12,9 j. Un échange de matière se produit entre l'étoile secondaire et le disque (émission H $\alpha$ ) : ce point chaud est éclipsé à chaque rotation. Le rayonnement UV, décalé vers le bleu, est lié semble-t-il au vent stellaire, en dehors du plan orbital. Un autre rayonnement, radio celui-là, n'est pas altéré par l'éclipse mutuelle. Il doit provenir d'un jet de matière perpendiculaire à l'orbite, lequel jaillit proche du centre de gravité du système. La période du système s'al-

longe de 19 s par an en raison de l'échange de matière (perte de masse). Voilà ce qu'on peut dire actuellement sur cette étoile qui se situe à 370 pc (1 206 al). Visuellement,  $\beta$  Lyrae est une étoile quintuple (la plus proche est à  $45,7''$  de  $m_v = 8,6$ ).

M. Bonneau présente une maquette illustrant cette étoile (fig. 1).

Cette étoile est un "phénomène" céleste assez merveilleux (Voir Aratos : les "Phainoména") !

Monsieur Edgar Soulié présente le projet de panneaux d'exposition sur les étoiles doubles. Il pourrait y avoir 7 panneaux de  $100 \times 80$  cm pouvant intéresser le public, sur la découverte historique de ces couples, leur mouvement, les instruments de mesure, le calcul des orbites, l'intérêt astrophysique... Plusieurs membres de la Commission vont se pencher sur la question, élaborer des esquisses dont ils rendront compte l'été prochain.

Monsieur René Manté présente les éléments et les orbites de deux étoiles étudiées par une méthode analytique qui réduit progressivement les écarts entre les données de l'observation et les résultats du calcul. La période et le passage au périastre ont été calculés par des logiciels d'itérations doubles (de même Grand Oméga et Petit Oméga). Les autres éléments sont améliorés par itérations simples.

Ces deux étoiles sont :

1 - ADS 1227 : on ne connaît qu'une portion d'orbite (18 observations sur  $135^\circ$ ). P. Baize évalue la période à 111 ans, Couteau à 154 ans. Monsieur Manté aboutit à des éléments cohérents avec deux logiciels différents l'un établissant la période à 164 ans et l'autre à 202 ans ;

2 - ADS 8635, déjà calculée par P. Baize ( $P = 62,13$  ans), J. Grumel ( $P = 61,3$  ans), et E. Soulié ( $P = 61,3$  ans). L'orbite a été parcourue entièrement. René Manté améliore les résultats déjà établis, par l'affinement des éléments de l'orbite ( $P = 61,4$  ans).

Il a également estimé de nombreuses données astrophysiques : parallaxe, masse, température, densité, gravité.

Au nom de Ghislain de Froment, empêché, Guy Morlet présente un logiciel permettant de consulter les données du catalogue CCDM. Ce logiciel tient sur 8 disquettes (ou 3 en format comprimé). Guy Morlet, René Huret et Patrice Le Poupon ont également mis au point un logiciel permettant de consulter n'importe quel fichier d'étoiles doubles (ex : le fichier Couteau, 30000 fiches). Leur logiciel permet de sélectionner les étoiles par leur ascension droite, par leur séparation, leur magnitude, etc. Simple et convivial ce logiciel fonctionne sur micro-ordinateur "compatible PC" équipé d'au moins huit méga-octets de mémoire vive et du logiciel Windows version 3.1.

Guy Morlet présente le réseau de communication INTERNET, créé par les militaires des États-Unis et maintenant mis à la disposition des civils, entreprises, établissements, universités, bibliothèques, etc, et même particuliers à travers le monde. Il expose les avantages de son utilisation. Actuellement il y a environ 50 millions d'abonnés, reliés à divers "serveurs" opérant à partir des principales villes du monde (en France : Paris, Lyon, Lille, Nice, Strasbourg,

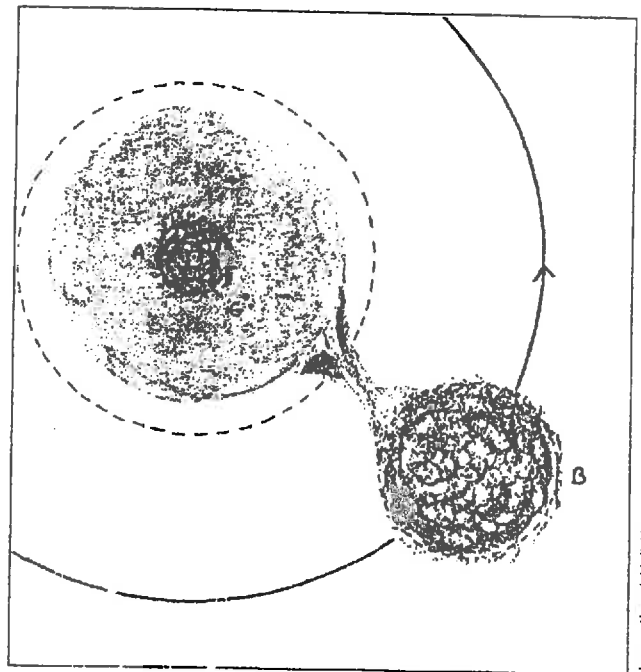


Figure 1 - Représentation de face de  $\beta$  Lyrae.

$R_\odot$  : rayon solaire,  $M_\odot$  : masse solaire

A :  $6,7 R_\odot$ ,  $13,15 M_\odot$ , B0i : 25 000 K

B :  $15 R_\odot$ ,  $3,11 M_\odot$ , B8-B6 II 15 000 K

Distance A-B :  $58 R_\odot$ . En pointillés : sphère de Roche

Disque :  $25 R_\odot$ , épaisseur  $6 R_\odot$ , température 8000 K

Algolide  $e = 0$ ,  $i = 85^\circ$ ,  $P = 12,9$  jours.

Toulouse). Textes et images deviennent accessibles dans des domaines très divers : sciences, arts, lettres, etc. On peut avoir accès à tous les observatoires du monde. Pour se brancher sur INTERNET, il suffit d'intercaler un MODEM (interface entre l'ordinateur et le réseau téléphonique) de posséder un micro-ordinateur compatible IBM PC ou MACINTOSH avec au moins Window 3.1, d'être abonné au réseau par l'intermédiaire d'une société qui fournira le logiciel d'entrée, votre adresse informatique et votre mot de passe. Le mot de passe apporte une précaution quasi-absolue contre toute intrusion. Il y a possibilité de "Messagerie", à savoir l'écriture et l'échange d'un courrier pour les abonnés entre eux. L'abonnement souscrit auprès de la société COMPUSERVE est de 50 F/mois plus le prix de la communication téléphonique : 15 F/h (local) 140 F/h à plus de 100 km. Les 5 premières heures sont gratuites. Ce moyen de communication planétaire laisse entrevoir un système de relations nouvelles entre tous les hommes. La langue véhiculaire est actuellement l'anglais. Mais il est fort possible que INTERNET s'ouvre aussi à d'autres langues dans un avenir proche.

La réunion de la Commission des Étoiles doubles s'est déroulée dans une atmosphère de convivialité très agréable. Elle s'est terminée après le déjeuner du dimanche 3 septembre. Une soirée aux étoiles, le samedi soir, avec deux télescopes apportés par MM. Sogno et Prud'homme Vice-président de la SAL a agrémenté cette studieuse session. La bonne humeur de M. Sogno va devenir légendaire !

La session de l'été 1996 se déroulera à Nice.

## Activités de la SAL en 1995

Présenté par notre Président lors de l'assemblée générale du 19.01.96.

En plus des activités habituelles, c'est à dire les conférences, notre société a participé aux manifestations suivantes:

Chaque mois, sauf en Août, nous avons accueilli des clients des magasins Nature et Découverte pour une soirée d'observations à St Genis Laval. Ces visites ont obtenu un gros succès puisque le nombre moyen de participants a été d'une trentaine par soirée.

Le 13 Mars "Petite Activité". A savoir 2 membres de la SAL ont rejoints la Péniche de l'Environnement au Péage de Roussillon pour une soirée d'observation. Cette soirée était organisée dans le but de montrer le ciel et de parler d'Astronomie à des instituteurs. Malheureusement le ciel très brumeux n'a permis de montrer que la Lune.

Le 12 Mai était prévue une soirée d'Astronomie organisée par la Municipalité de St Didier au Mont d'Or. Nous étions partis confiants avec 2 télescopes.. et comme par hasard il a plu à seaux toute la journée et la soirée. Heureusement Mlle Piguet avec ses jeunes du Lycée St Exupéry et notre amis Robert Joie avaient amenés différentes maquettes qui ont beaucoup intéressé le public venu nombreux malgré un temps détestable.

Nous arrivons ensuite à la "Nuit des Étoiles" qui cette année eut lieu le 4 Août. Comme en 1994 le Fort de Côte Lorette fut le théâtre de cette fête de l'Astronomie. De nombreux collègues avaient répondu à notre appel, une vingtaine de télescopes de 100 à 250 mm et une caméra CCD étaient en service. La nuit avait bien débutée avec un ciel clair qui nous avait permis de montrer au moins la Lune et Jupiter à nos visiteurs. Puis vers 23 heures la brume s'est levée et toute observation devint presque impossible. Cependant jusqu'à 1 heure il est resté du monde attendant une hypothétique éclaircie. Cette soirée fut un très gros succès. Il est très difficile de compter le nombre de personnes venues ce soir à Côte Lorette mais on peut l'évaluer sans exagérer à 800.

Du 22 au 29 Août était organisé le camp d'été annuel de la SAL à Plan de Baix dans la Drôme. 25 personnes y ont participé qui toutes ont été ravies du site, de l'accueil, de l'hébergement, de la nourriture, etc...Seul le temps était parfois contre nous avec en particulier un violent Mistral. Mais il se calmait heureusement le soir ce qui nous a permis de profiter de quelques nuits magnifiques. Le site d'observation était bien dégagé sur un terrain de tennis à coté d'une mignonne église du XIIIe Siècle et sans lumières gênantes.

La "Commission des Étoiles Doubles", qui se réunit une fois par an comme toutes les commissions de la Société Astronomique de France, avait demandé cette année à la SAL d'organiser ce rassemblement. Nous l'avons organisé à la Neylière près de St Symphorien sur Coise. 37 personnes ont participé à cette session dont 3 astronomes professionnels, 2 participants Belges, 2 Russes et 3 Espagnols avec leur interprète.

Le Samedi soir le temps était magnifique. Nous en avons profité pour organiser une soirée d'observation grâce aux deux télescopes que nous avons apportés.

Le 29 Septembre, à l'occasion des journées de la Science en Fête, l'Observatoire de Lyon organisait une soirée portes ouvertes. Ce fut l'occasion de mobiliser de nombreux télescopes des membres de la SAL pour montrer le ciel aux visiteurs. Là encore il ne peut être question d'évaluer le nombre de personnes qui ont observé, mais ce fut un très gros succès comme pour La Nuit des Étoiles d'autant plus que le temps était relativement beau.

Dernière activité extérieure de la S.A.L. : Du 13 au 26 Novembre le Centre Commercial St Genis II organisait deux semaines d'expositions sur le thème "L'Espace" auxquels ont participé l'Armée de l'Air, l'Observatoire de Lyon et la S.A.L. avec des tableaux présentant les activités de notre société, une maquette du Système Solaire et nous assurions l'animation d'un planétarium gonflable qui a obtenu un très gros succès.

Activité plus pratique et qui intéressera les tailleurs et polisseurs de miroirs et tout ceux désirant faire aluminer ou ré-aluminer les miroirs de leur télescope: notre amis Jean Cornier, avec la participation de quelques autres sociétaires, a installé dans l'atelier de taille des miroirs une cuve à vide avec tout l'équipement permettant d'aluminer des miroirs jusqu'à 300 mm de diamètre.

Pour terminer ce bref aperçu des activités de la Société en 1995 il faut mentionner aussi les réunions du Vendredi soir qui amènent chaque semaine, quelque soit le temps, un minimum de 20 personnes. C'est l'occasion de nous retrouver entre anciens et d'accueillir les nouveaux membres qui, s'ils ont un instrument ou si ils désirent en acheter un, ont souvent besoin de conseils. C'est aussi l'occasion de mettre à contribution Mr Prud'homme et sa bibliothèque.

Rapport moral adopté à l'unanimité des membres présents.

BILAN AU 1er Octobre 1995

Avoir au I / IO / 94	C.C.P.	46235,28
	Espèces	5744,53
	Epargne	18149,22
	<hr/>	
	Total	70129,03
<hr/>		
Avoir au I / IO / 95	C.C.P.	54617,55
	Espèces	4838,07
	Epargne	21982,80
	<hr/>	
	Total	61438,42
<hr/>		

RECETTES

Cotisations	25468,00
Camp d'été	28900,00
Conférences	490,00
Ventes	1379,40
Divers	5418,00
Entrée caisse d'épargne	3000,00
Intérêts caisse d'épargne	833,58

TOTAL 65488,98

DEPENSES

Bulletin	3312,25
Assurances	2721,43
Abonnements	715,00
Conférences	1422,00
Camp d'été	24015,15
Bibliothèque	941,95
Matériel	6891,00
Secrétariat	2417,75
Projet c c d	4582,46
Divers	4160,60
Versement caisse d'épargne	3000,00

TOTAL 54179,59

---

Nombre de membres cotisant	140	131 en 1994
Nouveaux	41	
Démissions	32	

**SOCIETE ASTRONOMIQUE DE LYON**  
**Observatoire de Lyon 69230**  
**Saint-Genis-Laval**

Lors de l'assemblée générale du 13 janvier 1996, il a été procédé à l'élection du conseil d'administration de la S.A.L.

La liste suivante a été élue à l'unanimité.

**Composition du conseil d'administration :**

**Mr Rolland BACON, Président d'honneur.**  
**Mr Claude BEAUDOIN, Trésorier Général.**  
**Mr Jacques BERGEAT.**  
**Mr Maurice BLANCHARD**  
**Mr Georges CHEVALIER.**  
**Mr Albert CICERON.**  
**Mr Dominique DUBET.**  
**Mr Thierry DUMONT, Vice Président.**  
**Mr Claude FERRAND, Secrétaire Général.**  
**Mr Renaud GOULLILOUD.**  
**Mr Romain GRAVINA.**  
**Mr Jean GUNTHER.**  
**Mr Robert JOIE, Trésorier Adjoint.**  
**Mme Madeleine LUNEL.**  
**Mr Denis MAISONNEUVE, Secrétaire Adjoint.**  
**Mr Jean Christophe MARTEAU.**  
**Mr Jean Jacques MULET.**  
**Mr Georges PATUREL.**  
**Mr Robert PRUD'HOMME, Bibliothécaire.**  
**Mr Michel RANDONE.**  
**Mr Jean Claude RIBES.**  
**Mr Paul SOGNO, Président.**  
**Mr Daniel SONDAZ.**

## POESIE

*Là l'antique Orion, des nuits perçant les voiles,  
Dont Job a le premier nommé les sept étoiles;  
Le Navire fendant l'éther silencieux,  
Le Bouvier dont le char se traîne dans les cieux,  
La Lyre aux cordes d'or, le Cygne aux blanches ailes,  
Le coursier qui du ciel tire des étincelles,  
La Balance inclinant son bassin incertain,  
Les blonds Cheveux livrés au souffle du matin,  
Le Bélier, le Taureau, l'Aigle, le Sagittaire,  
Tout ce que les pasteurs contemplaient sur la terre,  
Tout ce que les héros voulaient éterniser,  
Tout ce que les amants ont pu diviniser,  
Transporté dans le ciel par de touchants emblèmes.*

*Lamartine*