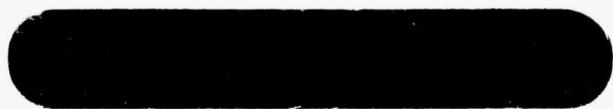


association pour le
développement
international
de l'observatoire
de nice



ADION

BULLETIN N° 10



Association
Developpement
International
Observatoire
Nice



1973
BULLETIN N° 10

BUREAU DE L'ADION

PH.	DELACHE ,	Président
J.-C.	PECKER ,	Secrétaire
H.	FABRE ,	Trésorier

CONSEIL DE L'ADION

P. AUGER.
N. BERRUYER
R. DARS
PH. DELACHE
H. FABRE
A. LALLEMAND
J. LEVY
J.-C. PECKER
E. SCHATZMAN

COMITE DE LA MEDAILLE DE L'ADION

L. BIERMANN
S.B. PIKELNER
A. POVEDA
M.J. SEATON
D.W.N. STIBBS
R.N. THOMAS
P. VAN DE KAMP

ADJOINT AU PRESIDENT

P. FRANCK

ADJOINT AU SECRETAIRE GENERAL

G. RINGEARD

SIEGE SOCIAL DE L'ADION

Observatoire de Nice, Le Mont-Gros, 06-NICE
Tél. : 89 04 20

COMPTE CHEQUE POSTAL

MARSEILLE 3894-65

MEMBRES D'HONNEUR DE L'ADION

Monsieur le Préfet des Alpes Maritimes

Monsieur le Maire de Nice

Monsieur le Directeur des Enseignements Supérieurs

Monsieur le Recteur de l'Académie de Paris

Monsieur le Recteur de l'Académie de Nice

Monsieur le Président de l'Université

Monsieur Paul MONTEL, Membre de l'Institut

Monsieur Jacques de LACRETELLE, Administrateur du Centre Universitaire
Méditerranéen

Personnalités auxquelles la MEDAILLE DE L'ADION
a été attribuée, pour leur oeuvre scientifique et
leur contribution à la coopération internationale en astronomie.

1963	A.	DANJON
1964	M.	MINNAERT
1965	B.	STRÖMGREN
1966	D.	HECKMANN
1967	CH.	FEHRENBACH
1968	A. A.	MIKHAÏLOV
1969	D. H.	SADLER
1970	A.	LALLEMAND
1971	B. J.	BOK
1972	L.	PEREK

L'ECLIPSE SOLAIRE DU 30 JUIN 1973

par George William CURTIS
Centre National pour la Recherche Atmosphérique
BOULDER, Colorado (Etats-Unis).

L'éclipse solaire du 30 juin 1973, dont le tracé traverse le continent africain de la Mauritanie au Kenya, a suscité un grand intérêt dans les milieux scientifiques et astronomiques américains ainsi que dans de nombreux groupes d'amateurs astronomes. Cet intérêt s'est traduit par l'organisation de plusieurs expéditions, pour les unes dans un but strictement scientifique, pour les autres avec un mélange d'intérêts scientifiques et touristiques. L'expédition dont je suis le chef de mission, que je vais décrire ultérieurement dans cet article, est subventionnée par la Fondation Nationale des Sciences à Washington, D.C. (NSF) et organisée par le Centre National pour la Recherche Atmosphérique à Boulder, Colorado (NCAR). Le but de ce projet, cela va sans dire, est d'aider un groupe d'astronomes et de physiciens dont l'intérêt dans cette éclipse est strictement scientifique. Un autre projet avec lequel nous avons des rapports est celui qui est organisé par le Kitt Peak National Observatory à Tucson, Arizona et dont le but est d'observer l'éclipse au moyen de fusées lancées de Nouadhibou en Mauritanie durant la période de totalité. Un autre groupe qui ne sera pas décrit plus longuement dans cet article est celui, originaire du Nouveau Mexique, qui, en coopération avec les milieux scientifiques français, installera des instruments d'observation à bord du Concorde qui suivra le tracé de l'éclipse à haute altitude.

Au cours de l'année 1970, un intérêt assez vif commençait à se manifester aux Etats-Unis concernant la possibilité d'observer l'éclipse de 1973 à partir de bases installées sur le continent africain. En effet, une éclipse dont la durée pourrait aller jusqu'à 7 minutes était d'un attrait énorme. Naturellement, les milieux scientifiques se rendaient déjà compte à l'époque du coût énorme d'une expédition envoyée sur le continent africain. C'est au cours des discussions de l'année 1970 parmi les milieux astronomiques américains que l'idée commença à naître qu'il serait probablement avantageux, d'un point de vue financier, si le soutien de la NSF aux nombreux groupes intéressés à aller en Afrique était organisé de façon à concentrer les problèmes logistiques dans les mains d'une seule organisation qui transporterait les groupes scientifiques, organiserait l'expédition, aménagerait les campements et les sites d'observation pour la totalité des groupes scientifiques qui recevraient leur soutien financier de la NSF. Dans le passé, en effet, le soutien accordé à un groupe pour une opération telle qu'une expédition d'éclipse solaire était toujours composé de deux parts, l'une pour l'achat et la fabrication d'instruments scientifiques, l'autre pour permettre aux groupes de se déplacer et de vivre dans un site isolé pour la durée nécessaire. Pour éviter les complications coûteuses et afin que les problèmes d'expédition ne soient pas laissés aux mains d'amateurs, l'idée d'avoir une expédition nationale, organisée par un groupe ayant acquis de l'expérience dans les problèmes de soutien logistique dans des conditions difficiles, commença à gagner du terrain. A tel point que vers la fin de l'année 1970, la NSF avait demandé au Centre National de la Recherche Atmosphérique qu'il prépare un plan et un devis pour le soutien sur le continent africain de deux groupes d'astronomes totalisant environ une centaine de personnes. Au début de l'année 1971, la NSF demanda au NCAR d'organiser une inspection préliminaire dans les pays de l'Afrique occidentale où l'éclipse de 1973 pourrait être observée. Le but de ce voyage était de déterminer la possibilité d'organiser dans le désert de Mauritanie, du Niger et du Mali une expédition de l'ordre d'une centaine de personnes. A cet effet le NCAR assembla un groupe de trois personnes, deux d'entre elles des spécialistes dans les questions de logistique, la troisième un astronome,

qui se rendirent en Afrique occidentale aux mois de septembre et octobre 1971. Leur visite couvrit le Niger, y compris une reconnaissance au nord d'Agadès à l'endroit où le tracé de l'éclipse traverse cette partie du Niger. Ils se rendirent ensuite au Mali dans la région de Tessalit, et en Mauritanie au nord d'Akjoujt dans la région où, de nouveau, le tracé de l'éclipse traversait cette partie de la Mauritanie. A leur retour aux Etats-Unis, à la fin octobre - début novembre 1971, ce groupe rédigea un rapport qui fut publié par la National Science Foundation. Dans les mois qui suivirent, la décision fut prise que l'effort national américain subventionné par la NSF serait organisé suivant les lignes expliquées plus haut. Les groupes recevant le soutien financier de la NSF jouiraient du droit de participer à l'expédition solaire, elle aussi financée par la NSF, mais organisée par le NCAR. Afin d'acquérir une connaissance plus approfondie des conditions climatologiques dans les régions de l'Afrique reconnues l'automne précédent, il fut décidé que trois groupes iraient passer deux semaines dans les régions de la Mauritanie, du Mali et du Niger, qui avaient été considérées comme sites acceptables par la mission scientifique. A cet effet trois groupes furent assemblés qui passeraient une période de deux semaines centrées sur le 30 juin 1972 dans les régions considérées comme sites acceptables. Ils auraient ainsi l'occasion non seulement de faire des relevés astronomiques pour la détermination exacte de leur position géographique, mais ils pourraient aussi acquérir une certaine connaissance des conditions climatologiques à cette époque de l'année et, également, déterminer la possibilité d'établir un plan pour un groupe assez grand de personnes dans des conditions d'isolement et de chaleur telles qu'on les rencontre dans cette partie du désert. Après ce séjour dans la partie sud du Sahara, localisée en Mauritanie, au Mali, et au Niger, la plupart de ces personnes retournèrent aux Etats-Unis, alors qu'un groupe de 2 personnes se rendit au Kenya pour visiter la région située sur la côte sud-est du Lac Rudolf près de la mission de Loiyengalani. Pendant cette même période, un membre du groupe se rendit au Tchad pour déterminer la possibilité d'y installer au mois de juin 1973, des stations d'observation pour l'étude des phénomènes magnétiques et ionosphériques à l'époque de l'éclipse du 30 juin 1973. Le Tchad fut choisi parce que les milieux

scientifiques intéressés dans les questions ionosphériques et magnétiques voulaient trouver des points d'observation qui seraient assez près du point de conjonction du tracé de l'éclipse solaire et de l'équateur magnétique. De telles régions ne se trouvent en Afrique que dans le Tchad, la partie sud du Soudan, et la partie nord du Nigeria. Vers la fin du mois de juillet 1972 toutes les personnes qui avaient passé une part du mois de mai, juin et juillet en Afrique étaient de retour aux U.S.A. et rédigèrent leur rapport qui fut alors soumis à la NSF. La NSF prit alors la décision, basée d'une part sur les recommandations faites par la mission scientifique qui venait de rentrer d'Afrique et d'autre part sur de nombreuses discussions avec les milieux scientifiques intéressés, que la NSF subventionnerait deux sites pour l'observation de l'éclipse en Afrique. Ces deux sites seraient situés l'un à Chinguetti, dans la république Islamique de Mauritanie, et l'autre à Loiyengalani situé dans la partie nord-est de la République du Kenya. Vers la même époque l'expédition nationale fut officiellement organisée, et il lui fut donnée le titre de "Expédition Eclipse Solaire NSF". La direction et l'organisation de cette expédition furent confiées à un groupe de spécialistes du NCAR sous la direction du Dr George William Curtis. Alors que ce groupe commençait le travail de planning et d'organisation, la NSF de son côté choisissait, parmi de nombreuses demandes qui lui avaient été faites, quels groupes d'astronomes ou de physiciens atmosphériques se rendraient en Afrique comme membres de l'expédition nationale. La coordination internationale était laissée aux soins de M. Ronald R. La Count du NSF à Washington, D.C.. Bien que la sélection finale des groupes qui constitueraient l'expédition africaine n'était prévue que pour la fin de l'année, le groupe de support logistique dressait déjà ses plans. Par exemple, les décisions suivantes avaient déjà été prises : le personnel scientifique se rendrait en Afrique par avion-charter. Cet avion quitterait New-York au début de juin pour atterrir à Dakar et déposer le contingent pour la Mauritanie. L'avion continuerait à destination de Nairobi, où il déposerait le reste de l'expédition scientifique qui se rendrait alors à Loiyengalani. Deux mois auparavant, à la mi-avril, un avion-charter cargo transporterait la plus grande partie du matériel scientifique et de soutien à destination de Chinguetti en Mauritanie et de Nairobi au Kenya. Vers la fin d'octobre

1972, les directeurs responsables des opérations logistiques en Mauritanie et au Kenya se rendirent sur place pour commencer les arrangements et préparations en vue de l'arrivée des groupes scientifiques l'année suivante. Ils se trouvaient qu'au Kenya des arrangements pouvaient être faits à Loiyengalani, non seulement avec les propriétaires d'une exploitation touristique, mais aussi avec une mission catholique qui opère dans ces régions depuis quelques années. Il en résulte que l'expédition pourra se loger assez confortablement à Loiyengalani. Le transport du matériel scientifique de Nairobi à Loiyengalani devrait être effectué par camion, et bien que Loiyengalani dispose d'un petit terrain d'atterrissage, les membres des équipes scientifiques eux aussi se rendront à Loiyengalani par route. Ce voyage sur des routes dont la qualité diminue assez rapidement, alors qu'on se rapproche de Loiyengalani, prend à peu près 13 heures. A la même époque, nous faisons des arrangements avec les autorités mauritaniennes en vue de la location d'une partie du Gîte d'Etape de Chinguetti pour héberger le contingent américain qui se rendrait en Mauritanie. Une autre organisation locale fournira la nourriture et les différents services auxiliaires nécessaires au soutien d'un tel groupe. La responsabilité directe du groupe de soutien américain serait évidemment la fourniture du courant électrique, les services médicaux, les moyens de communication radio entre les deux sites africains ainsi que les radiocommunications avec les Etats-Unis. Ces dernières sont extrêmement importantes car les groupes d'observateurs situés en Afrique seront très anxieux de recevoir des nouvelles courantes sur l'activité solaire. Les conditions climatologiques de Chinguetti et Loiyengalani sont assez différentes. Alors que Chinguetti se trouve au bord des grandes dunes de sable de la région sud-ouest du Sahara, la mission de Loiyengalani se trouve sur les rives du Lac Rudolf. Les deux régions jouissent d'un climat extrêmement aride, mais les hautes températures rencontrées à Chinguetti ne se retrouvent pas dans la région de Loiyengalani. La durée de l'éclipse à Chinguetti est de l'ordre de 7 minutes alors que, à Loiyengalani, elle est de l'ordre de 5 minutes. L'intérêt du groupe américain pour le site de Loiyengalani reflète le désir de la part de nombreux astronomes de jouir d'une image de haute qualité optique au moment de l'éclipse. A cet effet, la possibilité

d'observer l'éclipse solaire au-dessus des eaux du Lac Rudolf fournit une qualité optique d'image supérieure à ce que l'on rencontre à Chinguetti. Alors que le danger de nuages à Chinguetti est pratiquement inexistant, il existe toujours le danger d'une densité élevée de poussière soulevée par des tempêtes locales. Alors que la région de Loiyengalani au Kenya jouit d'une atmosphère dans laquelle le sable est absent, le danger de formation de nuages dans l'après-midi à l'époque de l'éclipse est évidemment possible. En choisissant deux régions sur le continent africain qui jouissent de conditions climatiques et météorologiques extrêmement différentes, l'expédition américaine espère ainsi augmenter ses chances d'observer l'éclipse du 30 juin 1973. Les groupes de soutien quitteront les Etats-Unis entre la mi-avril et le début mai pour se rendre à pied d'oeuvre en Mauritanie et au Kenya. Leur premier problème sera de transporter les 45 tonnes d'équipement scientifique et de support aux deux sites de Chinguetti et de Loiyengalani. L'équipement scientifique à destination de Mauritanie sera déchargé à Dakar et transporté par route de Dakar à Chinguetti. Comme tout le monde le sait, la section de cette route entre Atar et Chinguetti, d'une longueur de 125 km., est extrêmement mauvaise. L'équipement débarqué à Nairobi se déplacera vers Loiyengalani par une des deux routes possibles. L'une se rend à Loiyengalani par Marsabit et North Horr alors que l'autre, plus directe, passe par Maralal et South Horr. L'état des routes vers la fin de la saison des pluies décidera en grande partie lequel des deux chemins d'accès sera utilisé par notre convoi. Nous espérons que tout l'équipement sera arrivé à destination avant la première semaine de mai et que les équipes de soutien pourront commencer leur travail de préparation. Celui-ci consistera d'abord en la mise en marche des groupes électrogènes qui fourniront le courant électrique nécessaire à l'opération de l'équipement scientifique. Ensuite ils s'occuperont de construire des dalles de béton qui seront prêtes à recevoir l'équipement scientifique, et devront établir les moyens de communication radio entre les sites et villes les plus proches et finalement les Etats-Unis. Une fois de plus, ils feront des mesures astronomiques pour la détermination exacte de la position de ces sites afin que les calculs donnant les circonstances de l'éclipse locale puissent être refaits avec une meilleure précision.

Les groupes scientifiques qui se rendront à Chinguetti comme membres de l'expédition NSF comprennent :

Le Naval Research Laboratory, sous la direction du Dr Robert V. Anderson ;
L'Université de Hawaï , sous la direction du Dr Franck Q. Orrall ;
L'Université de New Mexico, sous la direction du Dr Alan W. Peterson ;
L'Université du Texas, sous la direction du Dr Bryce S. Dewitt ;
Le Harvard College Observatory, sous la direction du Dr William Liller ;
L'Université de Floride, sous la direction du Dr Roland C. Anderson ;
Le Kitt Peak National Observatory, sous la direction du
Dr John W. Harvey.

Le Naval Research Laboratory et l'Université de Floride feront des observations des conditions atmosphériques qui consistent à mesurer les variations de température, de pression de champ électrique et de vitesse des vents au sol durant l'éclipse solaire. L'Université de Hawaï conduira une étude spectrographique de la couronne solaire de 4000 à 8000 Å afin de compléter les observations faites aux moyens de fusées lancées de Nouadhibou. L'Université du Nouveau Mexique continuera son programme d'étude photoélectrique de la couronne intérieure et extérieure dans les régions de l'ultraviolet et de l'infrarouge, étude commencée lors de l'éclipse du mois de juillet 1972. Ces observations serviront de base à une étude sur la nature de la poussière interplanétaire. L'Université du Texas va tenter une confirmation précise d'une des conclusions de la théorie générale de la Relativité. Les rayons en provenance d'étoiles lointaines subissent une courbure produite par l'action du champ gravitationnel du soleil. Cet effet se traduit par un très petit déplacement des étoiles par rapport à leurs positions normales. Le Harvard College Observatory fera des mesures photographiques et photoélectriques de polarisation de la couronne solaire. Le dépouillement de ces résultats nous donnera une connaissance plus précise sur la nature de la poussière coronale. Le Kitt Peak National Observatory va faire une étude cinématographique de la couronne pour détecter la présence de phénomènes de propagation d'ondes d'Alfven.

Les groupes se rendant à Loiyengalani au Kenya comprennent :

Le Sacramento Peak Observatory, sous la direction du
Dr William J. WAGNER ;

Le Kitt Peak National Observatory, sous la direction du
Dr A. Keith Pierce ;

Le Dowling College, sous la direction du Dr Henry C. Courten ;

L'Université de Miami, sous la direction du Dr Joseph G. Hirschberg ;

Le Harvard College Observatory, sous la direction du
Dr William Liller ;

Le Southwestern University at Memphis, sous la direction du
Professeur J. H. Taylor ;

Le High Altitude Observatory, sous la direction du Dr O. Richard White ;

Le Iowa State University, sous la direction du Dr W. I. Beavers ;

L'Université du Massachusetts, sous la direction du
Professeur J. D. Strong ;

L'Université de l'Alaska, sous la direction du Dr Glenn E. Shaw ;

Le Johns Hopkins University, sous la direction du Dr Richard C. Henry ;

Le Williams College, sous la direction du Dr Jay M. Pasachoff ;

L'Université de Colorado, sous la direction du Dr J. McKim Malville ;

Le Cornell University, sous la direction du Dr Peter Gierasch ;

Le Aerospace Corporation, sous la direction du Dr Fred I. Shimabukuro.

Le groupe de l'Aerospace Corporation fera des mesures de l'éclaircissement auprès du bord solaire dans la région spectrale de 3,3 mm de longueur d'onde. Le Iowa State University, sous la direction du Dr Willet I. Beavers, fera des mesures photoélectriques de l'émission coronale ainsi que de la photographie dans l'infrarouge au moyen d'amplificateurs d'images. Johns Hopkins University se contentera d'une étude des bandes d'ombre au moment de l'éclipse alors que l'Université du Massachusetts fera des mesures photoélectriques de l'émission coronale dans la région 0,9 à 1,2 microns. Plusieurs groupes du Kitt Peak National Observatory feront des mesures du spectre éclair afin d'obtenir des profils d'émission de l'hélium ainsi que l'établissement de valeur d'intensité absolue. Une autre étude consistera en la détection de la rotation coronale

ainsi que des mouvements internes de la couronne. L'université de l'Alaska étudiera la brillance du ciel pendant l'éclipse, alors que l'Université de Miami conduira une étude spectrale et temporelle de la structure de la couronne solaire en étudiant les variations pendant la durée de l'éclipse des profils d'émissions de certaines raies choisies. Le Southwestern University at Memphis mènera une série d'expériences allant des mesures interférométriques de la couronne dans le visible à celle d'une comparaison des intensités relatives des lignes spectrales de l'hélium à 1,0830 et 2,0581 microns dans la chromosphère et les proéminences solaires. Le groupe du Sacramento Peak Observatory fera des études photométriques des raies d'émissions de la couronne à 6,702 et 8,024 du Nickel VV ainsi que des études cinématographiques de la couronne solaire en lumière blanche. Cornell University fera des mesures de la variation des paramètres qui déterminent les conditions physiques dans l'atmosphère terrestre pendant l'éclipse solaire. Le High Altitude Observatory est représenté par trois expériences. Deux d'entre elles seront situées à Loiyengalani et se spécialisent dans la photographie de la couronne en lumière blanche avec l'emploi des filtres gradués pour augmenter l'étendue de la couronne obtenue sur le même cliché ; ces clichés fourniront des données d'intensité lumineuse et de polarisation linéaire. L'autre expérience consiste à obtenir des photographies de la couronne solaire dans la région de 2 à 20 rayons solaires dans la région infrarouge de 8,200 à 8,700 Å. Le troisième groupe du High Altitude Observatory se situera non pas à Loiyengalani près du centre du tracé de l'éclipse mais au bord nord de la région de totalité, leur but étant de photographier les spicules de la chromosphère solaire dans le spectre continu. Le Williams College conduira une détection photoélectrique des raies d'émission dans l'infrarouge produite par la présence de poussière à haute température dans la couronne solaire. Le groupe du Dowling College essaiera d'obtenir des clichés photographiques de qualité suffisante pour la détection d'objets non stellaires de faible brillance lumineuse située près du soleil. Le Harvard College Observatory aura un groupe qui complètera les observations faites par le Professeur Liller en Mauritanie. Finalement, le Docteur J. McKim Malville de l'Université du Colorado fera une étude photographique des protubérances

solaires au moyen de clichés pris à travers un filtre dont la bande de transmission est centrée sur la raie d'émission de l'hydrogène à 4.686 Å.

En Mauritanie le groupe du Pennsylvania State University sous la direction du Dr John P. Hagen sera situé à une trentaine de kilomètres au sud d'Atar. Leur équipement d'observation fera des mesures d'émissions radios en provenance du soleil aux longueurs d'onde de 3 et de 8 mm.

En terminant cet article, je voudrais remercier les autorités de la République Islamique de Mauritanie et de la République du Kenya qui nous ont aidés ce dernier mois à résoudre les nombreux problèmes d'ordre pratique soulevés par une expédition scientifique telle que la nôtre. En Mauritanie tout spécialement je tiens à remercier M. Ould Dié et Mme Jean Abdullahi, du Ministère des Transports, de l'Artisanat et du Tourisme. Au Kenya nos remerciements vont tout spécialement à Mr Omino, du Ministère des Ressources Indigènes, et au Professeur Richard Leakey et à Mme Lee Williams du Kenyan National Museum of Nairobi.

80 MINUTES DE TOTALITE

par Pierre LENA

Observatoire de Meudon

L'éclipse du 30 juin 1973 sera une des plus longues éclipses observables au sol dans des conditions climatiques très favorables. La quasi-coïncidence de la vitesse de l'ombre au midi local et de la vitesse du prototype Concorde 001 permet de multiplier par plus de dix le temps d'observation, introduisant ainsi une nouvelle méthode d'observation des éclipses solaires.

Cinq groupes sont actuellement à l'oeuvre pour installer à bord de 001 diverses expériences qui tirent avantage d'un ou plusieurs traits spécifiques au porteur employé :

- totalité de très longue durée, permettant soit d'augmenter le rapport Signal/Bruit, soit de déceler des phénomènes stationnaires (oscillations) ou évolutifs (mouvements de matière), dont les temps caractéristiques de relaxation sont égaux ou supérieurs à quelques minutes (durée maximum de totalité au sol).

- réduction du mouvement relatif Lune Soleil, d'un facteur quinze environ, augmentant ainsi, à temps d'intégration égal, la résolution verticale obtenue sur la chromosphère, tout particulièrement avant le second et après le troisième contact. Corrélativement, une navigation fine est possible à l'intérieur du cône d'ombre, permettant de déplacer

presque "à volonté" le disque lunaire face au disque solaire,

- altitude de vol élevée (16 500 à 17 000 mètres) réduisant très fortement l'absorption atmosphérique dans l'infrarouge (1μ à 4 mm), les seuls absorbants significatifs demeurant CO_2 et O_3 . Corrélativement, l'absorption par diffusion est très réduite, et les incertitudes météorologiques également.

Les difficultés inhérentes à ces observations sont de deux ordres :

- il est nécessaire d'observer au travers d'un hublot porté à environ 100°C par l'écoulement supersonique.

- le décollage et l'acquisition doivent être réalisés dans un créneau inférieur à la minute de temps.

Par ailleurs, on ne possède encore qu'un nombre très limité d'observations sur les effets optiques de la couche limite et de l'onde de choc : dégradation d'image, scintillation etc.

Les expériences en cours d'intégration sont les suivantes :

- photographie à cadence rapide de la couronne blanche (Institut d'Astrophysique, Paris) pour l'étude des mouvements macroscopiques de matière.

- étude de la couronne thermique (Département de Recherches Spatiales, Observatoire de Meudon) : spectrophotomètre $8-13\mu$ réalisé à Meudon, au Service des Prototypes du CNRS et au Laboratoire de Physique Stellaire et Planétaire. Cette expérience comprend un second canal $2-5\mu$ préparé à l'Observatoire de Kitt Peak et mise en oeuvre par un observateur invité.

- étude de la zone de transition photosphère-chromosphère et de la basse couronne (Queen Mary College, Université de Londres) : dans les

périodes de pré et post totalité, un interféromètre mesure l'assombrissement entre 300 μ et 1 mm. Le même appareil analyse pendant la totalité le spectre de la basse couronne dans ce même domaine de longueur d'onde.

- étude de la basse couronne par spectroscopie à très haute résolution (Los Alamos Scientific Laboratory, Université de Californie). Un Fabry-Perot, couplé à un système vidéo, forme l'image du soleil dans une raie du fer, et en analyse le profil et l'intensité. L'objectif est de déterminer amplitude et période des oscillations dans la basse couronne.

- étude de la désexcitation de l'oxygène dans la stratosphère au passage de l'ombre (Université d'Aberdeen).

Après deux à trois vols d'essais, l'appareil doit décoller de Las Palmas (Canaries), rejoindre la zone de totalité fortement à l'Est d'Atar (Mauritanie) et la suivre jusqu'au Nord de Fort-Lamy (Tchad) où il se posera. On peut noter que c'est l'autonomie réduite du prototype 001, et non sa vitesse, qui limite la durée de l'expérience. La vitesse et l'autonomie de l'avion de série permettraient une totalité d'environ deux heures.

De grandes précautions ont été prises pour éviter tout survol des sites d'observation au sol : les sites mauritaniens et tchadiens sont en dehors du parcours de l'avion et les deux sites situés au Niger (Arlit et El Meki) sont évités par la trajectoire qui passe à environ 30 km au Sud de ces deux points. La navigation de l'avion est entièrement automatique à partir du point d'acquisition, contrôlée par une centrale inertielle dont la dérive est d'environ 1 minute d'arc (soit 1852 m) par heure.

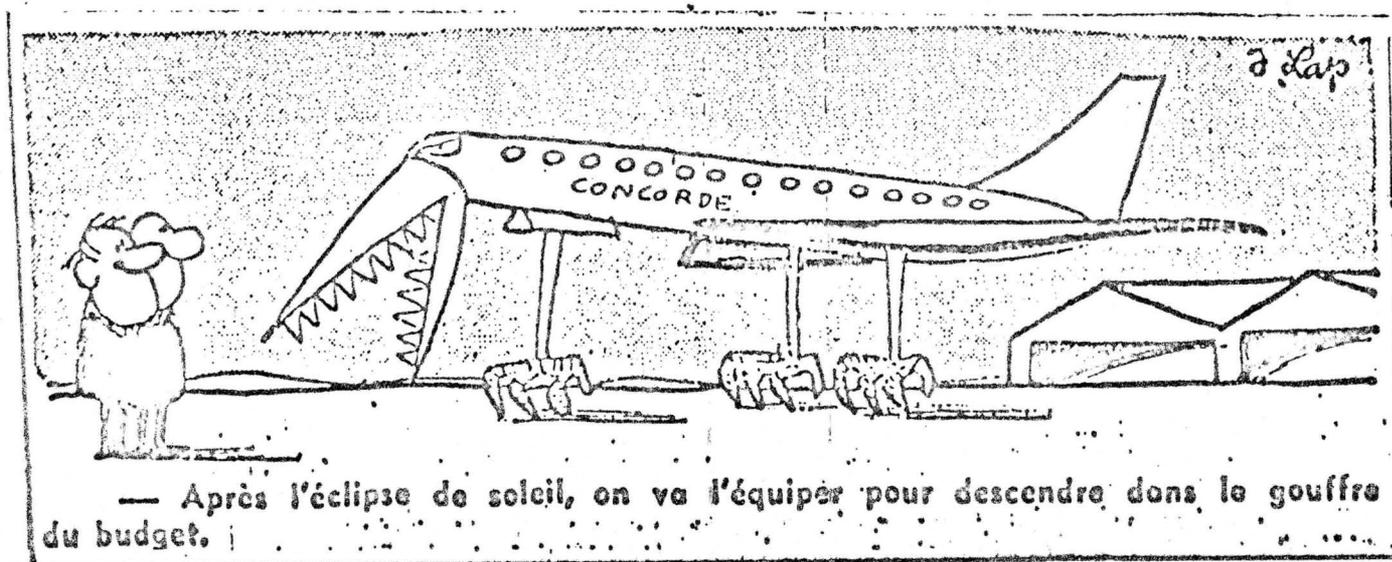
Sans préjuger du succès de cette campagne, on peut remarquer que les conditions d'observation ainsi réalisées n'ont sans doute pas d'équivalent, sinon sur la Lune : même les coronographes embarqués sur Skylab ne permettront pas d'atteindre les zones chromosphériques.

La technique mise en oeuvre ici ne se limite pas nécessairement au Soleil. Des occultations d'étoiles par la Lune ou les planètes pourraient tirer également avantage des facteurs mentionnés plus haut, comme l'a fait remarquer D. Donald Hall. La seule limitation proviendrait alors de la taille du télescope embarquable.

Le coût de cette opération, très modéré en regard d'une expérience spatiale classique, est supporté par divers organismes : DGRST, INAG, CNRS, ainsi que par les institutions étrangères invitées : Science Research Council (G.B.), National Science Foundation (Etats-Unis). L'aérospatiale fournit pour sa part, outre la disponibilité de l'avion, un important support technique.

L'expérience, selon les journalistes :

(d'après le Canard Enchaîné)



Au moment où ces lignes sortent de presse, nous sommes heureux de confirmer ce que la presse a d'ailleurs largement diffusé à travers le monde, à savoir l'exceptionnel succès des expéditions internationales tant au sol qu'en avion, en Mauritanie comme au Tchad et au Kenya.

La plus longue éclipse du siècle a donné ce qu'elle promettait. La presse scientifique rendra compte des résultats dans tous leurs détails.

J.-C. PECKER

RAPPORT D'ACTIVITE DE L'ADION

par le Secrétaire Général

Les activités de l'ADION se sont, en 1972, déroulées presque normalement ; Mlle RINGEARD continue à être secrétaire générale adjointe (fonction qu'elle exerçait déjà antérieurement), ne faisant pas partie du bureau ; M. FRANCK, responsable des services administratifs de l'Observatoire, est resté adjoint du Président ; M. FABRE a continué à assumer les tâches de trésorier, et Mme F. MUGNIER les tâches matérielles du secrétariat.

La tâche principale du Secrétaire Général a été cette année de continuer à faire "tourner la machine" : Assemblées Générales (8 mars, 21 juin 1973), Conseil de l'ADION (6 octobre 1972), et enfin organisation par correspondance de la consultation du Comité de la Médaille, rénové. Les tâches usuelles de secrétariat (recouvrement des cotisations, fichiers et leur remise à jour, avances et remboursements, régie de recettes pour divers services de l'Observatoire) ont fonctionné de façon normale. Il faut noter toutefois que les règlements nouveaux de l'Université de Nice rendent parfois certaines actions, spécifiques à l'ADION encore naguère, beaucoup moins faciles aujourd'hui. De toute évidence, il n'est pas dans notre rôle, mais dans celui de l'Observatoire d'obtenir des subventions ; en revanche, nous devrions pouvoir les gérer sans entraves, conformément à l'intérêt des groupes qui, dans l'Observatoire, sont bénéficiaires de ces subventions. Le fait que le Secrétaire Général soit parisien ne facilite pas toujours la gestion.

Il nous semble inutile d'entrer dans le détail des décisions prises par l'Assemblée Générale, et les Conseils de l'ADION, en 1972. Nous nous bornerons à reproduire in-extenso, ci-après, leurs procès-verbaux, et nous concluerons ce bref rapport en remerciant Mlle RINGEARD de son appui précieux au fonctionnement du Secrétariat, M. P. FRANCK de sa débordante activité et Mme MUGNIER de son aide efficace et dévouée à l'ADION.

J.-C. PECKER

"Assemblée Générale du 8 mars 1973 à 9 heures à l'Institut d'Astrophysique
de Paris.

" Etaient présents : M. P. AUGER, Mlle S. DEBARBAT, M. Ph. DELACHE,
" Mlle G. DROUIN, MM. H. FABRE, A. LALLEMAND, J.
" LEVY, J.-C. PECKER, E. SCHATZMAN, J.-P. ZAHN.
"

" Pouvoirs : Le nombre de pouvoirs reçus étaient de 115. Sur ces 115, 8
"étaient nuls faute de porter la mention manuscrite "bon pour pouvoir".
"Parmi les autres, 72 étaient établis au nom de M. J.-C. PECKER, 29 étaient
"établis en blanc, 4 au nom de M. Ph. DELACHE, 2 au nom de M. J.-P. ZAHN.
"Tous ces pouvoirs ont été utilisés, sauf pour les points 5, 6, 7 de
"l'ordre du jour, les deux pouvoirs de M. J.-P. ZAHN qui n'a pas été
"présent pendant l'ensemble de la séance.
"

" La séance est ouverte à 9H 5mn, sous la présidence de M. Ph. DELACHE.
"
"

" I. Point 1 de l'ordre du jour :

" Désignation de deux Commissaires aux comptes.
"

" Mlles DEBARBAT et DROUIN sont désignées à l'unanimité moins 2
"abstentions, comme commissaires aux comptes.
"

" II. Point 2 de l'ordre du jour :

" Compte rendu d'activité de l'Observatoire de Nice.
"

" M. J.-P. ZAHN, Directeur de l'Observatoire de Nice, fait un exposé
"général de l'activité de l'Observatoire de Nice et insiste sur les points
"suivants :

" 1) les visiteurs étrangers à l'Observatoire de Nice sont de plus en
"plus fréquents. En 1971-72, 12 étrangers sont venus pour des périodes
"supérieures à 1 mois ;
"

" 2) cependant, en ce qui concerne le recrutement de chercheurs
"français, une crise est évidemment très claire. De jeunes chercheurs niçois
"se trouvent sans poste et des problèmes sont posés par l'installation défini-
"tive de chercheurs parisiens ;
"

" 3) des contacts ont été établis avec la Fondation de France, comme il
"avait été prévu, de façon à fonder une bourse destinée à un astronome
"étranger. L'opération se fera en plusieurs temps :

" Tout d'abord un appel d'offres puis une sélection de 3 à 4 scienti-
"fiques par le Conseil Scientifique de l'Observatoire de Nice, enfin, le
"Comité de la Médaille de l'ADION sera sollicité de choisir le boursier.
"Ceci pour ce qui concerne, en quelque sorte, les problèmes essentiels à
"la vie internationale de l'Observatoire.

" Par ailleurs, l'activité fait ressortir des difficultés financières :
 "cette année, il a été impossible de présenter un budget en équilibre ; il
 "existe un déficit de 35 000 F. On envisage l'achat d'un terminal lié au
 "centre de calcul de l'INAG, car l'ordinateur actuel commence à donner des
 "signes inquiétants de fatigue.

" Un autre problème posé est la dévolution des biens de l'Université
 "de Paris et de l'Université de Nice en ce qui concerne l'Observatoire. Sur
 "une question posée par un membre de l'assemblée générale, il est répondu
 "que le terrain militaire qui faisait partie du domaine de l'Observatoire a
 "été récemment dévolu entièrement à l'Académie de Paris et par conséquent,
 "subira le même sort que l'ensemble du domaine lui-même.

" L'une des perspectives les plus importantes de l'Observatoire de
 "Nice est actuellement la création par l'INAG, d'un centre de dépouille-
 "ment des clichés astronomiques dont seront responsables MM. BIJAQUI et
 "SCHNEIDER.

" III. Point 3 : Questions diverses.

" Un certain nombre de questions diverses sont évoquées à ce point, con-
 "trairement à l'ordre du jour, de façon à profiter de la présence de M.
 "J.-P. ZAHN. Parmi ces questions diverses, la plus importante est
 "constituée par les relations entre l'Observatoire de Nice et l'ADION. Les
 "difficultés principales viennent de ce que l'Observatoire n'est pas
 "toujours suffisamment informé sur la situation comptable de l'ADION. La
 "plupart des subventions accordées à l'Observatoire sont versées au
 "compte de l'ADION qui joue le rôle de caisse de transit ; l'ADION gère
 "également les crédits du restaurant, et une allocation versée par
 "l'Observatoire pour l'organisation des colloques.

" A côté de ces fonds qui sont en gérance, l'ADION dispose d'une masse
 "de manoeuvre propre qui provient du versement des cotisations, du loyer
 "des studios, des visites. Il serait nécessaire de connaître le mon-
 "tant de cette masse de manoeuvre pratiquement au jour le jour, faute de
 "quoi il n'est pas possible de prendre de décision rapide concernant
 "l'utilisation de ce fonds. Ceci oblige évidemment à tenir une compta-
 "bilité plus différenciée qu'à l'heure actuelle.

" L'Observatoire, quant à lui, tient déjà les comptes exacts des
 "diverses subventions gérées par l'ADION (provenant du CNRS, de la
 "Mairie, etc...) ; il ne devrait pas être difficile d'en faire de même
 "pour la masse de manoeuvre propre à l'ADION.

" En vue d'une meilleure interaction entre l'Observatoire de Nice
 "et l'ADION, le Directeur de l'Observatoire de Nice a décidé de placer
 "Mme F. MUGNIER et Mme J. FIDELE dans le même bureau. L'assemblée
 "générale de l'ADION prend acte de cette décision de la direction de
 "l'Observatoire. Il est recommandé un certain nombre de dépenses en ce
 "qui concerne l'utilisation des crédits disponibles comme masse de ma-
 "noeuvre en 1973. Il sera nécessaire de contribuer pour 7 400 F à l'achat
 "de cartes postales, pour 5 000 F à l'achat d'une voiture et pour un complé-
 "ment de salaire de M. KOČER de 1 200 F. Il est envisagé de relever

"les ressources propres en faisant passer le tarif des visites à 3 F pour
"les isolés et 1,50 F pour les groupes.

" En résumé, il semble que les difficultés de comptabilité soient
"propres à un changement politique de l'Observatoire vis à vis de
"l'ADION (ce versement nouveau d'une subvention) et que ces flottements
"devraient être extrêmement passagers. La discussion fait apparaître
"qu'il n'est peut être pas réaliste de se livrer aux dépenses envisagées ;
"il est suggéré de faire l'achat des cartes postales mais de ne
"contribuer à la voiture ou au complément de salaire pour M. KOCER
"que pour le reliquat de la somme disponible, à concurrence de
"10 000 F.

" IV. Compte-rendu d'activité du Secrétaire de l'ADION.

" Le Secrétaire Général de l'ADION rend compte des travaux de la
"Commission de la Médaille et des différentes réunions du Conseil qui
"ont pu avoir lieu depuis la dernière Assemblée Générale, et
"indique qu'il n'a pu encore arriver à une conclusion pour la médaille
"1973. Il note que les statuts à cet égard, ne sont pas parfaitement
"appliqués car le nombre de réunions du Conseil est insuffisant. Il
"note également que la première réunion du Conseil de chaque année
"devrait élire son bureau, ce qui ne se fait que fort rarement, (depuis
"l'élection de 1971). Le Secrétaire Général insiste pour que le
"fonctionnement de l'ADION respecte les dispositions statutaires
"qui en règlent le fonctionnement.

" V. Rapport financier 1972.

" M. FABRE lit le rapport financier ci-joint. Le rapport du Secrétaire
"Général et le rapport du Trésorier sont adoptés à 1 voix moins 1
"abstention.

" A la suite de la discussion sur le rapport financier, un certain
"nombre de points sont évoqués. Le Président remarque que la demande
"par le CNRS de gérer lui-même le fonctionnement du laboratoire
"associé 128 est gênante pour le fonctionnement de l'ADION comme
"pour l'Observatoire. Le Secrétaire Général remarque que les cotisa-
"tions principalement provenant des membres de l'Observatoire, rentrent
"extrêmement peu. Il semble que ceci soit un signe alarmant et il
"demande qu'un effort soit fait à l'Observatoire de Nice pour le recou-
"vrement des cotisations. Une discussion entre les membres de l'Assem-
"blée Générale et le Trésorier éclaire le problème des fonds de
"réserve et fait apparaître qu'en dehors de la partie inaliénable, les
"revenus du placement des capitaux peuvent être considérés comme
"ressources propres de l'Association.

" VI. Attribution de la Médaille 1973.

" Aucune décision n'a encore été prise car deux des noms possibles
"arrivent pratiquement ex-aequo ; aucun des deux n'a encore la
"majorité absolue ; un troisième tour de scrutin par correspondance
"va être nécessaire.

" VII. Questions diverses.

" En dehors des questions diverses déjà évoquées ci-dessus en présence
 "de M. ZAHN, le problème de la délégation de signatures est évoquée.
 "L'Assemblée Générale décide que la signature soit déléguée aux
 "personnes suivantes :

- " 1. Président de l'ADION.
- " 2. Trésorier de l'ADION
- " 3. Trésorier adjoint de l'ADION
- " 4. Directeur de l'Observatoire de Nice.

" Le Secrétaire Général regrette par ailleurs la lenteur qui, cette
 "année a présidé à la sortie du bulletin et souhaite que, cette année,
 "le bulletin puisse sortir largement avant l'été.

" La séance est levée à 10H30.

" Assemblée Générale du 21 juin 1973 à 11 heures à l'Institut d'Astrophysique
 " de Paris.

" La séance est ouverte le jeudi 21 juin 1973, dans le bureau du
 "Directeur de l'Institut d'Astrophysique, Secrétaire Général de l'ADION,
 "à 11 heures. Assistent à cette séance :

" Mme N. BERRUYER, Mlle S. DEBARBAT, M. Ph. DELACHE, Mlles G. DROUIN,
 " S. DUMONT, MM. J. LEVY, J.-C. PECKER, N. STOYKO.

" De plus un certain nombre de pouvoirs ont été envoyés, à savoir : 29
 "pouvoirs au nom du Président ou du Secrétaire Général, 10 pouvoirs au nom
 "du Président, 74 au nom du Secrétaire Général et un pouvoir nul ; soit
 "113 pouvoirs utilisables. Ceci représente le quorum requis par les
 "statuts.

" 1. A la suite d'une discussion concernant le fait que la Préfecture
 "des Alpes Maritimes n'a pas été informée à temps des modifications du
 "Conseil et du Bureau et que, par conséquent, une Assemblée Générale
 "Extraordinaire doit confirmer ces élections pour que la Préfecture puisse
 "en être informée correctement, l'Assemblée Générale, à l'unanimité, confirme
 "son vote antérieur du 10 mars 1971, et à dater de cette dernière date, sont
 "donc élus pour 6 ans comme membres du Conseil et conformément aux
 "statuts, les personnes suivantes :

"MM. et MMES : AUGER, BERRUYER, DARS, DELACHE, LALLEMAND, LEVY, PECKER,
 "SCHATZMAN.

" Conformément aux statuts, le Bureau actuel a été désigné par ce
 "Conseil lors de la première séance de 1973. Le bureau est composé comme
 "suit :

" Président : M. Philippe DELACHE
 " Secrétaire Général : M. Jean-Claude PECKER
 " Trésorier : M. Hervé FABRE
 " Trésorière adjointe : Mme Nicole BERRUYER
 "

" L'Assemblée Générale émet un vote unanime pour approuver les
 " décisions du Conseil.
 "

" 2. L'Assemblée Générale est ensuite consultée sur le second point
 " de l'ordre du jour. Ce second point demande une modification des
 " statuts : l'article 6 serait modifié comme suit :

" "le Conseil se réunit au moins une fois tous les 6 mois et chaque
 " fois qu'il est convoqué par son Président ou sur la demande du tiers
 " de ses membres. La présence du tiers de ses membres est nécessaire pour
 " la validité de ses délibérations.
 "

" Il est tenu procès-verbal des séances. Les procès-verbaux sont
 " signés par le Président et par le Secrétaire Général. Ils sont trans-
 " crits sans blanc ni rature sur un registre spécial à feuillets numé-
 " rotés."
 "

" L'article 6, ainsi modifié est, après discussion, mis au voix
 " et adopté à l'unanimité des présents et représentés.
 "

" 3. Questions diverses.
 "

" a) il sera demandé à M. FRANCK, adjoint à Monsieur le Président de
 " l'ADION de bien vouloir procéder à la passation de l'assurance de la
 " voiture qui a été achetée par l'ADION.
 "

" b) le trésorier devra se mettre en rapport sans délai avec le
 " Commissaire aux comptes désigné pour l'examen des comptes, faute de quoi
 " les comptes 1972 ne pourront être approuvés.
 "

" c) compte tenu du fait que la Commission de la Médaille n'est pas
 " arrivée à se mettre d'accord sur le nom d'un lauréat 1973, la médaille
 " ne sera pas attribuée cette année.
 "

" d) une discussion sur la composition du bureau est ouverte. De l'avis
 " unanime, il serait souhaitable que, l'année prochaine, un plus grand
 " nombre de membres du bureau soit "niçois" ; ceci faciliterait le
 " fonctionnement de l'ADION.
 "

RAPPORT FINANCIER 1972

Au 31 décembre 1971, après un exercice financier particulièrement favorable, l'ADION disposait de ressources propres liquides s'élevant à 21 709,72 F et, en plus de cela le livret de caisse d'épargne portait un avoir de 15 580,40 F.

Il nous a paru opportun, avec l'approbation de l'Assemblée Générale, de consacrer 20 000,00 F à l'achat d'actions en bourse dans l'une des catégories autorisées pour les associations d'utilité publique. Le choix s'est porté sur les actions SLIVAM (Société Lyonnaise d'Investissements en valeurs mobilières, patronnée par le Crédit Lyonnais). C'est une Société d'Investissements à capital variable, dont nous possédons désormais 130 actions. Les rapports financiers futurs feront connaître l'évolution de ce placement. Dans la conjoncture actuelle, en ce début d'année 1973, le rendement par rapport au cours de bourse est de 4,6 %, voisin du maximum de 4,7 % observé parmi les actions de cette espèce, le minimum étant de 2,3 %.

Le Trésorier a, d'autre part, ajouté 1 000 F au livret de Caisse d'Epargne pour essayer de bénéficier de l'opération COUP DOUBLE en janvier 1972. Cette opération qui dépend d'un tirage au sort n'a pas réussi ; mais notre avoir en caisse d'épargne se trouve porté à 17 407,31 F au 31 décembre 1972, compte tenu de 826,91 F d'intérêts capitalisés.

L'ADION a continué, en 1972, la gestion habituelle des colloques scientifiques, du restaurant, du fonctionnement du Laboratoire 128, du Laboratoire d'Optique, ainsi que la gestion des crédits attribués par la Direction des Recherches et Moyens d'Essais (D.R.M.E.).

Le restaurant aurait présenté en 1971 un excédent de recettes de 4 549,53 F. Cet excédent a été absorbé et au delà par la gestion 1972, de sorte qu'au point de vue comptable il y avait au 31 décembre un déficit de 3 489,14 F (4 549,43 + 51 743,42 - 59 782,09).

Ce déficit n'a rien d'inquiétant ; une forte recette en novembre et décembre a demandé un délai indépendant de notre volonté pour être virée au compte courant postal, et elle figurera au bilan de 1973 qui sera marqué, en outre, par une augmentation du tarif des repas, afin d'annuler un déficit éventuel.

En ce qui concerne les deux crédits D.R.M.E., nous sommes comptables des sommes suivantes :

- I - D.R.M.E. 1. Reliquat de 5 867,95 F moins 548,52 F dépensés en 1972, soit 5 319,43 F en gérance au 31 décembre.
- II - D.R.M.E. 2. Reliquat de 73 795,43 F moins les dépenses de 65 461,34 F et 7 875,77 F pendant l'année 1972, soit 458,32 F en gérance au 31 décembre.

Trois autres gérances sont à envisager :

- III - Laboratoire 128.
Reliquat de 18 577,40 F plus crédit de 46 000,00 F moins dépenses de 60 446,16 F soit 4 131,24 F en gérance au 31 décembre.
- IV - Laboratoire d'Optique.
Reliquat de 15 597,21 F plus 1 250,00 F de recettes en 1972 moins 717,52 F de dépenses, soit 16 129,69 F en gérance au 31 décembre.
- V - Travaux d'assainissement.
64 228,79 F sont payés sur la subvention de 70 000,00 F versée par la Mairie de Nice ; nous gérons donc ce qui reste soit 5 771,21 F.

La subvention du reboisement (9 000,00 F) arrive après le commencement des travaux ; le Ministère de l'Agriculture nous autorise à l'employer en partie à des installations annexes à l'assainissement (protection contre les incendies etc ..).

Le total des sommes en gérance I+II+III+IV+V atteint 31 809,89 F. L'actif au compte courant postal étant à la date du 31 décembre 34 001,96 F, l'excédent de cet actif sur les gérances représente un accroissement de nos ressources propres de 2 192,07 F, à quoi nous serons en mesure d'ajouter, dans les prochains mois de 1973, des remboursements divers, presque 6 000,00 F, et une somme de 3 500,00 F environ nous sera restituée par le restaurant.

Enfin, une nouvelle subvention du C.N.R.S. nous est accordée, de sorte que nous abordons l'exercice 1973 dans de bonnes conditions. Une seule remarque doit être formulée : le manque de crédits pour les colloques et les réceptions ; nous avons à résorber un déficit de 2 421,67 F (1 035,13 F de reliquats moins 3 456,80 F dépensés pour le fonctionnement des colloques), et nous avons à prévoir les colloques qui auront lieu en 1973.

EXERCICE COMPTABLE 1972

(voir tableau au verso)

RECETTES

11	Cotisations annuelles	480.00
12	Cotisations perpétuelles	300.00
14	Subvention Mairie de Nice (remise en état de l'Observatoire)	70 000.00
	Subvention CNRS pour fonctionnement LA 128	46 000.00
	Subvention Ministère Agriculture pour reboisement	9 000.00
	Versement Observatoire	5 000.00
171	Produit visites organisées de l'Observatoire de Nice	5 905.30
172	Produit vente tickets restaurant de l'Observatoire de Nice	51 743.42
174	Remboursements divers	18 472.79
176	Locations studios	1 656.00
177	Charges logements	1 032.48
178	Travaux labo d'optique	1 250.00

 210 839.99

Actif CCP au 31.12.1971

141 132.37

BALANCE

 351 972.36

DEPENSES

20	Avances diverses	24 100,00
22	Timbres ADION	170,49
24	Versement Caisse Sapeurs Pompiers	250,00
25	Ecrin médaille ADION	50,00
26	Taxes CCP-Frais administratifs	940,18
27	Dépôt Caisse d'Epargne	1 000,00
	Souscription actions Crédit Lyonnais	20 000,00
41	Assainissement	11 823,15
	Maçonnerie	29 800,31
	Electricité	19 602,04
42	Honoraires architecte	3 003,29
280	Dédommagement guides visites Observatoire de Nice	3 150,00
	Fonctionnement colloques	3 456,80
	Frais réception Observatoire de Nice	5 421,84
281	Gestion restaurant	59 782,99
291	Salaires travaux labo astrophysique (DRME 2)	7 875,77
293	Frais divers	370,00
294	Fonctionnement LA 128	60 446,16
	Fonctionnement DRME 1	548,52
	Fonctionnement DRME 2	65 461,34
	Fonctionnement Labo optique	717,52

 317 970,40

Actif CCP au 31.12.1972

34 001,96

BALANCE

 351 972,36

NOTE SPECIALE SUR LA MEDAILLE DE L'A.D.I.O.N.

1973

Aucune majorité ne s'étant dégagée, après trois tours de scrutin, dans la Commission de la Médaille, il a été décidé, après avis du Conseil, de ne pas attribuer de Médaille 1973 de l'A.D.I.O.N.

RAPPORT D'ACTIVITE
DE L'OBSERVATOIRE DE NICE POUR 1972

I. EQUIPES SCIENTIFIQUES :

STRUCTURE INTERNE ET HYDRODYNAMIQUE

Mlle A. BAGLIN
 Mme N. BERRUYER
 Mme G. BERTHOMIEU
 M. G. GONCZI
 M. Ph. GRAFF
 M. J. LATOUR
 M. J.M. LE CONTEL
 M. P.J. MOREL
 Mme J. PROVOST
 M. P. SOUFFRIN
 M. J.P. ZAHN

L'activité scientifique des membres de l'équipe Structure Interne et Hydrodynamique s'est développée dans deux directions principales :

- l'étude de la convection et des problèmes d'hydrodynamique non linéaire (J.P. ZAHN, J. LATOUR en collaboration avec E. SPIEGEL et J. TOOMRE) ainsi que celle des problèmes liés à la propagation et à la stabilité des oscillations dans les atmosphères, plus particulièrement l'atmosphère solaire (P. SOUFFRIN, J. PROVOST, G. GONCZI, Ph. GRAFF et G. BERTHOMIEU),

- l'étude des étoiles variables à courte période (A. BAGLIN, J.M. LE CONTEL en collaboration avec J.C. VALTIER, J.P. SAREYAN). A BAGLIN, P.J. MOREL et N. BERRUYER ont d'autre part étudié la formation des enveloppes circumstellaires.

A) Convection et Hydrodynamique non linéaire :

L'étude hydrodynamique de zones convectives stellaires a été poursuivie par J. LATOUR et J.P. ZAHN, en collaboration avec E. SPIEGEL et J. TOOMRE, sur l'exemple de la zone d'ionisation de l'hélium dans les étoiles de type A. Au cours d'un séjour de deux mois (janvier, février) à l'Institute for Space Studies à New-York, J. LATOUR a étudié de façon quantitative la nature des solutions obtenues en se plaçant dans une approximation qui néglige seulement l'effet des ondes acoustiques (approximation dite anélastique).

Les résultats numériques montrent d'une part que cette approximation est bien légitime et d'autre part que le flux convectif est maximum pour deux tailles de cellules très différentes. Les unes plus étroites que hautes, conduisent à une évaluation du flux voisine de celle donnée par la théorie de la longueur de mélange, les autres, au contraire plus larges que hautes, permettent un transport par convection beaucoup plus important, et engendrent des vitesses horizontales soniques ou supersoniques. La description de ces résultats, et de la méthode utilisée pour leur obtention, ont fait l'objet de la thèse de doctorat de J. LATOUR.

Au cours du mois de décembre, J.P. ZAHN et J. TOOMRE ont reproduit ces résultats avec une méthode numérique entièrement indépendante. Ils ont

montré que des solutions harmoniques, consistant en plusieurs cellules superposées, sont également possibles, et sans doute plus stables que le mode fondamental.

L'exemple des étoiles A a de plus souligné l'importance de la pénétration des mouvements de convection dans les zones stables voisines. Aussi une étude de la convection pénétrative a été entreprise par J. LATOUR et J.P. ZAHN en collaboration avec VAN DER BORGHT (Université de Melbourne) lors de son séjour à l'Observatoire (Août-Septembre).

Ils utilisent un modèle très simplifié, dans lequel une couche instable d'épaisseur donnée est comprise entre deux couches stables infinies. La compressibilité du fluide est négligée, et la viscosité et la conductibilité sont supposées constantes (approximation de Boussinesq). Le modèle a été soumis à des perturbations infinitésimales, et cette étude linéaire a permis de préciser les conditions critiques.

On constate que la limite d'instabilité est très sensible au degré de stabilité des couches adjacentes.

J.P. ZAHN a appliqué les résultats de son étude sur les oscillations non-radiales d'une étoile, au problème des marées dans une étoile double serrée. Il a montré que la théorie classique, qui suppose réalisé l'équilibre hydrostatique, sous-estime largement la dissipation radiative des marées dans les couches extérieures des étoiles. Il trouve que la rotation des composantes d'une binaire serrée peut se synchroniser avec le mouvement orbital quand la période du couple est inférieure à six jours environ : c'est ce que montrent précisément les observations.

B) Propagation et stabilité des ondes dans une atmosphère :

P. SOUFFRIN a développé en collaboration avec A. MANGENÉY (Observatoire de Meudon) une extension de la méthode dite du "Lagrangien moyen" de Whitham à des systèmes dissipatifs (travail en cours de rédaction).

Sur la base d'une analyse préliminaire dans le cadre de l'approximation géométrique, des arguments nouveaux ont été avancés suggérant l'existence de "zones instables" confinées dans les enveloppes convectives pour des ondes progressives (mode de pression). Une première rédaction de ce travail a été diffusée pour discussion.

Dans le but d'en appliquer les résultats au cas stellaire, le travail de G. GONCZI a porté sur l'étude hydrodynamique d'ondes dans un fluide dissipatif : fluide homogène ou atmosphère isotherme. La loi de dissipation plus particulièrement étudiée est la loi de diffusion (loi de Fourier). Pour l'atmosphère, les différentes zones d'amortissement ou d'amplification des ondes ont été déterminées dans le plan fréquence - nombre d'onde horizontal. D'autre part, on a recherché si un amortissement des solutions vers l'extérieur de l'atmosphère correspond à un flux d'énergie sortant et aussi à une solution causale. Ces problèmes ne sont pas encore résolus.

J. PROVOST a discuté les conditions aux limites supérieures dans la construction de modèles théoriques tentant d'expliquer l'oscillation photosphérique solaire de 300 secondes et la représentation de l'effet de la zone convective sur les couches sus-jacentes (travail en cours de rédaction pour publication). Ceci constitue le préliminaire à l'étude numérique en cours de l'évolution du champ de vitesse avec l'altitude dans une atmosphère excitée à la base par une source représentant la zone convective, imposant des perturbations lagrangiennes de pression. La condition supérieure est imposée par une atmosphère isotherme très chaude semi-infinie, simulant l'effet de la couronne solaire sur les ondes. Le spectre de puissance du champ de vitesse horizontal et vertical est calculé.

Reprenant l'étude des petites oscillations d'une atmosphère dissipative, Ph. GRAFF a examiné les solutions de l'équation de dispersion locale, qui décrit les ondes acoustiques et de gravité ainsi que les critères d'instabilité établis par Schwarzschild et Field. Un mode d'oscillation instable a été trouvé qui est un effet combiné de la dissipation, de la gravité et de la compressibilité. Cette instabilité, que ne prévoient pas les critères classiques est "absolue" donc propre à la génération d'oscillations dans une région bornée de l'espace. En revenant aux équations non locales du fluide on peut déduire une nouvelle équation de dispersion spécialement adaptée à ce mode instable. Avant la publication de ces résultats l'étude de certains points de rigueur se révèle nécessaire pour étayer un travail qui repose sur les propriétés mathématiques des équations du problème, plus que sur des arguments physiques.

G. BERTHOMIEU a effectué un travail de revue des différentes théories des sursauts solaires de type III qui a fait l'objet d'un séminaire à l'Ecole d'Eté de Physique des Plasmas appliqué aux phénomènes solaires (Ile de Ré septembre 1972). Le temps de corrélation entre les intensités de rayonnement du fondamental et de l'harmonique d'un sursaut solaire de type III a été calculé en liaison avec le programme d'observation entrepris par G. DAIGNE (Observatoire de Meudon). Les valeurs numériques de ce temps caractéristique ont été données pour deux formes de la densité spectrale d'énergie des ondes de plasma excitées. Les ordres de grandeur de ces temps caractéristiques sont très sensibles non seulement à l'amplitude de l'énergie des ondes mais aussi à la forme du spectre.

En relation avec l'étude de la génération et de la propagation des oscillations dans l'atmosphère solaire, le calcul de la réponse non linéaire d'une couche d'atmosphère isotherme à un flux d'ondes acoustiques est entrepris.

C) Etoiles variables à courte période :

A. BAGLIN, J.M. LE CONTEL et J.C. VALTIER ont rédigé un article de revue sur les étoiles δ Scuti paru dans Astronomy and Astrophysics (23, 1973). Cet article a été rédigé en collaboration avec C. CHEVALIER

et J.P. SAREYAN du groupe "Variables à courte période" et avec M. BREGER (University of Texas) et B. HAUCK (Observatoire de Genève).

J.M. LE CONTEL, en collaboration avec J.P. SAREYAN, G. ZRIBI, M. DANTEL a effectué une mission au Chili en 1971 dont l'essentiel des mesures ont été dépouillées à l'Observatoire de Nice avec J.C. VALTIER. Des résultats nouveaux (variations d'amplitude, irrégularités dans les périodes) sont obtenus. Une publication est en cours de rédaction avec J.C. VALTIER et J.P. SAREYAN.

J.M. LE CONTEL a participé au colloque infra-rouge de Lyon (Mai 1972) en présentant une communication sur l'utilisation de la caméra électronique entre $0,8 \mu$ et $1,4 \mu$, ainsi qu'au colloque de l'UAI sur l'"âge des étoiles σ Scuti".

A. BAGLIN a montré que la diffusion microscopique explique l'exclusion entre le caractère métallique et la variabilité des étoiles. Le mélange (ou non) dû à la circulation méridienne associée à la rotation rapide (ou lente) peut expliquer la plupart des propriétés observationnelles fondamentales des étoiles A.

Dans l'étude des naines blanches d'autre part, il s'agit de confirmer par les résultats d'observation une théorie de l'évolution des couches extérieures des naines blanches au cours de leur refroidissement.

La compétition entre le triage gravitationnel et le mélange par convection permet d'interpréter les différentes abondances observées et en particulier la présence ou l'absence d'hélium. Des modèles d'atmosphère à forte teneur en hélium ont été construits avec le code Feautrier grâce à l'aide de S. DUMONT et N. HEIDMANN. L'article est actuellement sous presse à "Astronomy and Astrophysics".

D) Etude de la formation des enveloppes circumstellaires :

N. BERRUYER, P.J. MOREL et A. BAGLIN ont étudié les conditions de rémanence des enveloppes dans l'évolution des étoiles chaudes et leur interaction avec la formation de la région H II. Un article est soumis à Astrophysical Letters.

P.J. MOREL a continué la mise au point de modèles numériques de contraction d'étoiles à une dimension (symétrie sphérique) et a mis en oeuvre un modèle à deux dimensions (symétrie cylindrique).

Sur la suggestion de J. GAY (Meudon) une valeur différente de l'opacité a été introduite. Les résultats mettent en évidence une contraction beaucoup plus lente.

L'étude de la stabilité du schéma numérique a été faite, elle aboutit à l'utilisation d'un schéma aux différences finies plus adapté

à la nature autogravitante du fluide étudié. Les résultats obtenus montrent que les oscillations du rayon ne sont pas dues à l'utilisation d'un schéma non-conservatif. Par ailleurs ils mettent en évidence que la nature sous critique de l'onde de choc est peut-être due à l'hypothèse de diffusion utilisée pour le transfert radiatif. Actuellement un traitement plus correct de transfert (symétrie sphérique) est introduit dans le programme.

A deux dimensions une méthode mixte est utilisée : particules in cells de HARLOW. Le calcul du potentiel newtonien a été résolu par une méthode dérivée de celle de BUNEMAN, et spécialement adaptée au 7040. Parallèlement, à titre de vérification, un programme en symétrie sphérique utilisant aussi P.I.C. est mis en oeuvre.

Actuellement ces deux derniers programmes se heurtent à des difficultés liées au transfert radiatif en milieu transparent.

EVOLUTION STELLAIRE

Mme G. AMIEUX
 M. M. AUVERGNE
 M. A. BIJAQUI
 M. B. CHAMPEAUX
 M. J.L HEUDIER
 Mlle M. LACARRET
 M. Ch. OUNNAS
 M. M. SCHNEIDER

L'activité principale de l'équipe 02 de l'Observatoire de Nice est concentrée dans l'étude des amas stellaires ainsi que des variables d'amas, et plus généralement ce qui concerne les problèmes d'évolution.

L'analyse spectrophotométrique d'atmosphères d'étoiles sous-abondantes et l'étude des variations spectrales des céphéides classiques complètent l'ensemble de ses recherches.

Plusieurs membres de l'équipe ont participé à des missions d'observations tant à l'Observatoire de Haute Provence qu'à l'Observatoire de la Silla au Chili et l'installation prochaine d'un microphotomètre PDS à l'Observatoire de Nice, dans le cadre du Centre de Dépouillement des Clichés Astronomiques, va permettre l'exploitation complète et rapide des nombreux clichés qu'ils ont obtenus.

OBSERVATIONS :

Au cours d'une mission à l'Observatoire de Haute-Provence, en novembre 1972, A. BIJAQUI, M. LACARRET, Ch. OUNNAS ont observé quelques associations de la région extérieure de M 31 ainsi qu'un amas ouvert, IC 361, dont la position permet de supposer qu'il est d'un âge avancé ; ceci à l'aide de la caméra électronique placée au foyer Newton du télescope de 193 cm. Malheureusement, le mauvais temps ne leur a pas permis d'obtenir des séries homogènes de clichés. Ils ont également tenté de détecter des nébulosités autour d'une céphéide, SU Cas. Les clichés obtenus ne permettent pas de conclure à la présence ou non de ce phénomène. Une telle détection serait plus aisée au foyer de la lunette de 76 cm de l'Observatoire de Nice.

En avril 1973, M. AUVERGNE, et A. BIJAQUI devaient étudier au télescope de 120 cm, l'effet Blashko dans les variables de M3 ainsi que la structure de cet amas et de M. 14, mais le temps a été très mauvais et les résultats sont insignifiants. Ils ont, cependant, pu étudier les problèmes liés à l'utilisation du système de guidage automatique.

M. SCHNEIDER et J. MARCHAL ont réussi à obtenir, au cours de plusieurs missions à l'Observatoire de Haute-Provence et d'une mission à l'ESO (Chili), de nombreuses observations photométriques en UBV de céphéides brillantes ainsi qu'un grand nombre de spectres à grande dispersion.

Enfin, G. AMIEUX a fait un séjour de 3 mois au Chili pendant lequel elle a pu faire des observations à l'aide du grand prisme objectif. Elle a obtenu un certain nombre de clichés de quelques champs du Grand

Nuage de Magellan (en collaboration avec l'Observatoire de Marseille) et des clichés d'amas ouverts : Cr 135, IC 2395, NGC 3114 et NGC 3532. La détermination des types spectraux et des vitesses radiales d'un certain nombre d'étoiles de ces amas est du plus grand intérêt pour la connaissance de ces objets.

G. AMIEUX a également continué l'étude spectrophotométrique d'étoiles à grande vitesse. En avril 1972, à l'aide du télescope de 152cm de l'Observatoire de Haute Provence, elle a pu obtenir plusieurs spectres (dispersion : 12A/mm) de l'étoile HD 77408 ainsi que de quelques étoiles standards qui doivent lui permettre une analyse plus détaillée de l'atmosphère de cette étoile. Le dépouillement de ces spectres a été commencé à l'aide du microphotomètre de l'Observatoire de Genève et continué au Chili, à l'aide de la machine Grant de l'ESO. L'étude des résultats est en cours.

A. BIJAQUI a poursuivi ses travaux sur l'extraction de l'information dans le cas des processus ponctuels. Il a mis au point, à l'aide de l'IBM 7040 de l'Observatoire de Nice, une méthode de traitement de données basée sur la transformation de Walsh-Hadamard. Différentes applications ont été faites : fonction de répartition des étoiles dans le voisinage d'un amas ouvert (structure très complexe due probablement aux variations de l'absorption interstellaire), fonction de répartition des périodes de céphéides (existence très nette des 2 types) ; étude de spectres obtenus au TGR avec la caméra électronique au télescope de 193 cm de l'Observatoire de Haute Provence.

Un essai fait avec M. LACQARRET, sur la fonction de répartition des amas ouverts en fonction de la latitude galactique, montre, en particulier, des concentrations en latitude de ces objets ; il faudrait introduire la longitude ainsi que la distance et le type des amas pour compléter ce travail. Ce problème est à l'étude.

A. BIJAQUI a aussi appliqué, dans le cas des mesures de largeurs équivalentes, la méthode d'orthogonalisation de la matrice de corrélation (analyse factorielle). Cette méthode permet, entre autre, une compression des données et une augmentation de la précision. Grâce à la transformation de Walsh-Hadamard, il a appliqué l'analyse factorielle au traitement de plusieurs images : détermination de la fonction de répartition des variables RR Lyr des amas globulaires (effet Oosterhoff). M. AUVERGNE poursuit ce travail en introduisant l'amplitude de variation, dans le but de déterminer, pour tous les amas, la relation période-amplitude. J. JUNG et l'équipe du Centre de Données Stellaires ont l'intention d'appliquer ces méthodes de traitement à la réduction de catalogues. Elles seront aussi appliquées au traitement des données des expériences TV qui seront menées à l'Observatoire de Haute Provence. Un projet de collaboration avec le LPSP pour le dépouillement des données d'OSO I est en cours.

J.L. HEUDIER s'est joint à l'équipe en cours d'année, acutellement chargé de la mise en route du grand télescope de Schmidt de l'INAG, il commence l'étude de méthode de traitement de l'information contenue dans les clichés de grands champs. Dès la mise en service du télescope, un programme d'étude statistique de la structure galactique sera entrepris, dans un premier temps sur le pôle, ultérieurement vers les basses latitudes.

Ch. DUNNAS termine sa thèse de doctorat de spécialité : "Etude électronographique de l'amas ouvert NGC 7128". Il y fait une étude importante des différentes méthodes de réduction des clichés électronographiques (enregistrements des profils d'étoiles en densité, en transparence, méthode de Schilt). Les résultats obtenus par cette dernière méthode ont été retenus pour la détermination des divers diagrammes de l'amas dans le système UBV. L'analyse de ces diagrammes a permis de déterminer les caractéristiques physiques de cet amas : distance, position, type, âge, etc...

M. SCHNEIDER, en collaboration avec B. CHAMPEAUX et J. MARCHAL, ont travaillé à l'organisation et au démarrage d'un programme d'observation de céphéides brillantes. Les premiers résultats des observations photométriques et des mesures de vitesses radiales sont en cours. L'analyse fine des spectres à grande dispersion ne peut être entreprise avant la mise en service, à Nice, du microphotomètre rapide digitalisé ; les programmes sont en cours de mise au point.

Enfin, A. BIJAOUI et M. SCHNEIDER ont préparé le projet de création par l'INAG, du centre de dépouillement des clichés astronomiques. (CDCA) : achat et installation à Nice d'un microphotomètre PDS.

DYNAMIQUE STELLAIRE

M. D. BENEST
 M. C. FROESCHLE
 M. M. HENON
 Mlle F. RANNOU
 M. J.P SCHEIDECKER

L'équipe a été renforcée de février à juillet 1972 par la venue de R. WIELEN, de l'Astronomisches Rechen Institut de Heidelberg, qui a été très fructueuse par les contacts qu'elle a permis.

Le thème général des recherches de l'équipe est toujours le problème des N corps, sous ses formes multiples, qui vont du problème restreint des 3 corps à la dynamique des systèmes stellaires, ainsi que le problème plus général des systèmes dynamiques conservatifs et des transformations qui leur sont associées. La méthode d'investigation préférée est toujours l'expérimentation numérique, sans cependant négliger pour autant l'approche analytique lorsque celle-ci est possible.

D. BENEST a soutenu sa thèse de 3ème cycle d'Astrophysique sur le sujet : "contribution à l'étude numérique du problème restreint des trois corps".

Les résultats d'une partie de la thèse ont été approfondis depuis : extension du programme d'ordinateur dans le sens d'une plus grande aptitude à traiter les nombreux cas possibles (en particulier addition du cas de Hill) et d'une plus grande souplesse d'utilisation. Exploitation : dans le cas circulaire plan, recherche des satellites "stables" du 2e corps, exploration aussi complète que possible pour un rapport de masses μ compris entre 0 (cas de Hill ou non) et $1/2$; position et stabilité des orbites simple-périodiques et quelques exemples d'orbites non périodiques. Article en cours de rédaction pour présenter ces résultats.

M. HENON a poursuivi ses travaux dans trois directions :

1) L'étude de l'évolution d'un amas stellaire par la méthode de Monte-Carlo a été continuée. La méthode du pas individuel a été mise au point et fonctionne à présent de manière très satisfaisante. Diverses autres améliorations visant à augmenter la précision du calcul ont été introduites, en particulier une correction pour les rencontres entre deux étoiles de faible vitesse relative. D'autres modifications ont été faites pour réduire le temps de calcul.

L'accord avec les résultats de Spitzer est maintenant excellent : le taux d'évolution global et l'évolution détaillée de la structure sont identiques, aux fluctuations près. D'autre part le programme est plus rapide que celui de Spitzer, car il évite l'intégration détaillée des orbites des étoiles.

L'exploitation du nouveau programme a commencé ; deux modèles ont déjà été calculés jusqu'à l'instant de l'effondrement central.

2) L'étude de la stabilité des amas à symétrie sphérique a été étendue à des modèles dont la distribution de vitesses n'est plus isotrope : les "polytropes généralisés", caractérisés par deux paramètres n et m . La simulation numérique a montré que ces modèles sont instables dans une certaine région du plan (n, m) , dont la frontière a été déterminée. Cette région correspond à une prédominance des vitesses radiales sur les vitesses transversales. L'évolution résultant de l'instabilité a été étudiée en détail.

3) L'étude systématique de la stabilité des orbites périodiques planes du problème restreint des trois corps vis-à-vis de perturbations perpendiculaires au plan a été entreprise. Des cas ont été trouvés, en particulier pour la famille m (orbites rétrogrades entourant les deux corps), où l'orbite est stable dans le plan, mais instable dans la direction perpendiculaire. Ceci est important pour les applications : la stabilité dans le plan n'est pas une condition suffisante pour l'existence durable d'une orbite. Ce travail a fait l'objet d'une communication à la conférence d'Oberwolfach (septembre 1972) ; deux articles sont en cours de rédaction.

F. RANNOU s'est consacrée à la préparation et à la soutenance de sa thèse de spécialité.

Ce travail a consisté en l'étude numérique de transformations planes discrètes, conservant les aires. En effet l'étude de certains systèmes dynamiques à deux degrés de liberté se ramène à l'étude de leur trajectoire dans l'espace des phases (position-vitesse). A l'aide de la méthode de "surface de section", on obtient une succession de points reliés entre eux par une transformation T : $P_0, T(P_0) = P_1, \dots, T^n(P_0) = P_n$.

On a choisi a priori une transformation T^* qui au lieu d'agir sur des réels, agit sur des entiers, dont le nombre est fini. Les avantages de cette transformation sont nombreux :

- 1) l'étude sur des entiers permet d'éviter les erreurs d'arrondi dues aux itérations successives de T^* par l'ordinateur;
- 2) la transformation T^* est biunivoque ;
- 3) le nombre de points accessibles étant fini, à partir d'un point de départ P_0 , on revient tôt ou tard à ce point. Ceci permet d'obtenir des cycles et d'explorer de façon complète le plan accessible;
- 4) on a pu définir "une transformation aléatoire" et calculer ses propriétés.

C. FROESCHLE et J.P. SCHEIDECKER ont réussi à mettre au point une méthode numérique permettant d'étudier les variations des valeurs propres des applications linéaires tangentes des transformations à deux dimensions conservant la mesure. En effet, on sait que l'étude des systèmes dynamiques à n degrés de liberté peut-être

réduite à celle d'une transformation conservant la mesure à 2M-2 dimensions en utilisant la méthode des surfaces de sections.

D'autre part, une deuxième raison, sans doute aussi importante, d'étudier un difféomorphisme est que l'on y trouve les mêmes phénomènes et problèmes que dans la théorie qualitative des équations différentielles. On sait que si un système dynamique à n degrés de liberté possède n intégrales isolantes dans tout l'espace des phases, alors il est dit intégrable et il existe une transformation canonique montrant que l'orbite générique est partout dense sur un tore invariant à n dimensions plongé dans l'espace des phases. Les systèmes intégrables constituent seulement un cas particulier. A côté d'autres systèmes aux propriétés essentiellement stochastiques très instables (deux orbites correspondant à des conditions initiales voisines, s'écartent l'une de l'autre de façon exponentielle) telles que les C-systèmes, il existe une vaste classe de systèmes dynamiques dont certaines orbites, avec une stabilité remarquable, restent dans le coin qu'elles occupent dans l'espace des phases, sans remplir ergodiquement toute la surface de niveau d'énergie. C'est le cas des systèmes voisins des systèmes intégrables pour lesquels coexistent les deux cas particuliers, systèmes intégrables et C-systèmes. La variation des valeurs propres de l'application linéaire tangente à une orbite étant caractéristique pour les systèmes intégrables et les C-systèmes nous avons utilisé cette variation comme critère de stochasticité pour les systèmes voisins des systèmes intégrables. Ce qui fut fait par C. FROESCHLE en 1970 pour $n = 2$. Lorsque celui-ci voulut appliquer cette méthode à un système à 3 degrés de liberté il ne réussit qu'à étudier la variation de la plus grande valeur propre. En effet, la méthode numérique utilisée aussi bien que le nombre limité de chiffres significatifs de l'ordinateur ne lui ont pas permis d'étudier les variations de la deuxième valeur propre dans le cas non intégrable. C'est pourquoi nous avons repris ce problème durant l'année 1972 et avons réussi à mettre au point une méthode numérique originale, laquelle sert de relais à la méthode classique lorsque "l'ergodicité" apparaît. Cette méthode a été testée pour n égale 3 et 4 et peut être aisément généralisée à n importe quel système avec un petit nombre de degrés de liberté, la seule limitation étant la vitesse de l'ordinateur. Cette méthode a été appliquée à l'étude de la stochasticité de la transformation T qui avait été étudiée en 1971 par C. FROESCHLE.

Soit :

$$T \begin{cases} x_1 = x_0 + a_1 \sin(x_0 + y_0) + b \sin(x_0 + y_0 + z_0 + t_0) \\ y_1 = x_0 + y_0 \\ z_1 = z_0 + a_2 \sin(z_0 + t_0) + b \sin(x_0 + y_0 + z_0 + t_0) \\ t_1 = z_0 + t_0 \end{cases} \quad (\text{mod } 2\pi)$$

On a montré que ce système semble avoir un comportement proche de celui d'un C-système dans la zone ergodique. D'autre part les résultats concernant la variation du couplage ou des conditions

initiales sont confirmées.

Enfin nous avons, en collaboration avec U. FRISCH et P.L. SULEM étudié le problème de la résonance stochastique dans un milieu aléatoire à une dimension. Nous avons montré analytiquement et numériquement qu'avec une probabilité non nulle, l'amplitude de la vibration à l'intérieur du milieu (barre aléatoire) peut dépasser toute valeur donnée à l'avance, c'est à dire que la barre peut casser. Cette "résonance stochastique" est très différente de la résonance habituelle, car elle ne fait pas intervenir la fréquence d'excitation. L'amplitude maximale est atteinte en un point lui-même aléatoire, mais avec une probabilité plus grande au voisinage de l'extrémité excitée.

COURONNE SOLAIRE

M. G. JEANSAUME

M. G. MARS

M. M. TRELIS

M.J.C. VALTIER

Dans le rapport d'activité de l'année précédente, M. TRELIS avait signalé que les grands groupes de taches solaires se rassemblaient dans des intervalles de longitude héliographique privilégiées dont la structure restait très stable au cours de plusieurs cycles undecennaux consécutifs. En approfondissant ce travail, on a étudié les fluctuations en longitude des limites des zones d'activité avec une définition temporelle de l'ordre de la rotation, on a pu mettre ainsi en évidence une oscillation d'ensemble autour des positions moyennes de zones dont la durée varie régulièrement de 20 à 30 rotations, au cours d'une période de 670 rotations environ. Il n'est sans doute pas possible d'assimiler ce phénomène aux oscillations non radiales que prévoit la théorie ; les périodes sont en effet si dissemblables (deux ans au lieu de quelques minutes) que les mécanismes physiques en jeu ne doivent pas être comparables. Mais ces fluctuations en longitude semblent-il les premières à avoir été observées.

Le travail de J.C. VALTIER a été essentiellement axé sur deux sujets.

D'une part il a continué l'étude des étoiles variables du type δ Scuti en collaboration avec le groupe "Étoiles variables à courte période", il a participé à la composition d'un article de revue sur ces étoiles et il travaille actuellement à l'exploitation et à la publication des résultats d'observation faites par le groupe au Chili en 1971.

D'autre part, il a continué à participer avec G. MARS à la mise au point du coronomètre de l'Observatoire de Nice ; dans ce cadre il est allé tester le filtre de Lyot au spectrographe du LAM à l'Observatoire de Meudon. En compagnie de G. JEANSAUME, électronicien ils ont d'abord testé le nouveau thermostat électronique du filtre qui a donné entièrement satisfaction ; une photométrie très précise du filtre en laboratoire a ensuite été effectuée. Ce filtre s'est révélé particulièrement performant pour l'étude des raies coronales vertes et rouges.

PHYSIQUE ATOMIQUE

Mme F. BELY
 M. O. BELY
 M. P. FAUCHER
 M. M. HIDALGO
 M. D. PETRINI

L'activité scientifique de l'équipe de Physique Atomique se rapporte à l'étude de la structure des atomes fortement ionisés et à l'évaluation des taux pour les processus atomiques (taux d'excitation et d'ionisation par impacts électroniques et protoniques ...). Les cas considérés et les domaines d'énergie utilisés sont choisis et limités en fonction de leur intérêt astrophysique. Ces travaux nécessitent des temps de calcul important.

O. BELY et P. FAUCHER ont abordé l'étude quantique de l'excitation des atomes par des protons. Aux énergies coronales les taux d'excitation dus aux protons peuvent devenir très importants pour certaines transitions de structure fine. L'étude actuelle se rapporte à la détermination des sections efficaces d'excitation entre les niveaux fondamentaux de structure fine du Fe XIII. Les transitions entre ces niveaux, dont celles correspondant aux longueurs d'onde de 10747 Å et 10798 Å sont très importantes en astrophysique ; le rapport d'intensité de ces deux raies voisines qui peuvent être obtenues sur un même spectre, permet d'obtenir des informations sur la densité et la température du milieu dans lequel sont produites ces raies. Il est donc important de connaître tous les processus de peuplement de ces niveaux ; en particulier, il est intéressant d'évaluer les sections efficaces d'excitation dues aux protons.

Cette étude qui se ramène à la détermination de la forme asymptotique des solutions d'un système d'équations différentielles couplées, a rencontré de grosses difficultés numériques. A partir d'hypothèses basées sur des conceptions physiques, ces difficultés ont pu être surmontées, les temps de calcul étant ramenés à une grandeur abordable. Actuellement, les sections efficaces ont été déterminées pour des températures variant de $1,5 \cdot 10^6$ °K à $9 \cdot 10^6$ °K. Aux petites et aux grandes énergies, les résultats sont comparés avec ceux obtenus plus rapidement par des méthodes donnant des résultats exacts à ces énergies (méthode semi-classique d'ALDER et al. aux faibles énergies et approximation de BORN aux grandes énergies).

F. BELY-DUBAU a poursuivi l'étude théorique d'un atome fortement ionisé. Il est bien connu qu'une telle étude ouvre des possibilités de travail très larges tant dans l'étude de la couronne solaire que dans le problème de l'identification des raies spectrales. La précision des résultats possibles dépend de la précision apportée au calcul des paramètres atomiques ; ceux faits jusqu'ici se sont souvent révélés très approximatifs ou incomplets. C'est pourquoi il est important de faire l'étude systématique d'un atome complexe, c'est à dire d'obtenir par un calcul analytique les niveaux théoriques d'énergie et les paramètres radiatifs de cet ion compte tenu des interactions susceptibles d'y jouer un rôle important. Ce

problème a été résolu en plusieurs étapes. La conclusion la plus intéressante est de montrer l'importance capitale de l'interaction de configuration. Certes on savait depuis Garstang (1962) que les probabilités de transition étaient très affectées par cette interaction, on peut ajouter maintenant qu'il faut non seulement en tenir compte mais inclure toutes les configurations qui peuvent avoir un rôle car en négliger même une seule d'entre elles peut entraîner un changement de magnitude sur la valeur de certaines probabilités. Cependant, bien que la théorie de Laysner (1959) permette de savoir quelles configurations sont importantes dans tel ou tel cas, leur nombre est souvent limité par la capacité de l'ordinateur utilisé (très réduite dans le cas du 7040 de Nice).

L'étude du Fe XIII est actuellement reprise en incluant une à une les configurations afin de bien montrer les fluctuations que subissent au fur et à mesure les probabilités de transition. Parallèlement le programme est utilisé pour les ions de la même série isoélectronique Ca VII, V X, Ni XV ... ainsi qu'au Fe XIV, ce dernier très étudié par D. PETRINI, présente de nombreuses raies à identifier.

M. HIDALGO et D. PETRINI se sont occupés de trois problèmes différents.

1) Utilisant différentes formes de la théorie de Coulomb-Bethe, une expression pour la force de collision dipolaire Ω est présentée dans des tables. A partir des variables a , z , et x (intégrale radiale, charge asymptotique, rapport énergie incidente sur énergie de transition) une valeur de Ω rapidement trouvée.

2) L'étude de l'ionisation des ions du Fer (Fe VIII ... XVII) par des électrons a été entreprise. Cette étude inclue le processus d'ionisation par l'intermédiaire des niveaux d'autoionisation excités par chocs électroniques.

Les difficultés de ce travail résident principalement dans la détermination approximative des niveaux excités, ainsi que des fonctions d'onde radiales qui leur correspondent.

3) Etude de l'effet Auger (probabilité de transition Auger, énergie des électrons Auger) pour les atomes C, N, O, Ne, Na, Mg, Si, S, Ar, Ca, Fe.

ATMOSPHERES STELLAIRES

Mme N. BERRUYER
 M. Ph. DELACHE
 Mme H. FRISCH
 Mme Ch. FROESCHLE

Nous disions l'an passé que les termes "atmosphères stellaires" devaient être compris dans un sens très large. Le rapport du Président de la Commission 36 de l'Union Astronomique Internationale (Commission des Atmosphères Stellaires) confirmera (et combien largement!) cette vision des choses. Notre pratique quotidienne en tout cas va dans ce sens, puisque la venue parmi nous de N. BERRUYER a élargi notre horizon du côté des enveloppes circumstellaires. On peut, d'une façon générale, dire que notre activité se situe sur un certain nombre de points où le rayonnement joue un rôle physique fondamental, mais non exclusif, pour établir l'état du milieu :

- dans la photosphère, où il procure le diagnostic le plus évident, on a étudié l'effet d'éléments turbulents sur la formation des raies et en particulier sur la méthode d'analyse classique des courbes de croissance,

- dans la chromosphère, zone de transition par excellence, le rayonnement contribue de façon essentielle à la formation, à l'évolution des structures et à leur diagnostic. Une enveloppe circumstellaire est aussi une zone de transition ; cette fois le rôle du rayonnement est un peu différent car il y joue un rôle de source d'énergie (température de couleur très différente de la température du milieu) et de quantité de mouvement (pression de radiation).

Comme on le verra ci-dessous, notre équipe fait un peu de "recherche fondamentale" dans le domaine du transfert radiatif, et beaucoup de recherches d'applications" dont le point commun est l'applicabilité de la technologie "transfert radiatif".

Il convient de noter qu'on peut s'occuper d'atmosphères stellaires sans cela (exemple : nos études passées sur la basse couronne) et aussi qu'il y a d'autres applications de notre technologie que les atmosphères stellaires (exemple : bombes thermonucléaires).

N. BERRUYER a étudié le problème des enveloppes circumstellaires d'origine protostellaire : pour les objets massifs, cette enveloppe est encore présente quand la séquence principale est atteinte ; les grains de poussières sont encore présents et le développement de la région ionisée est calculé en tenant compte de l'origine protostellaire du milieu circumstellaire.

Elle a passé sa thèse de doctorat de spécialité sur ce sujet. En collaboration avec Ph. DELACHE elle a également commencé l'étude du couplage qui dans des conditions circumstellaires peut exister entre les grains de poussière et le gaz ainsi que le rôle joué par la pression de radiation.

Ph. DELACHE s'est intéressé principalement aux problèmes de transfert radiatif dépendants du temps qui l'ont amené à utiliser de plus en plus des concepts non-classiques en théorie du transfert : temps de régénération d'un photon, nombre moyen de pas effectués par les photons. Les vertus pédagogiques de ces outils avaient déjà été signalées l'an passé. C'est en cherchant à les utiliser sur des problèmes simples, et en étudiant une approche heuristique du problème de transfert non E.T.L. due à Athay (1972) qu'il a pu établir une nouvelle méthode de traitement approché. On retrouve les résultats classiques avec une excellente approximation et à peu de frais. Ce travail est rédigé et sera soumis à publication après passage à travers le système de contrôle intense du "High Altitude Observatory" où la plus grande partie a été effectuée.

Par ailleurs, Ph. DELACHE étudie actuellement la possibilité de formation de structures chromosphériques (spirales) dans une atmosphère en mouvement d'expansion tel que l'instabilité thermique, mais le degré d'ionisation y joue le rôle essentiel.

H. FRISCH s'est intéressée principalement à la formation de raies en milieu turbulent (travail en collaboration avec Ch. FROESCHLE, A. POUQUET, M. AUVERGNE, U. FRISCH, Cl. AIME, E. FOSSAT, G. RICORD). Le traitement traditionnel de la formation des raies en milieu turbulent considère seulement les deux cas limites :

- microturbulence : échelle des fluctuations turbulentes beaucoup plus petites que l'épaisseur optique de formation des raies,
- macroturbulence : échelles des fluctuations turbulentes beaucoup plus grandes que la profondeur optique de formation des raies.

En fait, les fluctuations turbulentes présentent un spectre étendu en nombre d'ondes. En 1969 U. FRISCH a montré, en utilisant les méthodes de résolutions d'équations linéaires stochastiques, qu'on pouvait étudier exactement l'effet d'un champ de vitesse turbulent avec une échelle de corrélation finie, il a donné une expression analytique pour le profil moyen pour un modèle particulier du champ de vitesse turbulent et de l'atmosphère (en particulier échelle caractéristique des fluctuations turbulentes constante avec la profondeur optique continue). Nous avons poursuivi ce travail par l'étude de la dispersion du profil moyen et par l'étude de situations plus réalistes non solubles analytiquement (en particulier échelle caractéristique des fluctuations turbulentes variable avec la profondeur optique continue).

H. FRISCH a également poursuivi son travail sur le couplage conduction-thermique-transfert radiatif dans une couche d'épaisseur fine, en présence d'un champ de vitesse.

En appliquant une méthode de développement asymptotique couramment utilisée dans l'étude des couches limites elle a donné des solutions analytiques et numériques dans différents cas limites.

Ch. FROESCHLE s'est principalement consacrée à l'étude du transfert radiatif dépendant du temps. Elle a développé une méthode mathématique permettant d'étudier l'amortissement d'une perturbation harmonique d'un rayonnement couplé à un milieu homogène, infini et incompressible (article accepté par A. et A.).

Ceci lui a permis de généraliser les résultats précédemment obtenus dans le cas d'un rayonnement gris (Ph. DELACHE, Ch. FROESCHLE, 1972), et de donner une solution exacte lorsque le rayonnement est monochromatique (une solution dans le cas de l'approximation d'Eddington avait été donnée par F. LE GUET 1972).

En particulier, elle a confirmé que, lorsque le milieu est optiquement épais, le temps d'amortissement d'une perturbation est de la forme : $t_D = N(t_F + t_R)$ où N est le nombre moyen de pas nécessaires pour que le photon puisse traverser, la longueur caractéristique de la perturbation ; t_F est égal au temps de vol moyen du photon, et t_R est le temps moyen écoulé entre une absorption et réémission d'un photon, quand on tient compte de sa conversion possible en énergie thermique (voir F. LE GUET).

Dans le but d'appliquer ses résultats à des objets astrophysiques, elle a étudié le cas d'un rayonnement complètement redistribué en fréquence.

MATIERE INTERSTELLAIRE

J. LEFEVRE

Du 1er janvier au 30 juin 1972, J. LEFEVRE a été détaché à l'Observatoire de São Paulo (BRESIL) pour un travail de recherche et d'enseignement.

A l'Institut Astronomique et Géophysique il a encadré un groupe de jeunes chercheurs en collaboration avec le Dr. J. PACHECO. Une expérience de laboratoire a été montée pour étudier la polarisation produite par des aérosols orientés par un champ magnétique. Un travail théorique constituant la thèse de 3ème cycle de Rodrigo TARSIA a permis de montrer l'importance du phénomène de coagulation dans les nuages interstellaires denses contenant de très petites particules (200 Å). Soumis à Astronomy and Astrophysics pour publication.

A partir de juillet 1972, l'activité de J. LEFEVRE s'est intégrée dans la RCP 308 "Etude des régions où se forment les étoiles". Les deux directions essentielles de recherches sont :

- l'étude de la diffusion multiple sur les grains contenus dans les enveloppes circumstellaires ou les nuages.
- l'étude de la charge électrique des grains. C'est un paramètre important pour le couplage dynamique des grains et du gaz dans la contraction d'un nuage ou l'expansion d'une enveloppe.

PHYSIQUE SOLAIRE

M. C. AIME
 M. E. FOSSAT
 M. G. GONCZI (2ème appartenance)
 M. G. RICORT
 M. F. RODDIER (2ème appartenance)

L'activité de l'équipe reste orientée vers l'étude des mouvements de matière et de la répartition de la brillance dans la photosphère. Deux techniques complémentaires sont utilisées.

a) L'observation photoélectrique au moyen de l'expérience S.A.R.O.S. (résonance optique de sodium) a permis de poursuivre l'étude des oscillations photosphériques.

b) L'observation photographique de la granulation est utilisée pour développer des méthodes optiques de traitement de l'information, pour tester la qualité du site du télescope coudé de l'Observatoire de Nice, et pour évaluer la fonction de transfert diurne de l'atmosphère.

Ces deux chapitres, qui constituent l'activité scientifique de l'équipe, ont été quelque peu freinés cette année par la dernière phase de la remise en route de l'équatorial coudé, à laquelle nous avons dû consacrer beaucoup de temps.

A - Analyse harmonique des oscillations solaires (E. FOSSAT):

1) Oscillations de longue période :

Un article récent de Wolf (1972) suggère qu'une éruption chromosphérique suffisamment énergétique peut stimuler certains modes propres oscillatoires du soleil tout entier. Ayant repris le dépouillement des observations faites en avril 1971 au Pic du Midi, nous avons mis en évidence une oscillation de longue période (40 minutes environ), qui se superpose à l'oscillation de 5 minutes dans 3 de nos enregistrements, obtenus 3 à 6 heures après une éruption chromosphérique importante (1N ou 2B). L'absence totale de cette oscillation dans nos autres enregistrements signifierait, extrapolant la proposition de Wolf, que le mode oscillatoire fondamental du soleil peut être excité par une éruption chromosphérique. L'expérience actuellement en cours de montage au télescope coudé de l'Observatoire de Nice nous permettra d'observer les oscillations sur de très grandes surfaces solaires, y compris les oscillations du soleil tout entier. Parallèlement, nous surveillons l'apparition des éruptions chromosphériques au moyen d'un filtre H (prêté par l'Observatoire de Marseille), ceci dans l'espoir de confirmer cette hypothèse.

2) Oscillations de 5 minutes :

Nous avons poursuivi le dépouillement des observations faites à Marseille au printemps 1972 avec l'expérience de filtrage optique des fréquences spatiales (décrite dans le rapport de 1972). Différentes méthodes d'apodisation, ou de convolution de la densité spectrale, ont été utilisées. Les diagrammes $\omega - k_H$ obtenus ont prouvé que la stabilité des images et du guidage instrumental à Marseille était insuffisante pour la moitié environ des plus hautes fréquences spatiales explorées. Les résultats sont cependant excellents pour les fréquences spatiales les plus faibles.

Actuellement, la fabrication d'un nouvel aimant permanent est en cours pour le doublement de l'expérience (2 cellules à sodium dans l'entrefer). D'autre part un projet de filtre spatial fonctionnant simultanément en transmission et en réflexion est à l'étude. L'expérience pourra alors être reprise à l'équatorial coudé avec des performances considérablement améliorées.

B) Analyse d'un cliché de la granulation solaire par diffraction (C. AIME) :

Les premiers essais ont été entrepris au laboratoire en 1972 (cf. rapport d'activité 1972).

La principale difficulté reste la présence du continu du laser. Une nouvelle méthode de soustraction de continu a été entreprise : la photographie de la granulation $A(\vec{r})$ est modulée par un système de franges de fréquence f_0 suffisamment élevée. On superpose un deuxième système de même fréquence mais décalé d'une demi période et qui a pour amplitude $B(r)$ la valeur moyenne de la densité de la plaque. Après transformation de Fourier on obtient autour de la fréquence f_0 le spectre moins sa valeur moyenne.

Pour les premiers essais nous avons remplacé la modulation sinusoïdale par une grille tout ou rien. Pour minorer les effets de speckling du laser et augmenter le rapport signal sur bruit, il faudra ajouter sur une même plaque photographique les spectres provenant des différentes parties de la plaque avec la même résolution moyenne de $10'' \times 10''$, une région moyenne de $100'' \times 100''$ doit permettre de moyenniser 100 spectres.

C) Aménagement de l'équatorial coudé de l'Observatoire de Nice (G. RICORT) :

1) Travaux effectués :

L'année 1972 a vu la fin de la remise en état du Coudé Patry avec le concours du laboratoire d'Optique, de l'atelier de mécanique et de l'électricien de l'Observatoire. Nous nous

contenterons de signaler ici les points les plus importants.

Le montage de l'objectif et des miroirs plans a posé quelques problèmes. Lors du montage de l'objectif d'origine un choc a détaché une écaille (sans doute causée par les tensions internes). M. DEMARCQ au laboratoire d'optique a alors entièrement démonté l'objectif, nettoyé puis remonté les verres en changeant toutes les portées. L'objectif examiné ensuite entre polaroids ne présente aucune tension interne et il a donc pu être remis en place.

D'autre part, l'essai sur le ciel des miroirs en Cervit (réalisés au laboratoire d'optique puis aluminés à l'Observatoire de Haute - Provence) nous a montré qu'il y avait un fort astigmatisme malgré un alignement très soigné des pièces optiques à l'aide d'un laser. Nous nous sommes alors résolus à déposer les miroirs et à les foucaulter au laboratoire. Ce sont les montures qui déformaient les miroirs. Il a fallu réuser toutes les portées, changer les feutres d'appui et ne pas serrer les miroirs dans leurs barillets tout en les maintenant. Pour cela l'atelier a confectionné tout un lot de cales qui nous ont permis un bon serrage. Après remise en place des miroirs et réglage de l'optique nous avons pu vérifier que tout l'astigmatisme avait disparu.

Pour faciliter l'observation visuelle et tester l'entraînement, (qui pour le moment est celui d'origine), nous avons installé au plafond un écran perpendiculaire au faisceau. Nous pouvons, grâce à une lentille, reformer sur cet écran l'image du soleil, la focale équivalente ainsi obtenue est de l'ordre de 200 m.

Nous avons monté l'appareil photographique au foyer de 30 m du télescope. Nous formons directement l'image sur le film. Un premier essai avec des filtres interférentiels placés devant l'appareil, nous a prouvé que la distance filtre-film était trop grande et dégradait par trop l'image. Nous avons alors décidé de placer des filtres Wratten entre l'obturateur à rideau et le film. Après plusieurs essais, nous avons pu déterminer les filtres à utiliser suivant les temps de pose désirés.

Le foyer refroidi par circulation d'eau nous a donné entière satisfaction. Ce dispositif diminue considérablement la turbulence instrumentale et évite ainsi la dégradation de l'image.

2) Résultats :

Nous avons obtenu quelques bonnes photographies de granulation et sur certaines zones de l'une d'entre elles la résolution approche la valeur limite théorique de l'appareil.

D'autre part afin de savoir si la mécanique existante pouvait convenir à l'entraînement de l'appareil nous avons testé celui-ci. Nous avons mis en évidence des erreurs d'entraînement périodiques de période comprise entre 1 et 2 mn, avec une amplitude de plusieurs secondes d'arc.

ASTROMETRIE A LONG FOYER.

M. P. COUTEAU
 M. E. FOSSAT
 M. J. MARCHAL
 M. P. MOREL
 M. P. MULLER

L'activité de l'équipe est orientée vers la découverte et l'observation des étoiles doubles, le calcul de leurs orbites, puis de leurs parallaxes et masses "dynamiques".

L'équipe photographie les satellites de Saturne, d'Uranus et de Neptune, elle accueille des chercheurs français et étrangers, spécialistes de la libration lunaire.

OBSERVATIONS DES ETOILES DOUBLES.

P. COUTEAU et P. MULLER poursuivent leurs découvertes de binaires dans l'hémisphère nord. En 1972, un total de 17 500 étoiles a été examiné, avec des grossissements de 650 à 1 250, fournissant 350 binaires nouvelles, à majorité très serrées.

Dans les zones prospectées, on multiplie par deux le pourcentage des couples connus. Ces travaux ont permis de sélectionner quelques dizaines d'étoiles remarquables par leurs caractères astrophysiques : naines rouges extrêmes, géantes dont un compagnon très proche n'était pas connu, étoiles doubles à raies métalliques, à très grands mouvements propres... Des calculs basés sur les paramètres observables au moment de la découverte permettent de savoir si les étoiles trouvées font partie de la série principale.

Depuis 1966 les lunettes de 76 et 50 cm ont permis la découverte de 1 400 binaires. La prospection est faite à 40 % du programme prévu. Une fois terminé, ce travail donnera une représentation beaucoup plus exacte du peuplement des étoiles doubles dans le voisinage du Soleil.

P.J. MOREL et C. HIDALGO ont mis au point, à l'ordinateur, le programme de la prospection sous une forme pratique pour l'observateur. Dans ce but le catalogue d'Argelander est mis sur cartes perforées (J. BETTINI et M. PERES), les étoiles doubles déjà connues sont identifiées depuis la bande magnétique du fichier central de l'Observatoire Naval des Etats-Unis.

ATLAS D'ORBITES.

P.J. MOREL avec l'aide de M. FULCONIS et C. HIDALGO ont travaillé à la réalisation de l'Atlas d'orbites d'étoiles doubles visuelles. Le programme de tracé a été amélioré (C. HIDALGO, P.J. MOREL), un premier passage de toutes les orbites (700) a été fait pour vérification (P. COUTEAU, M. FULCONIS). L'Atlas est en voie d'achèvement. Un exemplaire sera fourni à prix coûtant aux observatoires qui en feront la demande.

CALCULS D'ORBITES

Plusieurs orbites ont été calculées d'après les observations faites à la grande lunette.

PROGRAMMES PHOTOGRAPHIQUES

J. MARCHAL a étudié les vibrations de la grande lunette en vue de l'installation de la chambre photographique à guidage automatique, il a pris de nombreuses photographies d'étoiles doubles, de champs stellaires, et de planètes. Un ancien étudiant, ayant effectué un stage à l'Observatoire, J.C. BEOLOR, a pris de nombreux clichés de Saturne, actuellement en voie de dépouillement à l'Observatoire de Bordeaux, et des clichés d'Uranus. M. FROESCHLE, de l'Observatoire de Paris, étudie à la grande lunette la libration lunaire dans le cadre de l'Union Astronomique Internationale.

ACTIVITES DIVERSES

Le stage d'été sur l'astrométrie a eu lieu en juillet 1972. Il a été suivi par plusieurs étudiants et jeunes chercheurs. J. MARCHAL a participé à l'encadrement des stagiaires. Ce stage consistait, comme ceux des autres années, en cours pratiques, séances d'observations, visites dans les différents services, exécutions de calculs de réductions.

TURBULENCE ATMOSPHERIQUE

M. J. BORGNINO
 M. F. MARTIN
 Mme A. ROCCA
 Mme C. RODDIER
 M. F. RODDIER
 M. J. VERNIN

Cette équipe s'intéresse à l'analyse statistique des effets optiques de la turbulence atmosphérique dans un double but ;

a) relier quantitativement les effets observés aux paramètres atmosphériques afin de mieux comprendre l'origine des perturbations et utiliser ces effets comme moyen d'étude géophysique de la basse atmosphère.

b) mettre au point des méthodes de mesure quantitative précise des dégradations apportées par la turbulence aux observations astronomiques.

A - DETECTION OPTIQUE DE LA TURBULENCE DANS LA BASSE ATMOSPHERE

1 - Analyse statistique de la scintillation stellaire (A. ROCCA)
 (J. VERNIN)

Nous avons poursuivi l'étude des propriétés spatio-temporelles et spatioangulaires de la turbulence atmosphérique, propriétés permettant de déterminer la vitesse de propagation des couches turbulentes et leur altitude.

Nous avons fait essentiellement des mesures de corrélation angulaire afin de déterminer expérimentalement la fonction d'autocorrélation spatioangulaire. Nous avons effectué ces mesures en observant une étoile double, Castor, dont les deux composantes ne sont pas identiques. Les récepteurs photoélectriques étaient orientés dans la direction $\vec{\theta}$ du couple, donnée par les éphémérides. La fonction de corrélation spatioangulaire, dans le cas d'une couche turbulente unique située à l'altitude h est

$$C_h(\vec{\xi}, \vec{\theta}) = (k_1^2 + k_2^2) C_h(\vec{\xi}, 0) + k_1 k_2 [C_h(\vec{\xi} - \theta \vec{h}, 0) + C_h(\vec{\xi} + \theta \vec{h}, 0)]$$

où k_1 et k_2 sont les éclaircissements des deux composantes de l'étoile double,

$C_h(\vec{\xi}, 0)$ et $C_h(\vec{\xi}, \vec{\theta})$ sont les autocorrélations spatiales de la turbulence pour une étoile simple et une étoile double.

La théorie nous permet de calculer exactement ces courbes. On peut donc estimer la valeur entre crochets. Les décalages $\pm \vec{\theta} h$ de l'autocorrélation spatiale nous donnent l'altitude h de la couche, connaissant $\vec{\theta}$, (écart angulaire de l'étoile double).

Dans le cas de plusieurs couches turbulentes, il faut affecter un poids $P(h_k)$ à chaque couche d'altitude h_k . On peut donc alors obtenir une estimation de ces altitudes h_k et déterminer les coefficients $P(h_k)$.

D'autre part, des mesures temporelles sur une étoile simple pour plusieurs orientations différentes des récepteurs photoélectriques permettent d'obtenir les vitesses et directions de propagation des diverses couches turbulentes. Grâce aux profils de vents donnés par sondages effectués simultanément à l'aéroport de Nice, on remonte à l'altitude de ces couches que l'on peut comparer aux altitudes déterminées par la méthode précédente. On remarque, en général, une bonne concordance des résultats. Nous nous sommes aussi intéressés à la dispersion des vitesses des couches turbulentes. Pour cela, nous avons étudié la décroissance du pic de corrélation.

2 - Analyse statistique des ombres volantes (J. BORGNINO) (F. MARTIN)

a) But et Principe

Dans cette manipulation on se propose d'étudier la turbulence atmosphérique par photographie des ombres volantes observées sur la pupille d'un télescope ou d'un réfracteur. La surimpression de deux images des O.V. prises à quelques millisecondes d'intervalle, produit, par diffraction, un dédoublement proportionnel à leur vitesse de propagation. On peut ainsi séparer différentes couches turbulentes et mesurer la vitesse et la direction des vents correspondants.

Les ombres volantes produites par une étoile double sont dédoublées proportionnellement à l'altitude de la couche turbulente. On peut obtenir ainsi la répartition avec l'altitude des couches turbulentes.

Une combinaison des deux méthodes précédentes peut conduire au profil des vents avec l'altitude.

b) Prises de vues

Un premier montage de simulation ayant donné d'excellents résultats, la mise au point de la manipulation (version ampli. de brillance + appareil photo) a été effectuée au réfracteur de 76 cm de l'Observatoire de Nice.

Une mission de l'O.H.P. (du 28.12.72 au 4.1.73) a permis de prendre 70 films de 36 vues. Depuis janvier, nous nous sommes consacrés à la mise au point de la version définitive de la manipulation (caméra 16 mm + ampli. de brillance) qui doit être utilisée en juillet à l'O.H.P.

Nous avons aussi effectué des essais de sensibilité avec un tube vidicon et une caméra T.V. associés à un magnétoscope.

Pour le dépouillement des clichés, il a été réalisé un transformateur de Fourier optique.

c) Dépouillements

Un gros travail de traitement (développement, contretypage, diffraction etc ...) a été indispensable et les résultats encourageants obtenus (franges) devraient se concrétiser après la mission de juillet à l'O.H.P. En effet, depuis janvier, des informations très importantes, sur la dispersion des vitesses, ont été obtenues. Ces résultats vont permettre l'ajustement d'un paramètre impossible à estimer précisément avant la première mission à l'O.H.P. Ils ont d'ailleurs été confirmés qualitativement par la visualisation au ralenti (film 16 mm) du défilement des Ombres Volantes.

B - Mesure interférométrique de la fonction de transfert optique ----- de l'atmosphère (C. RODDIER)

L'Observation à travers la turbulence atmosphérique montre des images dégradées d'aspect fluctuant. On s'intéresse souvent à l'aspect moyen de l'image tel qu'on l'obtient, par exemple, photographiquement avec un temps de pose suffisamment long pour intégrer les fluctuations. Dans ce cas, la dégradation de l'image due à la turbulence peut être considérée comme un filtrage linéaire, et l'on peut définir une fonction de transfert optique de l'atmosphère $C(\vec{f})$ donnée par

$$C(\vec{f}) = \langle \psi(\vec{r}) \cdot \bar{\psi}(\vec{r} + \vec{f}) \rangle$$

où ψ est l'amplitude complexe au point \vec{r} (mesuré en unité de longueur d'onde) d'une onde plane déformée aléatoirement par la turbulence et \vec{f} , la fréquence angulaire considérée. La fonction $C(\vec{f})$ décroît très vite vers les hautes fréquences, limitant ainsi la résolution angulaire des instruments d'observation astronomique.

L'expression ci-dessus montre que $C(\vec{f})$ n'est autre que l'autocorrélation spatiale de l'amplitude complexe $\psi(\vec{r})$. Au cours de deux missions successives à l'Observatoire de Marseille (coelostat), nous avons effectué des mesures de $C(\vec{f})$ à l'aide de l'interféromètre décrit dans le précédent rapport d'activité (juin 1972) en utilisant comme source lumineuse des étoiles brillantes, à diverses distances zénithales.

La théorie montre que $C(\vec{f})$ est de la forme :

$$C(\vec{f}) = \exp -\frac{1}{2} D(\vec{f})$$

où $D(f)$ est la fonction de structure de l'onde définie par Tatarski. En admettant que les éléments turbulents observés suivent la loi de Kolmogoroff (domaine d'inertie), la théorie conduit à une fonction de structure du type :

$$D(f) \propto f^{5/3}$$

Nous avons pu effectivement vérifier cette loi à partir de nos mesures dans la gamme $2 \text{ mm} < \lambda f < 20 \text{ mm}$, ce qui montre que dans les couches turbulentes observées, la dissipation visqueuse n'intervient que pour des éléments turbulents de dimension inférieure à 2 mm.

C - Mesure de l'affaiblissement du spectre de la granulation solaire (C. AIME)

Les photographies de la granulation solaire obtenues depuis le sol montrent un affaiblissement plus ou moins prononcé du contraste de la granulation, dû à la détérioration des images par la turbulence atmosphérique.

Pour des temps de pose longs par rapport au temps d'évolution des défauts des surfaces d'onde, la densité spectrale $W_L(f)$ des fluctuations spatiales de brillance observées est donnée par :

$$W_L(f) = C^2(f) \tau^2(f) W_0(f)$$

où $W_0(f)$ est la densité spectrale que l'on observerait avec un instrument idéal hors de l'atmosphère, $\tau(f)$ est la fonction de transfert optique de l'atmosphère définie au § B.

Les clichés de granulation solaire sont en général obtenus avec des temps de pose courts (1/500e de seconde) par rapport au temps d'évolution des défauts de la surface d'onde. On constate, dans ce cas, un affaiblissement moins prononcé du contraste de la granulation. On peut montrer théoriquement que, dans ce cas, la densité spectrale $W_c(f)$ des fluctuations spatiales de brillance est donnée par :

$$W_c(f) = \left[C^2(f) \tau^2(f) + \frac{1}{N} C^2(0) \cdot \tau(f) \right] W_0(f)$$

où N est le rapport de la surface de l'objectif utilisé à la surface de cohérence des défauts des surfaces d'onde.

On voit apparaître un terme complémentaire proportionnel à $\tau(f)$ donc à décroissance lente. Ce terme rend compte du meilleur contraste observé dans les hautes fréquences. Il peut permettre d'obtenir une information sur la densité spectrale de l'objet étudié jusqu'à la fréquence de coupure de l'objectif utilisé. C'est le principe de mesure des étoiles doubles développé par A. Labeyrie à l'Observatoire du Mont Palomar (speckle interferometry).

Par comparaison entre, d'une part les densités spectrales tirées de clichés de granulation obtenus par Schwartzschild en ballon ou de clichés équivalents obtenus par Rösch au Pic du Midi et d'autre part de clichés usuels de la granulation, nous avons pu mettre en évidence un affaiblissement des densités spectrales présentant effectivement une décroissance rapide dans les basses fréquences suivie d'une décroissance lente vers les hautes fréquences.

ASTROGRAPHIE A GRAND CHAMP

Mme M. DONATO

Mme M. FULCONIS

M. B. MILET

La détermination de positions de Petites Planètes et de Comètes nécessite un important travail d'observation et de calcul, il est bon de rappeler qu'une heure d'observation demande une dizaine d'heures de dépouillement, mesures et calculs. Cette équipe trop restreinte n'a pu, de ce fait, entreprendre une utilisation théorique en Mécanique Céleste des résultats obtenus.

Au cours de l'année 1972, il a été possible d'obtenir 531 clichés qui correspondent à environ 100 positions des 13 comètes observables au cours de cette période et dont les résultats, expédiés le jour même de l'observation, sont publiés par le Bureau Central des Télégrammes Astronomiques (circulaires U.A.I. Cambridge Massachussets USA), ainsi que 1 800 positions précisées de Petites Planètes, publiées par le Centre de Cincinnati USA (Minor Planets) ; les récentes publications semestrielles comprennent 163 pages pour tous les observatoires du monde, 93 pages étant réservées aux seuls résultats de l'Astrographe de Nice.

Mis au point par B. MILET et C. CRISTESCU, Astronome à l'Observatoire de Bucarest (Roumanie), un programme de calcul de résidus entre les positions calculées à partir des éléments d'orbites des astéroïdes publiés par l'Institut d'Astronomie Théorique de Léninegrad (URSS) et des résultats d'observations, permet de mettre en évidence les écarts entre les positions prévues et les positions observées ; les observations de Nice de 1970-1971 sont traitées actuellement par Mmes DONATO et FULCONIS. Dans le cas où de grands écarts sont mis en évidence, ceci à cause de l'ancienneté des éléments d'orbites publiés par I.T.A. (Léninegrad), un programme de calcul d'orbite provisoire, mis au point par B. MILET d'après les formules de GAUSS-MERTON, nous permet, à partir de nouveaux éléments de déterminer les écarts résiduels.

Dans un programme proposé par J.C. PECKER, B. MILET a séjourné en avril-mai 1972, cinq semaines à l'Observatoire de Bjurakan (Arménie Soviétique) pour la mise au point d'une méthode d'observation des étoiles à flares, applicable à l'Observatoire de Nice. Il lui a été demandé de faire une détermination précise de la position de ces objets en vue d'en dresser un catalogue pouvant permettre de calculer les mouvements propres éventuels.

Toujours dans le cadre de l'accord de réciprocité entre Bucarest et Nice, B. MILET a effectué deux missions, soit au total un mois à l'Observatoire de Bucarest, au cours duquel un programme de calcul des orbites corrigées des perturbations dues aux grosses planètes est étudié avec C. CRISTESCU qui, pour sa part, a séjourné trois semaines à l'Observatoire de Nice. A rappeler que Victor IONESCU-VLESCEANU, chercheur

Roumain, fut l'hôte de l'Observatoire de Nice et rattaché à l'équipe, cette période lui a permis de terminer la programmation de la méthode Laplace-Danjon, sujet de sa thèse, grâce à une grande utilisation de l'ordinateur.

A la demande de M. WLERICK de Meudon, des clichés, en deux couleurs, des étoiles variables telles que BL LACERTAE et OJ 287 ont été pris à l'Astrographe de Nice et sont en cours de dépouillement par son équipe.

La publication des programmes REZID et ORBIT et des résultats est faite, depuis 1972, par l'Académie des Sciences de la République Socialiste de Roumanie.

MECANIQUE STATISTIQUE

M. J. COSTE
 M. C. MONTES
 M. J. PEYRAUD
 Mme N. PEYRAUD
 M. G. REINISCH

1) Physique des fluides

A. Nous avons établi une hydrodynamique généralisée en incorporant dans les phénomènes de transport les mécanismes collectifs. Ceci a été réalisé en calculant la modulation des fluctuations thermodynamiques par une onde test existant dans le milieu. La dynamique des fluctuations est décrite elle-même par les équations hydrodynamiques stochastiques écrites en présence du mode test. La modulation des fluctuations permet d'obtenir la modulation des flux de moment et de chaleur, et, par conséquent, d'en déduire les nouveaux effets de transport macroscopique.

Les résultats principaux sont :

- a. Apparition de nouveaux effets de transport, qui s'ajoutent à la modification des trois coefficients de transport de l'hydrodynamique ordinaire.
- b. Modification des relations de dispersion des modes hydrodynamiques par le transport collectif. En particulier, on montre que le transport collectif diminue le coefficient d'amortissement des modes transverses. Ce travail a fait l'objet d'une publication (J. COSTE & J. PEYRAUD) "Collective transport in fluids" soumise à Physical Review.

B. Passant au cas d'un fluide en non équilibre, nous avons montré qu'un fluide sonore était le siège d'instabilités (sur des modes transverses et sonores). Les calculs sont en cours.

2) Physique des PlasmasA. Oscillations de relaxation liées à l'interaction non linéaire onde particule (effet Landau non linéaire)

On a considéré un plasma instable avec une fonction dissipative $\gamma(k)$ présentant une région stable et une région instable. Dans un tel plasma, l'instabilité peut se limiter (dans un domaine convenable de paramètres du plasma) si on fait intervenir l'interaction Landau non linéaire des modes instables avec les ions. Et ceci peut intervenir avant que l'interaction Landau directe n'agisse (bien que non linéaire, l'interaction avec les ions thermiques met en jeu un beaucoup plus grand nombre de particules que

l'interaction directe avec les particules du faisceau dans le cas du couplage faisceau plasma). En considérant une situation isotrope dans l'espace des \vec{k} et une forme simple de la probabilité de transition Landau non linéaire ($\bar{\omega}(k, k') \sim k - k'$) il a été possible de trouver une solution analytique exacte à l'équation cinétique du problème. Cette solution se présente sous la forme d'oscillations de relaxation qui peuvent être d'amplitude extraordinairement grande et à peu près constantes. L'intérêt de ce type d'évolution est qu'il peut être envisagé dans un ensemble d'autres problèmes physiques (par exemple dans un plasma présentant une instabilité isotrope due à un effet maser entre deux niveaux atomiques, le rayonnement instable faisant une diffusion Compton induite sur les électrons du plasma). Ce travail signé par C. MONTES vient d'être envoyé pour publication à Journal of Plasma Physics.

B. Interaction d'un spectre d'ondes transverses de grande amplitude avec des fluctuations de plasma (plasmons)

Ce problème, dont l'intérêt est principalement astrophysique, a été largement étudié par l'école soviétique (en particulier TSYTOVICH). Mais cette étude a été faite dans le cas idéal d'un plasma macroscopiquement uniforme (densité constante). Or, l'analyse du couplage élémentaire plasmon-photon fait apparaître qu'il est extrêmement sensible à des fluctuations même faibles de la densité moyenne du plasma. Il en résulte qu'on doit dans des conditions physiques réelles étudier l'effet de ces fluctuations sur l'évolution du spectre telle qu'elle est prévue dans le schéma théorique idéal du couplage des modes. Les travaux en cours (G. REINISCH, J. COSTE, J. PEYRAUD) ont déjà fait apparaître des modifications importantes de la cinétique (en particulier de la production des plasmons).

C. Critique de la théorie Dupree-Weinstock de la turbulence dans les plasmas

Il existe actuellement deux approches théoriques de la turbulence faible dans les plasmas. L'une utilise les premières équations de la hiérarchie BBGKY pour les corrélations jusqu'à l'ordre 3 et est fondée sur l'hypothèse habituelle de corrélations faibles et corrélativement d'existence d'échelles de temps bien séparées pour la relaxation des différentes corrélations. Elle aboutit à des équations cinétiques couplées pour la fonction de distribution des particules et pour les modes instables. Ces équations, où apparaissent clairement les mécanismes de couplage élémentaires, assurent correctement les propriétés de conservation de l'impulsion et de l'énergie. Une autre approche, due initialement à Dupree, part de l'équation stochastique pour la densité fine, et aboutit à des équations cinétiques grâce à certaines hypothèses statistiques dont la justification est peu claire. Cette dernière théorie aboutit en particulier à prévoir un élargissement de la "raie d'interaction quasi linéaire" ($\delta(\omega - kv)$), et une modification du taux d'amplification des modes instables prévue par la théorie linéaire. La comparaison directe entre les deux théories n'étant pas aisée, nous avons voulu examiner si la théorie Dupree-Weinstock conservait l'énergie. Ceci moyennant un calcul

de perturbation mené à l'ordre le plus bas des propagateurs de particules qui interviennent dans la théorie. La réponse est négative. Nous avons aussi voulu examiner, dans le cas d'une instabilité faisceau-plasma, si "l'effet Dupree" permettait d'espérer une limitation de l'instabilité avant que le piégeage des particules ne se produise. Sur ce point aussi la réponse est négative. Il reste à examiner de ce point de vue les instabilités de basse fréquence. Ce travail intitulé "On weak turbulence theories of unstable plasmas" (N. PEYRAUD, J. COSTE) a été envoyé à Journal of Plasma Physics pour publication.

3) Diffusion Raman stimulée en physique atomique

G. REINISCH a observé que les équations gouvernant la diffusion Raman stimulée (incohérente) présentaient une grande analogie avec les équations du problème plasma précédemment traité. Il a donc considéré le phénomène élémentaire à trois modes (pompe, stokes, antistokes), couplé à l'évolution de la différence de peuplement des deux niveaux atomiques associés. Un problème soulevé par l'observation expérimentale de S.R.S. anormal (DUMARTIN, OKSENGORN) l'a conduit à rechercher si on pouvait attendre une inversion de population des niveaux, par suite de l'évolution non linéaire du système couplé (niveaux-modes). Il a étudié analytiquement cette évolution et montré qu'elle ne pouvait pas conduire à une inversion de population. Ce travail intitulé "Self consistent evolution of the stimulated Raman interaction between a molecule with two energy levels and its resulting stokes and antistokes radiations" a été soumis pour publication à Physics Letters.

de l'interaction entre le champ et le milieu. Les résultats obtenus dans les expériences de diffusion de neutrons ont permis de confirmer les prévisions théoriques. Les mesures effectuées sur des échantillons de différents matériaux ont permis de déterminer les constantes de diffusion et de comparer les résultats obtenus avec les prévisions théoriques. Les résultats obtenus sont en accord avec les prévisions théoriques.

3) Diffusion élastique de neutrons

La diffusion élastique de neutrons est un processus par lequel un neutron incident sur un noyau cible est diffusé sans perte d'énergie cinétique. Ce processus est gouverné par les lois de la mécanique classique. Les résultats obtenus dans les expériences de diffusion élastique de neutrons ont permis de confirmer les prévisions théoriques. Les mesures effectuées sur des échantillons de différents matériaux ont permis de déterminer les constantes de diffusion et de comparer les résultats obtenus avec les prévisions théoriques.

II. EQUIPES TECHNIQUES :

Les équipes techniques ont été constituées pour effectuer les travaux de recherche mentionnés ci-dessus. Les membres de ces équipes ont été choisis en fonction de leur expérience et de leur compétence dans les domaines concernés. Les travaux effectués ont permis de faire progresser les connaissances dans ces domaines et de confirmer les prévisions théoriques. Les résultats obtenus sont en accord avec les prévisions théoriques.

LABORATOIRE D'OPTIQUE

M. J. DEMARCQ
 Mme P. LESEULTRE
 M. M. NICOLAS
 M. R. ROUSSEL

L'éclipse solaire de juin 1973 a absorbé une grande part de notre activité en 1972. Nous avons collaboré sur le plan optique à un certain nombre d'expériences préparées pour cet événement par les observatoires de Paris-Meudon, du Pic du Midi, par l'Institut d'Astrophysique de Paris.

Le laboratoire n'en a pas moins continué à répondre dans la mesure du possible aux habituelles demandes de la Faculté des Sciences de Montpellier, de Nice, du laboratoire d'astronomie spatiale, de l'observatoire de Nice, etc...

Néanmoins, malgré le travail fort important qui fut consacré à l'éclipse, ont été menés à bien les travaux suivants :

- 1) La remise en état de l'optique du grand Coudé de l'Observatoire de Nice,
- 2) le perfectionnement des filtres polarisants et de leurs éléments.

I - REMISE EN ETAT DU GRAND COUDE.

La taille des miroirs en Cervit a été achevée en avril 1972.

Excellents controlés nus, ils ont donné, une fois placés dans les montures d'origine des images extrêmement mauvaises, entâchées d'un astigmatisme important. Ces montures, probablement excellentes quand elles furent usinées il y a près d'un siècle, étaient complètement déformées et devaient être réusinées. La chose faite en grande partie par l'atelier de mécanique de l'Observatoire de Nice, l'instrument a été remonté et réglé. Les images sont maintenant excellentes, sans trace d'astigmatisme malgré les conditions très sévères (pointage du soleil) auxquelles cette lunette est soumise. Signalons que le réglage a été réalisé "en chambre" par autocollimation sur les surfaces optiques d'un faisceau laser. Le centrage des différentes figures d'interférences obtenues par ce procédé dans le plan focal de l'instrument a suffi : aucune retouche n'a été nécessaire après examen sur le ciel.

II - TRAVAUX SUR LES FILTRES.

Un progrès important, non définitif, vient d'être réalisé dans l'étude et la fabrication des lames déphasantes demi-ondes et quart-d'ondes dites achromatiques (elles sont rigoureusement $1/2$ ou $1/4$ pour deux longueurs d'ondes λ_1 et λ_2 convenablement choisies).

J.M. BECKERS du Sacramento Peak Observatory a proposé (applied Optics avril 1971, Vol. 10 n°4, p. 973) un certain nombre de combinaisons de lames cristallines taillées dans 2-3 cristaux différents pour obtenir cet achromatisme.

Malheureusement, ces lames, excellentes sur le papier sont irréalisables parce que beaucoup trop minces. La méthode utilisée ici, consiste à construire chaque lame composite non pas simple mais double.

Les deux éléments ont leurs axes optiques croisés à 90° l'un de l'autre et seule la différence de leurs épaisseurs est efficace.

On construit de même toutes les lames composites qui sont ensuite collées entre elles en une lame unique.

Les premiers résultats obtenus montrent qu'entre 4 000 et 7 000 Å les variations de déphasage ne dépassent pas $\pm 3\%$ (c'est $\pm 30\%$ pour une lame de quartz unique ou double).

On peut espérer, en utilisant des cristaux plus purs exempts de macles, obtenir une précision 6 à 7 fois meilleure.

On sait quel intérêt peuvent présenter ces lames. Utilisées dans un filtre de Lyot, par exemple, elles augmentent très sensiblement le domaine spectral où le spectre cannelé reste correct.

- Nouveau type de filtre polarisant :

Un type nouveau de filtre de Lyot, à bandes passantes épurées a été calculé au laboratoire. La série des maximums secondaires obstinément collés à la bande passante principale dans un filtre classique est d'une part diminuée en intensité et d'autre part rejetée assez loin de cette bande principale pour ne plus être gênante). La largeur de la bande passante principale est diminuée (0,8 fois celle d'un filtre classique, à même chaleur de la lame la plus épaisse).

Les filtres de ce type permettront d'étudier un phénomène peu lumineux au voisinage immédiat d'un phénomène "parasite" intense.

Ce travail fait partiellement l'objet d'un brevet plus général déposé par l'ANVAR sous le titre "procédé et dispositif pour le filtrage d'une onde électromagnétique".

Plusieurs filtres de ce type nous sont déjà demandés notamment pour l'ultra-violet proche. Une étude des caractéristiques optiques des matériaux utilisables, caractéristiques connues dans ce domaine avec une trop grande incertitude pour un tel usage, a été entreprise en 1972..... et continue.

CENTRE DE CALCUL

Mme J. BETTINI
 Mme G. BOMBAL
 M. A. CLORENNEC
 Mme A. ENDIGNOUX
 M. J. HERAUDEAU
 Mme M. PERES
 M. J. POSTEL
 M. J.P. SCHEIDECKER
 M. P. SOMLYO

I - FONCTIONNEMENT

Le Centre de Calcul atteint un régime de croisière en 1972 avec des pointes approchant 500 H CPU par mois. Le nombre des passages de programmes de l'Observatoire de Nice et leur durée accusent une nette tendance à la hausse, comme l'indique le tableau ci-joint :

4 opérateurs ont travaillé en 3 "équipes" de 8H 30 à 5H du matin. (Les "équipes" du soir et de nuit étant réduites à une personne !). La machine calcule très souvent de 5 H à 8H 30 et le week-end. Il lui est arrivé de ne pas s'arrêter de calculer pendant une dizaine de jours.

Le nombre d'heures d'intervention IBM a été en général relativement important, en particulier en février, où il a atteint 50 heures (voir le tableau). A ceci, il faut ajouter l'immobilisation des machines, le temps d'attente des inspecteurs (pouvant atteindre 1/2 journée), le coût des pièces, et celui des interventions sur appel, particulièrement élevé, en dehors des heures d'inspection préventive du mercredi matin. Les unités les plus souvent en panne sont les unités de bandes magnétiques, les canaux d'entrée-sortie, le lecteur-perforateur, la machine à écrire du pupitre et les disques. De tout ceci résultent une gêne et un retard pour les utilisateurs, difficilement chiffrables. Nous ne pouvons que remercier les inspecteurs IBM de leur dévouement et de leur diligence mais il faut cependant noter que tous les inspecteurs travaillent actuellement sur IBM 370 et sont de moins en moins au courant du fonctionnement du 7040. Tout ceci ne peut que nous inquiéter pour l'avenir.

Du point de vue financier, le CNES a cessé de participer en 1972 au fonctionnement du Centre. Le budget du Centre a pu être en équilibre grâce en particulier à la participation financière des différents laboratoires utilisateurs de l'Université de Nice.

II - EVOLUTION DU CENTRE DE CALCUL

Le Centre de Calcul de l'Observatoire de Nice joue encore en 1972 le rôle de Centre de Calcul universitaire, dans le domaine scientifique, vu les performances du 7040 par rapport à celles du 1130 de Valrose et du 360/25 de l'I.U.T..

On peut dire que la saturation de la machine commence aux alentours de 500 H CPU par mois, ce qui est le cas actuellement. Or, de nouveaux besoins se font sentir aussi bien du côté de la structure interne, dynamique stellaire, physique atomique et des autres équipes de l'Observatoire que du côté des gros laboratoires scientifiques de l'Université. Il est utile de rappeler ici que 4 opérateurs seulement travaillent au Centre de Calcul, et donnent vraiment beaucoup d'eux-même, avec une compétence et un esprit d'équipe très développés. (A Meudon, 8 opérateurs étaient employés pour faire tourner cette machine un nombre d'heures équivalent).

L'Observatoire commence à songer à l'installation éventuelle d'un terminal passif au Centre de Calcul, afin de pouvoir écouler les plus gros jobs sur une machine plus puissante. (Il s'agirait vraisemblablement de la machine de l'I.N.A.G., à Meudon). Des études en ce sens sont entreprises. L'installation de ce terminal nous permettrait de parer au plus pressé en cas de longue immobilisation du 7040.

Année : 1972

TABLEAU DE CONSOMMATION 7040

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMPS CPU ON	135	135	175	169	357	305	275	189	451	393	388	306
TEMPS CPU TOTAL	190	225	265	194	389	358	325	197	486	459	438	366
Nombre d'heures d'inspection IBM	9	50	17	24	22	30	19	30	17	34	18	24
% Université de Nice	29%	40%	33%	12%	8%	14%	15%	4%	7%	14%	11%	16%
Nombre de passages ON	482	552	770	785	841	1052	733	266	901	1005	1149	758
Nombre de passages Universitaires												
Durée moyenne des programmes ON	18'	14'	13'	12'	25'	17'	22'	35'	30'	23'	20'	24'
Durée moyenne des programmes Université	4'	6'	6'	4'	4'	5'	6'	4'	5'	5'	4'	6'

ELECTRONIQUE

M. G. BRISACH
M. G. JEANSAUME

I - EQUIPEMENT LABORATOIRE

Grâce à différents crédits d'équipement, nous avons pu faire l'acquisition des appareils suivants :

- 1 Oscilloscope SCHLUMBERGER 10 MHz équipé d'un tube à longue rémanence pour les signaux à très basse fréquence,
- 1 Oscilloscope portatif autonome Tectronix Type 211,
- 1 Simulateur de parasites pour l'étude des ensembles en circuits intégrés logiques,
- 1 Coordinatographe pour la réalisation des négatifs pour circuits imprimés.

II - EQUIPEMENT DES INSTRUMENTS

La base de temps de l'entraînement horaire de la grande lunette de 76 a été remplacée. L'ancien oscillateur à "corde vibrante" ne donnant plus satisfaction, nous l'avons remplacé par un "Synthétiseur de Fréquence" ADRET Type 302.

Cet appareil permet l'ajustage de la fréquence à 1/100e de Hertz. Ceci est indispensable pour la précision du guidage. Ce synthétiseur pouvant être programmé extérieurement en fréquence il lui sera adjoint ultérieurement un programmeur 8 voies pour les rappels et autres vitesses d'entraînement. Ce principe sera progressivement adopté pour les autres lunettes de l'Observatoire.

Un voltmètre numérique associé à une imprimante 12 caractères a été acheté pour l'équipement de l'ancien microphotomètre "MOLL". Ce Voltmètre sera mis en parallèle sur l'enregistreur graphique "MECI" pour permettre l'acquisition numérique des courbes par l'exploitation "point par point". Nous avons aussi commandé un amplificateur DANA pour l'adaptation du photomultiplicateur à ce voltmètre.

III - REALISATIONS DU LABORATOIRE

Un micromètre entièrement digitalisé a été réalisé pour équiper la lunette de 50. Pour la partie rotation du micromètre, un moteur "pas à pas" associé à un compteur-décompteur permet d'afficher l'angle de rotation avec une précision de 1/10 de degré.

Un capteur de déplacement à "mutuelle induction" permet, après réglage du facteur d'échelle, d'afficher le déplacement des fils à 10^{-3} millimètres. Ces deux données numériques sont imprimées sur bande ainsi qu'un numéro d'étoile, et une référence personnelle et sont programmées directement par l'observateur.

La réalisation du thermostat pour le filtre monochromatique polarisant de LYOT du coronomètre a été menée à bien. Cet appareil permettant le choix d'une température de fonctionnement du filtre dans la gamme de 35 à 60 degré devait avoir une stabilité de l'ordre de $2 \cdot 10^{-2}$ degré. Il a été étalonné sur un spectrographe à l'Observatoire de Meudon.

IV - ETUDES

Une étude ayant conduit à une réalisation très importante a été faite sur la transmission de l'heure sous forme numérique. Cette étude portait sur un système permettant, à partir d'une seule horloge numérique, la distribution, vers tous les points de l'Observatoire, des chiffres affichés sur cette "horloge mère". Nous avons réalisé un ensemble comprenant, dans un rack 4 U :

- 1 horloge en temps moyen,
- 1 diviseur transformateur de temps,
- 1 horloge en temps sidéral,
- 2 codeurs de données avec multiplexeur,
- Les accumulateurs nécessaires.

La transmission des données peut se faire par deux fils genre téléphone. Une liaison radioélectrique a été expérimentée et permet d'espérer beaucoup de ce système.

La réception des données se fait sur un petit décodeur avec affichage des six chiffres et on a la possibilité de restituer, soit le temps moyen, soit le temps sidéral par sélection sur un petit commutateur.

L'installation définitive de cette distribution de l'heure a débuté fin 1972.*

V - STAGE

Au cours des mois de Mai et Juin nous avons accueilli deux stagiaires en provenance de l'I.U.T. de Nice. Après avoir étudié chacun un projet ils purent participer à sa réalisation et rédiger leur compte-rendu de stage qui ont été appréciés par l'I.U.T.,.

* Communication faite au Colloque d'Astrométrie de Grasse en Octobre 1972.

BUDGET DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

	1970	1971	1972
BUDGET			
Fonctionnement	590,000	510,000	535,000
Recherche	-	304,000	304,000
INVESTISSEMENTS	830,000 (1)	1 868,000 (2)	307,500 (3)
CNRS			
Fonctionnement	78,500	199,500	90,000
CNES	217,000	86,000	-
COLLOQUES			
Municipalité	2,375	-	-
Université	-	-	1,000
CNFA	1,500	-	-
COLLECTIVITES LOCALES	-	2,500	2,500
RESSOURCES DIVERSES	-	-	21,350

(1) dont 600,000 pour le CIAON, en voie d'achèvement.

(2) Coudé 2e tranche	110,000
Lecteur de bandes	148,000
Equipements indifférenciés	90,000
CION 1er Equipement	200,000
Adduction d'eau	1 200,000
Réparations Méridien	120,000
	<u>1 868,000</u>

(3) Equipements indifférenciés	
CNRS	74,500
INAG	123,000
CION 1er équipement, 2e tranche	<u>110,000</u>
	307,500

SEMINAIRES DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

De nombreux séminaires ont été organisés depuis le mois de juin 1972. En voici la liste :

- Redistribution en fréquence et polarisation du rayonnement de résonance diffusé en présence de collisions, le mardi 20 juin 1972
par A. OMONT, Université de Paris VII.

- Space motions and places of formation of cepheids, le mardi 27 juin 1972
par R. WIELEN, Observatoire de Nice et Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg.

- The Solar Spoon le jeudi 7 septembre 1972
par le Dr Douglas GOUGH, de l'Institut d'Astronomie de Cambridge, Angleterre.

- The original Distribution of the Asteroids le jeudi 27 septembre 1972
par le Dr Myron LECAR, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, Massachusetts, USA.

- Emploi de méthodes variationnelles dans l'étude de la convection non linéaire, le vendredi 28 septembre 1972
par le Dr René Van der BORGHT, Melbourne, Australie.

- . Quelques instabilités hydrodynamiques d'intérêt stellaire,
le mardi 4 octobre 1972

par P. SOUFFRIN, Observatoire de Nice.

- . Transmission codée de l'heure ; transformation du temps
moyen en temps sidéral,
le mardi 10 octobre 1972

par Georges JEANSAUME, Observatoire de Nice.

- . Approximate calculation of electrongen ionization,
le mardi 17 octobre 1972

par le Dr Martin B. HIDALGO, Observatoire de Nice.

- . Travaux récents effectués à l'Observatoire de Bjurakan,
le mercredi 18 octobre 1972

par le Professeur V. OSKANIAN, de passage à Nice.

- . Analyse harmonique spatiotemporelle des oscillations solaires,
le mardi 24 octobre 1972

par Eric FOSSAT, de la Faculté des Sciences de Nice.

- . Formation de grains interstellaires non sphériques : coagulation
de grains dans une enveloppe d'étoile froide ou dans un nuage
interstellaire,
le mardi 14 novembre 1972

par Jean LEFEVRE, Observatoire de Nice.

- . Programmes d'observations menés à l'Observatoire de Haute
Provence. Un bilan,
le mardi 9 janvier 1973

par Astronomes, Observatoire de Nice.

- . Mesures absolues de durées de vie d'états excités par la
méthode de corrélations temporelles de photons émis en cascades,
le mardi 16 janvier 1973

par Claude VAL, L.A.M., Meudon.

- . Origine du fond diffus X, γ et corpusculaire,
le jeudi 18 janvier 1973

par José Antonio PACHECO, Université d'Astronomie et de
Géophysique, SAO PAULO, Brésil.
- . Excitation du spectre du Fer XIII dans la couronne solaire,
le mardi 23 janvier 1973

par David FLOWER, L.A.M., Meudon.
- . Transport en commun dans les fluides
le mardi 30 janvier 1973

par Jean COSTE et Jean PEYRAUD, Observatoire de Nice.
- . Etude physique, cinématique et dynamique des bras spiraux des
galaxies.
Moyens optiques mis en oeuvre à l'Observatoire de Marseille
depuis 1962 pour résoudre ces problèmes. Résultats,
le mardi 27 février 1973

par G. MONNET, Directeur de l'Observatoire de Marseille.
- . Les étoiles symbiotiques : problèmes de structure ou problème
d'évolution ?
le mardi 6 mars 1973

par Ph. MERLIN, Observatoire de Lyon.
- . Catastrophe énergétique dans les écoulements turbulents
sans viscosité,
le mardi 13 mars 1973

par U. FRISCH, Observatoire de Nice.
- . Interactions dynamiques dans une étoile double serrée,
le mardi 20 mars 1973

par J.-P. ZAHN, Directeur de l'Observatoire de Nice.
- . Magnetic-Field Structure of the Network,
le vendredi 27 avril 1973

par J.O. STENFLO, Institutionen fer Astronomi, LUND.

Les Lacertides,
le vendredi 4 mai 1973

par G. WLERICK, Observatoire de Paris Meudon.

Neutrinos solaires ?
le mardi 8 mai 1973

par le Dr E. SPIEGEL, Columbia University, New-York.

Génération aérodynamique d'ondes acoustiques
le mardi 15 mai 1973

par Gabrielle BERTHOMIEU, Observatoire de Nice.

LA PRESSE ET L'OBSERVATOIRE DE NICE EN 1972-1973

par Gisèle RINGEARD

La revue annuelle de la presse, locale essentiellement, reflète l'activité de l'Observatoire de Nice, longuement décrite dans les pages précédentes de ce Bulletin.

NICE-MATIN a ainsi rendu compte des colloques : journées internationales d'études sur la formation des étoiles, les 24 et 25 janvier 1973 ; colloque sur la turbulence, le 20 juin 1973.

Plusieurs astronomes de l'Observatoire ont fait des conférences, qui attirent toujours de nombreux amateurs et contribuent à la diffusion des connaissances actuelles sur notre univers. M. ZAHN, Directeur de l'Observatoire, a fait un bilan scientifique des vols Apollo, devant le Groupe Andromède, le 7 avril 1973 ; M. SCHNEIDER a traité de l'Observatoire Européen Austral et des projets de grands télescopes, devant le Cercle Scientifique Flammarion de Nice le 21 novembre 1972 ; devant le même auditoire, M. COUTEAU a parlé de la nouvelle astronomie le 3 novembre 1972 et de l'Observatoire de Nice et des découvertes qui y ont été faites, le 23 janvier 1973 ; M. MILET, toujours au Cercle Flammarion, a parlé des petites planètes le 5 décembre 1972, et a fait faire une promenade dans l'univers à l'Association des Membres de l'Ordre des Palmes Académiques le 1er février 1973. Il faut également mentionner la conférence du Professeur J.-C. PECKER devant le Centre Universitaire Méditerranéen sur l'expansion de l'univers, le 17 février 1973, bien que le Professeur PECKER n'appartienne plus à l'Observatoire de Nice.

M. MILET assure toujours avec la même ponctualité sa rubrique bi-mensuelle "Le Coin de l'Astronome" dans NICE-MATIN et a présenté, outre la Carte du Ciel, des articles sur Saturne, Jupiter, les éclipses, les occultations, le calendrier astronomique, les étoiles variables, les origines et la chronologie du système solaire, l'exploration des planètes, et sur la grande éclipse de notre demi-siècle.

Cette grande éclipse du 30^e juin 1973 a également été le motif d'un

voyage organisé par M. MILET au bénéfice d'un groupe d'amateurs, dont de nombreux jeunes, sur les lieux mêmes de l'éclipse, en Mauritanie, et a fait l'objet d'un article.

Enfin, NICE-MATIN a mentionné les faits qui ont jalonné la vie de l'Observatoire au long de cette année ; sa collaboration au vol Apollo, qui faisait l'objet d'un compte-rendu télévisé dans les actualités régionales de l'ORTF à propos d'Apollo 17, le 5 décembre 1972 ; les travaux réalisés au laboratoire d'optique qui en font l'un des principaux laboratoires français, sinon mondiaux, dans son domaine, le 7 février 1973 ; sa participation à la mise en place du CERGA (Centre d'Etudes et de Recherches Géodynamiques et Astronomiques) sur le plateau de Caussols les 16 février et 29 mars 1973 ; une préparation de la réforme de l'enseignement de la physique le 22 mars 1973 ; sa participation à la répétition des manipulations instrumentales faites à Auron en vue de l'éclipse par les observateurs de Meudon le 24 février 1973 ; la remise en service de l'important équatorial coudé, longtemps en sommeil, le 5 avril 1973 ; l'exposition organisée à la M.J.C. Gorbella de Nice en avril-mai 1973 ; les deux nouvelles "opérations portes ouvertes" au bénéfice du public les 27 mai et 6 juin 1973 ; enfin sa participation, lointaine il est vrai, à l'éclipse africaine, le 1er juillet 1973.

Mentionnons également que le domaine de l'Observatoire est appelé à participer à la lutte pour protéger l'environnement et la nature en accueillant certaines espèces végétales rares et en voie de disparition, notamment les orchidées, selon un article de NICE-MATIN en date du 22 avril 1973.

Enfin, LE QUOTIDIEN DU MEDECIN a publié, le 26 février 1973, un entretien avec les chercheurs de l'Observatoire au sujet de "La vie extraterrestre au-delà du rêve".

PUBLICATIONS DE
L'OBSERVATOIRE DE NICE EN 1972

- AIME C., "Statistical analysis of a solar granulation plate"
Solar Physics (note de recherche acceptée, à paraître.)
- AUVERGNE M., POUQUET A., "Two state atomic system with stochastic coupling"
Soumis à Physica. - 1972.
- BAGLIN A., Short Period Variable Stars IX
"Rotation and Mixing in the outer layers of A Stars"
Astronomy and Astrophysics 1972, 19, 45.
- BAGLIN A., BREGER M., CHEVALIER C., HAUCK B., LE CONTEL J.-M., SAREYAN J.-P.,
VALTIER J.-C., "Delta Scuti Stars A review"
Astronomy and Astrophysics 23, p. 221 - 1973.
- BAGLIN A., BERRUYER N., MOREL P.J., PECKER J.-C.,
"On remnance of circumstellar envelopes"
Astrophysical Letters (sous presse).
- BAGLIN A., VAUCLAIR G., "On the Evolution of DC White Dwarfs"
Astronomy and Astrophysics (sous presse).
- BAGLIN A., BERRUYER N., MOREL P.J., PECKER J.-C.,
"On protostellar region of circumstellar envelopes"
Ap. J. Letters (sous presse).
- BELY F., "Contribution à l'étude des ions complexes - applica-
tion au Fe XIII"
Thèse de Doctorat d'Etat, Nice 1972.

- BELY F., "Numerical Calculations of Atomic Structure Constants II Radial Parts, Energy Levels, Transition Probabilities for Fe XIII"
Acceptée par Astronomy and Astrophysics - 1973.
- BELY O., FAUCHER P., "A universal fonction for ionisation of Atoms, Ions, and Molecules by structurless charged particles of arbitrary mass and charge"
Astronomy and Astrophysics, 18, 487-492 - 1972.
- BELY O., FAUCHER P., Space Science Review, 13, 588.
- BERRUYER N., "On circumstellar shells of protostellar origin"
Soumis à Astronomy and Astrophysics - 1973.
- DESIROTTE-BERRUYER N., "Contribution à l'étude des enveloppes d'origine protostellaires"
Thèse de 3ème cycle - 1972.
- DESIROTTE N., "Etude bibliographique des propriétés absorbantes de l'ozone dans l'U.V."
ESRO Scientific Memorandum n° 81 - 1972.
- BIJAQUI A., "Problèmes liés à l'imagerie à très faible niveau de photons"
Journée d'études du CNES, PARIS - 1972.
- BIJAQUI A., SCHNEIDER M., "Pour une politique de traitement de l'information"
Nice - 1972
- BIJAQUI A., Imagerie à très faible niveau de photons.
"I. Utilisation de la transformation de Walsh-Hadamard
A soumettre à Astronomy and Astrophysics.
- BIJAQUI A., "Application de l'analyse factorielle au traitement des données astronomiques"
A soumettre à Astronomy and Astrophysics.
- COUTEAU P., Etoiles doubles nouvelles (7e série) découvertes à Nice à la lunette de 50 cm.
Astronomy and Astrophysics Sup. 6, n° 2, 1972, p.177-185.
- COUTEAU P., Mesures d'étoiles doubles faites à Nice.
Astronomy and Astrophysics Sup. 6, n° 2 1972, p. 185-199.
- COUTEAU P., Etat actuel de la découverte des étoiles doubles visuelles.
Science, Mars 1972.

- COUTEAU P., Les micromètres à fils.
Bull. Soc. Astr. France, août 1972.
- COUTEAU P., Etoiles doubles nouvelles (8e série) découvertes à
Nice à la lunette de 50 cm.
Astronomy and Astrophysics, Sup. 6, n° 4, 1972,
p. 419-429.
- COUTEAU P., L'Osservazione astronomica ad alta risoluzione.
Publ. dell'istituto Nazionale di Ottica, Arcetri,
Firenze, SIV, n° 655, 1972.
- DELACHE Ph., "Theoretical Understanding of chromospheric Inhomogeneities in "Stellar Chromospheres".
Proceedings of IAU Colloquium n° 19, p. 207, NASA,
Washington, D.C. - 1973.
- DELACHE Ph., " A new formulation of an approximate transfer equation"
Soumis à Astronomy and Astrophysics - 1973
- DELACHE Ph., FROESCHLE Ch., "Time Dependent Radiative Transfer - Damping of a
Temperature Fluctuation I. Near LTE Grey Approximation"
Astronomy and Astrophysics, 16, 348 - 1972.
- FOSSAT E., RICORT G., "Contribution to the observation of the photospheric oscillations"
Solar Physics, 28, 311 - 1973
- FOSSAT E., MARTIN F., "Réalisation d'un filtre de fréquences spatiales à
symétrie circulaire"
Nouv. Rev. D'Opt. Appliquée, 4, 5 - 1973.
- FOSSAT E., "Observation of the solar photospheric oscillations
using a sodium optical resonance device and an optical
spatial filtering"
Accepté à Astronomy and Astrophysics, à paraître.
- FRISCH H., "The solar Chromosphere and its transition to the
corona"
Space Science Review 13, 455 - 1972
- FRISCH H., "Coupling between thermal conduction and radiative
transfer in a moving atmosphere"
A paraître dans Astronomy and Astrophysics.
- FROESCHLE C., SCHEIDECKER J.-P., "Numerical study of the stochasticity of dynamical
systems with more than two degrees of freedom"
Journal of Comput. Phys. Vol II n° 3 - 1973.

- FROESCHLE C., SCHEIDECKER J.-P.,
 "Numerical study of a four dimensional mapping"
 Astronomy and Astrophysics, n° 2, 22, 431-436 - 1973
- FROESCHLE C., SCHEIDECKER J.-P., SULEM P.L., FRISCH U.,
 "Stochastic resonance in one dimensional random media"
 Physical review (sous presse).
- FROESCHLE Ch.,
 "Time Dependent Radiative Transfer - III Développement
 of the formatism".
 Accepté pour publication par Astronomy and Astrophysics
 1973.
- HENON M.,
 "On the simulation of field stars in numerical experi-
 ments"
 Astronomy and Astrophysics 19, 488 - 1972.
- JEANSAUME G.,
 "Elaboration du temps sidéral avec un diviseur de
 fréquence programmé"
 Annales françaises de Chronométrie et Micromécanique -
 1972.
- JEANSAUME G.,
 "Convertisseur de Temps à Circuits intégrés logiques"
 Toute l'électronique, Mai 1972, n° 366, p. 45.
- LATOIR J.,
 Un modèle anélastique pour la convection thermique -
 Application aux étoiles de type A.
 Thèse de Doctorat, Université de Nice, 25 novembre 1972.
- LE GUET F.,
 "Time Dependent Radiative Transfer - Damping of a
 Temperature Fluctuation - II The twolevel Atom Case.
 Applications to the Interstellar Medium"
 Astronomy and Astrophysics, 16, 356 - 1972.
- MARCHAL J.,
 "Mesure de la précision d'alignement d'un réticule sur
 une raie fine"
 Publ. Tech. OHP., 1, facs, 6.
- CRISTESCU C., IONESCU-VLASCEANU V., GHETU I. avec la collaboration de B.MILET,
 Pozitii precise de Mici Planete Observate în Anii
 1967-1970;
 Tome 17 - 1972
 Studii Si Cercetari De Astronomie.
- BOCSA G., CRISTESCU C., GHETU I., IONESCU-VLASCEANU V., et B. MILET,
 Comets and Minor Planets observed during 1972 at Bucha-
 rest and Nice Observatory - Tome 18-2 1972 ;
 Studii si Cercetari De Astronomie. (en cours d'impres-
 sion).
- BOCSA G., CRISTESCU C., GHETU I., and B. MILET,
 Minor Planet observations in 1963 at the Bucharest
 Observatory, Tome 18-2 1972.
 Studii Si Cercetari De Astronomie. (en cours d'impression)

- CRISTESCU C., MILET B., Observations of Pluton ;
Studii Si Cercetari De Astronomie, (en cours d'impression).
- OUNNAS Ch., en collaboration avec TERZAN A. et RUTILI B.,
"Variables stars in NGC 4590"
Colloque IAU n° 21 Toronto - 1972
- PETRINI D., en collaboration avec DATHA R.U. et KUNZE H.T.,
"Collisional Excitation Rates for Sodium like Ar WIII"
Phys. Rev. A, 6, 1, p. 38-44.
- PETRINI D.,
"Electron Excitation for the $2s \rightarrow np$ transitions
in Lithium like ions"
Astronomy and Astrophysics, 17, 3, p. 410-2 - 1972
- PETRINI D.,
"Anomalous Electron Impact Excitations of Ca^+ "
Astronomy and Astrophysics, 23, 15, p. 15-17 - 1973
- POUQUET A., AUVERGNE M., "Note sur le calcul de l'autocorrélation spatiale du
rayonnement issu d'une atmosphère turbulente" - 1972.
- POUQUET A., en collaboration avec FRISCH U. et BOURRET R.C.,
"Brownian motion of harmonic oscillator with stochastic
frequency"
Physica (à paraître) - 1972
- RODDIER C., RODDIER F., "Correlation measurements of the complex amplitude of
stellar plane waves perturbed by atmospheric turbulence"
J. Opt. Soc. Am. (publication acceptée, à paraître)
1973.
- SCHNEIDER M., ADAM G., FLOQUET M., MARCHAL J.,
"Observation optique de la radiosource OJ 287"
C.R. Acad.Sc. Série B, 274, 201.
- SCHNEIDER M., MARCHAL J., "Utilisation d'un cache fente au foyer du télescope de
152 cm"
Publication technique OHP, 1, fasc. 5.
- SULEM P.L., FRISCH U., "Total reflection of a plane wave by a semi-infinite
random medium"
J. Plasma Phys. 8, 2, 217 - 1972
- SULEM P.L.,
"Total reflection from a semi-infinite, one-dimensional
random medium : distribution of the phase"
Soumis à Physica - 1972.
- VALTIER J.-C. en collaboration avec LE CONTEL J.M. et SAREYAN J.P.,
"Photometry of HR 8006 and HR 9039"
En préparation.

- VERNIN J., F. RODDIER, "Experimental determination of two-dimensional spatio-temporal power spectra of stellar light scintillation. Evidence for a multilayer structure of the air turbulence in the upper troposphere"
J. Opt. Soc. Am., 63, 3 - 1973
- ZAHN J.-P., "Sur la rotation des étoiles doubles serrées"
C.R. Acad. Sci., t. 274, p. 1443 - 1972.
- ZAHN J.-P. en collaboration avec GOUGH D.O., SPIEGEL E.A. et TOOMRE J.,
"Non linear Cellular Motions in Poiseuille Channel Flow"
Soumis à J. Fluid Mechanics.

TABLE DES MATIERES

	Page
INFORMATIONS SCIENTIFIQUES ET DIVERSES	
L'éclipse solaire du 30 juin 1973 par George William CURTIS	3
80 minutes de totalité par Pierre LENA	13
Note sur l'éclipse solaire du 30 juin 1973 par J.-C. PÉCKER	17
ACTIVITES DE L'ADION	
Rapport d'activité de l'ADION par le Secrétaire Général	19
Rapport financier 1972	25
Note spéciale sur la médaille de l'ADION 1973	31
ACTIVITES DIVERSES DE L'OBSERVATOIRE DE NICE EN 1972	
Rapport des Equipes Scientifiques et Techniques	33
Budget de l'Observatoire de Nice	77
Séminaires de l'Observatoire de Nice	79
La presse et l'Observatoire de Nice en 1972-73 par Gisèle RINGEARD	83
Publications de l'Observatoire de Nice en 1972	85

ASSOCIATION
pour le
DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL
de l'OBSERVATOIRE DE NICE
(A.D.I.O.N.)

OBSERVATOIRE DE NICE
06 - NICE
TEL. : 89 04 20

BULLETIN D'ADHESION

NOM :

Prénoms :

Profession :

Adresse complète :

Je désire adhérer à l'A.D.I.O.N.

Je joins à ma lettre un chèque postal de virement, mandat, chèque
bancaire (°) de :

- . 10 F (cotisation annuelle)
- . 100 F (cotisation perpétuelle) (°)

Ce bulletin rempli doit être adressé à :

- A.D.I.O.N. - Observatoire de Nice, le Mont-Gros, 06 - NICE
à l'attention de Mlle Gisèle RINGEARD

ou à :

- M. J.-C. PECKER, Secrétaire Général de l'A.D.I.O.N.
Observatoire de Meudon
5 place Janssen
92-MEUDON

Le chèque postal de virement, ou le mandat, ou le chèque bancaire, doit être
émis au nom de l'ASSOCIATION POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL DE L'OBSERVA-
TOIRE DE NICE (CCP MARSEILLE n° 3894-65) et joint au Bulletin d'Adhésion.

Conditions d'adhésion (art. 3 des Statuts) : "Pour faire partie de l'Associa-
tion, il faut être âgé d'au moins 18 ans (ou fournir une autorisation écrite
des parents ou du tuteur), être présenté par deux "parrains" choisis parmi
les membres de l'Association, adresser une demande écrite au Président,
être agréé par le Conseil d'Administration et s'engager à payer la
cotisation fixée par les Statuts."

(°) Rayez les mentions inutiles.

