A.D.I.O.N.

BULLETIN N^{os} 22

1984 - 1985

association pour le développement international de l'observatoire de nice

A. D. I. O. N.

B U L L E T I N N° 22

1 9 8 4 - 1 9 8 5

association pour le développement international de l'observatoire de nice

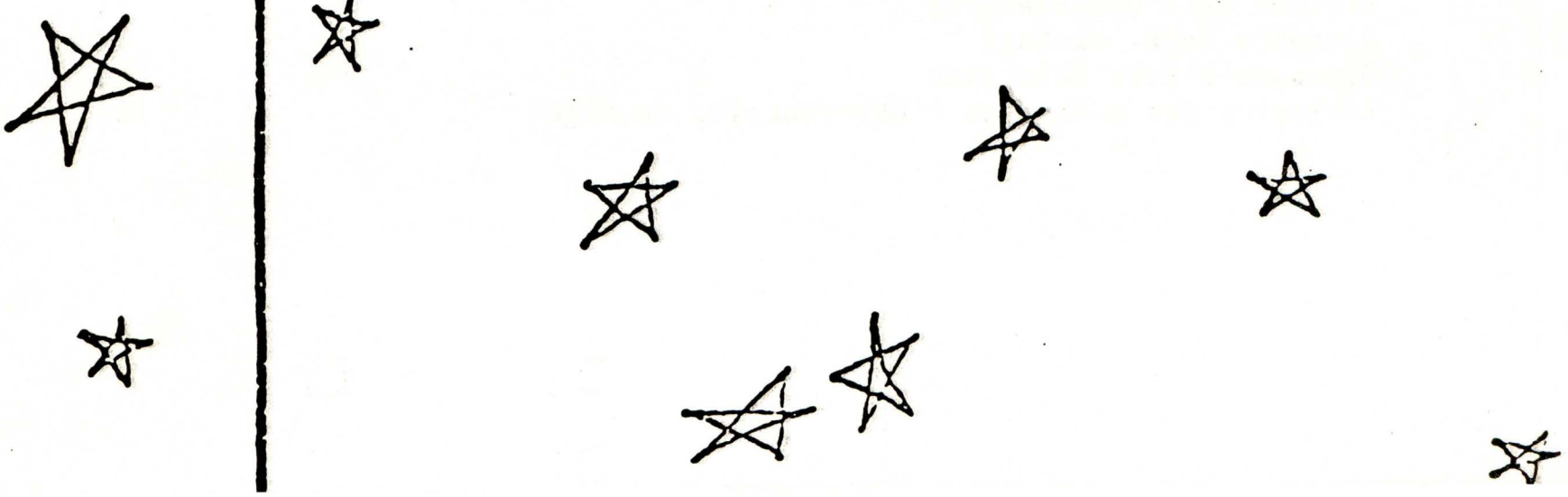


TABLE DES MATIERES

	PAGES
Présentation de l'ADION	3
INFORMATIONS SCIENTIFIQUES	5
Le C.P.A.I. par Albert Bijaoui	7
Pourquoi un étudiant vénézuélien à l'Observatoire de Nice, par Antonio Parravano	11
Henri CHRETIEN par R. Feldman et F. Tully	15
ACTIVITES DE L'ADION	31
Conseil du 07.02.85	33
Conseil du 12.09.85	35
Assemblée Générale du 12.09.85	37
Rapport financier 1984	41
Médaille de l'ADION 1984	43
Paul LEDOUX par Evry Schatzman	45
ACTIVITES DE L'OBSERVATOIRE DE NICE	47
Séminaires et soutenances de thèses	49
Participation de l'Observatoire de Nice à l'organisation de colloques	77
Chercheurs étrangers en séjour à l'Observatoire	79
Stages effectués dans les différents services techniques et administratifs	81
Visites de l'Observatoire	83
Discours de R. Michard	87
Discours d'Evry Schatzman	96
Evolution des moyens de l'Observatoire de Nice	103

PRESENTATION DE L'ADION

"..... L'Association dite ASSOCIATION POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL de l'OBSERVATOIRE DE NICE a pour but de favoriser les activités internationales de l'Observatoire de Nice .... d'attribuer à des chercheurs français ou étrangers des bourses d'études ou des subventions ... d'organiser régulièrement des colloques et symposiums sur l'Astrophysique ..."

Extrait des Statuts - conformes à la Loi sur les Associations, dite "Loi 1901"

SIEGE SOCIAL

Observatoire de Nice
BP N° 139
06003 - NICE CEDEX FRANCE

COMPOSITION DU CONSEIL (1983-1987)

Président	: Jean-Paul ZAHN
Vice-Présidente	: Hélène FRISCH
Trésorière	: Marie LACOARRET
Secrétaire Général	: Daniel BENEST

MEMBRES : Marie-Rose CRISTANTE
Renata FELDMAN
Jean-Daniel FOURNIER
Georges JEANSAUME
Raymond MICHARD

Adjoint au Secrétaire Général :
Francine MUGNIER

MEMBRES D'HONNEUR DE L'ADION

Monsieur le Préfet des Alpes Maritimes
Monsieur le Maire de la Ville 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

COMITE DE LA MEDAILLE DE L'ADION, présidé par J. RÖSCH :

F. MAC DONALD	(1982-1984)
G. RUBEN	(1982-1984)
J. DOMMANGET	(1983-1986)
M. JERZYKIEWICZ	(1983-1986)
Y. OSAKI	(1983-1986)
G. GODOLI	(1984-1987)
V. SZEBEHELY	(1984-1987)

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

1963	André	DANJON
1964	Marcel	MINNAERT
1965	Bengt	STRÖMGREN
1966	Otto	HECKMANN
1967	Charles	FEHRENBACH
1968	Alexandre A.	MIKHAÏLOV
1969	Donald	SADLER
1970	André	LALLEMAND
1971	Bart J.	BOK
1972	Lubos	PEREK
1973	Pol	SWINGS
1974	Evry	SCHATZMAN
1975	Kaj A.	STRAND
1976	Wilbur N.	CHRISTIANSEN
1977	Jean	DELHAYE
1978	Jan	OORT
1979	N'a pas été attribuée	
1980	Jean-Claude	PECKER
1981	Cornelis	DE JAGER
1982	Walter	FRICKE
1983	Bohdan	PACZINSKI
1984	Paul	LEDOUX

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

LE CENTRE PILOTE D'ANALYSE D'IMAGES

par A. BIJAOUI

La création du Centre

La fin des années 70 a été marquée par la mise en service de mini ordinateurs très puissants qui ont profondément modifié la manière d'utiliser l'informatique dans les milieux scientifiques. Cette mise en oeuvre s'est tout d'abord effectuée aux Etats-Unis, mais le mouvement s'est vite propagé aux grands laboratoires européens.

A cette époque, l'Observatoire de Nice disposait d'un matériel informatique basé sur des mini ordinateurs de la précédente génération et qui assurait différentes fonctions :

1) Au sein du Centre de Calcul, d'un Solar 16/65 de la SEMS, qui assurait essentiellement des fonctions de terminal lourd. Le calcul local n'était pas très intense, en raison d'une insuffisance notoire du système (taille des programmes en mémoire, vitesse, taille des disques, etc ..).

Cette fonction de télétraitement, orientée tout d'abord vers le CIRCE, s'effectuait vers le CNUSC, grâce à une ligne permanente, partagée avec l'Université de Nice.

2) Pour améliorer l'utilisation de l'IBM du CNUSC, et pour utiliser le Crayl de la CISI, 4 consoles ont été branchées sur le réseau Transpac.

3) Pour le traitement interactif, un micro ordinateur HP45 avait été acheté sur des crédits d'équipe, et rapidement saturé.

4) Pour le traitement des images, on disposait dans le cadre du Centre de Dépouillement des Clichés Astronomiques d'une configuration PDP11/40 également totalement saturée. La récupération d'un PDP11/10 permettait d'effectuer la numérisation des images avec l'analyseur d'images PDS sans perturber le traitement.

Cette situation devait nécessairement évoluer pour répondre aux besoins exprimés par les chercheurs de l'Observatoire, essentiellement dans deux directions :

1) L'exploitation des données fournies par les calculs effectués sur les gros ordinateurs, en particulier sur le Crayl du Centre de Calcul Vectoriel pour la Recherche,dont l'installation s'est effectuée en 1984.

2) Le traitement des Images, en particulier celles provenant du télescope de Schmidt du Cerga.

Pour ces deux directions, les besoins matériels et logiciels étant de plus similaires, R. Michard, directeur de l'Observatoire, tenant compte des différents avis exprimés, a décidé en avril 1983 la création du Centre Pilote d'Analyses d'Images.

Les moyens du Centre

Il ne s'agissait donc pas uniquement du remplacement d'un matériel informatique, mais de définir une nouvelle orientation de l'informatique à l'Observatoire

1/ Moyens humains :

Le Centre regroupe les équipes du Centre de Calcul et du Centre de Dépouillement des Clichés Astronomiques. Il est placé sous ma responsabilité, J.-P. Scheidecker en assurant la direction technique.

Le regroupement des deux équipes a conduit à pouvoir assurer l'ensemble des taches dans les meilleures conditions. Celles-ci sont très disparates : gestion du système (J. Postel) , traitement de l'image (J. Marchal et G. Mars), Support des utilisateurs sur le matériel et le logiciel du Centre mais aussi sur le CNUSC et le CRAl et développements spécifiques (A. Clorennec, M. Giudicelli, J.-M. Mercier, P. Somlyo) documentation (J. Bettini) et secrétariat (G. Bombal).

C'est l'existence de cette équipe technique compétente qui permet en premier lieu de pouvoir prétendre jouer un rôle pilote dans l'utilisation des moyens informatiques et d'accueillir des utilisateurs venant d'autres laboratoires.

2/ Moyens matériels :

Après quelques péripéties, nous avons acquis, principalement sur des crédits INAG, mais aussi du secteur SPI du CNRS et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en mars 1984, un SYSTIME 8/750, ordinateur équivalent au VAX 11/750 de Digital Equipment Corporation, mais fabriqué en Angleterre. Autour de l'unité centrale nous avons 4 Mo de mémoire, 820 Mo de disque, une imprimante rapide, une imprimante traçante électro-statique Versatec, une unité de bande magnétique 800/1600/6250, une vingtaine de consoles dont 5 graphiques. Le SYSTIME est connecté de manière permanente au CNUSC par une liaison à 4800 bauds.

En outre, pour la visualisation des images et l'animation des écoulements hydrodynamiques calculés sur le CRAY1, nous avons acheté sur des crédits DRET et INAG, un processeur d'images Digital Désign, avec 4 plans 512x512, une tablette graphique, 32 Mo de disques et un convolueur rapide, tout ceci étant connecté par liaison DMA au Systime.

Un contrôleur d'écrans IBM permet l'accès permanent, à 4800 bauds, au CNUSC, et par delà au CRAY1, avec 5 consoles dont une graphique couleur et une imprimante de recopie.

Un PDP11/35 permet la numérisation des images avec la PDS et la mise sur bande magnétique.

3 / Moyens Logiciels

Les chercheurs de l'Observatoire se sont très rapidement adaptés au système VMS. Grâce à des échanges avec des laboratoires français (Meudon en particulier) et étrangers, le Centre a pu mettre en service de nombreux logiciels essentiels (NJE pour la communication avec le CNUSC, STII pour le traitement des images, TEX pour le traitement de textes scientifiques, PGPLOT pour le graphique, PER pour l'analyse des données photométriques, etc...) Des développements en commun ont pu aussi être réalisés (EVE avec Meudon).

Le rôle du Centre

Après très peu de mois, le Systime a été saturé par les utilisateurs. Grâce au logiciel disponible, grâce à la facilité d'utilisation de la machine, grâce aux potentialités offertes par le Centre, les chercheurs de l'Observatoire se sont très vite adaptés.

Le Centre a pu également accueillir des utilisateurs venant d'autres laboratoires, de la région niçoise ou d'autres régions, le plus souvent pour du traitement d'images, vocation affichée au départ.

En raison de sa saturation, le SYSTIME 8/750 va très probablement être remplacé début 1986 par un VAX 11/785, beaucoup plus rapide et pouvant supporter plus d'utilisateurs simultanés.

Depuis 1984, l'équipe du Centre a été amenée à des développements informatiques dans des directions très diverses : utilisation du logiciel NJE, utilisation du réseau de communications interlaboratoires Earn, développement d'un nouvel outil de traitement des images avec Meudon (EVE), nouveaux développements du logiciel STII, développement de logiciel sur le processeur d'images, études de logiciels graphiques basés, en particulier, sur la norme GKS, connexions de microordinateurs sur le Systime, etc ...

Tous ces développements se sont effectués dans un cadre concerté avec d'autres centres informatiques, études qui vont de plus en plus accentuer son rôle pilote.

POURQUOI UN ETUDIANT VENEZUELIEN A L'OBSERVATOIRE DE NICE?

par Antonio PARRAVANO

Pour répondre à cette question il est nécessaire d'expliquer quelles sont les ressources matérielles et humaines sur lesquelles compte le Venezuela ; le besoin impérieux qu'ont nos futurs chercheurs de faire leurs études de doctorat à l'extérieur apparaitra clairement.

Le Venezuela compte approximativement 25 astrophysiciens, parmi lesquels 70% font des études théoriques. A peu près la moitié de ces astrophysiciens sont à Caracas (tous théoriciens), les autres résident à Mérida où se trouve l'Observatoire National "CIDA" et l'Université des Andes. La croissance actuelle de la population d'astrophysiciens est de l'ordre de 2 par an, mais après la crise économique associée à la baisse du prix du pétrole (1982) le financement de l'astronomie s'est vu réduit, ce qui compromet sérieusement la croissance de cette tranche de la science. Même dans les conditions favorables, le maintien d'un doctorat d'astrophysique n'était pas rentable et 90% des scientifiques venezueliens faisaient leur doctorat aux U.S.A. ; mais à partir de la crise économique, le flux des boursiers s'est vu dévié vers des pays comme la France, où les frais d'inscription universitaire sont symboliques.

Dans mon cas particulier, le choix de la France pour continuer mes études d'astrophysique n'a pas été déterminé par la crise économique, car lors de ma décision "le changement de flux" n'était pas encore évident et il existait encore l'espoir d'un redressement économique. Le principal motif qui m'a poussé à venir en France était le désir de travailler avec le professeur Evry Schatzman . Les travaux les plus connus du professeur Evry Schatzman se rapportent à la structure interne des étoiles. Cependant en 1958, il étudia les instabilités thermiques associées aux fluctuations du champ radiatif (1) (2). Ce travail pionnier mit en évidence l'importance des instabilités thermiques comme processus à l'origine d'inhomogénéité dans le milieu interstellaire et déclencha un grand nombre de travaux en relation directe ou indirecte.

Sous la direction du professeur Schatzman, j'ai étudié plusieurs des processus qui interviennent dans l'échange de masse entre les différentes phases du milieu interstellaire et, plus concrètement, l'importance des instabilités thermo-chimiques dans le milieu interstellaire chaud ($T \sim 8000$ K, $n \sim 0.2$ cm^{-3}) en tant que processus producteur de petits nuages froids ($T \sim 30$ K, $n \sim 60$ cm^{-3}, $R \sim 1$ Pc).

Tradionnellement les restes des supernovae ont été proposés comme le principal mécanisme producteur de petits nuages froids ; mais à la suite de notre étude nous concluons que les instabilités thermiques peuvent être un mécanisme compétitif dépendant des conditions du milieu interstellaire qui, par conséquent, doit être inclu dans les modèles auto-réglés du milieu interstellaire

Une analyse linéaire des équations hydrodynamiques nous montre que le gaz interstellaire chaud est instable thermiquement pour un large échantillon de conditions physiques (Field 1965 (3), Yoneyama 1973 (4), Ibañes et Parravano 1983 (5). Dans l'approximation plane-parallèles, Penston et Braun (1970)(6) ont démontré que la phase chaude et la phase froide sont séparées par une interphase dans laquelle l'excès de chauffage ou refroidissement est compensé par la conduction thermique et par un flux d'énergie thermique associé à la condensation ou à l'évaporation. Graham et Langer (1973)(7) ont abordé le problème pour un nuage sphérique en utilisant plusieurs approximations que nous avons améliorées ; celles-ci sont :

i) p, v = CTE dans l'interphase,
ii) équilibre chimique, et
iii) non dépendence radiale du flux thermique dans la région externe de l'interphase.

De même, nous avons utilisé un modèle du milieu interstellaire qui permet de considérer l'intensité de radiation UV non ionizante et l'efficacité pour l'émission photoélectrique en tant que paramètres libres, ce qui altère fortement les résultats puisque, dans les conditions considérées, le chauffage est dominé par l'émission photoélectrique des grains de poussière

Sur la figure 1 on montre les solutions stationnaires pour le flux total de mase $M = 4\pi r^2 \rho v$ comme fonction du rayon Rc du nuage correspondant à plusieurs pressions du milieu environnant (*i.e.* log (P/k)=3.19 ; 3.1 ; 3.0 ; 2.95).

L'approximation indépendante du temps est utile pour étudier l'évolution une fois atteint l'équilibre thermochimique correspondant à la phase froide au centre du nuage. Pour étudier la formation des nuages froids à partir de petites perturbations des variables thermodynamiques dans le milieu interstellaire chaud, nous avons discrétisé les équations hydrodynamiques dépendantes du temps en utilisant un schéma implicite. Les équations discrétisées ont été résolues itérativement avec un algorithme de Newton Raphson

Sur la figure 2 on montre l'évolution d'une perturbation sphérique isobarique avec une amplitude initiale de 10% de la température et de la densité. Les nombres (i) des courbes correspondent aux temps (t(i)) inclus sur la figure même. Il est à noter que le centre de la perturbation atteint la condition stationnaire correspondant à la phase froide en, environ, 10 millions d'années. A partir de ce moment, le noyau froid homogène commence à se développer, et les solutions stationnaires sont utiles pour étudier l'évolution postérieure.

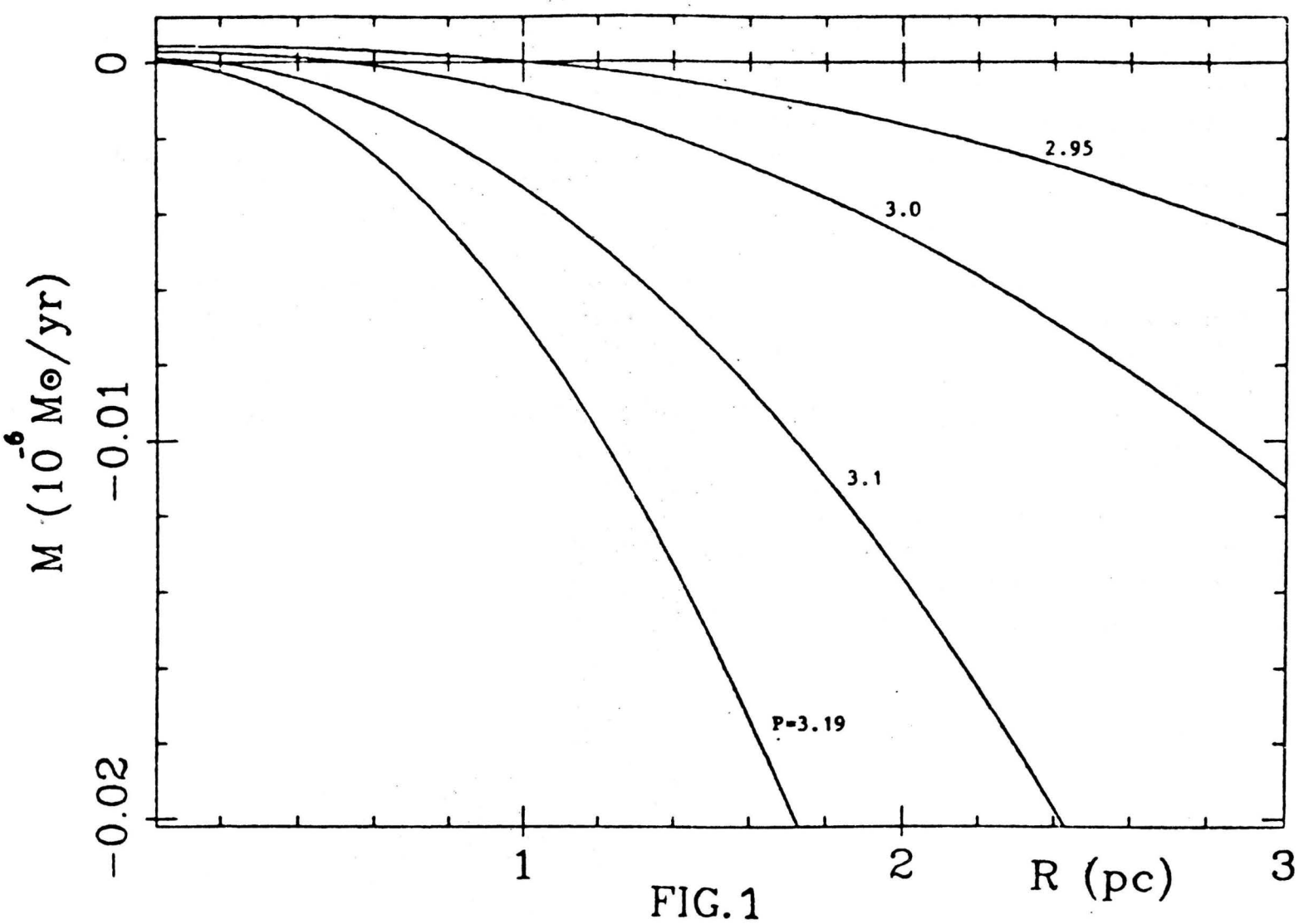

0
-0.01
-0.02
M (10^-6 M⊙/yr)
2.95
3.0
3.1
P=3.19
1
2
3
R (pc)

FIG. 1

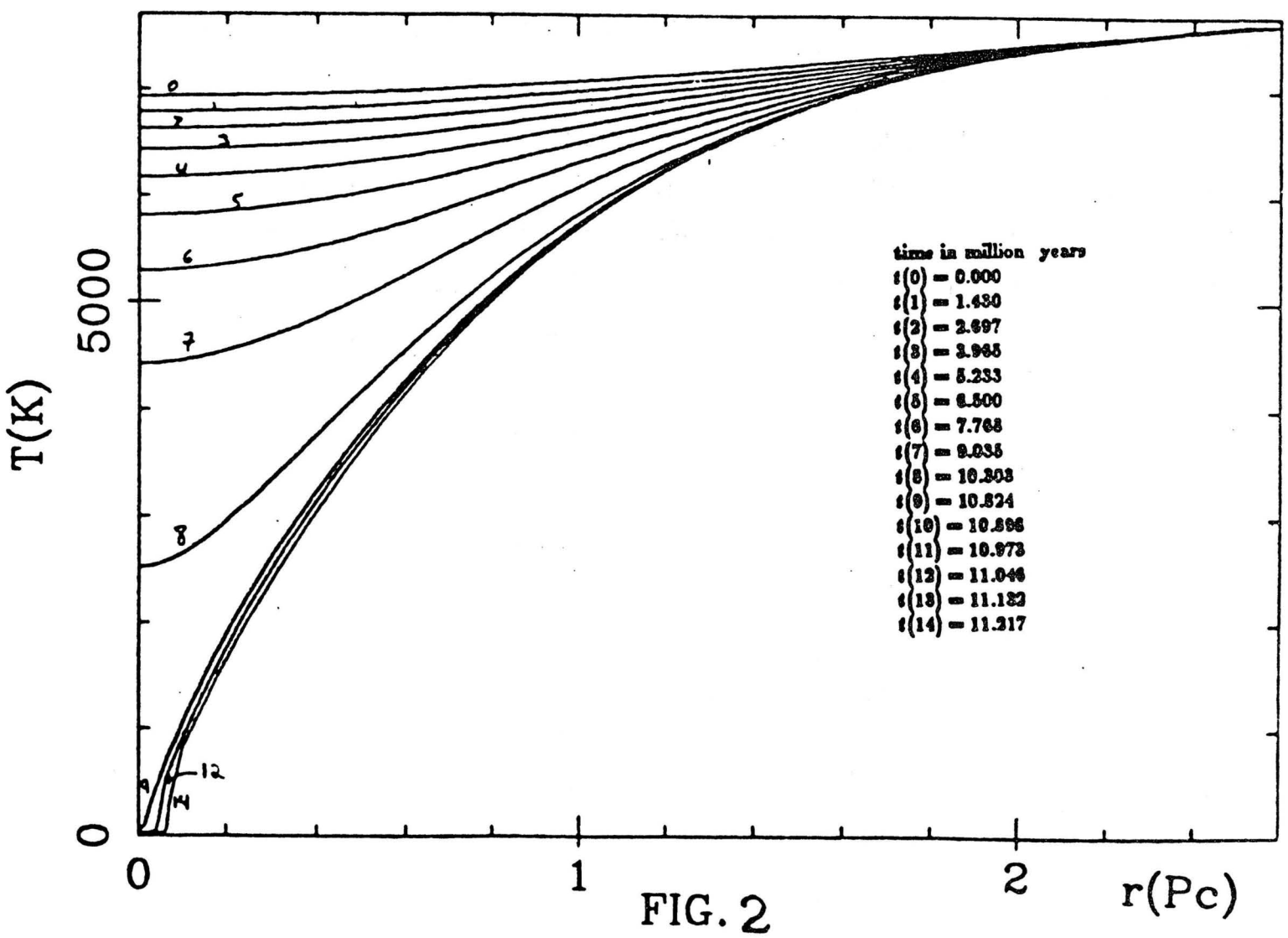

T(K)
5000
0
0
1
2
r(Pc)
time in million years
t(0) = 0.000
t(1) = 1.430
t(2) = 2.697
t(3) = 3.965
t(4) = 5.233
t(5) = 6.500
t(6) = 7.768
t(7) = 9.035
t(8) = 10.303
t(9) = 10.524
t(10) = 10.896
t(11) = 10.973
t(12) = 11.046
t(13) = 11.132
t(14) = 11.217

FIG. 2

Nous avons démontré que les petits nuages froids représentent un facteur important pour le bilan du milieu interstellaire et que, dans certains cas, les instabilités thermiques sont un mécanisme compétitif face au processus associé aux explosions de supernovae. De même, nous avons démontré que les petits nuages froids formés dans un nuage chaud gravitationellement stable mais thermiquement instable, peut être à l'origine de la formation des nuages moléculaires géants.

Pour la mise au point et l'exploitation du modèle numérique permetant de suivre l'évolution de la perturbation initiale, j'ai bénéficié de la précieuse aide du Dr Pierre MOREL ainsi que celle de M. Jean-Michel MERCIER du Centre de Calcul de l'Observatoire de Nice. Je tiens aussi à remercier les Drs Edith FALGARONE et Jean-Luc PUGET de l'Observatoire de Meudon pour leurs conseils au cours de cette recherche.

A l'Observatoire de Nice, j'ai trouvé l'infrastructure et l'appui humain nécessaire pour poursuivre mes recherches ainsi que la chaleur humaine spontanée de tous les membres de cette communauté, si importante en période d'adaptation.

BIBLIOGRAPHIE :

(1) E. SCHATZMAN, 1958, Rev. Mod. Phys., 30, 1009

(2) E. SCHATZMAN, 1958, Rev.,Mod. Phys., 30, 1012

(3) G.B. FIELD, 1965, Ap. J., 142, 531

(4) T. YONEYAMA, 1973, Publ,Astron. Soc. Japan, 25, 349

(5) M.H. IBAÑES et A. PARRAVANO, 1983, Ap. J., 275, 181

(6) M.V. PENSTON et F.E. BRAUN, 1970, M.N.R.A.S., 150, 373

(7) R. GRAHAM et W.D. LANGER, 1973, Ap. J., 179, 469

HENRI CHRETIEN
astronome, physicien, inventeur
(Paris 1879 - Washington 1956)

UN TRENTENAIRE

Février 1956
Journaux, magazines, radios, télévisions, tous les média occidentaux annoncent le décès d'Henri Chrétien. Télégrammes et lettres affluent chez sa femme et sa fille; des personnalités aux signatures célèbres et des admirateurs anonymes mêlent leurs regrets à ceux des amis et de la famille.

Février 1986
"Henri Chrétien, vous connaissez ?"
Pour bon nombre de gens aujourd'hui, le nom de Chrétien n'évoque que l'astronaute, Jean-Loup. Mis à part les astronomes qui vivent toujours à l'heure des télescopes Ritchey-Chrétien et quelques fanatiques de l'écran large au cinéma, seuls quelques témoins, des amis, deux ou trois collaborateurs et des proches se souviennent d'Henri Chrétien.

En l'espace d'une génération, Henri Chrétien a disparu de notre mémoire collective. Doit-on en conclure que son éphémère renommée des années 50 était imméritée ? Non, car l'analyse - même superficielle - des principales réalisations de Chrétien révèle qu'au contraire il était abondamment justifié que l'homme devint illustre ... Les raisons de cet oubli sont sans doute à chercher dans la manière même dont Chrétien devint célèbre.

HIER

Lorsqu'en 1952 la Twentieth Century FOX s'empare de l'Hypergonar pour en faire le Cinémascope, Chrétien a 73 ans. L'Hypergonar date des années 20, tout comme le cataphote, le télescope Ritchey-Chrétien, la création de l'Institut d'Optique et d'autres réalisations importantes. Naturellement trente ans après la conception de ces inventions Chrétien n'est plus l'homme entreprenant et innovateur, le réalisateur infatigable aux pôles d'intérêt multiples. Son esprit est toujours alerte et son humour est intact, cependant l'homme est fatigué et surtout il est las d'avoir rencontré tant d'incompréhension auprès des responsables et des décideurs - de tous ordres et tous niveaux - qu'il n'a eu de cesse de solliciter pour l'exploitation de ses inventions.

Il sait fort bien que la FOX l'utilise pour servir de support à une formidable campagne publicitaire, mais il prend le parti de s'amuser de l'aventure tardive dont l'Hypergonar et lui sont les personnages principaux.

Fig 1 *L'actrice Olivia de Havilland remet à Chrétien l'OSCAR destiné à récompenser l'invention qui a donné naissance au Cinémascope (festival de Cannes 1954).*
(archives Henri Chrétien)

Après tant d'années de déceptions et de frustrations, il est probable qu'il savoure à sa juste valeur l'absurdité de la polémique suscitée par le développement du Cinémascope; ne lui reproche-t-on pas d'avoir vendu une invention bien française à l'étranger ... alors que la France avait eu 25 ans pour réfléchir !

Dans cette affaire l'objectif des publicistes n'est pas de rendre un hommage juste au concepteur d'inventions remarquables, mais d'assurer au *nouveau* procédé Cinémascope un succès commercial certain; le but est de faire rêver, non de faire réfléchir. C'est ainsi que la campagne de lancement s'appuie essentiellement sur l'aspect mythique du vieux savant qui poursuit des recherches dans le secret de sa tour d'ivoire.

La vraie personnalité de Chrétien n'est pas mise en lumière, l'ensemble de ses travaux antérieurs n'est que peu évoqué, les trente années d'efforts de Chrétien et de ses collaborateurs pour valoriser l'Hypergonar sont gommées. Doit-on s'étonner dès lors que cette gloire, aussi soudaine que tardive, ait engendré dans le public une image trompeuse de l'inventeur ou qu'elle ait occulté plutôt que mis en valeur l'importance et le véritable impact de ses inventions ?

Quant au phénomène d'amnésie collective dont nous avons fait le constat, il trouve peut-être un commencement d'explication dans ces quelques lignes extraites d'une notice commémorative écrite en 1956 par Albert Arnulf, ancien élève de Chrétien et professeur à l'Institut d'Optique:

> *"le bilan de l'œuvre scientifique d'Henri Chrétien est difficile à établir; réalisateur avant tout, il trouvait sa récompense dans ses résultats et se souciait peu de publier; en fait, le petit nombre de ses écrits est tout à fait hors de proportion avec celui des études qu'il a entreprises et des appareils qu'il a construits; c'est par des souvenirs personnels ou des archives que l'on peut retrouver trace de plusieurs d'entre eux."*

Authentique difficulté à dresser le bilan de son œuvre scientifique ? Doit-on s'étonner dès lors que l'homme et ses inventions soient quasiment absents de notre patrimoine culturel ?

Curieusement l'invitation d'Albert Arnulf à recourir aux souvenirs de collaborateurs et de proches, à explorer les archives scientifiques et personnelles de l'homme, aura mis près de trente ans à être entendue. Pourtant depuis 1956 les archives se trouvent dans la villa de la famille Chrétien, à deux pas de l'Observatoire de Nice.

AVANT-HIER

Né en 1879 à Paris dans une famille nombreuse, Chrétien quitte l'école primaire muni de son Certificat d'Etudes. Apprenti typographe à l'imprimerie Chaix, il s'intéresse aux formules du **Journal des Mathématiques Elémentaires** et décide de poursuivre seul ses études.

L'astronomie le passionne et une rencontre avec Camille Flammarion à l'âge de 15 ans le fortifie dans cette passion. Tout en travaillant et en étudiant, il participe aux activités de la Société Astronomique de France. A l'âge de 22 ans il y donne régulièrement des cours et des conférences.

De 1902 à 1906 il est attaché successivement à plusieurs laboratoires. Il travaille quelque temps au laboratoire parisien du célèbre chimiste belge Ernest Solvay. Puis il entreprend des recherches avec Henri Deslandres à l'Observatoire de Meudon et chez le comte Aymar de la Baume Pluvinel, mécène et astronome, à Paris. De la typographie, Chrétien passe à l'optique physiologique et à l'analyse spectrale des comètes.

L'astronome Chrétien a du talent et de la Baume Pluvinel le recommande à Bischoffsheim, le mécène fondateur de l'Observatoire de Nice, pour réaliser ex nihilo un service d'astronomie physique au Mont-Gros à Nice.

Dès la création de l'Observatoire de Nice en 1881, Bischoffsheim a toujours su faire appel aux meilleurs spécialistes de chaque domaine. Lorsqu'il s'agit de créer ce service d'avant-garde pour assurer à l'établissement de Nice un niveau international , Bischoffsheim persévère dans cette politique et, suivant les conseils des astronomes parisiens, il sollicite Chrétien.

Chrétien hésite à quitter Paris: il est diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité et passe ses derniers certificats de licence à la Sorbonne. Il se destine à une carrière d'ingénieur afin de faire *librement* de l'astronomie. Un départ en province ne le tente guère. Pourquoi renoncer à une carrière qui sera sans doute plus intéressante dans la capitale ? Pourquoi renoncer au milieu astronomique auquel il est si bien intégré? Sa famille est à Paris, tout comme celle de sa jeune femme. Pourquoi renoncer aux attaches familiales ?

Mais on lui promet qu'à Nice il aura toute liberté pour créer ce service d'astronomie physique comme il l'entend. On lui fait valoir qu'il sera envoyé en mission avec sa famille dans les meilleurs observatoires du monde et qu'ainsi il pourra se familiariser avec les instruments les plus modernes. On lui promet encore qu'il aura un garçon de laboratoire à sa disposition et que sa femme, licenciée de l'Université, deviendra sa collaboratrice.

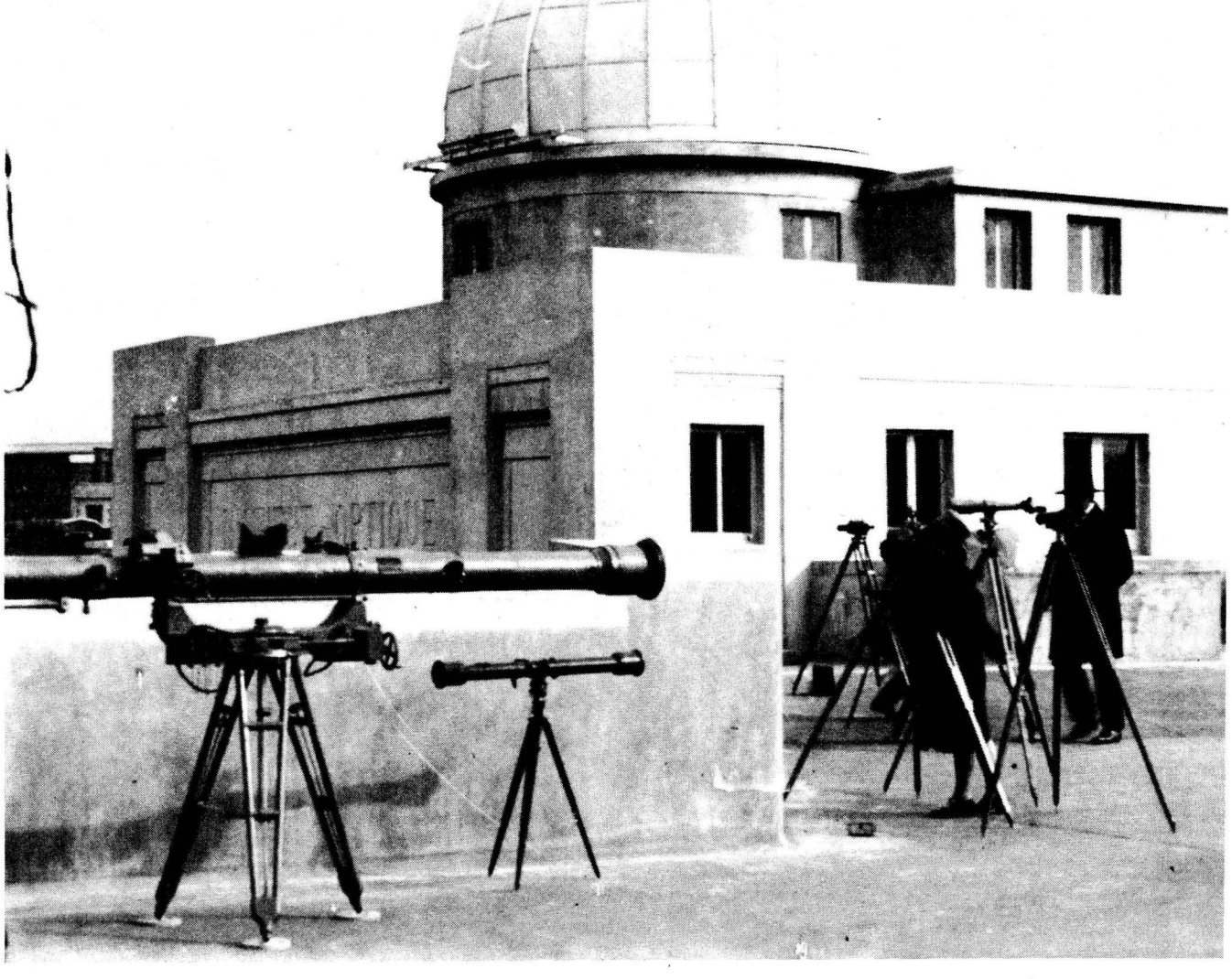
Chrétien accepte finalement de s'installer à l'Observatoire de Nice et, en échange de ces riches promesses, se contente d'un maigre salaire. Malheureusement en 1906, peu de temps après l'arrivée de la famille Chrétien, Bischöffsheim meurt et le directeur en place, le Général Bassot, ne se considère pas tenu par les promesses faites à Chrétien.

Fig 2 *Le personnel scientifique devant la grande coupole: on reconnaît Chrétien debout à gauche et le Général Bassot, directeur de l'Observatoire de Nice, assis au centre (vers 1911).* (*archives de l'Observatoire de Nice*)

Celui-ci est bien envoyé en longues missions à l'étranger, mais faute de moyens financiers il est obligé de laisser sa femme et sa fille seules dans ce lieu isolé et lointain qu'est l'Observatoire de Nice. Sous prétexte qu'il a un diplôme d'ingénieur il est astreint à faire d'importants travaux de maintenance sur le domaine de l'Observatoire. Le comte de la Baume Pluvinel - qui exerce à distance un contrôle sur le service d'astronomie physique - et le Général Bassot exigent de Chrétien des rapports de travail tous les quinze jours. Il doit se battre pour obtenir l'aide d'un garçon de laboratoire. Bien entendu sa femme ne deviendra jamais sa collaboratrice.

Malgré difficultés et déceptions, Chrétien réussit à réaliser divers instruments de précision, dont un spectrohéliographe et un chronographe, et à mettre sur pied le premier service "d'astro-physique" du Mont-Gros.

Fig 3 *Sur la terrasse de l'Institut d'Optique , à l'occasion de l'inauguration des nouveaux bâtiments du boulevard Pasteur: la coupole permet de tester les optiques astronomiques (1927).* (*archives Henri Chrétien*)



La première guerre mondiale le surprend en mission en Crimée lors de l'observation d'une éclipse de soleil. De retour en France, il est mobilisé dans les Services Techniques de l'Aéronautique à Paris et invente divers appareils d'optique pour l'aviation alors naissante.

Après la guerre, bien qu'officiellement attaché à l'Observatoire de Nice, Chrétien s'installe à Paris. Principal instigateur de la création de l'Institut d'Optique, il y enseigne son fameux cours sur le **Calcul des Combinaisons Optiques**", cours destiné selon Amédée Jobin "*à ceux qui s'intéressent aux réalisations de l'optique: ingénieurs, astronomes, travailleurs scientifiques, militaires et industriels*".

Monument de près de mille pages dont la cinquième édition date de 1980, ce cours reproduit l'ensemble des leçons professées par Chrétien à l'Institut d'Optique. A côté de notions d'optique classiques on y trouve exposées un grand nombre d'idées originales de l'auteur. Paradoxalement, malgré l'impressionnant nombre de pages de ce cours, la remarque d'Arnulf sur le petit nombre d'écrits laissés par Chrétien trouve ici tout son sens. En effet pour nombre de réalisations, les modestes et succincts exposés publiés dans le cours sont pratiquement les seules traces écrites dont on dispose !

Plus tard un certificat de licence sera crée spécialement pour cet enseignement et Chrétien cessera d'être détaché de l'Observatoire de Nice pour devenir Professeur à la Sorbonne.

Dans les années vingt, Chrétien développe de nombreuses activités de recherche tant à l'Institut d'Optique que dans d'autres laboratoires. Reprenant une idée qui remonte à sa première rencontre avec l'astronome Ritchey au Mont Wilson en 1910, Chrétien fait venir son collègue américain au laboratoire Dina de l'Observatoire de Paris.

Leur objectif est de réaliser et de tester un télescope aplanétique de 51 cm de diamètre en utilisant la nouvelle combinaison optique mise au point par Chrétien. Il s'agit d'un travail de longue haleine qui exige des deux hommes une collaboration étroite pendant plusieurs années. C'est en 1927 que les premiers résultats obtenus avec le télescope aplanétique *Ritchey-Chrétien* sont présentés aux astronomes.

A la même époque Chrétien commence à prendre des brevets dans des domaines d'application très divers, mais qui ont tous trait à l'optique. Après avoir été collaborateur chez Pathé, il crée lui-même des sociétés pour exploiter ses inventions et met sur pied un réseau de correspondants étrangers aux Etats-Unis et dans plusieurs pays d'Europe.

Pendant les vingt années de l'entre-deux guerres Chrétien enseigne à l'Institut d'Optique puis à la Sorbonne et poursuit ses activités de recherche en optique. Durant toute cette période il ne cesse jamais de s'intéresser activement à l'astronomie , il participe à des congrès, il est consulté pour tous les projets instrumentaux. Enfin il est étonnament fertile en inventions puisqu'il prend des dizaines de brevets dans de nombreux pays et entreprend la fabrication d'instruments optiques de précision pour l'armée.

Fig 4 ***Ritchey et Chrétien chez le duc de Gramont à Vallières dans l'Oise: ils procèdent à des essais sur le premier télescope aplanétique (vers 1927).*** *(archives Henri Chrétien)*

Cependant il se heurte fréquemment à l'incompréhension de ceux qui devraient l'aider à promouvoir ses inventions civiles, le plus bel exemple de promotion manquée étant l'Hypergonar. Curieusement ses applications militaires rencontrent moins de difficultés à être acceptées et à partir de 1935 des milliers de chars sont équipés du périscope à pupille linéaire de Chrétien.

En 1940, Paris est occupé. Charles Fabry, le directeur marseillais de l'Institut d'Optique, décide de quitter la zone occupée. C'est ainsi que Chrétien et une partie du personnel s'installent provisoirement dans le Var. Dans cette retraite varoise Chrétien est prévenu par des amis de l'Observatoire de Nice qu'une villa est à vendre sur le flanc du Mont-Gros. Il a plus de soixante ans et pour de multiples raisons, après une courte visite sur place avec sa famille, il décide d'acquérir cette propriété.

Après la guerre Chrétien transfère des laboratoires à Nice et partage son temps entre Paris, Nice et des voyages. C'est à Nice en 1952 que les représentants de la FOX "découvrent" l'Hypergonar et son inventeur.

Soudainement le monde entier semble s'intéresser à Chrétien. Une colossale campagne publicitaire centrée sur le personnage de Chrétien assure le succès du "nouveau" procédé Cinémascope. La fulgurante célébrité de Chrétien en est le corollaire. L'inventeur et son invention atteignent le faîte de la gloire au festival de Cannes de 1954, lors de la présentation de la Tunique, premier film en Cinémascope : à cette occasion l'actrice Olivia de Havilland remet à Chrétien l'OSCAR de l'Academy of Pictures, Arts and Sciences. Récompense suprême, mais bien tardive ...

Chrétien meurt à Washington en février 1956 à l'âge de 77 ans, lors d'un séjour chez sa fille et son gendre. Sa femme est à ses côtés.

* * * * * * *

Quelques références bibliographiques

Arnulf Albert, 1957, *"Henri Chrétien, 1879-1956"*, *Revue d'Optique, 36, p 369-375.*
Autant-Lara Claude, 1984, *"La Rage dans le Coeur"*, *Henri Veyrier éditeur.*
Bonnerot Georges, 1974, *"La grande aventure de l'Hypergonar"*, *Cinéma Pratique, 137, p 75-80.*
Fehrenbach Charles, 1980, *Préface pour la 5ème édition de "Calcul des Combinaisons Optiques" d'Henri Chrétien*, *Masson éditeur.*
Jobin Amédée, 1927, *Préface pour "Calcul des Combinaisons Optiques" d'Henri Chrétien.*
S. R., 1957, *"Henri Chrétien, 1879-1956"*, *l'Astronomie, p 257-259.*

AUJOURD'HUI

Toutes les archives personnelles de Chrétien, entassées dans des cartons, sont conservées par sa fille dans la villa du Mont-Gros. Celle-ci meurt en 1980 sans avoir pu mettre en ordre et exploiter les archives de son père. En 1984, à la suite de contacts personnels que nous avons eus avec le gendre de Chrétien, celui-ci nous autorise à transférer l'ensemble des archives à l'Observatoire de Nice en vue de leur exploitation documentaire et scientifique.

Le fonds d'archives, qui comprend des manuscrits, rapports, brevets, correspondances, clichés, films, prototypes etc.. a quitté l'obscurité d'un grenier poussiéreux pour être hébergé dans un local de l'Observatoire de Nice. Bien que le local soit vétuste, les archives sont dorénavant protégées des intempéries. Sorties de l'oubli, sauvées de la destruction, elles sont devenues objet d'étude.

La masse des documents est relativement importante et le fonds d'archives dans son ensemble a été jugé suffisamment intéressant par le CNRS pour qu'une subvention nous soit accordée dans le cadre de l'ATP "Archives scientifiques et techniques". La procédure d'archivage est à l'étude; le logiciel TEXTO récemment acquis par l'Observatoire de Nice doit être utilisé pour l'archivage informatisé des parties les plus intéressantes du fonds.

L'exploitation scientifique des manuscrits a débuté; des recherches sur le télescope aplanétique sont menées à la demande d'un chercheur en histoire des sciences aux Etats-Unis.

Une campagne de recueil d'interviews auprès d'anciens collaborateurs et de proches d'Henri Chrétien est en cours. Des compléments aux archives sont recherchés auprès d'institutions et de particuliers.

Des actions de valorisation sont réalisées ou en cours de réalisation: exposition itinérante, brochure grand public, participation à des animations en Maisons des Jeunes et avec les scolaires, aménagement d'un espace "HENRI CHRETIEN" à Nice.

Des conseils sont sollicités auprès de professionnels: Archives Nationales et Départementales, Conservatoire National des Arts et Métiers, Documentation Française, Centre de recherches sur la conservation des documents graphiques du Museum National d'Histoire Naturelle etc... René Taton et le Centre de Ressources Historiques "Paul Langevin" de l'ESPCI acceptent de nous faire bénéficier de leur expérience en histoire des sciences et en documentation.

Des contacts sont pris avec le nouveau Centre de Recherche en histoire des sciences et des techniques de la Villette, dont l'un des objectifs est la sensibilisation des chercheurs à la sauvegarde des archives scientifiques et techniques.

Le concours d'organismes extérieurs a été obtenu pour mener à bien ces différentes opérations: CNRS, DBMIST, MIDIST-DICCSIT, ANAIS/CCSTI Nice Côte d'Azur, Comité Jean Lépine et Conseil Général.

Enfin Jean-Claude Pecker, professeur au Collège de France, et Jean-Paul Zahn, directeur des Observatoires du Pic du Midi et de Toulouse, tous deux anciens directeurs de l'Observatoire de Nice, apportent caution et encouragement à l'entreprise.

DEMAIN

Pourra-t-on à terme dresser le bilan de l'œuvre scientifique d'Henri Chrétien ? Les conditions sont désormais réunies pour que cet objectif relève du possible. Mais la richesse du contenu du fonds d'archives - qui révèle la richesse de la personnalité de Chrétien - suggère d'aller au delà d'un simple bilan scientifique des travaux de Chrétien.

La mise à disposition de chercheurs en histoire des sciences d'un inventaire du fonds documentaire et du fonds iconographique, la remise en état d'instruments optiques et cinématographiques sont des nécessités reconnues par le comité de l'ATP "Archives scientifiques et techniques" du département *Sciences de l'Homme et de la Société* du CNRS.

Une étape indispensable préliminaire consiste à assurer la conservation dans les meilleures conditions des manuscrits, des plaques photographiques, des films et des pièces d'optique; tous subissent des dégradations avec le temps - bactéries, champignons - et doivent être traités et protégés selon les procédés modernes les mieux adaptés à chaque cas.

Pour éclairer au mieux la personnalité de Chrétien, le fonds d'archives doit être complété par les souvenirs personnels d'amis et de collaborateurs. Trente ans après la mort de Chrétien, le nombre de personnes à contacter a diminué dramatiquement. Le recueil d'interviews est un travail urgent.

Enfin le fonds d'archives doit pouvoir servir de support documentaire et scientifique à des thèmes de recherche se rapportant à certains axes stratégiques ou à des opérations spécifiques définies par le CNRS; à titre d'exemple on peut citer parmi ceux-ci ***histoire des sciences entre les deux guerres***, ***l'histoire industrielle de la France***, ***politiques gouvernementales et entreprises publiques***, ou encore ***science, technologie, société.***

Des thèmes relatifs à l'histoire et au cheminement personnel de Chrétien peuvent aussi faire l'objet d'études pluridisciplinaires: *l'Observatoire de Nice au début du siècle, le télescope aplanétique, la création de nouveaux observatoires en France , l'Institut d'Optique depuis sa fondation jusqu'aux évènements douloureux de la seconde guerre mondiale, innovations et prise de brevets entre les deux guerres, Chrétien et les applications militaires, les relations de Chrétien avec ses contemporains - scientifiques ou non scientifiques, le phénomène Hypergonar-Cinémascope* etc...

Aujourd'hui un travail de sensibilisation et de mise en place de structures de travail pour l'exploitation du fonds Chrétien est accompli. Pour demain de nombreuses perspectives sont ouvertes. Si nombreuses que des choix doivent impérativement être faits, choix qui dépendront dans une large mesure de l'intérêt porté à Henri Chrétien par l'Observatoire de Nice, par la communauté astronomique et par les chercheurs en Histoire des Sciences.

Françoise Le Guet Tully, astronome
Renata Feldman, ingénieur d'études

Observatoire de Nice, février 1986

Nous tenons à remercier vivement pour l'aide précieuse
qu'ils nous ont apportée et qu'ils continuent de nous apporter
Mr Claude Autant-Lara,
cinéaste, réalisateur du premier film en Hypergonar,
Mr Georges Bonnerot,
ingénieur et ancien collaborateur d'Henri Chrétien,
et
Melle Jeanne Ouillet,
ancienne élève et collaboratrice d'Henri Chrétien.

* * * * * * *

SIGLES

ANAIS: Association Niçoise d'Animation et d'Information Scientifiques
CCSTI: Centre de Culture Scientifique et Industrielle
CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique
DBMIST: Direction des Bibliothèques, des Musées et de l'Information Scientifique et Technique
DICCSIT: délégation à l'Information, à la Communication et à la Culture Scientifique Industrielle et technique
ESPCI: Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris
MIDIST: Mission Interministérielle de l'Information Scientifique et Technique

PETIT GLOSSAIRE
à propos de quelques inventions et réalisations d'Henri Chrétien

Cataphote: "*(marque déposée) petit appareil réfléchissant la lumière et rendant visible la nuit le véhicule, l'obstacle qui le porte.*" (définition du Petit Robert)

Ce petit objet dérisoire conçu en 1923 et fabriqué depuis à des milliards d'exemplaires est utilisé dans le monde entier. Pourtant Chrétien en tire fort peu de bénéfice et son nom n'y est jamais associé. La raison en est que l'inventeur est très vite dépossédé de sa propre création.

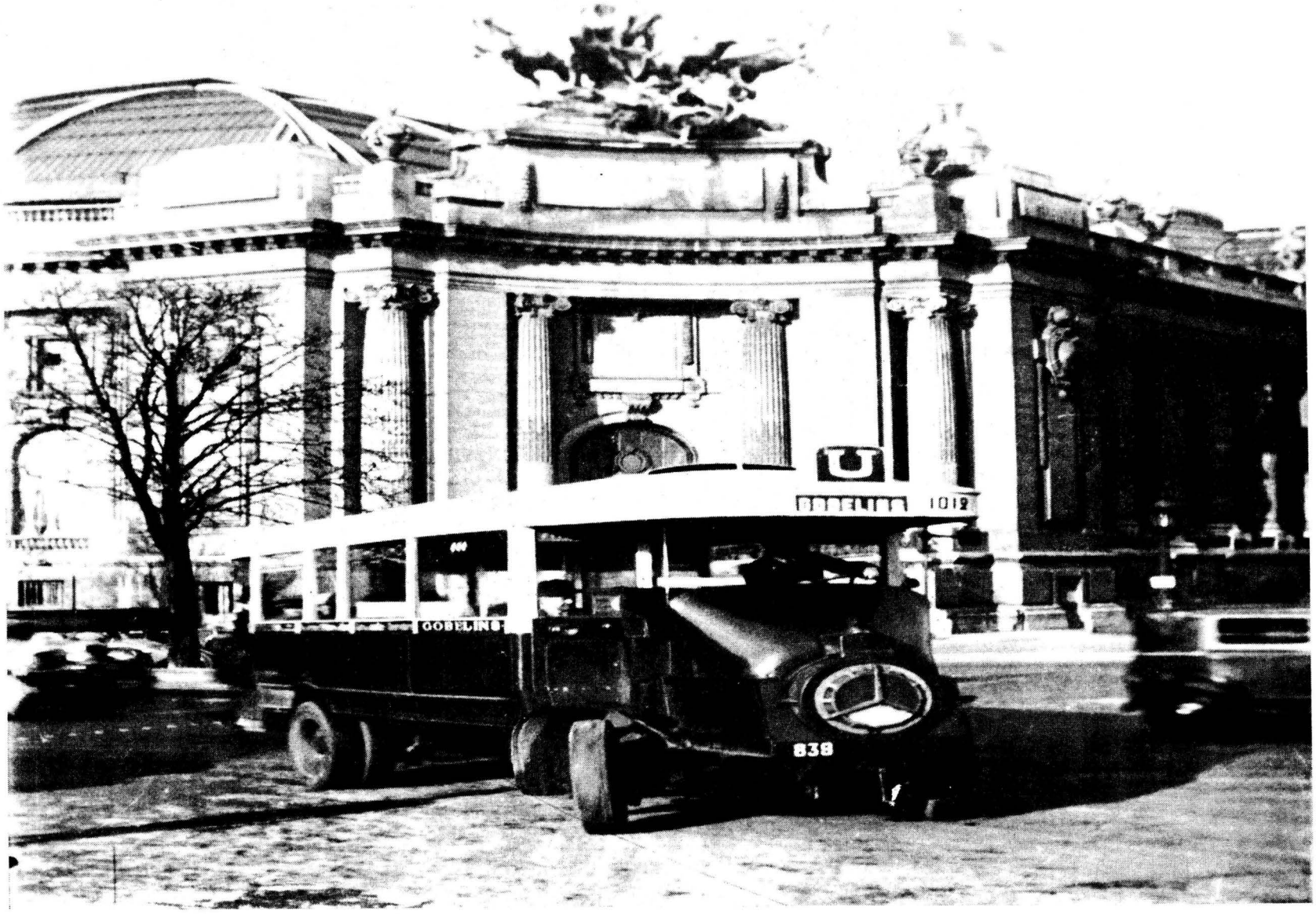
Fig 5 *Publicité pour cataphotes après qu'un concurrent se soit emparé de l'invention de Chrétien. (archives Henri Chrétien)*

Chrétien, en déposant un brevet pour des *" réflecteurs autocollimateurs applicables en particulier pour la signalisation optique et la publicité nocturne"* considère que la dénomination qu'il a créée - cataphote - recouvre toutes les applications prévues dans son brevet. Or très vite un autre que lui dépose le nom de marque **Cataphote**, restreint l'appellation à l'usage actuel et en fait un commerce lucratif. L'objet commun renommé catadioptre, sans majuscule, échappe à son inventeur et, lorsqu'après la seconde guerre mondiale l'usage en devient obligatoire sur les véhicules, l'inventeur est oublié depuis longtemps.

Cinémascope: *"(marque déposée) procédé de cinéma sur écran large par déformation de l'image (anamorphose)."* (définition du Petit Robert)

Hypergonar: Cet assemblage subtil de lentilles cylindriques permettant de prendre et de projeter des vues en largeur ou en hauteur est breveté en 1927. A la prise de vue les images sont anamorphosées sur un film de largeur normale. A la projection elles sont désanamorphosées et projetées sur un écran large.

Fig 6 *Le Grand Palais à Paris: image anamorphosée à l'aide d'un Hypergonar. (archives Henri Chrétien)*



Inspirée par la technique du triple écran mise en œuvre par Abel Gance dans son film "Napoléon", l'invention de Chrétien a l'immense avantage d'être techniquement d'une extrême simplicité d'emploi.

Le jeune cinéaste Claude Autant-Lara, qui comprend immédiatement l'impact culturel potentiel de cet apport technique, est le premier à tourner un film avec un Hypergonar. Mais il se heurte à tant de difficultés de tous ordres qu'il ne reste rien de son film "Construire un Feu", pourtant projeté quelques mois avec succès en 1930. Par la suite, malgré les efforts constants de Chrétien et de ses collaborateurs, en France et à l'étranger, le principe de l'Hypergonar ne suscite jamais qu'un intérêt passager.

En 1952, presque trente ans plus tard, des ingénieurs de la FOX sont à la recherche de techniques pour tenter d'enrayer la concurrence de la télévision; ils retrouvent ce brevet, se rendent chez l'inventeur, s'emparent du procédé et lancent - avec succès - le Cinémascope.

Institut d'Optique: Le projet de Chrétien et d'Amédée Jobin, le constructeur opticien avec qui il réalisa de nombreux appareils de précision, remonte à 1912. Cependant la décision politique de créer un nouvel établissement ayant pour but de réunir dans une même institution *"savants, ingénieurs et ouvriers d'art"* n'est prise qu'en 1915, une fois constaté l'immense retard de la France en optique appliquée.

L'Institut d'Optique entre en fonction après la première guerre mondiale. De 1920 à 1940 Chrétien y enseigne son fameux cours sur le **Calcul des Combinaisons Optiques** à des étudiants français et étrangers. En 1927 les nouveaux bâtiments construits boulevard Pasteur à Paris sont inaugurés très officiellement par le Président Doumergue.

Télescope aplanétique Ritchey Chrétien: la nouvelle combinaison optique est le résultat de *"recherches mathématiques sur un nouveau télescope à deux miroirs courbes dépourvu d'aberration sphérique et d'aigrette."* Chrétien l'a conçue en 1910, au Mont Wilson en Californie, lors d'un séjour auprès du célèbre astronome opticien G.W. Ritchey.

Ce n'est qu'à la fin des années vingt qu'un prototype de télescope aplanétique est réalisé par Ritchey et Chrétien à Paris. Ce télescope très compact de 51 cm de diamètre a l'avantage de conserver sa perfection à l'image centrale tout en donnant des images précises dans un champ extra-axial beaucoup plus large que dans un instrument classique.

Après avoir rencontré maintes difficultés, Ritchey construit quelques années plus tard un second télescope de 102 cm de diamètre pour le Naval Observatory de Washington.

Peu à peu la nouvelle combinaison est utilisée pour la plupart des instruments modernes, aussi bien dans les pays occidentaux qu'en Australie, en Inde, en Irak, ou en URSS, aussi bien au sol que dans l'espace. Sur la navette spatiale le *Space Telescope* (3m60) et le télescope UV/optique STARLAB (1m0) seront des Ritchey-Chrétien, tout comme sur le satellite SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) les deux petits télescopes de 70cm.

Quelques éléments biographiques

Titres
- Docteur ès-sciences de l'Université de Paris
- Ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Electricité
- Professeur à l'Institut d'Optique de Paris
- Professeur à la Sorbonne
- Membre du Bureau des Longitudes
- Secrétaire de la Commission des Instruments de l'Union Astronomique Internationale

Principales inventions et réalisations
- Spectrohéliographe 1909
- Astrolabe à correction personnelle 1910
- Télescope aplanétique 1910
- Chronographe à lecture directe enregistrant le 1/1000 de seconde 1912
- Collimateur clair pour le pointage 1915
- Réflecteur autocollimateur de signalisation optique 1923
- Célophare ou lunette de protection contre l'éblouissement des phares 1925
- Hypergonar 1927 (et nombreuses autres inventions concernant le cinéma)
- Objectif à deux diaphragmes conjugués pour le tirage des copies positives en noir, en relief ou en couleur 1928
- Dispositif extralumineux 1928
- Objectifs multiples anamorphoseurs et procédé de cinématographie en couleur et en relief au moyen de ces objectifs 1929
- Projecteur à déroulement continu 1929
- Tireuse à mouvement continu pour pellicule cinématographique 1929
- Objectif à focale variable 1932
- Périscope à pupille linéaire pour permettre une vision normale à travers une fente étroite et un blindage important 1936
- Néphéloscope ou système optique permettant l'observation de la composition des fumées 1947

Distinctions honorifiques
- Prix VALZ de l'Académie des Sciences en 1931
- Prix HIRN de l'Académies des Sciences en 1938
- Prix du Général MUTEAU de l'Académie des Sciences en 1944
- Officier de la Légion d'Honneur
- Officier de l'Instruction Publique
- Membre d'Honneur du Benjamin Franklin Institute à Philadelphie (U.S.A.)
- OSCAR de l'Academy of Pictures, Art and Sciences pour le Cinémascope

Illustrations: Fig 1,3,5,6 *Arie Willemse, laboratoire photographique de l'Observatoire de Nice* - Fig 2 *anonyme* - Fig 4 *Robert Fabre.*

Tous droits réservés.

ACTIVITES DE L'ADION

CONSEIL DE L'ADION

Procès-verbal de la Réunion du

Jeudi 7 février 1985
tenue à l'Observatoire de Nice

La séance est ouverte à 11 heures.

Assistent à ce Conseil :

Daniel	BENEST
Renata	FELDMAN
Hélène	FRISCH
Marie	LACOARRET
Raymond	MICHARD

Excusés :

Marie-Rose	CRISTANTE
Georges	JEANSAUME

Absent :

Jean-Daniel	FOURNIER

1. Gestion financière

Peu de choses à signaler depuis le précédent Conseil. Quelques remarques :

- Le transit des subventions accordées par les collectivités locales est un des rôles de l'ADION qui se réduit actuellement, mais qui a

été fort utile en son temps pour favoriser le dialogue avec la Mairie de Nice ;

- Il reste un dernier reliquat des festivités du Centenaire : l'ADION a réglé une facture de la Maison de la Culture de Bourges, que l'Observatoire rembourse progressivement ;

- La gestion du Restaurant de l'Observatoire se poursuit de manière satisfaisante ;

- Quelques cotisations sont en retard, dont celles de plusieurs membres du Conseil (Hou! les vilains!)

Il est rappelé que l'ADION étant une association reconnue d'utilité publique, les cotisations versées sont déductibles du revenu imposable. Les personnes intéressées peuvent s'adresser au Secrétariat de l'ADION, pour demander un justificatif de paiement.

2. Médaille de l'ADION

Le contact avec B. Paczynski (telex envoyés par Jean-Paul Zahn) n'a pu encore être établi. Le Secrétaire Général se charge d'essayer d'autres moyens.

L'attribution de la médaille 1984 est en cours, avec les 2 nouveaux membres du Comité contactés par J. Rösch : G. Godoli et V. Szebehely.

Deux membres sont à remplacer en 1985 (F. Mac Donald et G. Ruben). Les propositions du Conseil, que le Secrétaire Général transmettra à J. Rösch, sont :

1. Andrew Fabian (Cambridge, G.B.) ou
   François Schweizer (Washington)

2. Hugo Fechtig (Heidelberg), et un suppléant que le Secrétaire Général se charge de trouver parmi les planétologues européens.

3. Bulletin de l'ADION

Le bulletin double n° 20/21 (82-83/83-84) est prêt pour l'édition. Le départ à la retraite de l'offsetiste de l'Observatoire, non remplacé, nous oblige à nous tourner vers la Faculté des Sciences.

Un des membres d'honneur (J. de Lacretelle) étant décédé, son nom ne sera pas remplacé.

La séance est levée à 12 heures.

D. BENEST
Secrétaire Général

CONSEIL DE L'ADION

Procès-verbal de la réunion du
12 septembre 1985
tenue à l'Observatoire de Nice

La séance est ouverte à 11 H 50.

Assistent à ce Conseil :

Daniel	BENEST
Marie-Rose	CRISTANTE
Renata	FELDMAN
Hélène	FRISCH
Marie	LACOARRET
Raymond	MICHARD
Jean-Paul	ZAHN

Absents :

Jean-Daniel	FOURNIER
Georges	JEANSAUME

La plupart des points cités à l'ordre du jour ayant été débattus à l'Assemblée Générale qui précédait immédiatement ce Conseil, 2 sujets sont rapidement abordés.

1. Financement du bulletin

L'édition du dernier numéro a été sous-traitée à la Faculté des Sciences. Le coût en est de 3000 F environ, pour lequel l'Observatoire a avancé la somme. Après une courte discussion, il apparaît préférable que l'ADION règle officiellement ce genre de dépense, quitte à ce que l'Observatoire augmente la subvention d'autant.

2. Véhicule de l'ADION

L'intérêt de ce véhicule semble faire l'unanimité.

La séance est levée à 12 H 05.

Daniel BENEST
Secrétaire Général de l'ADION

ASSEMBLEE GENERALE DE L'ADION

Procès-verbal de la réunion du 12 septembre 1985 tenue à l'Observatoire de Nice

La séance est ouverte à 10h15.

Assistent à cette assemblée :

D. BENEST
A. CLORENNEC
M.-R. CRISTANTE
Ph. DELACHE
R. FELDMAN
H. FRISCH
M. LACOARRET
R. MICHARD
F. TULLY
G. VISCARDY
J.-P. ZAHN

De plus un certain nombre de pouvoirs ont été envoyés, à savoir : 16 à J.-P. ZAHN, 5 à D. BENEST, 1 à H. FRISCH et 1 à R. MICHARD.

1. Désignation de 2 commissaires-aux-comptes

L'assemblée désigne à l'unanimité Ph. DELACHE et G. VISCARDY.

2. Compte-rendu d'activité par le Secrétaire Général
(approuvé à l'unanimité moins une abstention)

Le secrétaire présente les activités de l'ADION depuis l'Assemblée Générale du 7 juin 1984.

Le bulletin couplé n^{os} 20-21 est paru. Une discussion s'engage sur le contenu à donner aux prochains numéros. Un consensus se dégage sur le fait de ne pas publier le Rapport d'Activité de l'Observatoire in extenso ; toutefois il parait indispensable de maintenir la liste

des séminaires et des soutenances de thèses, ainsi que des visites de l'Observatoire et des colloques organisés par des niçois, auxquels on peut ajouter celle des stages de jeunes dans les différentes équipes ; enfin, un grand intérêt est montré pour les articles de personne ou d'équipe collaborant avec des collègues étrangers.

Quelques suggestions : un article sur le Professeur H. CHRETIEN et une présentation du Centre Pilote d'Analyse d'Images.

Devant l'impossibilité pour B. PACZINSKI de venir à Nice, la Médaille va lui être envoyée à Princeton. Au jour de l'Assemblée Générale, la Médaille 1984 n'était toujours pas décernée ; J.-P. ZAHN va recontacter J. ROSCH pour avoir des nouvelles. (1)

3. Rapport financier

Le Trésorier présente les grandes lignes du rapport financier (voir pièce jointe). Le rapport financier est approuvé moins une abstention, sous réserve d'approbation par les Commissaires-aux-comptes.

Il est suggéré de faire appel aux cotisations des membres de l'Observatoire et de tenter de les motiver vis-à-vis des activités de l'ADION.

4. Compte-rendu d'activité de l'Observatoire de Nice

M. MICHARD, Directeur de l'Observatoire de Nice, met l'accent sur la principale réussite de ces derniers temps, que constitue le développement du Centre Pilote d'Images. Le matériel local actuel (VAX 750), relié au CNUSC (Montpellier) et au CRAY (Polytechnique, Palaiseau) permet de disposer de fonctions graphiques très puissantes. De plus, une nouvelle série de séminaires consacrée au CPAI est née.

Par ailleurs, du côté des nouveaux programmes scientifiques, on peut citer notre collaboration à PHEMU 85 (Phénomènes Mutuels des Satellites de Jupiter), pour lequel 2 étudiants utilisent 2 des coupoles de l'Observatoire (Charlois et Schaumasse) depuis cet été.

H. FRISCH fait remarquer que le recrutement est de plus en plus difficile : pas de nouveau poste au CNRS (section 18) depuis 1977, ni au cadre des Observatoires depuis bien plus longtemps, à part un poste en 1984.

M. MICHARD signale que l'Observatoire a en ce moment 16 étudiants dont 5 étrangers.

5. Questions diverses

Après lecture d'une lettre de J.-C. PECKER, une discussion s'engage

---

(1) Post-scriptum
Le 26 septembre, le lauréat est connu : il s'agit de Monsieur le Professeur Paul LEDOUX, sous réserve d'approbation par le Conseil.

sur l'utilité "publique" de l'ADION.

F. TULLY remarque que les activités actuelles se limitent essentiellement à transit de subventions, prêt aux personnels, gestion du restaurant, du véhicule et des cartes postales, et édition du bulletin ; l'Assemblée reconnait que la fonction vraiment militante s'est un peu estompée

A propos des subventions, émerge l'idée que le rôle de l'ADION serait d'en demander plutôt pour, par exemple, inviter un étudiant étranger que pour l'aménagement d'une salle de conférence. Quant aux visites, M.-R. CRISTANTE note le manque de guides plutôt que de visiteurs et M. VISCARDY signale une forte demande pour les visites de nuit ; après que la possibilité de sous-traitance à une société d'amateurs (par exemple ANAIS) ait été évoquée, A. CLORENNEC rappelle la récente prise en compte des activités de vulgarisation par le CNRS.

La conclusion de J.-P. ZAHN est que l'ADION peut servir de cadre s'il existe déjà une volonté d'agir à l'Observatoire.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 11 H 50.

Daniel BENEST
Secrétaire Général de l'ADION

RAPPORT FINANCIER

EXERCICE 1984

Le tableau ci-contre permet de rendre compte de l'activité des différents secteurs gérés par l'ADION.

1) 7 nouvelles actions Francic ont été achetées pour investir les intérêts et certaines sommes disponibles ;

2) Le rappel des cotisations a permis de maintenir l'équilibre de ce compte ;

3) Le solde du remboursement de l'avance faite à l'Observatoire de Nice pour le paiement de la Maison de la Culture de Bourges (facture relative au Centenaire) ainsi que de certains prêts particuliers, constituent l'essentiel de l'augmentation du crédit de ce compte.

RESTAURANT

En 1984, le restaurant a servi 9395 repas en 218 jours d'ouverture ; soit 44 repas par jour, en moyenne. Le prix de revient est de 18,30 F , en augmentation de 10,25%. Le relèvement des prix de 8% à dater du 1.9.1984, la subvention accordée par l'Observatoire pour les étudiants ainsi qu'une meilleure concertation avec le nouveau cuisinier M. Fromonot, ont permis d'éviter tout nouveau déficit. A noter que le solde n'apparaît bénéficiaire que parce qu'une partie des charges résiduelles antérieures n'a pas été payée à temps.

La gestion de ces différents comptes est assurée par F. Mugnier et M. Barthélémy.Nous les remercions pour leur efficacité dans ce travail difficile et contraignant.

Marie LACOARRET
Trésorière de l'ADION

EXERCICE 1984

SOUS-COMPTES	SOLDE AU 31.12.83	TOTAL DEBIT	TOTAL CREDIT	SOLDE AU 31.12.84
1. DOTATION	2 708.38	1 533.70	2 219.14	3 393.82
2. BUDGET PROPRE	19 810.43	9 328.11	9 419.39	19 901.71
3. DIVERS	-2 109.68	24 683.50	37 660.00	10 866.82
7. VISITES	15 597.94	3 973.98	7 986.35	19 610.31
11. D.R.M.E.	326.11	0	0	326.11
15. CENTENAIRE	0	79.62	79.62	0
	36 333.18	39 598.91	57 364.50	54 098.77
VIREMENTS INTERNES		79.62	79.62	
		39 519.29	57 284.88	
COMPTE COURANT SLD	8 503.29	26 930.16	38 962.53	20 535.66
CAISSE	1 510.95	16 827.30	16 737.35	1 421.00
C.C.P.	2 318.94	9 676.83	15 500.00	8 142.11
OBLIGATIONS	24 000.00	0	0	24 000.00
	36 333.18	53 434.29	71 199.88	54 098.77
VIREMENTS INTERNES		13 915.00	13 915.00	
		39 519.29	57 284.88	
ACTIONS FRANCIC				
Nombre	112	0	7	119
Estimation totale	26 204.64			28 586.18
OBLIGATIONS				
Nombre	12	0	0	12
Estimation totale	25 032.00			25 464.00
RESTAURANT				
COMPTE COURANT SLD	18 917.46	122 469.14	137 175.60	33 623.92
CAISSE	3 192.78	49 928.28	52 305.50	5 841.00

LA VINGT-ET-UNIEME MEDAILLE DE L'A.D.I.O.N.

L'Association pour le Développement International de l'Observatoire de Nice (A.D.I.O.N.) décerne chaque année une médaille à une personnalité choisie à la fois pour l'importance de sa contribution aux progrès des sciences astronomiques et astrophysiques et pour le rôle qu'elle a joué dans le développement de la coopération internationale en matière d'astronomie.

Les vingt premières ont été décernées :

En 1963 à Monsieur le Professeur André DANJON, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Paris.

En 1964 à Monsieur le Professeur Marcel MINNAERT, Directeur de l'Observatoire d'Utrecht.

En 1965 à Monsieur le Professeur Bengt STRÖMGREN, Professeur à L'Institute for Advanced Studies, Princeton.

En 1966 à Monsieur le Professeur Otto HECKMANN, Directeur de l'Observatoire Austral Européen du Chili.

En 1967 à Monsieur le Professeur Charles FEHRENBACH, Directeur des Observatoires de Marseille et de Haute Provence.

En 1968 à Monsieur le Professeur Alexandre A. MIKHAÏLOV, Membre de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

En 1969 à Monsieur Donald SADLER, Superintendant de H.M. Nautical Almanac Office, à l'Observatoire Royal de Greenwich.

En 1970 à Monsieur le Professeur André LALLEMAND, Directeur de l'Institut d'Astrophysique de Paris.

En 1971 à Monsieur le Professeur Bart J. Bok, Vice-Président de l'Union Astronomique Internationale.

En 1972 à Monsieur le Professeur Lubos PEREK, Observatoire d'Ondrejov, Tchécoslovaquie

En 1973 N'a pas été attribuée

En 1974 à Monsieur le Professeur Pol SWINGS, Université de Liège

et à

Monsieur le Professeur Evry SCHATZMAN, Professeur à la Sorbonne.

En 1975 à Monsieur le Professeur Kaj A. STRAND, Directeur Scientifique de l'U.S. Naval Research Laboratory à Washington.

En 1976 à Monsieur le Professeur Wilbur N. CHRISTIANSEN, Université de Sydney.

En 1977 à Monsieur le Professeur Jean DELHAYE, Directeur de l'Institut National d'Astronomie et de Géophysique.

En 1978 à Monsieur le Professeur Jan OORT, Université de Leiden.

En 1979 N'a pas été attribuée

En 1980 à Monsieur le Professeur Jean-Claude PECKER, Professeur au Collège de France.

En 1981 à Monsieur le Professeur Cornelis de JAGER, Université d'Utrecht.

En 1982 à Monsieur le Professeur Walter FRICKE, Directeur de"l'Astronomisches Rechen Institut" d'Heidelberg.

En 1983 à Monsieur le Professeur Bohdan PACZINSKI, Université de Princeton.

Le Comité de la Médaille de l'ADION a proposé d'attribuer la médaille 1984 à Monsieur le Professeur Paul LEDOUX, de l'Université de Liège.

Paul LEDOUX

par

Evry SCHATZMAN

A la fin des années 30, l'astrophysique en général et l'astrophysique théorique en particulier étaient finalement représentées par un très petit nombre de personnes, et les centres importants, en raison de leur prestige et du travail qui y était effectué, étaient bien peu nombreux! Des personnalités de premier plan, ayant laissé une trace profonde dans l'histoire de l'astrophysique, telles que A. EDDINGTON, D. MENZEL, S. CHANDRASEKHAR, B. STRÖMGREN, S. ROSSELAND, A. UNSÖLD, V. FESSENKOFF, avaient peu d'élèves ou pas du tout.

C'est à Oslo, à l'"Institut fur teoretisk Astrophysik" de S. ROSSELAND, que P. LEDOUX allait se former. Echappant de peu aux conséquences de l'occupation allemande de la Norvège en avril 1940, P. LEDOUX allait se retrouver en Angleterre incorporé dans les forces armées belges, puis envoyé au Congo et enfin libéré de ses obligations militaires en 1945. A partir de là, commence pour lui une brillante carrière scientifique où se combinent les responsabilités à l'Université de Liège et divers enseignements assurés aux USA.

On peut dire sans hésiter que Paul LEDOUX a élucidé les problèmes fondamentaux des étoiles variables périodiques, mettant en évidence le comportement des modes radiaux et non radiaux, établissant les conditions de stabilité à l'approximation linéaire ; il mettait ainsi en place tout ce que la physique pouvait donner, qu'il s'agisse de la turbulence, du couplage hydrodynamique - transfert ou du côté des

sources d'énergie, nucléaires ou gravitationnelles. Les deux articles du "Handbuch der Physik" sur les oscillations et la stabilité restent à 25 ans de distance des oeuvres dont la lecture est indispensable à quiconque veut travailler, même aujourd'hui, sur les oscillations stellaires. Oeuvre de même importance est son article sur la stabilité dans "Stars and Stellar Systems" (1965). Président de la Commission 35 de l'UAI ("Structure interne des étoiles") en 1967-70, on lui doit le dernier rapport exhaustif sur les recherches de structure interne de cette période. Là encore, il s'agit d'un monument dont la qualité surpasse, à mon avis, bien des articles sur le même sujet dans "Annual Review of Astronomy and Astrophysique". Paul LEDOUX n'a cessé d'approfondir les problèmes et de débusquer les pièges de la structure interne.

J'ai connu Paul LEDOUX l'été 1948. En juillet 1948, peu avant l'Assemblée Générale de l'UAI à Zurich, j'ai reçu une lettre pleine de gentillesse de Paul LEDOUX à propos d'un article que je venais de publier dans les Annales d'Astrophysique sur l'origine des supernovae. Dans cet article, j'imaginais que les explosions de supernovae provenaient des couches extérieures d'étoiles ultra-denses, que je qualifiais improprement de naines blanches. Publié avec la bénédiction de Bengt STRÖMGREN, cet article reposait sur un modèle de déclenchement des instabilités dû à Ludwig BIERMANN. Avec une extrême délicatesse, Paul LEDOUX attirait mon attention sur mes ignorances en matière de structure interne et de théorie de la stabilité. La correspondance qui en a suivi a été le point de départ d'une longue amitié et de retrouvailles toujours agréables à l'occasion de colloques, assemblées de l'UAI, séminaires, la dernière rencontre ayant eu lieu à Grenoble lors du congrès de la Société Française de Physique en 1983.

Toujours prêt à répondre aux sollicitations, auteur d'un nombre incroyable d'articles de revue, organisateur avec Pol SWINGS depuis 1958 des "Colloques de Liège", Paul LEDOUX est le parfait récipiendaire de la médaille de l'ADION : savant de stature mondiale, ayant contribué de façon exceptionnelle à la coopération internationale.

J'ajouterai à ces mérites d'ordre institutionnel un respect d'autrui, une chaleur humaine, un sens de l'amitié qui font de Paul LEDOUX un homme aimé et apprécié dans toute la communauté astronomique.

ACTIVITES DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

SEMINAIRES TENUS A L'OBSERVATOIRE DE NICE

I. SEMINAIRE D'ASTROPHYSIQUE

Objectif : organisé à cadence hebdomadaire il a l'ambition d'être un "moyen pour chacun de se tenir au courant de ce qui se fait en Astronomie (et même ailleurs)en dehors de son domaine".

L'évolution du nombre des séances au cours des dernières années est la suivante :

1981-82	47
1982-83	42
1983-84	29
1984-85	40

Responsables :

1981-83	:	D. BENEST
1983-85	:	G. BERTHOMIEU

Comptes-rendus des séminaires :

Depuis 1981 nous avons entrepris de publier des "Comptes-rendus des Séminaires de l'Observatoire de Nice constitués de textes de quelques pages fournis par les conférenciers, et généralement illustrés et accompagnés de références.

II . SEMINAIRE "PHENOMENOLOGIE DES SYSTEMES NON-LINEAIRES"

Ce séminaire spécialisé se propose de favoriser par un travail collectif l'acquisition des méthodes très variées, théoriques et numériques, applicables à l'étude des phénomènes non linéaires dans diverses disciplines de la physique. Il s'adresse aux physiciens de plusieurs laboratoires niçois.

Il est soutenu par l'ATP "Mathématiques Appliquées et Méthodes Numériques Performantes".

Vingt-six séances ont été tenues du 13.10.1983 au 14.9.1984, dont trois journées (6 séances) sur "l'Architecture et l'Usage scientifique des Ordinateurs".

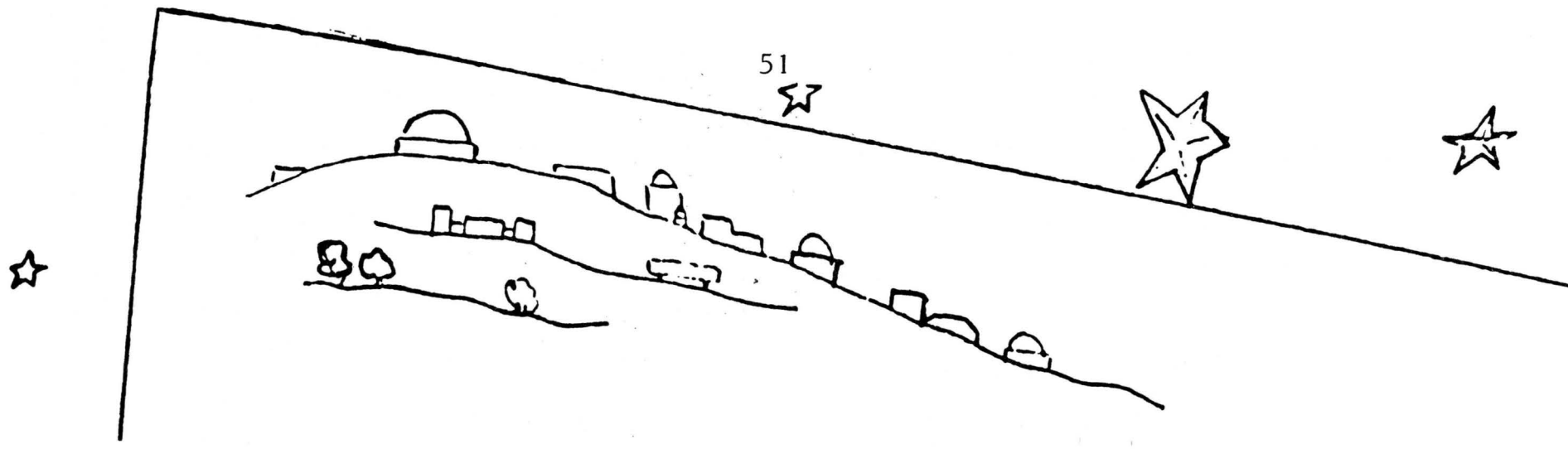
Responsables : P. COULLET et J.D. FOURNIER

III. SEMINAIRE DU C.P.A.I.

La plupart des utilisateurs du Centre Pilote d'Analyse des Images sont maintenant familiarisés avec les techniques de base, mais ne connaissent encore qu'une faible partie des autres ressources. Il a donc été proposé au printemps 1985 d'organiser un séminaire régulier consacré à une exploration des possibilités du VAX, de ses logiciels et périphériques.

Trois séances ont eu lieu du 14 mai au 11 juin 1985

Responsable : H. FRISCH



I - SEMINAIRES D'ASTROPHYSIQUE

"PRESENTATION DES DIAPOSITIVES DU CENTENAIRE"

J. LATOUR, Observatoire de Nice
jeudi 15 octobre 1981

"L'ECLIPSE TOTALE DU SOLEIL DU 31 JUILLET 1981 (Sibérie) ET SON ENVIRONNEMENT"

B. MILET, Observatoire de Nice
mardi 20 octobre 1981

"TRENTE ANS D'OBSERVATION D'ETOILES DOUBLES A TRAVERS LE MONDE"

P. COUTEAU
mardi 27 octobre 1981

"SUR L'AMELIORATION DE L'ACCUEIL DES VISITEURS, EXPLICATION DETAILLEE DE LA MAQUETTE DES ETOILES PROCHES ET DU DIAPORAMA"

D. BENEST, Observatoire de Nice
jeudi 29 octobre 1981

"LE PROBLEME UNIDIMENSIONNEL DES TROIS CORPS : UN PSEUDO-INVARIANT"

L. BLANCHET, C.N.R.S., Orléans
vendredi 6 novembre 1981

"CHAUFFAGE DE LA COURONNE SOLAIRE"

E. SCHATZMAN, Observatoire de Nice
mardi 10 novembre 1981

"PHYSIQUE ET CHIMIE DE LA GLACE. APPLICATIONS A L'ETUDE DU SYSTEME SOLAIRE"

J. KLINGER, Laboratoire de Glaciologie, Grenoble
mardi 17 novembre 1981

"FLARE STARS IN STELLAR AGGREGATES"

L.V. MIRZOYAN, Observatoire de Byurakan, Arménie, URSS
mardi 24 novembre 1981

"DYNAMICAL NON-STABILITY OF STELLAR ASSOCIATIONS"

L.V. MIRZOYAN, Observatoire de Byurakan, Arménie, URSS
jeudi 26 novembre 1981

"UTILISATION DE L'HOMOGENEITE EN MECANIQUE : SINGULARITES HOMOGENES"

D. ESCHBACH, Laboratoire de Mécanique Théorique, Univ. Besançon
lundi 30 novembre 1981

"HAUTES RESOLUTIONS ET RECEPTEURS MODERNES"

J. HECQUET et G. COUPINOT, Observatoires Pic-du-Midi et Toulouse
mardi 1er décembre 1981

"RECONNECTION DE CHAMPS MAGNETIQUES, STOCHASTICITE DU CHAMP ET APPLICATION AUX 'FLARES' "

R. PELLAT, Ecole Polytechnique, Palaiseau
lundi 7 décembre 1981

"LA RECHERCHE COMME ELEMENT DE CONSTRUCTION DE L'EUROPE"

J.P. ROZELOT (D.G.R.S.T.)
mardi 8 décembre 1981

"LES LACUNES DE KIRKWOOD : PEUT-ETRE UNE EXPLICATION"

Robert GONCZI, Observatoire de Nice
mardi 15 décembre 1981

"ARYTHMIES STELLAIRES"

Dr E. SPIEGEL, Courant Institute of Mathematical Sciences New-York, USA
jeudi 7 janvier 1982

"PRESENTATION DE LA VERSION, PROVISOIREMENT DEFINITIVE DU DIAPORAMA DE LA GRANDE COUPOLE"

Distribution aux intéressés du commentaire sur le diaporama
jeudi 14 janvier 1982

"NEW TYPES WAVES AND NON LINEAR PHENOMENA IN MAGNETIZED PLASMA"

N. TSINTSADZE, Professeur à l'Institut de Physique de l'Académie des sciences de la R.S.S. de Géorgie
mardi 19 janvier 1982

"VENTS STELLAIRES ET POUSSIERES"

N. BERRUYER, Observatoire de Nice
mardi 26 janvier 1982

"OU EN EST LE TELESCOPE DE SCHMIDT DU CERGA"

J.-L. HEUDIER, CERGA, Grasse
mardi 2 février 1982

"LE NOUVEAU FILTRE POLARISANT SOLAIRE DE MEUDON"

Monsieur Audouin DOLLFUS, Observatoire de Meudon
jeudi 11 février 1982

"CE QUE LES OBSERVATIONS X ET OPTIQUES NOUS APPRENNENT DE LA DYNAMIQUE DE L'AMAS COMA"

Daniel GERBAL, Observatoire de Meudon
mardi 16 février 1982

"SOLEIL GLOBAL ET DERMATOLOGIE SOLAIRE"

Jean-Claude PECKER, Institut d'Astrophysique de Paris
vendredi 19 février 1982

"HELIOSISMOLOGIE : COMMENT PEUT-ON PROGRESSER AUJOURD'HUI ?"

Philippe DELACHE, Observatoire de Nice
mardi 23 février 1982

"LES REGIONS CENTRALES DES AMAS GLOBULAIRES"

Michel AURIERE, Observatoire du Pic-du-Midi et de Toulouse
mardi 2 mars 1982

"UN MODELE DES ANNEAUX DE SATURNE"

Michel HENON, Observatoire de Nice
mardi 9 mars 1982

"TITAN AND C°"

Tobias OWEN, University of Stony Brook, New-York, USA
jeudi 18 mars 1982

"OSCILLATIONS D'UNE ZONE ETENDUE D'IONISATION DANS UNE ETOILE"

Robert BUCHLER, actuellement à l'Observatoire de Nice
vendredi 19 mars 1982

"LES NEBULEUSES PLANETAIRES

Agnès ACKER, Observatoire de Strasbourg
mardi 23 mars 1982

"METHODES D'ANALYSE DE NUEE : APPLICATION A LA RECONNAISSANCE DES OBJETS SUR DES CLICHES ASTRONOMIQUES"
Thèse de Spécialité "Traitement de l'Informatique Optique"

Mme Patricia CANARI, Observatoire de Nice, CDCA
vendredi 26 mars 1982

"DARWIN ET LE DARWINISME"

Pierre THUILLIER, Professeur à l'Université de Paris VII
mardi 13 avril 1982

"THEORIE DE L'ACCRETION : PHASE FINALE DE LA FORMATION DES PLANETES"

Annie CAZENAVE, G.R.G.S., Toulouse
vendredi 17 avril 1982

"DIAGNOSTICS SPECTROSCOPIQUES DES ERUPTIONS SOLAIRES OBSERVEES EN RAYONS X LORS DE LA 'SOLAR MAXIMUM MISSION'"

Françoise BELY-DUBAU, Observatoire de Nice
mardi 20 avril 1982

"L'EQUATION D'ETAT DE LA MATIERE DENSE ET COLLAPSE STELLAIRE"

Robert BUCHLER, actuellement à l'Observatoire de Nice
mardi 27 avril 1982

"CORAVEL"

Michel MAYOR, Observatoire de Genève
mardi 4 mai 1982

"DIFFERENTIAL ROTATION INDUCED BY COMPRESSIBLE CONVECTION IN A ROTATING SPHERICAL FLUID SHELL"

Gary A. GLATZMAIER, NCAR, Boulder, Colorado (USA) and University of Newcastle upon Tyne (U.K.)
mercredi 5 mai 1982

"INTERFEROMETRIE OPTIQUE A 2 OUVERTURES : DIAMETRES ET TEMPERATURES EFFECTIVES DE GEANTES ROUGES"

Michel FAUCHERE, CERGA, Grasse
lundi 17 mai 1982

"MANIFESTATIONS CHROMOSPHERIQUES DU MAGNETISME SOLAIRE"

Bernard FOING, L.P.S.P., Verrieres-le-Buisson
mardi 18 mai 1982

"SOLITARY WAVES IN THE LABORATORY AND IN NATURE"

T. MAXWORTHY, Institut de Mécanique de Grenoble (University South California, L.A. USA)
lundi 24 mai 1982

"SPECKLE INTERFEROMETRIE A BALAYAGE ET BETELGEUSE"

Gilbert RICORT, Faculté des Sciences de Nice
mardi 25 mai 1982

"MAPPING FOR ASTEROIDAL MOTION NEAR THE 3/1 COMMENSURABILITY - THE ORIGIN OF THE KIRKWOOD GAPS"

Jack WISDOM , California Institute of Technology, Pasadena California (USA) et Observatoire de Nice
mardi 1er juin 1982

"LE SYSTEME D'EXPLOITATION UNIX"

Paul FEAUTRIER, Atelier d'Informatique de Paris, Université de Paris VII
jeudi 10 juin 1982

"STRONGLY ANISOTROPIC DIFFUSION IN FLUIDS AND PLASMAS"

Harvey A. ROSE, Institut de Mécanique de Grenoble
lundi 14 juin 1982

"LE PROBLEME DE DEUX CORPS AVEC UNE MASSE VARIABLE"

Rudolf DVORAK, Observatoire de Graz (Autriche)
mardi 15 juin 1982

"ORDRE ET CHAOS EN CONVECTION"

Olivier THUAL, Météorologie Nationale
mercredi 16 juin 1982

"LA DIFFUSION DES ELEMENTS DANS LES ETOILES CHIMIQUEMENT PARTICULIERES DE LA SEQUENCE PRINCIPALE"

Georges ALECIAN, Observatoire de Meudon
mardi 22 juin 1982

"ETUDE DU TRANSFERT DANS UN PLASMA TRANSRELATIVISTE, (Calcul de l'opacité)"
Thèse de 3e cycle

Marie-José GOUPIL, Observatoire de Nice
vendredi 25 juin 1982

"L'INFORMATIQUE APPLIQUEE A L'ETUDE STATISTIQUE DES ETOILES DOUBLES VISUELLES"
Thèse d'Université

Monique FULCONIS, Observatoire de Nice
mardi 29 juin 1982

Publication : comptes-rendus des séminaires de l'Observatoire de Nice, volume 1 (éd. D. Benest)

"INFLUENCE OF SOLITONS IN THE INITIAL STATE OF CHAOS IN THE DRIVEN DAMPED SINE-GORDON SYSTEM"

Steve TRULLINGER, Université de Los-Angeles
vendredi 10 septembre 1982

"SOLITONS A CHARGE ELECTRIQUE FRACTIONNAIRE"

Michaël RICE, Xeros Laboratories, Rochester, New-York (USA)
mardi 28 septembre 1982

"THE MAGNETO-OPTICAL-FILTER AND ITS APPLICATIONS"

Alessandro CACCIANI, Osservatorio Astronomico di Monte Mario, Roma
mardi 5 octobre 1982

"UNE THEORIE LINEAIRE DE LA PULSATION RADIALE DES ETOILES CONVECTIVES. APPLICATION AUX CEPHEIDES"
Thèse de Doctorat d'Etat

Georges GONCZI, Observatoire de Nice
lundi 11 octobre 1982

"GEOLOGIE PLANETAIRE"

Patrice POYET, Ecole des Mines, Sophia Antipolis
mardi 19 octobre 1982

"CONVECTION AND MAGNETIC FIELD STARS"

David GALLOWAY, Max Planck Institut für Astrophysik, Munich
mardi 2 novembre 1982

"SOME RECENT APPLICATIONS OF VORTEX DYNAMICS"

Hassan AREF, Division of Engineering, Brown University, Providence
Rhode Island, 02912 -USA
vendredi 12 novembre 1982

"SCINTILLATION ET TURBULENCE ATMOSPHERIQUE"

Jean VERNIN, Faculté des Sciences de Nice
mardi 16 novembre 1982

"DIFFUSION D'UN SCALAIRE PASSIF EN TURBULENCE BIDIMENSIONNELLE"

Marcel LESIEUR, Institut de Mécanique de Grenoble et University of
Southern California, Los Angeles
lundi 29 novembre 1982

"AMAS GLOBULAIRES ET EVOLUTION CHIMIQUE DES GALAXIES"

Eduardo BICA, (Brésil) actuellement à l'Observatoire de Meudon
mardi 7 décembre 1982

"CONVECTION THERMIQUE ET TRANSITION VERS LE CHAOS A FAIBLE NOMBRE DE PRANDTL"

Stefan FAUVE, Ecole Normale Supérieure
mardi 14 décembre 1982

"UNE ANNEE D'OBSERVATION A GRENADE. - PREMIERS RESULTATS

Jean-Michel LE CONTEL
lundi 20 décembre 1982

"LE BILLARD OVALE"

Michel HENON, Observatoire de Nice
mardi 4 janvier 1983

"PREOCCUPATIONS ET OBSERVATIONS DES ASTRONOMES DU MIDI : 1680-1730"

Jean-Marie HOMET, Aix-en-Provence
mardi 11 janvier 1983

"MODELES THERMIQUES POUR LE NOYAU DE LA COMETE P/HALLEY"

Hans RICKMAN, Observatoire d'Uppsala
mardi 18 janvier 1983

"QUE SAVONS-NOUS DU DUALISME DES ONDES ET DES CORPUSCULES DANS LE DERNIER QUART DU XXeSIECLE?"

Georges LOCHAK, Fondation Louis de Broglie, Paris
mardi 25 janvier 1983

"UN MODELE DES LACUNES DE KIRKWOOD"

Anne MAES-LEMAITRE, Université de Namur (Belgique
mardi 1er février 1983

"RETRODIFFUSION STIMULEE DU RAYONNEMENT"

Carlos MONTES, Observatoire de Nice
mardi 8 février 1983

"DETERMINATION D'UN CHAMP DE GRAVITE PAR GRADIOMETRIE.
APPLICATION A LA TERRE ET A LA PLANETOLOGIE.
PROJET SPATIAL GRADIO".

François BARLIER, CERGA, Grasse
mardi 15 février 1983

"NOUVEAUX PROCESSUS D'ACQUISITION ET STOCKAGE D'ENERGIE"

Jean Denis SYLVAIN, Laboratoire d'Ecothermie Solaire du CNRS
Sophia Antipolis)
mardi 1er mars 1983

"MAPPING THE SURFACES OF Ap Stars"

W.A. WEHLAU, University of Western Ontario (Canada)
mardi 8 mars 1983

"LE DEPOUILLEMENT DES CLICHES OBTENUS AVEC UN TELESCOPE DE SCHMIDT"

Albert BIJAOUI, Observatoire de Nice
mardi 15 mars 1983

"THE X-RAY SOLAR FLARE"

Professeur Cornelis de JAGER, Observatoire d'Utrecht
mercredi 16 mars 1983

"LA FORMATION DES LENTILLES ET DES ANNEAUX"

Albert BOSMA, Observatoire de Leiden (Pays-Bas)
mardi 22 mars 1983

"ACCELERATION ET PIEGEAGE DES ELECTRONS PRODUITS LORS DES ERUPTIONS SOLAIRES"

Nicole VILMER, Observatoire de Meudon
mardi 29 mars 1983

"SUR LA VIE ET LA MORT D'UNE ONDE DE CHOC DANS UN MILIEU STELLAIRE FROID"

Denis GILLET, E.S.O. Munich
mardi 12 avril 1983

"LE VENT DE L'ETOILE AB Aur (étoile Ae de Herbig)"

Claude CATALA, Observatoire de Meudon
mardi 19 avril 1983

"OSCILLATIONS, EQUILIBRE ET INSTABILITES MAGNETOHYDRODYNAMIQUES DANS LES PROTUBERANCES SOLAIRES"

Jean-Marie MALHERBE, Observatoire de Meudon
mardi 26 avril 1983

"PROGRES RECENTS DANS LA PHYSIQUE DES ATOMES HAUTEMENT IONISES : APPLICATION A LA FUSION CONTROLEE ET A L'ASTROPHYSIQUE"

Marcel KLAPISCH, Université de Jérusalem (Israël)
lundi 2 mai 1983

"MOUVEMENTS ORDONNES ET ERGODICITE DANS LES GALAXIES BARREES"

Olivier BIENAYME, Observatoires de Besançon et de Leiden (Pays-Bas)
mardi 3 mai 1983

"APPLICATION DE LA RESONNANCE OPTIQUE A L'ETUDE DES OSCILLATIONS STELLAIRES"
Thèse de 3e cycle.

Yves DECANINI, Laboratoire d'Astrophysique, Faculté des Sciences de Nice
jeudi 5 mai 1983

"OSCILLATIONS SOLAIRES"

Gabrielle BERTHOMIEU, Observatoire de Nice
mardi 10 mai 1983

"LES 'POLARS' INTERMEDIAIRES : une nouvelle classe de variables cataclysmiques"

Martine MOUCHET, E.S.O. Munich
mardi 17 mai 1983

"WERE THERE ANY PRECISE OBSERVATIONS IN GREEK ANTIQUITY"

Bernard R. GOLDSTEIN, Université de Pittsburgh, en séjour à l'Observatoire de Paris
mardi 24 mai 1983

"RESULTATS EXACTS ET PERTURBATIFS EN MECANIQUE STATISTIQUE DES FLUIDES"
Thèse de doctorat d'Etat

Jean-Daniel FOURNIER, Observatoire de Nice
mercredi 25 mai 1983

"ALIGNEMENT DES HALOS DE GALAXIES ET MODELES COSMOLOGIQUES"

J.-M. SOURIAU, Observatoire de Marseille
mercredi 25 mai 1983

"LES NEBULOSITES IONISEES GEANTES AUTOUR DES GALAXIES ACTIVES"

Florence DURRET, Institut d'Astrophysique de Paris
jeudi 26 mai 1983

"POURQUOI OBSERVER LA COMETE DE HALLEY?"

Thérèse ENCRENAZ, Observatoire de Meudon
mardi 31 mai 1983

"CONDENSATIONS NEBULAIRES D'ASPECT STELLAIRE DANS LA NEBULEUSE D'ORION"

J.-L. VIDAL, Observatoires du Pic-du-Midi et de Toulouse
mardi 7 juin 1983

"APPLICATION DE L'ANALYSE INTERSPECTRALE A LA SPECKLE INTERFEROMETRIE DIFFERENTIELLE"

Roumain G. PETROV, Laboratoire d'Astrophysique de Valrose NICE
mercredi 8 juin 1983

"SIMULATION NUMERIQUE DIRECTE D'ECOULEMENTS TURBULENTS TRIDIMENSIONNELS"
Thèse de Doctorat d'Etat.

Marc-Etienne BRACHET, Observatoire de Nice
vendredi 10 juin 1983

"SUR LA VIE ET LA MORT D'UNE ONDE DE CHOC DANS UN MILIEU STELLAIRE FROID"

Denis GILLET, E.S.O. Munich
mardi 21 juin 1983

"ETUDE DES PROCESSUS D'EMISSION DANS LES PLASMAS CHAUDS, OPTIQUEMENT MINCES. APPLICATION AUX REGIONS ACTIVES SOLAIRES.
Thèse d'Etat

Loïs STEENMAN-CLARK, Observatoire de Nice
lundi 27 juin 1983.

"IONISATION DES ATOMES ET DES IONS PAR IMPACT ELECTRONIQUE"

David MOORES, Département d'Astrophysique de l'Université de Londres (G.B.)
mardi 28 juin 1983

PUBLICATION : Comptes-rendus des séminaires de l'Observatoire de Nice, volume n° 2 (éd. D. Benest)

- N° 1 (septembre 1982-février 1983
- N° 2 (mars à juin 1983)

"THEORIE B.K.W. COMPLEXE ET APPLICATION A LA PROPAGATION EN MILIEU ALEATOIRE"
Soutenance de thèse de 3ème cycle

Jean-Luc GAUTERO, Observatoire de Nice
mardi 4 octobre 1983

"THE RELATION BETWEEN FUNDAMENTAL ASTROMETRY AND PLANETARY AND PLANETARY AND STELLAR DYNAMICS"
Remise Médaille ADION à M. le Professeur Walter FRICKE

Walter FRICKE, Institut Astronomique, Heidelberg
mardi 11 octobre 1983

"IMPORTANCE DE LA PHYSIQUE ATOMIQUE DANS LES DIAGNOSTICS SPECTROSCOPIQUES DES PLASMAS CHAUDS ET DE FAIBLES DENSITES"

Paul FAUCHER, Observatoire de Nice
mardi 25 octobre 1983

"INTERPRETATION DE L'ABONDANCE DE LITHIUM DANS LES HYADES"

Annie BAGLIN, Observatoire de Nice
mardi 8 novembre 1983

"SINGULARITY AND ENERGY SPECTRUM IN A TWO DIMENSIONAL INCOMPRESSIBLE INVISCID FLOW"

Shigeo KIDA, Research Institute for a Mathematical Sciences,
KYOTO University
mardi 15 novembre 1983

"LES OCCULTATIONS APPLIQUEES AUX MESURES DE DIAMETRES STELLAIRES ET DE SEPARATION D'ETOILES DOUBLES"

Michel FROESCHLE, C.E.R.G.A. Grasse
mardi 22 novembre 1983

"SOLAR FLARE STRUCTURE FROM SOFT X-RAY OBSERVATIONS"

Alan H. GABRIEL, Rurherford and Appleton Laboratories (Great Britain)
mardi 29 novembre 1983

"EVE AU POLE SUD"

Jean-Michel LE CONTEL, Observatoire de Nice
mardi 6 décembre 1983

"INSTABILITES AND STRANGE ATTRACTORS IN HYDRODYNAMICS AND CHEMICAL SYSTEMS"

Harry L. SWINNEY, Université d'AUSTIN, Texas
mardi 20 décembre 1983

"LE TELESCOPE A PUPILLE FENTE DE 80 CM ET SES APPLICATIONS POSSIBLES"

Claude AIME, Faculté des Sciences de Nice
mardi 10 janvier 1984

"TRANSPORT TURBULENT DE TEMPERATURE, DE CHAMP MAGNETIQUE ET DE QUANTITE DE MOUVEMENT"

Uriel FRISCH, Observatoire de Nice
mardi 17 janvier 1984

"LES COMETES EN AVANT-PREMIERE DE LA COMETE DE HALLEY"

Bernard MILET, Observatoire de Nice
mardi 24 janvier 1984

"LES NON LINEARITES DANS LES PULSATIONS STELLAIRES : UNE REVUE CRITIQUE ET CRITIQUABLE".

Michel AUVERGNE, Observatoire de Nice
mardi 31 janvier 1984

"LE SOLEIL PEUT-IL ETRE MIS EN VIBRATION PAR LE RAYONNEMENT GRAVITATIONNEL D'UN ASTRE PROCHE?".

Jean HEYVAERTS, Observatoire de Meudon
mardi 14 février 1984

"FORMATION OF HERBIG-HARO OBJECTS"

Dr G. TENORIO TAGLE, Max-Planck Institut, Garching bei München (RFA)
mardi 21 février 1984

"LES SURSAUTS GAMMA"

J.-M. HAMEURY, Observatoire de Meudon
mardi 28 février 1984

"CONDITIONS AUX LIMITES POUR LE TRANSPORT DE RAYONNEMENT DANS LES ETOILES"

Marianne Faurobert, Observatoire de Nice
mardi 6 mars 1984

"UN MODELE DE L'ATMOSPHERE DES ETOILES Am"

M. CHAHBENDERIAN, Observatoire de Nice
mardi 23 mars 1984

"DETECTION DES OSCILLATIONS DE PRESSION SUR ALPHA DU CENTAURE"

B. GELLY
mardi 10 avril 1984

"EVOLUTION STELLAIRE DES ETOILES MASSIVES. RESULTATS RECENTS SUR LES MODELES AVEC CONVECTION ETENDUE"

C. DOOM, Astrophysical Institute, Vrije Universiteit, BRUXELLES
mardi 17 avril 1984

"DYNAMO ACTION IN A STEADY FLOW WITH CHAOTIC STREAMLINES"

D. GALLOWAY, Max-Planck-Institut für Astrophysik - MUNICH
mardi 24 avril 1984

"UN EXEMPLE CONCRET DE SOLITON : le soliton de Sine-Gordon"

Gilbert REINISCH, Observatoire de Nice
jeudi 10 mai 1984

"PROGRAMMES STRUCTURES"

Michel HENON, Observatoire de Nice
mardi 15 mai 1984

"AU PAYS DES VARIABLES BLEUES"
Thèse de 3ème cycle

Eric CHAPELLIER, Observatoire de Nice
mardi 22 mai 1984

"A MODEL FOR SUPEROUTBURSTS AND SUPERBUMPS OF SU UMa STARS"

Yoji OSAKI, Max-Planck-Institut für Astrophysik, GARCHING-bei-München
and department of Astronomy, University of TOKYO
mardi 5 juin 1984

"ACTIVITE DANS LES ETOILES DE LA SEQUENCE PRINCIPALE"

André MANGENEY, Observatoire de Meudon
mardi 12 juin 1984

"LES MIRAS : RESULTATS RECENTS, RECHERCHES EN COURS ET PROBLEMES OUVERTS"

Marie-Odile MENESSIER
mardi 19 juin 1984

"AN ALTERNATIVE TO OVERLAP OF RESONANCES"

Professeur J. GREENE, G.A. Technologies, SAN DIEGO
lundi 25 juin 1984

"TURBULENT MAGNETIC RECONNECTION"

William H. MATTHAEUS, Bartol Research Foundation and NASA/GSFC
mardi 26 juin 1984

"THE SHORT PERIOD PULSATORS OF POPULATIONS I AND II"

Dr Norman SIMON, Université du Nebraska, LINCOLN
mardi 3 juillet 1984

"THE STATUS OF THE THEORY OF NONRADIAL STELLAR PULSATIONS"

William Dean PESNELL, JILA, Colorado, USA
vendredi 6 juillet 1984

PUBLICATION :

Compte-rendus des séminaires de l'Observatoire de Nice, volume 3, (éd. G. BERTHOMIEU)

"BIFURCATIONS IN A MODEL OF MAGNETOCONVECTION ; A TWO PARAMETER STUDY"

Andrew BERNOFF, Cambridge University
mardi 11 septembre 1984

"ULTRA SOFT X-RAY EMISSION SPECTROSCOPY AT UPPSALA UNIVERSITY"

Dr Joseph NORDGREN, Institute of Physics, UPPSALA University
mardi 25 septembre 1984

"LES OBSERVATIONS A HAUTE RESOLUTION ANGULAIRE DE LA SUPER-GEANTE BETELGEUSE" - Soutenance de thèse 3ème cycle.

Margarita KAROVSKA, Laboratoire d'Astrophysique, Faculté des Sciences de Nice
vendredi 28 septembre 1984

"ARCHEOASTRONOMIE"

Dr Hans SCHOLL, Observatoire de Nice
mardi 2 octobre 1984

"ETUDE PHOTOMETRIQUE ET SPECTROSCOPIQUE DES VARIABLES DELTA SCUTI Soutenance de thèse de 3ème cycle.

Rosario PENICHE, Institut Astronomie de Mexico
mardi 9 octobre 1984

"STRUCTURE AND EVOLUTION OF THE LARGE SCALE SOLAR AND HELIOSPHERIC MAGNETIC FIELDS"

Dr Todd HOEKSEMA, Stanford University
Lundi 8 octobre 1984

"NOUVEAUTES ET PERSPECTIVES SUR LES NEUTRINOS SOLAIRES"

Evry SCHATZMAN, Observatoire de Nice
mardi 16 octobre 1984

"MAGNETIC RECONNECTION IN TWO-RIBBON FLARES"

Giannina POLETTO, Observatoire de Florence
mardi 23 octobre 1984

"UN FORMALISME PERTUBATIF POUR LES PULSATIONS STELLAIRES NON ADIABATIQUES NON LINEAIRES"

Marie-José GOUPIL, Observatoire de Nice
mardi 30 octobre 1984

"ON THE ASTROPHYSICAL IMPORTANCE OF PARTIAL REDISTRIBUTION"

Dr P. HEINZEL, Institut d'Astronomie de l'Observatoire d'Ondrejov
mardi 6 novembre 1984

"ETOILES DE WOLF-RAYET : EVOLUTION, NUCLEOSYNTHESE ET DISTRIBUTION GALACTIQUE"

Professeur André MAEDER
Observatoire de Genève
mardi 13 novembre 1984

"ARCHEOASTRONOMIE"

Dr Hans SCHOLL, Observatoire de Nice
mardi 20 novembre 1984

"PERIOD FINDING IN GAPPED DATA"

Dr Norman WALKER, Royal Greenwich Observatory, Herstmonceux (Gde Bretagne)
mardi 27 novembre 1984

"L'OBSERVATION DES ETOILES DOUBLES A NICE. UN NOUVEAU DIAGRAMME HR"

M. Paul COUTEAU, Observatoire de Nice
mardi 4 décembre 1984

"QUELQUES PROBLEMES DE LA PHYSIQUE DES PULSARS"

Madame Estelle ASSEO, Ecole Polytechnique, PALAISEAU
mardi 11 décembre 1984

"DOMAINE FORESTIER DE L'OBSERVATOIRE"

P.J. CARLES, Ingénieur des T.E.F.
mardi 18 décembre 1984

"DIFFUSION TURBULENTE DANS LES ETOILES EN ROTATION"

Jean-Paul ZAHN, Observatoires du Pic-du-Midi et de Toulouse
mercredi 9 janvier 1985

"DYNAMIQUE DU NUAGE DE OORT"

Mlle F. REMY, CERGA, GRASSE
mardi 22 janvier 1985

"CHANGEMENT D'INVARIANT ADIABATIQUE A LA TRAVERSEE D'UNE SEPARATRICE : APPLICATION AU CHAOS HAMILTONIEN LENT".

D.F. ESCANDE, Laboratoire de Physique des Milieux Ionisés
Ecole Polytechnique, PALAISEAU
mardi 29 janvier 1985

"DIFFUSION TURBULENTE DANS LES ETOILES EN ROTATION"

Jean-Paul ZAHN, Observatoires duPic-du-Midi et de Toulouse
jeudi 7 février 1985

"LA DIFFUSION TURBULENTE ET SES EFFETS SUR L'EVOLUTION DU SOLEIL. LES DETERMINATIONS D'AGE ET L'ABONDANCE DU LITHIUM."

Yveline LEBRETON, Observatoire de Genève
mardi 12 février 1985

"UN MODELE SCALAIRE DE TURBULENCE MHD"

Annick POUQUET, Observatoire de Nice
mardi 19 février 1985

"LA ROTATION DE MERCURE"

J. HENRARD, Namur, Belgique
mardi 5 mars 1985

"LA DECOUVERTE D'UN 'ARC' AUTOUR DE NEPTUNE ET QUELQUES DERNIERES NOUVELLES DES ANNEAUX"

André BRAHIC, Université Paris VII et Observatoire de Paris
vendredi 15 mars 1985

"SIMULATION NUMERIQUE DES ANNEAUX DE SATURNE"
Soutenance de thèse de 3ème cycle

Jean-Marc PETIT, Observatoire de Nice
vendredi 15 mars 1985

"ON THE OVERSHOOT OF SMALL-SCALE HORIZONTAL AND VERTICAL PHOTOSPHERIC VELOCITIES"

A. NESIS, Kiepenheuer Institute für Sonnenphysik, Freiburg
mardi 19 mars 1985

"NUCLEOSYNTHESE DES ETOILES MASSIVES"

N. PRANTSOS, C.E.N. Saclay
mardi 26 mars 1985

"GENESIS, PROPAGATION AND COMPOSITION OF COSMIC RAYS"

Maurice M. SHAPIRO, Max-Planck Institut für Astrophysik, Garching-bei-München
jeudi 28 mars 1985

"FORMATION ET EVAPORATION DE PETITS NUAGES HI DANS LE MILIEU INTERSTELLAIRE"

A. PARAVANO, Observatoire de Nice
mardi 16 avril 1985

"GALLIUM SOLAR NEUTRINO EXPERIMENT(GALLEX)"

Gabrielle BERTHOMIEU, Observatoire de Nice
mardi 23 avril 1985

"SPECTRAL METHODS FOR COMPRESSIBLE AND REACTING FLOWS"

Thomas ZANG, Langley Research Center
mardi 30 avril 1985

"TYCHO BRAHE A L'ILE DE VEN"

Daniel BENEST, Observatoire de Nice
mardi 7 mai 1985

"OSCILLATIONS STELLAIRES α CENTAURE"

Eric FOSSAT, Observatoire et Faculté des Sciences de Nice
mardi 14 mai 1985

"APPLICATION OF THE THEORY OF WAVE PROPAGATION IN RANDOM MEDIA"

Dr Stanley M. FLATTEn La Jolla Institute, LA JOLLA, California USA
mardi 21 mai 1985

"EFFET DE LENTILLE GRAVITATIONNELLE SUR LA LOI DE HUBBLE : UNE EXPLICATION DES REDSHIFTS ANORMAUX?"

François HAMMER, Observatoire de Meudon
mardi 28 mai 1985

"QUELQUES PROPRIETES DES GALAXIES DE "TYPE PRIMITIF" (EARLY TYPE)"

Raymond MICHARD
mardi 11 juin 1985

"LES CEPHEIDES ET LE PROBLEME DE L'OPACITE STELLAIRE"

Dr D.L. MOORES, University College of London
mardi 18 juin 1985

"THE NON-LINEAR GROWTH OF A GRAVITATIONALLY UNSTABLE INTERFACE IN A HELE-SHAW CELL"

Dr T. MAXWORTHY, University of Southern California, LOS ANGELES
lundi 24 juin 1985

"WHAT CAN WE LEARN ABOUT CONVECTION FROM HELIOSEISMOLOGY"

Dr Roger K. ULRICH, Université de Californie
jeudi 27 juin 1985

"FILAMENTS OF GALAXIES

Dr Paolo FONTANELLI, Observatoire de Meudon
mardi 9 juillet 1985

PUBLICATION : Compte-rendus des séminaires de l'Observatoire de Nice, volume 4 (éd. G. BERTHOMIEU).

II - SEMINAIRES "PHENOMENOLOGIE DES SYSTEMES NON-LINEAIRES"

N° 1

"COMPTE-RENDU DE 4 CONFERENCES SE RAPPORTANT AU CHAOS, A LA MECANIQUE STATISTIQUE ET A LA TURBULENCE.

par A. POUQUET et U. FRISCH, Observatoire de Nice
et par
A. ARNEODO et P. COULLET, Laboratoire de Physique Théorique de Valrose
et
G. IOOSS, Département de Mathématiques de Valrose
jeudi 13 octobre 1983

N° 2

"QU'EST-CE QU'UN FRACTAL, ET POURQUOI EST-CE A LA MODE EN PHYSIQUE?"

Daniel BESSIS, Département de Physique Théorique, Orme des Merisiers
SACLAY.
Jeudi 27 octobre 1983

N° 3

"REVUE EXPERIMENTALE DE LA TRANSITION VERS LES COMPORTEMENTS CHAOTIQUES

Alain ARNEODO, Laboratoire de Physique Théorique de Valrose
jeudi 10 novembre 1983

N° 4

"LA DYNAMIQUE DES ASTEROIDES"

Claude FROESCHLE, Observatoire de Nice
jeudi 24 novembre 1983

N° 5

"TRANSITIONS ET RUPTURES DE SYMETRIES

Gérard IOOSS, Département de Mathématique et Observatoire de Nice
jeudi 8 décembre 1983

N°6

"INSTABILITIES AND STRANGE ATTRACTORS IN HYDRODYNAMICS AND CHEMICAL SYSTEMS"

Harry SWINNEY, Université of Texas et Centre de Recherche P.Pascal-TALENCE
mardi 20 Décembre 1983
Séminaire organisé conjointement avec l'Observatoire de Nice et le Laboratoire de Physique Théorique de Valrose

N° 7

"CHAMPS DE VECTEURS EN DIMENSION PLUS PLUS QUE DEUX MAIS MOINS QUE TROIS"

Eric BENOIT, Département de Mathématique de Nice
jeudi 19 janvier 1984

N° 8

"FLAMMES"

Pierre PELCE, Département Combustion du L.A. Dynamique et Thermophysique des Fluides - Centre Saint Jérôme - MARSEILLE

N° 9

"IRREVERSIBILITE ET MECANIQUE STATISTIQUE"

Enrique TIRAPEGUI, Faculté des Sciences Physiques et Mathématiques
Université du Chili - SANTIAGO
et Chimie Physique - BRUXELLES
jeudi 16 février 1984

N° 10

"DYNAMIQUE DES APPLICATIONS A ALLURE POLYNOMIALE"

Adrien DOUADY, Laboratoire de Mathématique de l'E.N.S. - PARIS
jeudi 23 février 1984

N° 11

"THERMODYNAMIQUE DES COURBES"

par M. MENDES-FRANCE, Laboratoire de Mathématiques et d'Informatique
Université de Bordeaux-Talence
jeudi 1er mars 1984

N° 12

"PROBLEMES PROBABILISTES, (Spectre, produit de matrices aléatoires, nombre de Lyapunov, ..) LIES A L'ETUDE DE L'OPERATEUR D'ONDE DANS UNE FIBRE OPTIQUE IRREGULIERE"

François BENTOSELA, Centre de Physique Théorique, MARSEILLE-LUMINY
jeudi 19 avril 1984

N° 13

"EXPERIENCES EN PERCOLATION"

J.-P. CLERC, Physique des Systèmes Désordonnés, MARSEILLE-SAINT JEROME
Jeudi 3 mai 1984

N° 14 à 20 (sous forme de Journées)

"ORDINATEURS : ARCHITECTURE ET USAGE SCIENTIFIQUE"

MM. BERTHOD (INRIA)
A. BIJAOUI (CPAI, Observatoire)
M. HENON (Observatoire)
O. LANFORD (IHES)
J. MARCHAL (CPAI, Observatoire)
MORGENSTERN (IMSP, Nice)
Lundi 14 Mai, mardi 15 Mai, Mercredi 16 Mai 1984.

N° 21

"PROBLEMES DES SINGULARITES EN MECANIQUE STATISTIQUE"

Cl. ITZYKSON, Service de Physique Théorique, Orme des Merisiers - SACLAY
jeudi 14 juin 1984

N° 22

Séminaire organisé conjointement avec le Laboratoire de Physique Théorique de Valrose

"EXTENDED CHAOS AND THE BREAK DOWN OF K.A.M. TRAJECTORIES"

Léo KADANOFF, J. Franck Institute, CHICAGO
Lundi 18 juin 1984

N° 23

"LA TRANSITION PAR BRISURE D'ANALYTICITE DANS LES STRUCTURES INCOMMENSURABLES ET SA RELATION AVEC LA TRANSITION VERS LE CHAOS EN DYNAMIQUE HAMILTONIENNE"

Serge AUBRY, Service de Physique du Solide et Résonance Magnétique
Orme des Merisiers - SACLAY

N° 24

"SCINTILLATION OF SHORT WAVES : A COMPETITION BETWEEN SINGULARITIES"

M. BERRY, Bristol University
vendredi 7 septembre 1984

N° 25

"INTEGRABILITY OF ANALYTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS"

M. KRUSKAL, Princeton University
lundi 10 septembre 1984

N° 26

"MODELING OF LONG TIME BEHAVIOUR FOR PERTURBATED WAVE EQUATIONS, AND RELATED PROBLEMS"

Professeur W. ECKAUSS
Vendredi 14 septembre 1984

III - SEMINAIRES DU CENTRE PILOTE D'ANALYSE DES IMAGES

"GENERALITES SUR LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME VMS (Virtual Memory System)"

Jacques POSTEL, Observatoire de Nice
mardi 14 mai 1985

"BIBLIOTHEQUES"

Albert BIJAOUI, Observatoire de Nice
mardi 28 mai 1985

"COMPLEMENTS SUR COMMANDES DCL ET QUALIFIEURS"

Michel HENON, Observatoire de Nice
mardi 28 mai 1985

"COMPLEMENTS SUR COMMANDES DCL ET QUALIFIEURS" (suite)

Michel HENON, Observatoire de Nice
mardi 11 juin 1985

PARTICIPATION DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

A L'ORGANISATION DE COLLOQUES

1984 "ICES ON THE SOLAR SYSTEM"
"Advanced Research Workshop" de l'OTAN
Nice, 16-19 janvier 1984
Comptes rendus édités par J. KLINGER, D. BENEST, A. DOLLFUS et R. SMOLUCHOWSKI,(Reidel, 1985)

1984 "CHAMPS MAGNETIQUES STELLAIRES"
Ecole de Goutelas
2-7 avril 1984
Comptes rendus édités par A. BAGLIN

1985 "PHYSICO-CHIMIE DE LA MATIERE PRIMITIVE DU SYSTEME SOLAIRE"
Ecole de Goutelas
20-24 mai 1985
Comptes rendus édités par A. BAGLIN

1985 "EXCITATION NON LINEAIRE"
Colloque RCP 759
Centre Méditerranéen de Cap d'Ail,
20-22 mai 1985
organisé par J.-C. FERNANDEZ et G. REINISCH

CHERCHEURS ETRANGERS EN SEJOUR
A L'OBSERVATOIRE DE NICE

1981

. Cheng Chung HUANG, Observatoire de la Montagne Pourpre (Nankin, Chine) ; boursier du gouvernement chinois (3 mois) ;

1981-1982

. Jack WISDOM, California Institute of Technology (USA) ; boursier de la "National Science Foundation" (1 an);

1982-1983

. Herbert FRIED, Brown University (USA), (9 mois) ;
. R.GARRIDO et M. SAEZ, Inst.Astrophys. Andalousie, Grenade (Espagne) (2 mois);
. A. del CAMPO, Observatoire de Lisbonne (Portugal), (2 mois) ;

1983

. Paul GLENDINNING, Université Cambridge (UK) ; étudiant (2,5 mois) ;
. A. NIKOGHOSSIAN, échange franco-soviétique (1 mois) ;

1983-1984

. Hans SCHOLL, Astronomisches Rechen Institut (Heidelberg, RFA) ; professeur associé (1 an) ;
. Shigeo KIDA, Université de Tokyo (Japon) ; chercheur associé au C.N.R.S. (1 an) ;
. Antonio PARRAVANO, Venezuela ; boursier de l'Université des Andes (2 ans) ;

1984

. Norman WALKER, Angleterre (1 mois) ;

. Rudolf DVORAK, Université de Vienne (Autriche) (1 mois) ;

. Kantimal AGGARWAL, Université de Delhi (Inde) (1 mois) ;

. Serge VOLONTE, Université de Londres (2 mois) ;

. Hans RICKMAN, Observatoire d'Uppsala (Suède), (2 mois) ;

. David GALLOWAY, Université de Cambridge (U.K.); (2 mois) ;

. Majid TAKI, étudiant, boursier du gouvernement marocain (2 ans).

STAGES EFFECTUES DANS LES DIFFERENTS SERVICES TECHNIQUES ET ADMINISTRATIFS DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

1982

- Jacques SAMOUN (I.U.T.)
  Service Electronique, 2 mois ;

- Dominique ROUSSEL (G.R.E.T.A. Informatique)
  Centre de Calcul, 2 mois ;

1983

- Roland SMERALDI (Lycée Don Bosco)
  Services Techniques Généraux, 3 semaines ;

- Christian ROUVIER (Lycée Technique de Lorgues, Var)
  Service d'Electronique, 1 mois ;

- Alain BRUS et Christophe CAILLOU (I.U.T.)
  Service d'Electronique, 3 semaines ;

- Catherine BOURGOIN (B.T.S. Secrétariat)
  Administration, 3 mois ;

1984

- Bernard GNALDI (Lycée Don Bosco)
  Services Techniques Généraux, 3 semaines ;

- Geneviève LONG (I.U.T.)
  C.P.A.I., 2 mois ;

- Chantal MADDEDU (Lycée Beausite)
  C.P.A.I., 3 mois ;

- Michèle PELLEGRINO (Lycée Palmiers)
  C.P.A.I., 3 semaines

- Christophe GIUGE (I.U.T.)
  Service Electronique, 2 mois ;

- Patrick MORRA, Arielle COUROYER et Jean-Luc NOVELLI
  (Lycée Technique de Lorgues; Var)
  Service Electronique, 1 mois et demi.

VISITES DE L'OBSERVATOIRE AU COURS DE L'ANNEE 1981

- Visites régulières (2e et 4e samedis de chaque mois) :
  23 visites, soit 2 415 personnes.

- Visites ayant eu lieu en semaine :

. Scolaires : 22 visites, 713 personnes.

. Autres groupes : 31 visites, 810 personnes.

- Total : 4 038 visiteurs ;

dont les groupes étrangers suivants :

. Lycéens de Nuremberg (RFA) hôtes de la Ville de Nice ;

. Elèves de l'Ecole Européenne Franco-Belge de Varèse (Italie) ;

. Universitaires britanniques, en séjour à l'Institut Européen des Hautes Etudes Internationales de Nice.

- VISITES DE L'OBSERVATOIRE AU COURS DE L'ANNEE 1982

- Visites régulières (2e et 4e samedis de chaque mois) :
  23 visites, soit 1 527 personnes.

- Visites ayant eu lieu en semaine :
  . Scolaires : 34 visites, 1 227 personnes.
  . Autres groupes : 15 visites, 535 personnes.

- Total : 3 289 visiteurs ;

dont les groupes étrangers suivants :

. Elèves de Florence (Italie), hôtes de la Ville de Nice ;
. Lycéens de Sonthofen (RFA), hôtes du Collège Roland Garros ;
. Lycéens de Nuremberg (RFA), hôtes de la Ville de Nice ;
. Stagiaires de l'Organisation Internationale du Travail, hôtes du Rectorat de Nice ;
. Postiers de Berlin-Ouest, hôtes de l'Association Lyonnaise des Jumelages Européens des PTT ;
. Délégation de l'Université de Xiamen (Chine), hôtes de l'Université de Nice.

- VISITES DE L'OBSERVATOIRE AU COURS DE L'ANNEE 1983

- Visites régulières (2e et 4e samedis de chaque mois) :
  23 visites, soit 1 185 personnes.

- Visites ayant eu lieu en semaine :
  . Scolaires : 36 visites, 1 106 personnes ;
  . Autres groupes : 20 visites, 539 personnes ;

- Total : 2 830 visiteurs,

dont les groupes étrangers suivants :

. Etudiants britanniques de l'Institut Européen des Hautes Etudes Internationales de Nice ;
. Association France-Belgique de Cannes ;
. American School de St Laurent-du-Var ;
. Lycée Léonardo da Vinci de Gênes (Italie) ;
. Etudiants de l'Université de Reykjavik (Islande) ;
. Elèves du Lycée de Sonthofen (RFA), en échange linguistique avec le Collège Henri Matisse de Nice ;
. Elèves turcs, hôtes du Comité d'Accueil de l'Enseignement au Lycée du Parc Impérial de Nice ;
. Lycéens de Nuremberg (RFA), hôtes de la Ville de Nice.

- VISITES DE L'OBSERVATOIRE AU COURS DE L'ANNEE 1984

- Visites régulières (2e et 4e samedis de chaque mois) :
  24 visites, soit 1 284 personnes.

- Visites ayant eu lieu en semaine :
  . Scolaires : 38 visites, 1 259 personnes ;
  . Autres groupes : 21 visites, 539 personnes ;

- Total : 3 082 visiteurs,

dont les groupes étrangers suivants :
. Elèves du Lycée de Barcelonne (Espagne), hôtes du Lycée Masséna de Nice ;
. Elèves du Lycée de Sonthofen (RFA), hôtes des Collèges Henri Matisse et Roland Garros de Nice ;
. Etudiants de Nuremberg (RFA), hôtes de la Ville de Nice ;
. Etudiants britanniques de l'Institut Européen des Hautes Etudes Internationales de Nice ;
. Club Scandinave de St Paul de Vence ;
. Visiteurs de Yalta (URSS), Association France-URSS ;
. Elèves du Lycée Vieusseux d'Impéria (Italie).

Discours prononcés par R. MICHARD, Directeur de l'Observatoire de Nice, et par E. SCHATZMAN, de l'Académie des Sciences, à l'occasion de la séance inaugurale des soirées "VOIR LA COMETE" ouvertes au public du 7 au 13 décembre 1985.

ANAIS - CCSTI Nice Côte d'Azur
Association Niçois d'Animation
et d'Information Scientifique

OBSERVATOIRE DE NICE

Voir la Comète P/HALLEY

du 7 au 13 décembre 1985

L'Observatoire de Nice s'ouvre exceptionnellement en nocturne pour des visites guidées de la Grande Coupole (due à Eiffel et Garnier) et l'observation de la Comète P/Halley avec la grande lunette (la 4e au monde par le rayon de sa lentille).

Organisée en collaboration avec l'ANAIS, ces visites comprennent également la projection d'une vidéo sur la Comète et un diaporama des plus belles photos du système solaire recueillies par les sondes spatiales.

Des télescopes servis par des astronomes seront également à la disposition des visiteurs sur le parvis de la Coupole.

Mesdames et Messieurs,

Permettez moi de m'adresser à vous par cette formule de totale simplicité puisque, après le salut du Président Azzaro, nous entrons maintenant dans la partie d'information scientifique de cette réunion. Cette simplicité n'exclut nullement la joie et la fierté de voir présents ou représentés ici nombre d'élus des assemblées de la république, et de mandataires de ses pouvoirs.

Mon propos est de vous présenter l'Observatoire de Nice en tant que communauté humaine et lieu de création scientifique. Mais nous savons que l'Observatoire est aussi une des parures de la ville de Nice que dominent au Nord Est la crête boisée du Mont Gros et l'altière silhouette de la Grande Coupole. Parure Ô combien fragile puisque certains se souviennent sûrement de l'Observatoire aux 3/4 dévasté par le feu en 1959, et que la blessure laissée par l'incendie de 1982 est encore loin d'être guérie.

Nous devons l'Observatoire de Nice à un mécène, Raphaël Bischoffsheim, profession banquier, qui choisit d'investir dans l'astronomie le surplus de sa vaste fortune. L'année officielle de fondation est 1881, mais l'entreprise commença 3 ans plus tôt avec la recherche d'un site "idéal", et la construction de l'Observatoire se poursuivit jusqu'à 1887.

Notre mécène avait le goût de la qualité. Il fit appel à Charles Garnier pour dessiner les bâtiments et à Gustave Eiffel pour concevoir les mécanismes de la Grande Coupole, 24 mètres de diamètre, longtemps la plus grande d'Europe. Il sut aussi attirer à Nice quelques astronomes et physiciens de valeur. Ainsi de sa fondation à la Grande Guerre, l'Observatoire de Nice fut-il un centre scientifique de bonne réputation internationale. On remarquait parmi ses membres juniors un jeune physicien d'avenir, nommé Henri Chrétien, qui devait plus tard inventer les

catadioptres, et révolutionner le cinéma avec son hypergonar, pièce clef du cinémascope. Il fut aussi le créateur d'un nouveau système optique pour les télescopes à deux miroirs, qui porte le nom de "télescope Ritchey-Chrétien", Ritchey étant l'opticien américain qui réalisa l'invention.

De la Grande Guerre et de ses conséquences économiques l'Observatoire a beaucoup souffert. Les hommes ont été dispersés. Le capital légué par Bischoffsheim pour l'entretien de l'Observatoire a fondu : le légataire est l'Université de Paris, une grande dame certes, mais bien lointaine et fort désargentée elle-même en cet entre-deux-guerres. L'Observatoire périclite doucement. La Grande Coupole ne tourne plus, les ronces envahissent le Mont Gros, le personnel, très insuffisant en nombre voit peu son directeur. Pourtant une nouvelle coupole pousse en 1932, l'astrographe de Zeiss fourni au titre des réparations dues par l'Allemagne.

Après la Seconde Guerre Mondiale on assiste à un grand renouveau de la recherche scientifique en France. Par certains côtés c'est la suite de l'effort déclenché par Jean Perrin en 1937. C'est aussi une conséquence de la vague d'optimisme qui soulève les français et les françaises après la nuit de l'occupation. A cette époque on croit à la Science comme moyen de résoudre les problèmes qui se posent à l'humanité, de créer toujours plus de richesses, d'apporter plus de bien être. Plus tard viendra la réaction : la science et sa fille la technologie seront accusées de tous les maux, une attitude encore plus naive que la précédente ! En attendant, en ces années 50, les hommes de science sont écoutés des politiques.

Pour l'astronomie l'artisan du redressement est André Danjon, directeur de l'Observatoire de Paris, dont l'influence rayonnne bien au delà des murs de cet illustre établissement. Il dirige vers Nice un jeune astronome Paul Couteau, qui reprend le flambeau des observations stellaires, puis un jeune directeur, Jean-Claude Pecker qui chausse ses bottes de 7 lieux pour mener un programme intensif de repeuplement, de rénovation et de reconstruction.

Repeupler, cela veut dire faire venir des jeunes chercheurs "parisiens", ou plus exactement ces provinciaux de toutes origines attirés à Paris par l'enseignement d'Evry Schatzman en astrophysique,

et qui ont fait leurs premières armes dans la capitale. Renover, cela signifie la réfection de la Grande Coupole et le rajeunissement de presque tous les instruments du Mont Gros. La Ville de Nice et l'Etat participent à la remise en état des bâtiments et financent des constructions nouvelles.

Une des ambitions de Pecker est d'attirer à Nice, au moins pour des séjours temporaires, l'élite de l'astrophysique internationale. Le bâtiment où nous sommes réunis est nommé "Centre International de l'Observatoire de Nice"; une "Association pour le Développement International de l'Observatoire de Nice" est créée. Il y a là le leit-motiv d'une volonté qui n'a rien de déraisonnable quand on songe au pouvoir d'attraction de cette région.

Cependant le progrès, en astronomie comme ailleurs, n'est pas seulement affaire de cerveaux mais aussi d'outils : la rénovation de l'Observatoire comporte donc aussi la création d'un laboratoire d'optique, travaillant d'ailleurs pour tous les observatoires français, d'un laboratoire d'électronique, l'extension des ateliers et surtout la création d'un puissant service d'informatique.

Il y a quelques années notre ordinateur remplissait toute cette salle, où l'on a d'ailleurs tourné un ou deux films de science-fiction. Aujourd'hui l'ordinateur, beaucoup plus puissant qu'alors est gros comme trois machines à laver et occupe une pièce de 20m2. Même dans ce domaine le progrès tue parfois le pittoresque !

L'équipage du vaisseau Observatoire comporte près de 115 personnes dont 48 chercheurs physiciens et astrophysiciens. Il faut leur ajouter 8 boursiers préparant leur doctorat dont 4 sont des étrangers venus parfaire ici leur formation scientifique. Les autres, ingénieurs, techniciens, agents administratifs ont en charge la maintenance et la modernisation constante des équipements, l'entretien et la bonne gestion de ce fragment du patrimoine national et régional.

Le Mont-Gros n'est plus aujourd'hui le site idéal pour l'astronomie qu'y voyaient ses fondateurs. Notre science s'est faite plus exigeante et nous voulons observer des astres de plus en plus lointains, de plus en plus faibles. Dans le même temps Nice est devenu une métropole brillamment illuminée, et les lumières de la ville gomment les étoiles. Les instruments du Mont Gros sont donc réservés ..

à un petit nombre de programmes judicieusement choisis portant sur des sources célestes assez brillantes, programmes pour lesquels nos instruments, même centenaires, restent efficaces. La recherche systématique des étoiles doubles est l'une de ces entreprises ; une autre étudie le mouvement de la lune par la mesure de l'occultation des étoiles au bord du satellite. On continue de photographier le ciel avec l'Astrographe mais son efficacité diminue avec la croissance urbaine.

Les astronomes niçois qui veulent rivaliser avec leurs collègues américains dans l'observation des étoiles faibles ou des galaxies, doivent donc se rendre dans les observatoires équipés de grands télescopes modernes que l'on a placés loin des villes et autant que possible en haute montagne et dans des climats exceptionnels. Dans l'hexagone, les Observatoires de Haute Provence, du Pic du Midi, la station de Calern du CERGA jouent ce rôle d'instruments nationaux. Mais nos climats ne sont pas toujours des meilleurs, et les grands télescopes sont des objets si coûteux qu'il est préférable de les constuire en collaboration internationale. Le mieux placé peut-être est le télecope Canada-France-Hawaii à 4200 m d'altitude, qui est généralement au-dessus des brumes du Pacifique. L'Observatoire Européen Austral au Chili est puissamment équipé.

L'accès à ces moyens collectifs fait l'objet d'une vive compétition et le "temps de télescope" est une denrée sévèrement rationnée, ceci alors que le progrès nécessiterait bien souvent une continuité suffisante des observations. Comment étudier une étoile variable sans la suivre nuit après nuit ? On pense alors à des télescopes spécialisés qui pourront être de taille et de coût plus modestes que les géants à tout faire. Une équipe niçoise a installé un tel engin dans une station de la Sierra Nevada et l'exploite en collaboration avec l'Institut d'Astrophysique d'Andalousie. La prochaine étape de l'entreprise est de s'affranchir de l'alternance jour-nuit qui entraîne de fâcheuses lacunes dans la surveillance des étoiles à variation rapide. C'est possible avec un télescope au Pôle Sud où la nuit dure six mois ; là bas des physiciens niçois sont déjà allés étudier le soleil. Pourquoi pas maintenant les étoiles pulsantes ?

Il est vrai qu'il y a aussi de riches possibilités dans l'espace. Nous avons maintenant d'assez nombreux télescopes en orbite : certains n'ont pu vivre que quelques mois, tel IRAS spécialiste de l'infrarouge, mais ont fourni d'abondantes bibliothèques de mesures à la disposition de ceux qui veulent les étudier. Pour d'autres on peut revendiquer du temps d'observation comme pour un vulgaire télescope terrestre. Inutile de dire que la compétition est encore plus sauvage, surtout pour les engins les plus récents, et qui apportent par conséquent les possibilités les plus nouvelles.

Les astrophysiciens s'étiquettent volontiers entre eux "observateurs" et "théoriciens". On voit assez ce que sont les premiers même s'ils passent généralement plus de temps devant un clavier d'ordinateur que l'oeil à l'oculaire. Mais les autres ? Disons que leur ambition est de comprendre le mécanisme caché sous les apparences, ou encore de reconstruire une image fidèle de la réalité physique à partir de concepts intellectuels. L'image construite par le physicien est un "modèle", qui a généralement l'apparence d'un système d'équations mathématiques, souvent accompagnées d'une solution plus ou moins exacte. Depuis les années 50 on réserve le mot de théorie aux concepts les plus généraux, aux images les plus panoramiques si j'ose dire...

Les ennuis des théoriciens commencent avec cette question de la fidélité au réel. Un modèle doit fournir des prédictions chiffrées comparables à des mesures. En améliorant les mesures l'observateur peut saccager un certain nombre de modèles : il est donc l'ennemi naturel du théoricien. D'un autre côté l'observation nouvelle peut créer de nouveaux problèmes et fournir au modéliste l'occasion d'une nouvelle recherche et peut être de nouveaux succès. Nos frères ennemis sont donc indispensables l'un à l'autre. Il n'est bien sûr pas interdit à un seul cerveau de réunir la double compétence que j'ai schématisée ; mais c'est rare en notre siècle de spécialistes.

Les chercheurs théoriciens constituent la majorité des forces de l'Observatoire de Nice. Ils blanchissent les tableaux noirs et noircissent le papier, et surtout les "listings" crachés par les ordinateurs.

Un des domaines d'excellence reconnu à cette maison est la dynamique des systèmes de corps solides, corps qui peuvent être des planètes autour d'un Soleil, des satellites autour d'une planète, les particules des anneaux de Saturne ou même de pauvres petites comètes. Si le nombre des corps augmente, la théorie va s'appliquer aux systèmes d'étoiles, tels les amas globulaires avec leurs 100 000 étoiles, ou les galaxies avec leurs 100 milliards. Mais de tels objets ne font ils pas penser à un fluide, liquide ou gaz, dont chaque molécule serait une étoile ? Et les étoiles elles-mêmes ne sont-elles pas des masses fluides, beaucoup plus compliquées qu'elles n'en ont l'air à 10 ou 100 ou 1000 années lumières de nous ?

Nous avons donc besoins de spécialistes de la mécanique des fluides et nous en avons en bon nombre, certains travaillant sur les aspects les plus abstraits de cette discipline, les autres s'efforçant d'appliquer les progrès théoriques aux astres réels. En fait l'astrophysique a besoin de connaisseurs dans presque toutes les branches de la physique : par exemple il faut des "spectroscopistes" c'est à dire des spécialistes des interactions entre lumière et matière, pour tirer le meilleur parti des messages lumineux du Cosmos. Le transfert de l'énergie au sein des étoiles pose de délicats problèmes. Leur production énergétique relève de la physique nucléaire.

Ceux qui pratiquent cette activité théoricienne avec le plus de talent abordent successivement (ou simultanément) des problèmes concrets posés par les astres réels, les problèmes "sales" disent-ils, ou des problèmes plus "propres" purement abstraits et mathématiques ceux-là.

L'un de mes collègues m'a surpris en exposant à six mois d'intervalle dans le séminaire-maison sa nouvelle théorie des anneaux de Saturne, réponse partielle aux découvertes apportées par les sondes Voyager... puis ultérieurement son étude du billard ovale. Cette invention, récusée par la Fédération Sportive compétente, n'est même pas un ovale bien honnête mais un assemblage d'arcs de cercle avec des raccords quelque peu anguleux. J'avais presque compris à l'époque pourquoi l'étude de cet être mathématique exquis éclaire une certaine classe de systèmes du monde physique, au comportement plus ou moins imprévisible.

Parfois la recherche la plus abstraite conduit à telle application pratique. En réponse à une question un collègue me disait il y a 3 ans : "Nous étudions une équation qui ... et que ..." En fait cette équation est capable de décrire des phénomènes très divers à l'échelle des étoiles comme à l'échelle des interactions moléculaires dans les solides. Actuellement on pense prolonger ces travaux mathématiques par une application à un système de détection des ondes radio de très haute fréquence !

Inutile de dire que les ordinateurs jouent un rôle essentiel aussi bien dans la mise en forme des mesures provenant des télescopes que dans l'étude théorique des astres. Les efforts des chercheurs de Nice pour maîtriser et utiliser les outils que chaque génération d'ordinateur apportait leur ont permis d'acquérir un savoir-faire reconnu. Ce sera le sujet de l'intervention de M. Bijaoui. Mentionnons cependant qu'un de nos chercheurs a formé une équipe franco-américaine afin d'étudier et bientôt de construire une nouvelle classe d'ordinateurs aux possibilités remarquables. Ces engins ne seront "compétents", si l'on peut dire, que pour des problèmes bien particuliers, par exemple résoudre les équations de la mécanique des fluides. Mais les calculs qu'ils sauront faire, ils les feront beaucoup plus vite que les ordinateurs classiques, lesquels sont des "bons à tout et propres à rien" comme disait ma grand mère...

Ainsi l'Observatoire se penche quelquefois sur des problèmes non célestes, un moyen comme un autre pour les chercheurs de renouveler leur réflexion. Ce soir, cependant, nous revenons à l'astronomie la plus classique avec la présentation d'une comète deux fois millénaires dans une lunette centenaire. J'ai une confidence à vous faire : la comète est très faible, invisible à l'oeil nu, et la moindre brume suffit à la masquer, d'autant qu'elle se projette sur un ciel "pollué" par les néons et surtout les lampes à mercure. Même si la comète vous déçoit, j'espère que vous aimerez le spectacle que nous vous avons préparé pour vous dans le cadre insolite de la Grande Coupole. De plus, tout un groupe de jeunes astronomes amateurs vous attendent près

de la coupole pour vous montrer, non seulement la comète, mais d'autres objets de leur passion.

Vous aurez, en avant première, la soirée offerte à nos visiteurs demain et les jours suivants, une série de visites organisées par l'Association Niçoise d'Animation et d'Information Scientifique ou ANAIS.

Merci de m'avoir écouté et bonne soirée.

Raymond MICHARD
Directeur de l'Observatoire de Nice
le 6 décembre 1985

Mesdames, Messieurs,

L'observation du ciel est probablement presque aussi vieille que l'humanité. Dans une atmosphère limpide, dépourvue de fumées d'origine industrielle, sans diffusion de la lumière des villes par les brouillards et les poussières, nos ancêtres avaient sans aucun doute au-dessus de leur tête, par jour de beau temps, un spectacle permanent dont seules les nuits en haute montagne peuvent donner une idée.

Cette succession des jours et des nuits, le mouvement apparent du Soleil, le retour des saisons, les phases de la Lune, les vagabondages des planètes (planète en Grec veut dire vagabond) ont attiré l'attention depuis longtemps et toutes les civilisations ayant laissé une mémoire écrite portent témoignage de l'observation du ciel.

Le besoin de connaître nos origines, de savoir d'où nous venons, et ce que nous deviendrons, a toujours conduit à inclure dans la cosmogonie la génèse de tout ce qui nous entoure. L'attachement au texte biblique de la Génèse a maintenu aux Etats-Unis un courant de pensée créationniste. Les fondamentalistes américains ne cessent de se battre pour que dans les écoles la théorie de Darwin, ou évolutionniste, soit présentée comme une hypothèse au même titre que la théorie créationniste. Il s'est même trouvé des physiciens cherchant à montrer que les méthodes de datation les plus éprouvées étaient fausses et que la Terre était vieille d'environ 6000 ans ...! Un récent jugement de la Cour Suprême du Texas a momentanément mis fin à la guerre des manuels scolaires en invoquant l'origine religieuse de la théorie créationniste et le principe de séparation de l'Eglise et de l'Etat qui figure dans la constitution des Etats-Unis.

Ce bavardage sur la Génèse n'avait pas d'autre but que de rappeler les sources culturelles, affectives et sans doute aussi religieuses de l'intérêt passionné pour le ciel et les phénomènes qui s'y déroulent. Je rappelerai encore que beaucoup de gens continuent de voir dans les phénomènes célestes des messages de différentes natures. Les uns croient que la position du Soleil au milieu des constellations et l'arrangement des planètes au-dessus de leur tête fixent leur destin; les autres croient que les comètes sont un présage de malheur. Une gravure médiévale représente la queue d'une comète comme un glaive d'où perlent des gouttes de sang. Même aujourd'hui l'annonce de l'arrivée de la comète de Halley fait naître d'invraisemblables rumeurs. Le 14 janvier dernier j'ai entendu la radio suisse déclarer qu'un savant professeur dont je n'ai pas retenu le nom affirmait que l'éruption tragique du volcan de Colombie était due à la comète de Halley.

Il y a donc une grande curiosité populaire pour l'Astronomie, les phénomènes célestes et la nature du travail des astronomes. C'est à cette curiosité que je voudrais répondre aujourd'hui. Je donnerai cette réponse en trois parties. La première consiste à donner une esquisse de l'Astronomie d'aujourd'hui, et des relations entre les méthodes classiques d'étude des objets célestes par l'astronomie optique au sol, et les méthodes nées au cours des 45 dernières années; la deuxième consiste à donner une brève description de l'impact culturel de l'astronomie et de la vision du monde qu'elle nous apporte; la troisième partie de ma réponse se rapportera à cette lancinante question à laquelle il est si difficile de répondre: *"à quoi ça sert?"*.

L'ASTRONOMIE D'AUJOURD'HUI.

Les domaines qu'aborde l'Astronomie sont d'une étonnante diversité et j'éviterai de dresser un catalogue de l'activité des astronomes. Le point de départ, l'une des bases de l'Astronomie, est l'étude du système solaire et particulièrement du mouvement de la Terre. La rotation de la Terre sur elle-même a longtemps servi à contrôler la marche des horloges jusqu'au moment où la marche des horloges a servi à contrôler la rotation de la Terre, qui présente des irrégularités saisonnières et accidentelles de la plus haute importance pour la compréhension des phénomènes terrestres, qu'il s'agisse de mouvements atmosphériques ou d'évènements prenant place à l'intérieur de la Terre. Aujourd'hui, les horloges repèrent l'écoulement du temps avec une incroyable précision au moyen des propriétés microscopiques de l'atome.

Depuis Copernic on sait que les étoiles sont très loin. La révolution de la Terre autour du Soleil implique un changement de perspective. Les étoiles proches ont un déplacement apparent par rapport aux étoiles lointaines, exactement comme le déplacement apparent qu'on observe depuis la fenêtre du train en mouvement, les objets proches semblant se déplacer par rapport aux collines lointaines. Mais ce déplacement apparent est très petit. Prévu dans le *de Revolutionibus Orbium Ceslestium* de Copernic, en 1543, il a été mesuré pour la première fois par Bessel en 1837, trois siècles plus tard, lorsque les perfectionnements mécaniques et optiques des instruments ont rendu la mesure possible.

La mesure précise du déplacement apparent des étoiles sur la sphère céleste est la base de tout le système de détermination des distances dans le cosmos: étoiles et galaxies. La nécessité impérieuse de s'affranchir des perturbations de l'atmosphère terrestre pour mesurer la position des

étoiles a fait naître un audacieux projet Européen de satellite métrologique (nous disons, dans notre jargon, astrométrique) destiné à mesurer avec une haute précision les positions de 100 000 étoiles. Son nom de code est HIPPARCOS, en hommage au grand astronome de l'antiquité, Hipparque. Pour les étoiles que nous appelons proches, la précision passera de 30% à 3%, et pour les étoiles plus éloignées l'incertitude tombera d'un facteur 1/2 à un facteur (4/5), un peu comme si voyant Paris, situé à une distance de Nice comprise entre 500 et 2000 kilomètres, on pouvait tout d'un coup le localiser à une distance comprise entre 800 et 1250 kilomètres.

Avant 1947, année où l'on a employé pour la première fois des fusées porteuses d'instruments d'optique, l'observation des astres était réduite à ces rayonnements que laisse passer l'atmosphère: ce que nous appelons le rayonnement visible, parce qu'il s'agit du domaine de sensibilité de l'oeil, avec une faible extension du côté de l'infra-rouge et de l'ultra-violet. Les spécialistes anglais et australiens des radars pendant la seconde guerre mondiale se sont rapidement reconvertis à l'étude des signaux radio venant du ciel et depuis 40 ans les domaines de longueur d'onde couverts se sont étendus au fur et à mesure que progressent les techniques de détection, vers des longueurs d'onde de plus en plus courtes, passant du décamètre au centimètre et même maintenant au sub-millimétrique, en même temps que la taille croissante des instruments permettait, en collectant plus de rayonnement, de détecter des signaux de plus en plus faibles. D'étonnantes découvertes ont ponctué depuis 40 ans l'écoute des signaux radio venant du ciel: j'y reviendrai à propos de notre vision du monde.

L'époque spatiale a accru prodigieusement les domaines de longueur d'onde couverts, depuis les rayons X jusqu'à l'infra-rouge, chaque domaine de longueur d'onde révélant de nouvelles propriétés du monde qui nous entoure.

Une entreprise essentielle est de faire croître la taille des instruments. En prenant des exemples Français je mentionnerai le collecteur d'ondes radio de Nançay de 120 mètres sur 40 mètres, la construction en collaboration France - RFA d'un grand système de miroirs en haute montagne au-dessus de Grenoble, la construction des télescopes français de 2 mètres, la construction en association de télescopes : France - Canada à Hawaï, en association européenne au Chili, la participation française aux programmes spatiaux, en collaboration avec les USA ou l'URSS.

L'obtention d'images dans le domaine optique reste une nécessité absolue. De nouvelles techniques permettent d'envisager des instruments de 16 mètres de diamètre: c'est le projet américain de très grands télescopes. L'Europe fait le projet d'un instrument européen similaire.

La France a fait un effort considérable dans le domaine instrumental au cours des 25 dernières années. Elle se doit de participer à la nouvelle grande opération européenne.

VISION DU MONDE.

L'astronomie nous a apporté une nouvelle vision du monde, profondément différente. En premier lieu, il me semble que l'un des résultats les plus importants est la preuve de l'universalité des lois de la nature. Si loin que l'on regarde, la lumière qui provient des astres est produite par les mêmes atomes, par les mêmes mécanismes que sur Terre. Les expériences de laboratoire nous ont donné un outil d'investigation d'une incroyable efficacité pour analyser les phénomènes qui se produisent à mille, un million ou un milliard d'années lumière. Les astronomes, depuis Newton, savaient que la loi de la gravitation était universelle, gouvernant le mouvement de la Terre, des planètes, de leurs satellites, des comètes. Ils ont trouvé au 19ème siècle des astres par centaines, tournant l'un autour de l'autre suivant les lois de Newton et de Képler, et nous avons maintenant toutes les preuves que la loi de gravitation, révisée par Einstein, est valide jusqu'aux confins de l'Univers. Mais cette unité de propriété du monde physique s'est trouvée enrichie d'une unité de constitution du monde physique. Non seulement les astres sont faits, sont tous faits des mêmes atomes, mais, à peu de chose près, ils sont constitués d'atomes pris dans les mêmes proportions, les différences relevant elles-mêmes d'un système explicatif parfaitement cohérent, même si encore inachevé.

Cette universalité des lois de la nature, cette unité de constitution du monde physique amène à soulever la question de la vie dans l'Univers. Réponses spéculatives sans doute, puisque nous ne connaissons la vie que sur Terre, mais il y a tout un courant scientifique, réunissant astronomes et bio-chimistes, qui s'attaque au problème de l'origine de la vie et cherche par différents moyens à la mettre en évidence. Une expérience de la NASA sur la planète Mars a donné des résultats négatifs. Il faut chercher plus loin, dans un autre système planétaire, analogue au nôtre. Ce système planétaire reste à découvrir.

Je ne m'attarderai pas sur ces projets pour aborder un autre impact de l'astronomie sur notre vision du monde.

Déjà Aristarque de Samos proposait le système heliocentrique. Mais la véritable provincialisation de la Terre s'est faite, étape après étape, après Copernic. Il faut attendre le début du siècle pour découvrir que le

système solaire n'est pas le centre de la voie lactée, ce vaste système, dont Galilée avec sa lunette a montré qu'il était fait d'innombrables étoiles constituant notre Galaxie. Notre Galaxie a son tour n'est qu'une galaxie parmi des milliards d'autres, comme notre Soleil n'est qu'une étoile parmi des milliards d'étoiles. Pas plus que le Soleil n'occupe une situation privilégiée dans notre Galaxie, notre Galaxie n'occupe une situation privilégiée dans l'Univers. Deux découvertes fondamentales, dues à la radio-astronomie invitent à l'humilité. Les quasars, trouvés en 1963 comme sources puissantes d'ondes radio, se sont révélés situés à des distances immenses et ont permis de sonder l'Univers beaucoup plus loin qu'il n'avait été possible par l'observation des galaxies. Le rayonnement du fond du ciel, dont la découverte en 1965 a valu le prix Nobel à Penzias et Wilson, apparaît comme un étonnant vestige des débuts de l'expansion de l'Univers. Nous baignons dans un rayonnement radio de quelques centimètres de longueur d'onde qui paraît avoir été produit alors que l'Univers était âgé d'environ 300 000 ans. Pour ce rayonnement, l'Univers n'a pas de centre ni de frontière; il est là partout, ensemble dont le centre est partout et la circonférence nulle part. Avec l'expansion de l'Univers les notions de commencement, d'origine, d'évolution ont pris force. Cependant les préoccupations métaphysiques venant colorer les données astronomiques, on s'inquiète des débuts de l'Univers; s'il y a expansion, que s'est-il passé avant le début de l'expansion? Est-ce que le terme d' "avant" a même un sens? Je répondrais tout simplement que le problème des astronomes et avec eux des physiciens est de réunir toutes les données possibles pour étudier l'Univers dans ses phases les plus archaïques en se rappelant que la physique ignore les singularités. Les problèmes de l'Univers primordial se résoudront peu à peu. Je voudrais seulement donner un exemple d'une difficulté qui attend sa solution. A l'époque où le rayonnement du fond du ciel a été émis, l'Univers était âgé d'environ 300 000 ans. Deux points causalement liés étaient séparés par une distance inférieure à 300 000 années lumière. Dans une sphère de 300 000 années lumière de rayon se trouvait une masse égale à la masse de quelques millions de galaxies. Or le rayonnement du fond du ciel est le même dans toutes les directions. Il faut qu'il ait été produit partout dans les mêmes conditions physiques. Or les différentes régions productrices du rayonnement du fond du ciel n'étaient pas alors causalement liées. Il y a là une contradiction formidable entre la preuve de la relation de causalité par l'isotropie du rayonnement du fond du ciel et l'impossiblité de la relation de causalité par les dimensions des régions causalement liées. Je n'entrerai pas plus dans les détails de ce problème, dont l'importance est évidente.

Cette quête, cette recherche, qu'il s'agisse des grands problèmes ou des innombrables problèmes modestes dont la solution est nécessaire à la résolution des grands, n'ont évidemment, au moins en apparence, pas d'autre but que de satisfaire une curiosité, d'apaiser l'angoisse humaine. Mais l'astronomie a toujours été étroitement liée à la société et je voudrais avant d'en venir aux problèmes actuels, donner deux exemples historiques.

SCIENCE ET SOCIETE.

L'un des problèmes astronomiques les plus anciens a consisté à relier entre elles l'année et les saisons d'une part, la durée du jour de l'autre: c'est ce que l'on appelle le calendrier. C'est là le plus ancien exemple de relation entre l'astronomie et l'activité humaine. Dans cet exemple, l'observation des astres, de la durée du jour et la mise au point du calendrier règlent impérativement la vie végétative de l'espèce humaine.

L'activité humaine, aussi loin que l'on puisse remonter dans l'histoire, n'a cessé de poser des problèmes pratiques, techniques. Certains d'entre eux se résolvent par essai et erreur, mais il en est d'autres, et il en est de plus en plus, qui se résolvent à travers un parcours plus ou moins long à travers ce que nous appelons la recherche fondamentale.

Un exemple historique remarquable est celui de la découverte des lois du mouvement. Le canon a tonné pour la première fois à Crecy en 1346, mais l'idée que l'on avait de la trajectoire du boulet peut sembler bien étrange aujourd'hui: on croyait que le projectile partait en ligne droite, puis, arrivé au-dessus de sa destination, tombait verticalement sur son objectif. Les lois du mouvement mettent quatre siècles à être établies, avec les travaux de Galilée, de Descartes, de Toricelli et finalement de Newton (1687). Elles trouvent une vérification immédiate dans l'étude du mouvement des planètes, mais il faut attendre le traité de dynamique de d'Alembert (1734) pour que la balistique puisse devenir un domaine fécond d'applications des lois du mouvement.

Je ne sais pas si les différents auteurs qui depuis Nicolas de Cues ont contribué à l'élaboration des lois du mouvement avaient tous en tête le problème de la trajectoire du boulet; le lien entre le mouvement des astres et le mouvement sur Terre des corps pesants est trop évident dès le 17ème siècle pour que ni Descartes, ni Toricelli par exemple n'y aient pas songé. Mais ce que je veux souligner, c'est ce long détour qui conduit de la bataille de Crécy à la balistique moderne en passant par l'Astronomie. Aujourd'hui, les lois du mouvement permettent de comprendre dans le détail les déplacements des satellites artificiels. Elles permettent d'accéder, par l'intermédiaire de la théorie de la gravitation, à toutes

EVOLUTION DES MOYENS DE L'OBSERVATOIRE DE NICE

R1 : Ressources de base	1983	1984	
A - Ministère de l'Education Nationale (TTC)			
Subvention de fonctionnement (ch. 36-11)	795 817	806 657	
Subvention pour vacations (ch. 36-15)	11 430	12 000	
Subvention de recherche (ch. 6671)	977 024	1 139 000	
Allocations exceptionnelles (ch. 36-11)	-	-	
Allocations exceptionnelles (ch. 66-71)	89 728	-	
Travaux de gros entretien (ch. 56-12)	295 000	-	
B - Collectivités locales (TTC)			
Ville de Nice	-	20 000	
Conseil Général des Alpes-Maritimes	5 000	10 000	
Conseil Régional PACA	200 000	10 000	(1)
Dir. Dépt. de l'Agriculture	101 000	-	
C - C.N.R.S. (H.T)			
Contrat d'association	385 052	388 500	
Crédits exceptionnels	20 000	40 000	
D - I.N.A.G. / C.N.R.S. (H.T)			
Crédits indifférenciés	196 000	330 000	
Informatique	1 450 000	196 000	(2)
Actions spécifiques	20 000	60 000	
E - Ressources propres (TTC)	140 000	150 000	

Notes :
(1) Subventions arrêtées mais non mandatées
(2) Mise en place du Centre Pilote d'Analyse des Images financée en 1983 et réalisée au printemps 1984

R 2 - Recherche contractuelle en 1983 - 84

Organisme : C.N.R.S. (Crédits H.T.)

Réf :	Responsable Scientifique	Objet	durée	effet	Montant	
ATP 299	C. Froeschlé	Coop. Internationale	2 ans	1/01/83	40 700	
ATP 340	G. Reinisch	Méthodes numériques	2 ans	1/07/83	25 300	
ATP 341	J.D. Fournier	Méthodes numériques	2 ans	1/07/83	42 200	
ATP 397	J.C. Fernandez	Applic. Math. pures	2 ans	15/11/83	11 800	
AIP 1049	U. Frisch	Fluides Géophysiques	2 ans	15/06/84	30 000	
AIP 1050	J.D. Fournier	Fluides Géophysiques	2 ans	15/06/84	60 000	
AIP 1053	U. Frisch	Convection	4 ans	1/01/84	45 000	(1)
AIP 1901	F. Bely-Dubau	Physique Solaire	4 ans	1/01/84	54 000	(2)

Organisme : D R E T

82-522	U. Frisch	Informatique	2 ans	1/12/82	617 865	(3)

Notes : (1) GRECO Méthodes numériques performantes et convection (financement annuel)

(2) GRECO Dynamique et magnétisme solaire (financement annuel)

(3) Soutien à la formation du Centre Pilote d'Analyse des Images