

OBSERVATOIRE DES ALPES-MARITIMES

CONTRAT QUADRIENNAL

**1988. 1991**





**OBSERVATOIRE DES ALPES MARITIMES**

**CONTRAT QUADRIENNAL**

OBSERVATOIRE  
DE NICE  
Bibliothèque

OCA-NI-005004

OBSERVATOIRE  
DE NICE  
Bibliothèque  
N° 5004 de W13

Cote : W13 usuel

**INTRODUCTION**



## PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT

L'Observatoire des Alpes Maritimes qui sollicite de la Direction de la Recherche du Ministère de l'Education Nationale un contrat pour la période 1988-1991, est un nouvel Etablissement jouissant de l'autonomie conférée aux organismes dotés d'un statut d'E.P.A.. Rappelons que ce nouvel Etablissement résulte de la réunion de l'Observatoire de Nice et du Centre d'Etudes et de Recherches Géodynamiques et Astronomiques (CERGA) sis à Grasse. Il s'agit donc d'une nouvelle formation sur le point d'obtenir, à la date de la rédaction de ce mémoire, son décret statutaire. L'Etablissement est dirigé par un Administrateur Provisoire (Arrêté du 23.01.87).

### DESCRIPTIF DE LA FORMATION

1. L'Etablissement est localisé sur trois sites :

\* Nice - Observatoire (colline du Mont Gros)

où travaillent actuellement environ 110 personnes dont une cinquantaine de chercheurs. Une bibliothèque riche, un centre de calcul doté de moyens puissants et quelques services annexes permettent d'y accomplir une recherche de qualité, caractérisée par des travaux théoriques de notoriété internationale dans des domaines astrophysiques divers (plasma solaire, statistique stellaire, modèles d'évolution galactiques, etc...) ou dans des domaines connexes tels que magnétohydrodynamique, mécanique non linéaire, modélisation numérique, etc...

\* Grasse - Roquevignon (CERGA)

où sont regroupés une vingtaine de chercheurs et une dizaine d'ingénieurs et techniciens qualifiés oeuvrant dans deux domaines spécifiques : d'une part, l'étude des systèmes de référence cinématique rattachés aux objets extragalactiques, celle des systèmes dynamiques basés sur les mouvements dans le système solaire et, d'autre part, tout ce qui a trait aux mouvements de la Terre considérée comme un corps déformable dont les applications vont de l'océanographie à la géophysique.

\* Caussols - Observatoire (CERGA)

Situé dans les Préalpes de Grasse, à 1260 mètres d'altitude, l'Observatoire regroupe des moyens d'observation et les services nécessaires à la vie sur ce site isolé (hôtellerie pour les observateurs, cantine, atelier, mini-bibliothèque). Le parc instrumental est important puisque la surface collectrice est la première de France : quatre télescopes de 1.50 mètre de diamètre dont un Schmidt (lame en silice unique au monde), deux télescopes de un mètre, deux astrolabes, deux petits télescopes de 26 cm. Ces instruments ont évidemment pour vocation de servir les programmes scientifiques développés dans la formation : astrométrie à grand champ, géodynamique globale, télémétrie laser (satellites et Lune), structure et évolution des étoiles et des galaxies.

2. La vocation de l' Etablissement est délibérément tournée vers les secteurs prospectifs de l'astronomie, à savoir :





\* La composante spatiale et les retombées attendues du programme français soutenu par le CNES et l'ASE : HIPPARCOS, LASSO, TOPEX-POSEIDON, ERS1, GRADIO, SOHO, CLUSTER... La formation sera parmi les premières en France pour la collecte et l'analyse des données spatiales.

\* La composante sol et les techniques liées à la très haute résolution angulaire, que ce soit par les méthodes de la synthèse d'ouverture en optique, où la France possède encore une avance certaine, ou que ce soit par des outils significatifs mis au point dans la communauté nationale, comme THEMIS (cartographie détaillée des champs solaires) ou ESSEFEM (spectroscopie multi-ouverture pour objets faibles).

### 3. Les moyens :

\* L'accès aux moyens de calcul modernes est une nécessité. CRAY II, liaisons spécialisées entre centres, numérisation et stockage des images et télématique de pointe sont utilisées ou développées dans la formation.

\* Le budget de la formation, toutes sources de financement confondues, avoisine les 9 MF, hors salaires des personnels (190 agents sur postes permanents).

\* Le patrimoine immobilier est important : des installations centenaires à l'Observatoire de Nice, dont une grande coupole, oeuvre de Garnier et Eiffel, des locaux administratifs à Grasse sur un terrain de 1,4 hectare, des installations astronomiques pour un capital actualisé de 60 MF environ, appartenant au CNES et à l'INSU, situées sur un terrain de 635 hectares au Calern avec 1500 m<sup>2</sup> de bâtiments communs.

### 4. Divers :

\* Il est demandé au CNRS que l'Etablissement soit Unité Associée au titre de l'année 1988. Cette phase provisoire devrait permettre de mettre en place trois Unités Associées plus spécialisées.

\* La vocation internationale de l'Etablissement est affirmée, comme l'attestent des coopérations nourries et fructueuses avec les USA (Washington Naval Observatory, National Center for Atmospheric Research, Los Alamos, MacDonald Observatory, NASA...), l'Espagne (Observatoire de la Marine à San Fernando, Université de Grenade), le Brésil (Universités de Sao Paulo et de Curitiba), la Pologne (Centre Spatial de Varsovie), l'URSS (Observatoire de Zelentchouk), la Chine (Observatoires de Kunming, Nankin et Shanghai), l'Algérie (Centre National d'Astronomie et de Géophysique CNAG), etc...

\* Un rapport d'activité des deux ex-formations (UA 128 CNRS - Observatoire de Nice et UA 252 CNRS - CERGA) est joint à ce rapport. La mission scientifique pourra y puiser une plus ample information, nécessairement et malheureusement trop condensée dans ce document.





**OBSERVATOIRE DES ALPES MARITIMES**

**CONTRAT QUADRIENNAL**

**1 - RAPPEL DES OBJECTIFS NATIONAUX**



## 1-a DEVELOPPEMENT DE LA FORMATION A ET PAR LA RECHERCHE

En ce domaine, les efforts passés et les objectifs de l'OAM sont étroitement liés à la politique de l'Université de Nice, ainsi qu'à celle de certaines universités parisiennes.

Deux DEA de l'Université de Nice fournissent régulièrement des stagiaires et thésitifs aux laboratoires de l'OAM. Il en est de même du DEA d'Astrophysique de Paris VII. D'autres formations supérieures ont un rôle mineur.

Les quatre dernières années, l'effectif de jeunes chercheurs en formation a fluctué entre 15 et 20 dans l'OAM, une proportion élevée par rapport à l'encadrement. Un effort particulier a été fait pour les pays en voie de développement. Ont été formés :

- 5 jeunes docteurs des pays du Maghreb, ce qui reflète une option de l'Université de Nice,
- 1 mexicain, 1 vénézuélien,
- 2 chinois
- 1 indien.





## 1-b RELATIONS AVEC LES ORGANISMES NATIONAUX

L'Etablissement entretient au premier chef des relations privilégiées avec le CNRS et son Institut des Sciences de l'Univers, dont l'une des missions est de coordonner les actions des différents observatoires à vocation astronomique.

Le rapport de prospective de l'INSU situe bien la formation dans la nouvelle programmation de l'astronomie française (laquelle est due à l'émergence du V.L.T., au développement des instruments construits dans le cadre de sociétés internationales -ESO, EISCAT, CFHT et IRAM-) et à une meilleure gestion des sites. Il est dit dans ce rapport que la "vocation astrométrique du plateau de Calern est réaffirmée" (p. 44), que la "Télémétrie Laser-Lune doit être valorisée dans les meilleurs délais" (p. 99) et que "le projet le plus prospectif, celui d'un interféromètre à quatre télescopes, doit être soutenu" (p.45).

Les autres relations concernent :

- Le CNES, pour lequel l'Etablissement exécute un certain nombre de programmes et qui lui dispense, pour ce faire, des crédits spécifiques.

- Le GRGS, agissant comme un "laboratoire sans murs" et regroupant des forces vives autour de projets communs définis dans un Conseil spécifique. Les organismes contractants sont l'Observatoire de Paris, l'Institut Géographique National, le Bureau des Longitudes et le CNRS. Un Comité de Direction constitué des quatre Présidents de ces organismes et du Directeur Exécutif du GRGS propose les objectifs à long terme et décide d'affecter des moyens financiers et humains d'un commun accord.

- La DRET (Ministère des Armées) qui soutient par divers contrats des recherches fondamentales de la formation dans le domaine de la mécanique des fluides, notamment en ce qui concerne le développement des techniques de simulation numérique.



## 1-d RELATIONS DE LA FORMATION AVEC LA REGION ET LES SECTEURS SOCIO-ECONOMIQUES

L'Etablissement n'a pas encore noué de relations formelles avec la Région, mais c'est justement l'un de ses objectifs.

En effet, il était difficile pour l'ex-CERGA, qui dépendait administrativement de PARIS, de s'insérer dans un "maillage" régional. Quant à l'Observatoire de Nice, les relations avec la Région PACA s'effectuaient à travers l'Université de Nice ou le CNRS : la Région PACA a soutenu deux programmes d'informatique. Ces relations seront intensifiées et le statut du nouvel Etablissement devrait permettre une meilleure insertion dans le tissu économique local.

Les relations sont bien établies avec le Secteur industriel. De nombreuses innovations techniques, à visée première astronomique, ont trouvé d'intéressants prolongements dans ce secteur. On peut citer, entre autres :

- l'adaptation de l'ancien laser-rubis de l'O.P.M.T., donné au CERGA pour la Télémétrie Laser-Lune, reconverti et modifié pour des applications thérapeutiques dermatologiques (contrat clinique médicale de Fréjus-CNRS) ;

- le développement de logiciels dans le domaine de l'analyse statistique ou de traitement informatique (contrat APPLE- France - CNRS) ;

- et surtout le développement de la technique dite de "répliquations de miroirs" qui trouve preneur auprès d'industriels divers tels que MATRA - Toulouse et BERTIN - Aix les Milles.

A noter que le développement de la caméra à comptage de photons CP 40, mis au point par un chercheur de l'unité, devrait normalement intéresser THOMSON, mais un soutien national est requis.

Les relations les plus suivies et les plus prometteuses se sont développées avec l'AEROSPATIALE.

- 1) La formation agit comme "Conseil" auprès de l'entreprise dans la réalisation des appels d'offre à caractère astronomique, comme par exemple pour la construction d'un télescope américain dans le cadre de l'IDS, pour le miroir secondaire du VLT de l'ESO (contrat obtenu) ou encore pour le satellite I.S.O. (maîtrise d'oeuvre). La formation agit également comme courroie de transmission entre l'INSU et l'Etablissement pour des marchés à vocation astronomique dans le cadre de l'interférométrie notamment.

- 2) La formation agit comme "formateur", pour des jeunes étudiants (DEA, thésitifs ou post-doctoraux) dont les travaux intéressent les deux parties : tracking satellite-satellite, étude sur les poussée de satellites par pression de radiation solaire, etc...

- 3) Un contrat spécifique a été négocié dans le cadre des répliques de miroirs.

- 4) Les relations avec l'AEROSPATIALE concernent aussi bien l'Etablissement de Cannes (au premier chef), mais aussi celui de Bordeaux et des Mureaux.





## 1-e DEVELOPPEMENT DES RELATIONS INTERNATIONALES

A côté de très nombreuses collaborations scientifiques non officialisées, les laboratoires de l'OAM sont partenaires d'opérations structurées. Voici les principales :

En Europe :

- Deux contrats de "jumelage" entre laboratoires ont été passés sous l'égide de la Commission des Communautés Européennes qui finance les recherches correspondantes :

\* Physique de la combustion

\* Nouvelles techniques de simulation numérique en hydrodynamique.

- Deux autres contrats CCE sont à la signature ou en préparation, d'autres en voie d'élaboration.

- Sous les auspices de l'Agence Spatiale Européenne, l'équipe HIPPARCOS de Grasse anime deux consortiums scientifiques préparant le traitement des données attendues du satellite astronomique européen. Ce travail est financé par le CNES.

- Une station franco-espagnole de photométrie stellaire a été montée en Sierra Nevada, en collaboration avec l'Institut Astrophysique d'Andalousie.

Avec les Etats-Unis :

- A côté de nombreux échanges de chercheurs, on voit se développer une relation contractuelle entre une de nos équipes et le Los Alamos National Laboratory dans le développement de nouvelles techniques en hydrodynamique.

Avec l'URSS :

- Deux projets scientifiques franco-soviétiques intégrés ont été proposés en 1986 ainsi qu'une autre opération à long terme via le CNES.

Avec les pays en voie de développement :

- L'effort de l'Etablissement se porte surtout, pour l'instant, sur la formation de jeunes chercheurs en collaboration étroite avec l'Université de Nice.



## COLLABORATIONS INTERNATIONALES AU CERGA

**CONTRACTANT** : CNES, GRECO CNRS, INSU

**TITRE** : - HIPPARCOS - Consortium International FAST, préparation de la simulation et de la réduction des données.  
- TYCHO - Calibration du projet dans le consortium international TDAC  
**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE** : J. KOVALEVSKY

**PARTENAIRES** : Italie, Allemagne, Pays-bas, USA

**SITUATION** : en cours depuis 1981 (HIPPARCOS)

**CONTENU** : Echanges de chercheurs, missions, calculs.

**CONTRACTANT** : CNES, ESA, GRGS

**TITRE** : Projet GRIM - amélioration du potentiel terrestre

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE** : F. BARLIER

**PARTENAIRES** : Institut Géodésique de Munich

**SITUATION** : en cours pour plusieurs années

**CONTENU** : Echanges de chercheurs, missions, calculs.

**CONTRACTANT** : CNES, ESA, GRGS

**TITRE** : PROJET GRADIO - Accélérométrie spatiale

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE** : F. BARLIER

**PARTENAIRES** : Allemagne, Belgique, Italie, USA, Grande Bretagne

**SITUATION** : en cours pour plusieurs années

**CONTENU** : Echanges de chercheurs, missions, calculs

**CONTRACTANT** : CNES, ESA, GRGS

**TITRE** : projet TOPEX POSEIDON - Etude du bassin méditerranéen par altimétrie

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE** : F. BARLIER

**PARTENAIRES** : USA, Espagne, Italie

**SITUATION** : En cours pour plusieurs années

**CONTENU** : Echanges de chercheurs, Missions, calculs





**CONTRACTANT : CNES**

**TITRE : Télémétrie laser-satellites**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : F. PIERRON**

**PARTENAIRES : USA**

**SITUATION : En cours pour plusieurs années**

**CONTENU : Echanges de données laser avec la NASA**

**CONTRACTANT : CNES, INSU**

**TITRE : Coordination laser**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : C. VEILLET**

**PARTENAIRES : UAI, UGGI**

**SITUATION : effective depuis 1987**

**CONTENU : Centre de coordination pour l'étude de la rotation de la Terre par télémétrie laser-Lune. Missions. Calculs.**

**CONTRACTANT : CNES, ESA, Pays participants**

**TITRE : projet LASSO**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : J. GAIGNEBET**

**PARTENAIRES : USA, Italie, Autriche, Espagne, Grèce**

**SITUATION : en cours. Lié à l'avancement du programme METEOSAT P2**

**CONTENU : Calibration et traitement des données. Missions.**

**CONTRACTANT : CEE**

**TITRE : Observation de satellites géostationnaires au télescope de Schmidt**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : F. BARLIER**

**PARTENAIRES : Europe**

**SITUATION : Début de contrat. Prévu pour 3 ans.**

**CONTENU : Financement des plaques**



**CONTRACTANT : CNRS**

**TITRE : Astrolabe solaire**

**RESPONSABLES SCIENTIFIQUES : J. GAY, F. LACLARE**

**PARTENAIRES : ALGERIE**

**SITUATION : Demande en cours ; durée : 3 ans.**

**CONTENU : Missions, mise en place d'un instrument.**

**CONTRACTANT : CNRS, MEN**

**TITRE : Imagerie infrarouge à haute résolution**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : J. GAY**

**PARTENAIRES : URSS**

**SITUATION : Demande en cours ; durée : 3 ans**

**CONTENU : Missions**

**CONTRACTANT : CNES, ESA, Aérospatiale**

**TITRE : télémétrie 2 couleurs**

**RESPONSABLE SCIENTIFIQUE : J. GAIGNEBET**

**PARTENAIRES : Tchécoslovaquie**

**SITUATION : programme en cours pour plusieurs années**

**CONTENU : Missions, instrumentation.**



Catalogue des opérations  
de coopérations internationales  
OBSERVATOIRE DE NICE - (UA 128)

---

Critères : Opérations actives en 1987, à prolonger en 1988  
et soutenues par une convention

I - **CNRS** / Commission des communautés Européennes

Programme "Stimulation, etc..." de la C.E.E.

I-1 - "Interaction turbulence et fronts de flamme : modélisation  
détaillée"

Responsable scientifique : U. Frisch, DR du CNRS

Partenaires : - Université de Provence, St. Jérôme, UA 72 du CNRS  
- Cambridge, G.B, Dept. of Math. and Theoretical Phys.  
- Aachen, RFA - Lehr-und Forschungsgebiet Für Allgemeine  
Mechanik

Situation : Contrat actif du 1/4/86 au 30/3/89

Contenu : Salaire d'un chercheur, échanges de chercheurs, calculs

I-2 - "Simulation par ordinateur spécialisé d'écoulements hydrodynamiques"

Responsable scientifique : U. Frisch, DR du CNRS

Partenaires : - Ecole Normale Supérieure, Paris  
- Université Libre de Bruxelles

Situation : Contrat actif du 1/11/86 au 30/10/88

Contenu : Echanges de chercheurs, équipements informatiques.

II - **CONVENTIONS D'ECHANGE DU CNRS**

II-1- Académie des Sciences de l'URSS

"Spectroscopie X des plasmas chauds"

Responsable scientifique : F. Bely-Dubau, DR du CNRS

Partenaire : Institut Lebedev, Moscou

Situation : Demande 87 pour 88

Contenu : Missions

II-2- Académie des Sciences de l'URSS

"Turbulence, dynamique non linéaire et applications"

Responsable Scientifique : U. Frisch, DR du CNRS

Partenaire : Institut for Space Research, Moscou et 5 autres  
laboratoires soviétiques





Situation : Demande 87 pour 88

Contenu : Missions

II-3 CSIC - Espagne

" Etude des étoiles variables à courtes périodes"

Responsable scientifique : J.M. Le Contel, DR du CNRS

Partenaire : Instituto de Astrofisico de Andalucia, Grenade

Situation : Demande annuelle

Contenu : Missions

N.B. : Le même programme scientifique fait l'objet d'une convention entre les deux laboratoires concernés ayant pour objet l'exploitation d'un télescope de 60 cm installé par l'Observatoire de Nice sur le site espagnol du Pico de la Veleta.

II-4 NFR - Suède

"Etude de la dynamique des comètes joviennes"

Responsable scientifique : C. Froeschlé, Astronome

Partenaire : Observatoire d'Uppsala

Situation : Demandes annuelles

Contenu : Missions et séjours

II-5 C N R - Italie

"Familles d'astéroïdes"

Responsable scientifique : C. Froeschlé, Astronome

Partenaire : Observatoire de Turin et Université de Pise

Situation : Demandes annuelles

Contenu : Missions et séjours

II-6 Université Vienne (Autriche)

"Stabilité d'orbites planétaires dans les systèmes d'étoiles doubles"

Responsable scientifique : C. Froeschlé, Astronome

Partenaire : Observatoire de Vienne

Situation : Demandes annuelles

Contenu : Missions

**III- MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE, DCRI**

III-1 Projet scientifique intégré franco-soviétique

"Turbulence, dynamique non linéaire et combustion"

Responsable scientifique : U. Frisch, DR du CNRS

Partenaire : Institut de Recherche Spatiale, Moscou

Situation : Demande 1987 pour 1988

Contenu : Missions et séjours



**OBSERVATOIRE DES ALPES MARITIMES**

**CONTRAT QUADRIENNAL**

**2 - DOCUMENT DE POLITIQUE SCIENTIFIQUE**



## OBSERVATOIRE DES ALPES MARITIMES

### DOCUMENT DE POLITIQUE SCIENTIFIQUE

L'Observatoire des Alpes Maritimes a reçu essentiellement les mêmes missions que les autres observatoires, grands établissements ou petites unités universitaires, qui, avec les laboratoires du CNRS, constituent le cadre de la recherche nationale en astronomie et dans les disciplines connexes. Leur politique scientifique ne saurait être indépendante de celle des grandes agences nationales (INSU/CNRS, CNES) et internationales (ASE, ESO) qui programment les moyens lourds et les opérations majeures. L'INSU intervient de plus dans la quasi-totalité des opérations mineures, selon une pratique exagérément centralisée !

Né de la réunion de deux gros laboratoires aux traditions assez différentes, l'OAM doit construire "sa" politique scientifique à partir des points forts de chacun d'entre eux et mettre en oeuvre toutes les possibilités de collaboration et de valorisation croisée des compétences réunies.

La réflexion prospective menée en 1986 par les directeurs du CERGA et de l'Observatoire de Nice avec l'aide des groupes ad hoc, conduit à structurer les principales recherches au sein de trois "départements" qui devraient obtenir le statut d'Unités Associées du CNRS.

1) Le "Laboratoire des Systèmes de référence, de Géodésie spatiale et de Planétologie" voit ses objectifs résumés dans son nom ! Les recherches y sont et seront, caractérisées par :

- la nécessité de s'insérer dans un effort mondial et à très long terme de collecte et d'analyse des données par des techniques bien choisies et de très haute précision.

- le rôle essentiel de la recherche spatiale avec la préparation et l'exploitation du satellite astronomique HIPPARCOS (1989) et de nombreux satellites à finalités géodésiques et océanographiques.

2) Le "Laboratoire d'astrophysique et mécanique non linéaire" développera les recherches à la frontière des grandes disciplines citées dans son titre avec l'espoir de fertilisations réciproques, liées notamment à une étroite communauté d'intérêt sur le plan des méthodes, qu'il s'agisse d'analyse mathématique ou de simulation numérique.

3) Le "Laboratoire de Physique du Soleil, des Etoiles et des Systèmes stellaires" tentera de valoriser un petit nombre de domaines où des équipes de qualité sont susceptibles de se développer :

- la structure interne du Soleil et des étoiles qui devient une science "observationnelle" grâce à tout un ensemble de nouvelles techniques

- la spectroscopie des plasmas et des enveloppes solaires et stellaires

- l'étude des systèmes d'étoiles et galaxies où des équipes, encore trop peu nombreuses, maîtrisent des techniques prometteuses.





Les recherches citées sont dépendantes non seulement des moyens techniques localement disponibles (les télescopes de Nice et surtout du Calern, l'équipement informatique, etc...) mais aussi de projets nationaux et internationaux, au sol et dans l'espace. Une partie des compétences de l'OAM, au sein de ses laboratoires d'électro-optique, électronique, informatique et optique, pourront contribuer au développement de ces projets, notamment par le biais de coopérations avec l'industrie. Les premiers pas dans cette voie seront intensément poursuivis, notamment avec l'AEROSPATIALE. C'est par ce biais que l'établissement pourra développer une insertion régionale que la nature de ses recherches ne favorise guère puisqu'elles font l'objet d'une planification nationale ou internationale.



R. MICHARD

NB : Ce document n'a pas été approuvé par le Conseil Scientifique, non encore désigné. Pour plus de détails, se reporter au Rapport de Prospective joint en annexe.



**OBSERVATOIRE DES ALPES MARITIMES**

**CONTRAT QUADRIENNAL**

**3 - DEMANDES BUDGETAIRES**

- a) Demande de l'Observatoire de la Côte d'Azur (OCA)
- f) Coopération Internationale



a)

RESUME

Pour chaque équipe

Intitulé de l'Equipe ou Laboratoire : OBSERVATOIRE DE LA COTE D'AZUR

Type de l'équipe en 1987 :

Demande pour 1988-91 :

Responsable : R. MICHARD

Nombre de membres : 190

Nombre de publications : 219 (en 1986)

Crédits demandés :

Résumé du programme en 10 lignes :

\* Voir présentation de la formation

NB : La formation se confond presque avec l'Etablissement !  
Voir proposition au CNRS pour 1988





NOM DE L'ETABLISSEMENT :

ANNEE :

OBSERVATOIRE DE LA COTE D'AZUR

1988

I - SITUATION DE LA FORMATION

1 - Associé au CNRS  , à l'INRA

Laboratoire propre CNRS  ou INSERM  hébergé dans les locaux de l'Etablissement

2 -  Proposée à la recommandation de la DR de 1988 à 1992

3 -  Proposée pour un soutien aux Projets Privilégiés

Rappel : ces programmes ne peuvent en aucun cas concerner des équipes associées ou recommandées.

II - INTITULE DE LA FORMATION

Nom, titre et adresse professionnelle du responsable.

R. MICHARD

Administrateur Provisoire, Observatoire de NICE - B.P. 139 - 06003 NICE CEDEX

Dans le cas de la situation n° 1

N° d'association Ex 128 et Ex 252

Section du comité national 18

Joindre le rapport d'activité envoyé au CNRS ou à l'INSERM.

Dans les cas n° 2 et 3 ", l'équipe est-elle :

"Jeune équipe" CNRS

Equipe non encore associée mais reconnue "associable" dans les classements du CNRS

.../...



- Equipe déjà recommandée dans le précédent contrat.  
A quelle date ?
- Equipe ayant bénéficié d'un Projet Privilégié dans le précédent contrat. A quelle date ?
- Equipe ayant bénéficié d'un soutien de la Direction de la Recherche au titre de l'action "IUT-recherche"
- Autre situation antérieure. Préciser  
Etablissement lié antérieurement par 2 contrats.

La formation fait-elle partie d'un GIS ?  
Lequel ?

NON

La formation fait-elle partie d'un GRECO ? OUI  
Lequel ?

GRECO HIPPARCOS, GRECO SOLEIL, GRECO DYNAMIQUE DES FLUIDES

La formation est-elle localisée dans un IUT ?  
Lequel ?

NON

### III - COMPOSITION DE LA FORMATION

Nombre d'enseignants chercheurs A 17 B 23

Nombre de chercheurs des grands organismes A 11 B 13 CNRS

Nombre de chercheurs temporaires en 1987 12

Nombre de stagiaires français en 1987 32

Nombre de stagiaires étrangers en 1987 7

Nombre d'ATOS 80

Nombre d'ITA CNRS 39

Joindre une liste nominative

(voir proposition CNRS jointe)

### IV - ACTIVITE DE LA FORMATION

- 1 - Résumer en 2 pages environ l'activité scientifique de la formation.  
Joindre la liste des publications et colloques depuis 1985



2 - DEA, DESS, auxquels participe la formation. Préciser le nombre d'étudiants ayant un DEA, un DESS, une thèse.

15 thèses en cours en 1987

3 - Collaboration avec le monde industriel et socio-économique.

- Intitulé des brevets (2)
- Collaborations avec l'industrie (PMI-ANVAR)
- Collaborations avec la Région

cf. documents concernant l'Etablissement

4 - La formation a-t-elle accès à des Services Communs ?  
si oui, lesquelles ?

5 - Crédits dont a disposé la formation pour l'année 1986.

- Vacances :
- Soutiens de programmes :
- Matériel :
- Crédits CNRS et INSERM :
- Crédits provenant de contrats :
- Crédits provenant d'organismes régionaux :

cf. documents concernant l'Etablissement

#### V - PROLONGEMENT INTERNATIONAL DE LA RECHERCHE

(voir l'annexe)





PROLONGEMENT INTERNATIONAL DE LA RECHERCHE

**1 - Partenaire(s) (établissements et chercheurs, français et étrangers) :**

Observatoire de la Côte d'Azur - J.M. LE CONTEL et al.  
Institut d'Astrophysique de Grenade - R. Garrido et al.

**2 - Intitulé du projet de coopération (joindre le dossier scientifique du projet) :** Photométrie des étoiles variables pulsantes

**3 - Intérêt pour la partie française :** accès à un site de grande qualité -  
Collaboration avec des jeunes chercheurs.

**Intérêt pour le (ou les) partenaire(s) :** rentabilisation de ses installations - Collaboration avec l'Observatoire de la Côte d'Azur où sont présents observateurs et théoriciens -

**4 - Début de l'opération :** 1988

**Fin prévue de l'opération :** 1990

**5 - Modalités pratiques de l'opération :**

- **détail des moyens mis à disposition par l'Etablissement :**

- atelier de mécanique
- 1 ingénieur 3a+1 A.I. électricien

- **détail des moyens demandés à la Direction de la Recherche pour 1988 et leur justification.**  
**(fonctionnement de vacations etc)**

Composants optiques et électroniques 100 000 Frs

- **Détail des moyens demandés par ailleurs (autres services du MRES, départements ministériels, organismes nationaux, institutions publiques ou privées, organisations internationales) pour cette même opération :**

= ENSU : 125 000

- **déjà obtenus au cours des années précédentes :** 90 000 Frs (HT)

- **avec accord définitif pour l'année en cours :** 70 000 Frs (HT)

- **sans accord définitif pour l'année en cours :** 0

**6 - Moyens consacrés au projet par le partenaire étranger :** Télescope de 90 cm

Liaisons informatiques



JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE

---

L'étude des étoiles variables pulsantes permet de mieux comprendre leur structure interne dès lors qu'on arrive à identifier les modes excités.

Depuis une dizaine d'années, l'observation systématique des étoiles B a permis de montrer qu'il existait, à côté des étoiles de type  $\beta$  CMa connues depuis longtemps, d'autres étoiles variables aux caractéristiques parfois différentes (cf. par exemple Le Contel et al. 1981, in "Workshop on Pulsating B stars").

Pour ces nouvelles variables, et dans la plupart des cas, les variations du continu (observées en photométrie) sont interprétées en terme de pulsations de modes non radiaux.

Dans le cas des étoiles Be, les temps caractéristiques des variations sont voisins de la période de rotation. Des phénomènes de type "activité" (des taches par exemple) ne sont pas à exclure (cf. Balona, Engelbrecht, 1985, MNRAS, 219, 131).

Une caractéristique commune à beaucoup des nouvelles variables réside dans la faiblesse des amplitudes de variation (inférieures à  $10^{-2}$  magnitude). La question est donc posée de savoir si toutes les étoiles B, et particulièrement entre les types  $B_0$  et  $B_2$ , correspondant aux  $\beta$  CMa classiques, ne sont pas variables. Les limites des différents groupes de variables de cette région du diagramme HR peuvent aussi dépendre de cette précision comme nous l'avons récemment montré sur l'étoile iota Her (Chapellier et al. 1987, AA 176, 255).

Les observations photométriques ont ainsi pour but de permettre la détermination des périodes de pulsation puis l'identification des



modes excités. Associées à des observations spectrographiques elles doivent aussi permettre de distinguer entre les différents groupes de variables notamment par la mesure des déphasages entre courbes de lumière et de vitesse.

Une difficulté majeure pour la détermination des périodes réside dans leur longueur (quelques heures à plus d'un jour). On est alors très dépendant de la longueur des séquences d'observation. Dans un site de qualité celle-ci ne peut dépasser 7 heures par nuit. C'est la raison pour laquelle notre groupe avait proposé d'installer un télescope au Pôle Sud (Le Contel, Valtier, 1984) in Space Research prospect in stellar activity and variability, Paris, Praderie Mangeney edit., p. 213) et animé par ailleurs une collaboration internationale pour le "suivi" de ces types de variables, avec des observations en Espagne et au Mexique.

#### Le Contexte

Notre équipe collabore depuis plusieurs années avec une équipe de l'Institut d'Astrophysique de Grenade (Espagne). Nous avons ainsi installé un petit télescope photométrique dans l'observatoire du Pico del Veleta. L'exploitation commune de cet instrument a permis d'obtenir des résultats intéressants sur les étoiles variables de type B. Toutefois une limite importante résulte du faible diamètre du télescope (60cm); par ailleurs un nombre non négligeable de nuits est partiellement perdu en raison de cirrus ou de faibles brumes.

L'institut d'Astrophysique de Grenade ayant prévu de remplacer le télescope de 60cm par un télescope de 90cm, à grand champ, nous avons proposé d'y monter le photomètre que nous étudions, qui permettra de rentabiliser au mieux ce télescope, et d'acquérir des données utilisables même durant les nuits imparfaites.

En effet, ce photomètre peut évidemment être utilisé pour la photométrie de n'importe quel objet. Son avantage principal réside dans la possibilité d'observer simultanément 4 objets: une variable, 2 étoiles de comparaison et le ciel par exemple. On peut ainsi s'affranchir très largement des fluctuations atmosphériques.



Ce type de photomètre proposé pour la première fois par N. Walker (Vistas in Astronomy, 1984), a été réalisé par une équipe allemande selon un mode légèrement différent et seulement 3 canaux (The Messenger, June 1987) et essayé à l'E.S.O.. Nous avons retenu la solution des 4 objets en raison de la difficulté à trouver des étoiles constantes à  $10^{-3}$  magnitude. La possibilité d'utiliser 2 comparaisons nous permet d'espérer une précision meilleure. Seul un financement rapide de la fin du photomètre peut nous permettre de rattraper le retard pris en raison du projet "Pôle Sud" dont les solutions techniques étaient différentes.





PROLONGEMENT INTERNATIONAL DE LA RECHERCHE

**1 - Partenaire(s) (établissements et chercheurs, français et étrangers) :**

Observatoire de la Côte d'Azur - J.M. LE CONTEL et al.  
Institut d'Astrophysique de Grenade - R. Garrido et al.

**2 - Intitulé du projet de coopération (joindre le dossier scientifique du projet) :** Photométrie des étoiles variables pulsantes

**3 - Intérêt pour la partie française :** accès à un site de grande qualité -  
Collaboration avec des jeunes chercheurs.

**Intérêt pour le (ou les) partenaire(s) :** rentabilisation de ses installations - Collaboration avec l'Observatoire de la Côte d'Azur où sont présents observateurs et théoriciens -

**4 - Début de l'opération :** 1988

**Fin prévue de l'opération :** 1990

**5 - Modalités pratiques de l'opération :**

- **détail des moyens mis à disposition par l'Etablissement :**

- atelier de mécanique
- 1 ingénieur 3a+1 A.I. électricien

- **détail des moyens demandés à la Direction de la Recherche pour 1988 et leur justification.**  
**(fonctionnement de vacations etc)**

Composants optiques et électroniques 100 000 Frs

- **Détail des moyens demandés par ailleurs (autres services du MRES, départements ministériels, organismes nationaux, institutions publiques ou privées, organisations internationales) pour cette même opération :**

= ENSU : 125 000

- **déjà obtenus au cours des années précédentes :** 90 000 Frs (HT)

- **avec accord définitif pour l'année en cours :** 70 000 Frs (HT)

- **sans accord définitif pour l'année en cours :** 0

**6 - Moyens consacrés au projet par le partenaire étranger :** Télescope de 90 cm

Liaisons informatiques



## **Etude spatio-spectrale dans l'IR des enveloppes de poussières de quelques étoiles brillantes**

Dans la fenêtre 8 - 12  $\mu\text{m}$ , il est possible d'observer avec assez de résolution spatiale les étoiles à enveloppes IR les plus brillantes afin de séparer la contribution de l'étoile, absorbée par les poussières, de celle de l'enveloppe émissive. Cette séparation géométrique surtout si elle est observée dans des canaux spectraux couvrant divers motifs d'absorption des silicates, conduirait à une connaissance très contraignante des paramètres du transfert radiatif dans ces objets, et par suite à un affinement de la physique des grains circumstellaires.

On pourrait souhaiter plus de résolution spectrale que celle offerte par le 6 m russe. On tombe alors dans les méthodes interférométriques qui, de toutes façons, nécessitent une connaissance solide des basses fréquences spatiales composant l'objet. Or celles-ci ne peuvent être données aisément par un interféromètre dont les éléments sont difficiles à rapprocher en-dessous de quelques mètres.

Les développements d'une telle opération sont multiples et dépendront fortement des résultats d'une première mission à Zelentchuck, mais le lien avec toutes expériences d'interférométrie IR est évident. Notons aussi que l'expérience acquise sur un 6 m doit être considérée en fonction du projet VLT dont les éléments seront de dimension comparable au télescope russe.

Pour toutes ces raisons, je propose une coopération avec Youra Balega astronome au "Special Astronomical Observatory" pour effectuer de l'imagerie IR dans la bande 8 - 12  $\mu$  par balayage de champ à l'aide d'un récepteur unique. L'opération serait conduite en deux temps. Une première mission à l'automne 88 donnerait des images sans résolution spectrale. Une mission ultérieure, utilisant les moyens élaborés pour la première campagne en lui adjoignant un spectromètre de Fourier, donnerait des images dans une cinquantaine de canaux spectraux entre 8 et 12  $\mu\text{m}$ .

Les objets étudiés seraient d'une part les étoiles à enveloppes (IRC 10216,  $\alpha$  Orion,  $\mu$  Céphée, V.Y. CMa . . . .) qui seraient comparées, pour déconvolution



par maximum d'entropie, à des sources non résolues intenses ( $\alpha$  Tau,  $\alpha$  Boo, . . . .)

D'autre part, les galaxies de Seyfert sujet d'étude de Youra Balega, seraient étudiées par le même procédé, avec moins ou même sans résolution spectrale en fonction du flux émis. Toute l'expérience reposera sur le tri d'images suivi de recentrage et addition. Pour des objets faibles (quelques Seyfert), un détecteur à  $2 \mu$  servirait à la détection et au centrage comme l'ont proposé et réalisé Matthew et al. dans un article récent (Astrophysical Journal, Août 1987).

Deux demandes de coopération internationales avec l'URSS sont alors introduites. L'une auprès du Ministère des Universités, transitant par l'Université de Nice, l'autre par le CNRS.

Les moyens matériels nécessaires pour les deux années à venir s'élève à - 160,000 F . Le détail en figure dans la demande d'opération INSU ci-jointe. Ils sont en partie consacrés à renover ou moderniser le laboratoire IR de l'O.C.A. qui préparera l'expérience. (récepteur IR, informatique, optique IR). La première campagne n'utilisera cependant que du matériel existant mais la révision et la fiabilisation de celui-ci absorberont 30 000 F auxquels il faut ajouter un système de saisie des données de 32.000 F. Pour la deuxième campagne les 98.000 F demandés couvriront la sous-traitance pour la construction d'un interféromètre de Michelson à faible résolution (mécanique du mouvement, pièces optiques et surtout commande informatisée).



## MOYENS INDIRECTS

Annexe 2 bis : Chapitre Equipement

Annexe 3 : Ligne régionale 1987

Annexe 4 : Récapitulatif des vacations

Annexe 5 : Récapitulatif global





## II - MOYENS INDIRECTS

### a) Crédits d'infrastructure (TTC)

Rappel 1987		Demande 1988
36-11 Surfaces	63 725	
66-71 Surfaces Recherche	1 457 721	
66-71 Surcoût Recherche	2 063 000	
Total	3 584 446	sur critère

### b) Maintenance des services collectifs

Informatique	445 000 (Dépenses Entretien et Fournitures 87)	600 000
Bibliothèques	pour mémoire (Dépenses principalement prélevées sur moyens CNRS)	

### c) Travaux

#### c.1 Gros entretien (ordre de priorité non définitif)

---

Abords des bâtiments du CERGA-Grasse (fin).....		350 000
	(écoulement des eaux, goudronnage routes et parkings)	
Peinture de la grande coupole de Nice.....		520 000
Enduits des bâtiments du Calern .....		230 000
	(étanchéité et isolement thermique)	
Réseau d'égouts Observatoire de Nice .....		1000 000
	(se fera en deux tranches)	
Réseau routier du Calern .....		170 000
Réfection de persiennes, volets, etc...		
	Nice .....	350 000
	Grasse et Calern .....	270 000
Remplacement du transformateur du Calern .....		300 000
Modernisation du téléphone Grasse-Calern .....		500 000

#### c.2 Travaux d'aménagement ou d'extension

---

Extension du bâtiment laser-lune du Calern .....		500 000
	NB : Demandé à l'INSU	
Réhabilitation du "Pavillon Magnétique" Nice .....		550 000
	(en vue de récupérer 150 m <sup>2</sup> de bureaux)	
Aménagement du "Pavillon Satellites" à Nice .....		400 000
	(en vue de récupérer 80 m <sup>2</sup> de locaux)	
Aménagement du Mirasol à Grasse .....		800 000
	(en vue de réutilisation fonctionnelle)	
	NB : Demandé à l'INSU	
Extension de l'hôtel du Calern .....		2000 000
	(NB : demandé à l'INSU)	











RECAPITULATIF DES VACATIONS

Etablissement : Observatoire des Alpes-Maritimes  
Année : 1988

Nom de la formation	Caractéristiques de la formation (associée, recommandée ou autre)	Montant demandé pour 1988 et 1989	Justification de la demande
Observatoire de la Côte d'Azur	Associée	150 000 par an	Remplacements des personnels ATOS insuffisants, notamment pour l'Observatoire du Calern.
TOTAL			





ANNEXE 5

Etablissement : Observatoire des Alpes-  
Maritimes.-

Année : 1988

	Base 1987	Demande 1988	Demande ** 1989
Equipes associées	2 273 793	2 300 000	
Equipes recommandées	--	--	
Projets prioritaires de l'établissement	--	--	
Soutien aux équipes ni associées ni recommandées	--	--	
Réserve du Conseil scientifique	--	--	
Maintenance des services communs	445 000	600 000	
Publications	--	--	
Coopération internationale	--	162 000	
Récapitulation matériel scientifique	130 000		
<b>T O T A L</b>	<b>2 848 793</b>	<b>3 062 000</b>	

\*\* L'Etablissement doit en 1988 renouveler sa structure d'unités associées. Il convient de laisser aux nouvelles formations la possibilité d'exprimer leurs besoins 1989.







