

Rapport CNRS 1988

Auteur(s) : CNRS

Les folios

En passant la souris sur une vignette, le titre de l'image apparaît.

64 Fichier(s)

Les relations du document

Ce document n'a pas de relation indiquée avec un autre document du projet.□

Citer cette page

CNRS, Rapport CNRS 1988

Valérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Consulté le 24/02/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/256>

Copier

Présentation

Mentions légalesFiche : Comité pour l'histoire du CNRS ; projet EMAN Thalim (CNRS-ENS-Sorbonne nouvelle). Licence Creative Commons Attribution – Partage à l'Identique 3.0 (CC BY-SA 3.0 FR).

Editeur de la ficheValérie Burgos, Comité pour l'histoire du CNRS & Projet EMAN (UMR Thalim, CNRS-Sorbonne Nouvelle-ENS)

Information générales

LangueFrançais

Description & Analyse

DescriptionEn cours d'import

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 10/06/2024 Dernière modification le 18/08/2024



Rapport Annuel 1988



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

théorie de conversion : Vase en lumière
polarisée d'une lame mince de roche
déformée, comme il en existe
dans les ophiolites, ici une péridotite
des Alpes internes.



Sommaire



Des Équipes de Pointe

Le Mot du Président
Le Message du Directeur Général
Connaissance du CNRS

PAGE 2

PAGE 4

PAGE 5

DES CHERCHEURS À L'HONNEUR
DES PERFORMANCES DANS TOUS LES DOMAINES
DES ACTIVITÉS EN PRISE AVEC LA SOCIÉTÉ

PAGE 8

PAGE 10

PAGE 14



Une Volonté de Cohérence

CROISER LES DISCIPLINES POUR ENRICHIR L'APPROCHE
CONCENTRER SES FORCES POUR GÉNÉRER LA DÉCOUVERTE
ÉVALUER L'ACTIVITÉ POUR AMÉLIORER LA PERFORMANCE
DIVULGUER LA RECHERCHE POUR ÉLARGIR LA CULTURE

PAGE 16

PAGE 18

PAGE 22

PAGE 23



Un Parti pris d'Ouverture

LES ORGANISMES DE RECHERCHE, LES UNIVERSITÉS,
LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS
LES ENTREPRISES
LES RÉGIONS
L'EUROPE ET LE MONDE

PAGE 24

PAGE 26

PAGE 28

PAGE 29



Au centre de Toutes les Disciplines

PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET CORPUSCULAIRE
MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE DE BASE
SCIENCES PHYSIQUES POUR L'INGÉNIEUR
CHIMIE
TERRE, Océan, Atmosphère, Espace
SCIENCES DE LA VIE
SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ

PAGE 34

PAGE 36

PAGE 38

PAGE 40

PAGE 42

PAGE 44

PAGE 46

LES PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES
LES DIRECTION FONCTIONNELLES ET ADMINISTRATIVES

PAGE 48

Conseil d'Administration

Président

M. Claude Fréjacques

Membres de droit

M. Christian Bécie

Directeur Général de la recherche et de la technologie au Ministère de la recherche et de la technologie

M. Jacques Beguin

Directeur Général des enseignements supérieurs et de la recherche au Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports

M. Daniel Bouton

Directeur du Budget au Ministère de l'économie, des finances et du budget

Membres élus

Personnalités scientifiques

M. Raimond Castaing

M. Pierre Chambon

M. Jean-Marie Lehn

M. Edmond Malinvald

Personnalités du secteur économique

M. Jean Lagasse

M. Michel Pebereau

M. René Sautier

M. Gérard Worms

Personnalités du monde du travail

M. Henri Bordes-Pages

M. Hubert Buschet

M. Jean-Yves Cerfontaine

M. Paul Rué

Membres élus

Mlle Monique Coornaert

M. Bertrand Bilbent

M. Marc Olivier

M. Richard Varin



Le Mot du Président

1988 a vu la recherche à

nouveau réaffirmée comme

une priorité nationale. Le décret d'avance a permis au CNRS, en complétant son budget, d'accélérer des opérations scientifiques indispensables et d'aider à la remise à niveau des bibliothèques de mathématiques et de sciences humaines.

En mettant un terme aux suppressions systématiques d'emplois ITA, ce décret nous a donné l'espoir de rebâtir le potentiel technique des laboratoires.

Il nous a permis, enfin, d'accueillir plus de chercheurs étrangers, répondant par là à la vocation internationale du CNRS.

Vocation réaffirmée par notre participation à la réalisation de l'ESRF (*European Synchrotron Research Facility*), né à Paris en décembre dernier. Nous avons également d'autres raisons de nous réjouir : avec l'attribution d'un Prix Nobel à Maurice Allais, cette distinction a honoré, pour la deuxième année consécutive, un ancien chercheur du CNRS.

Enfin, l'augmentation du nombre de jeunes chercheurs qui postulent à l'entrée de notre organisme, si elle n'est pas sans poser quelques problèmes, nous permet d'envisager l'avenir avec confiance.

Fréjacques

Claude Fréjacques

Organigramme

Évaluation

Comité national de la recherche scientifique

Conseil scientifique

Conseils de départements

Sections

Secrétaire général du comité national

Conseil d'administration
Président

Directeur général

Départements scientifiques

Physique nucléaire et corpusculaire
Mathématiques, physique de base
Sciences physiques pour l'ingénieur
Chimie
Terre, océan, atmosphère, espace
Sciences de la vie
Sciences de l'homme et de la société

DRP

DRU

L A B O R A T O I R E S

Directions

Fonctionnelles

Information scientifique et technique
Relations industrielles
Relations internationales
Relations avec les universités et les régions
Programmation et prévisions budgétaires
Programmes interdisciplinaires de recherche

Administration et gestion

Secrétariat général
Personnel
Administration, Finances
Administrations déléguées

Le Message du Directeur Général



La recherche française retrouve en 1988 une évolution rassurante. Le nouveau gouvernement, avec Hubert Curien, ministre de la Recherche et de la Technologie, a redonné à la recherche

une priorité nationale. Le CNRS a bénéficié ainsi d'un réajustement de son budget en octobre 1988 et entame 1989 dans une perspective de croissance modérée.

L'horizon ainsi dégagé, le CNRS a poursuivi son action de dynamisation et de soutien des recherches. Il a élargi son ouverture vers l'extérieur : partenaires universitaires, entreprises et étranger. Il a, enfin, profité de ces meilleurs auspices pour engager une réflexion concertée sur la modernisation de son fonctionnement interne.

Ce rapport illustre quelques actions entreprises ou financées par le CNRS en 1988. Bien évidemment, il ne peut décrire toutes les réalisations des laboratoires que soutient notre organisme dans l'ensemble des disciplines scientifiques.

Le soutien de certains secteurs scientifiques comme les mathématiques, l'informatique, les matériaux, les sciences humaines et sociales... a été accentué en 1988. Un accent tout particulier a été mis sur les thèmes impliquant plusieurs disciplines, au-delà des programmes interdisciplinaires existants.

La contribution du CNRS à des grands instruments scientifiques internationaux s'est poursuivie en dépit du déséquilibre, critique pour le CNRS, entre le financement des très grands équipements et le soutien des laboratoires.

La recherche fondamentale est la mission première du Centre. Toutefois l'acquisition des connaissances scientifiques n'est féconde que si ces connaissances fertilisent la culture, la société, l'activité économique et industrielle.

Aussi, la recherche scientifique doit-elle s'enrichir de collaborations et d'échanges. Le CNRS appuie déjà ses actions sur de nombreux

partenaires : universités et grandes écoles, organismes de recherche, entreprises, collaborations internationales... Fort de ces expériences, notre organisme veut accroître encore son ouverture vers ces "recherches partagées".

Dans les universités et les grandes écoles, avec plus de mille laboratoires associés, le CNRS contribue fortement à l'essor de la recherche universitaire française. Une concertation régulière avec la direction des enseignements supérieurs, la création en 1988 d'une direction spécialement chargée des relations avec les universités permettront d'accroître les performances du partenariat CNRS-Enseignement supérieur.

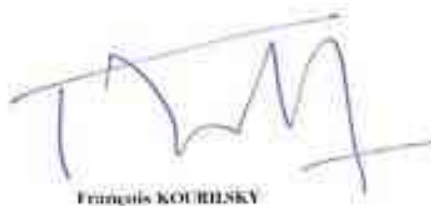
Les interactions du CNRS avec l'industrie ont été multipliées depuis 1983. En 1988, les laboratoires du CNRS ont signé plus de 1 800 contrats avec les entreprises. Actuellement, près de 5 000 contrats sont en cours avec plus de 2 000 sociétés. Les travaux du CNRS avec ses partenaires totalisent le plus grand nombre de dépôts de brevets en France. L'éventail des modalités de partenariat est vaste : groupements scientifiques, contrats, licences, laboratoires mixtes (une dizaine en 1988), clubs CRIN.

Nos collaborations internationales se sont maintenues à un niveau très élevé en 1988 : les 55 conventions signées par le CNRS avec 40 pays sont loin de recouvrir toutes les collaborations internationales des laboratoires. Le Centre s'est doté en 1988 d'un bureau permanent à Bruxelles. La taille du CNRS (organisme de recherche le plus important de l'Europe de l'Ouest) engage ses responsabilités dans l'élaboration de l'Europe scientifique. L'échéance européenne de 1993 mobilise les réflexions de notre organisme.

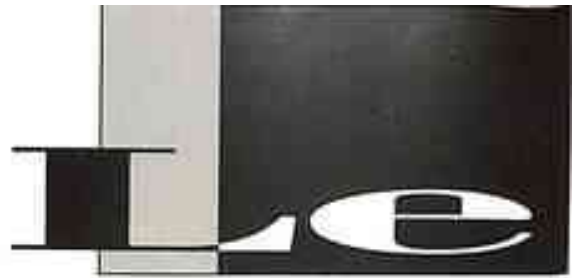
En 1989, le CNRS sera cinquantenaire. Au fil des années, sa taille s'est accrue, ses champs d'intervention se sont considérablement étendus et sa gestion s'est alourdie. Notre effort se porte donc sur les moyens à mettre en œuvre pour adapter, moderniser, assouplir les modes de fonctionnement de notre organisme. Une attention particulière sera portée aux chercheurs, ingénieurs, techniciens et administratifs qui représentent la richesse du CNRS. Les crédits de formation permanente ont été triplés fin 1988. L'organisation du CNRS sera modifiée, sa cohérence renforcée. Les procédures de gestion vont être réactualisées et déconcentrées. L'adaptabilité, le dynamisme, la capacité à réagir dans le mouvement scientifique doivent être rajeunis.

Afin d'agir en toute connaissance de cause, une activité permanente d'audits a été mise en place en 1988. Des groupes de travail sont chargés d'étudier les problèmes les plus urgents et d'en concevoir les solutions.

L'année 1989, cinquantenaire du CNRS, sera donc l'année d'un nouveau projet d'établissement.



François KOURILSKY



PREMIER
ORGANISME
EUROPÉEN
DE RECHERCHE
FONDAMENTALE

- 1 300 laboratoires
de recherche financés
- 26 000 personnes dont
17 000 chercheurs
et ingénieurs
- 9,7 milliards de francs
de budget annuel
- 500 millions de francs
consacrés aux grands
instruments
et aux moyens de
calcul scientifique

SOUTIENT
LA RECHERCHE
UNIVERSITAIRE

ACTIF
SUR TOUS LES FRONTS
DE LA CONNAISSANCE

FÉCONDE
L'INTERDISCIPLINARITÉ

CNRS

● près de 1 000 laboratoires associés avec des universités, des écoles d'ingénieurs, des organismes de recherche

EN PRISE AVEC LE MONDE INDUSTRIEL

● plus de 2 000 partenaires industriels (1 800 nouveaux contrats de collaboration en 1988, des laboratoires mixtes, de nombreux brevets en commun)

● 7 départements scientifiques couvrant l'ensemble des disciplines : mathématiques, physique, chimie, sciences de l'univers, médecine et biologie, sciences humaines et sociales, sciences pour l'ingénieur

PRÉSENT DANS LES RÉGIONS

● des délégations dans les régions, un dialogue permanent avec les acteurs régionaux

● 4 grands programmes interdisciplinaires de recherche, de multiples actions communes entre départements scientifiques

OUVERT SUR LE MONDE

● collabore avec des chercheurs dans le monde entier : 5 bureaux à l'étranger : Bruxelles, Bonn, Londres, Tunis, Washington : 55 conventions signées avec 40 pays, 4 000 coopérations avec des laboratoires étrangers



Philippe Nozières, médaille d'or du CNRS

**■ PHILIPPE NOZIÈRES : POUR
UNE PHYSIQUE "CARREFOUR"**

"J'ai toujours répugné à devenir le spécialiste mondial de la troisième piste gauche de l'araignée" a confié Philippe Nozières en recevant la médaille d'or 1988 du CNRS pour l'ensemble de son œuvre. De fait, toute la carrière de ce physicien de 56 ans - "devenu théoricien par hasard" - démontre qu'on peut être l'un des premiers spécialistes mondiaux de la matière condensée et plaider la cause d'une physique ouverte, dialoguant avec de nombreuses disciplines. Ses travaux pionniers, à vingt-cinq ans, avec l'Américain David Pines sur le "problème à N corps" sont tout un programme. Ne s'agit-il pas d'étudier le comportement global d'un grand nombre de particules en interaction, qui "éclatent" ? Les concepts qui en découlent constituent le fondement de la physique des métaux, des semi-conducteurs, du magnétisme...

Déjà, il s'agissait d'aller à l'essentiel des phénomènes pour résoudre les problèmes dans leur universalité. Ses contributions ultérieures sont imprégnées de cette ligne directrice. Il défend ardemment la synergie de la théorie et de l'expérience incitant ses élèves à passer une thèse expérimentale avant d'aborder une carrière de théoricien. Philippe Nozières est ainsi l'un des grands physiciens qui ont su donner à la recherche française son ouverture et son rayonnement international. Il est aujourd'hui professeur au Collège de France et animateur du groupe théorique de l'Institut Louis Langevin (ILL) de Grenoble.



Maurice Allais, prix Nobel d'économie

**■ MAURICE ALLAIS :
LES JEUX DE L'ÉCONOMIE
ET DU HASARD**

C'est à un ancien directeur de recherche du CNRS que le prix Nobel d'économie 1988 a été attribué pour "ses travaux de pionnier sur la théorie des marchés et l'allocation efficace des ressources". Major de l'École polytechnique, ingénieur général des Mines de Paris et professeur en cette école, médaille d'or du CNRS en 1979, Maurice Allais se situe dans la lignée des "mathématiciens érudits", comme l'un des premiers à introduire en France les mathématiques dans l'économie : les nombreuses contributions théoriques, depuis 1943, de ce prix Nobel de 77 ans, visent à donner des fondements scientifiques, sur des bases mathématiques, aux principales théories du libéralisme économique. Ainsi, en se basant sur des enquêtes concrètes, à contre-pied des théories en vogue au début des années cinquante, il introduit, dans son analyse des règles du jeu d'une économie décentralisée, des paramètres d'incertitude qui prennent en compte l'impact des facteurs psychologiques individuels sur les choix en situation de risque. Ces travaux débouchent sur le "paradoxe d'Allais", remettant en cause les modèles de l'école américaine et suscitant dès 1952 une large controverse scientifique. Ses recherches se sont aussi traduites d'une fertile activité d'enseignement à l'origine de toute une génération de brillants ingénieurs économistes-mathématiciens français.

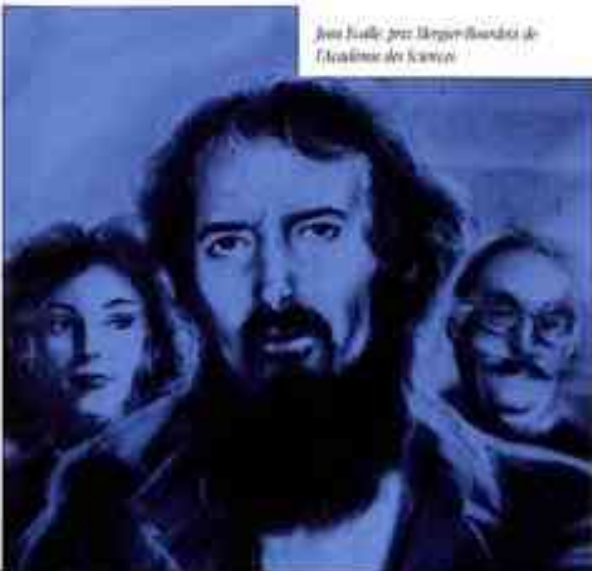
Des Chercheurs
à l'Honneur

Des Equipes de Pointe

■ JEAN ECALLE : LE PÈRE
DES CING CALCULS

Lauréat de l'Académie des sciences, — il a reçu en 1988 le grand prix Mouton-Rondelet — Jean Ecalle est reconnu comme un mathématicien appelé à laisser une trace certaine dans sa discipline. Ses travaux sont aujourd'hui centrés sur l'étude des "systèmes dynamiques locaux" dans le cadre analytique complexe. Ce temps est une variable à valeurs non réelles et les systèmes sont linéaires, éventuellement perturbés. Il s'est penché sur leur classification dont il a pratiquement résolu l'analyse des invariants, élaborant de puissants outils de reconnaissance d'expressions divergentes. Mais il a aussi introduit ce qu'il nomme les "cinq calculs", dont le calcul "étranger" et la ré-surgence, utilisés pour l'étude des invariants analytiques, ou le calcul "emanant" exploité en physique théorique. Ses travaux ont ainsi trouvé une plus forte résonance grâce à l'apport d'autres mathématiciens qui ont cherché à le comprendre en profondeur.

Jean Ecalle, prix Mouton-Rondelet de l'Académie des sciences



CERTAINS CHERCHEURS, POUR LA FERTI-
NENCE DE LEURS TRAVAUX, LEUR CRÉATI-
VITÉ, LEURS QUALITÉS HUMAINES, SONT
DISTINGUÉS PAR LEURS PAIRS. CETTE
RECONNAISSANCE EST AUSSI LA
TRADUCTION D'UN DÉVOUEMENT
SOUVENT SANS LIMITES NI CONCES-
SIONS À LEUR ART. MAIS LA FÉCON-

DITÉ D'UNE ŒUVRE PERSONNELLE
RÉVÈLE ÉGALEMENT SA PLÉNITUDE
DANS SA SYNERGIE AVEC L'ENSEMBLE
DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE.
DE CELLE-CI ELLE TIRE UNE BONNE
PART DE SA PROPRE SUBSTANCE.

À la veille de l'année 1988, plusieurs chercheurs du CNRS ont été
honorés par des distinctions scientifiques de grand renom.

■ Acad. Sc. Présidé(e) par : Mme Marie Perle, Professeur CNRS

■ Acad. Sc. Présidé(e) par l'État : M. Francis Lalumière, CNRS

■ Prix de la Fondation scientifique et technologique de l'État : M. Louis Mounier, CNRS

LA RECHERCHE, PLUS QUE JAMAIS, EST

UN TRAVAIL D'ÉQUIPE OÙ LES QUALITÉS

DE CHACUN DES PARTENAIRES PEUVENT

S'EXPRIMER DANS TOUTES LEURS

RICHESSES, QUELS QUE SOIENT LES

DOMAINES ET LES DISCIPLINES. À TRA-

VERS CES RÉSULTATS REPRÉSENTATIFS

DE L'ACTION DU CNRS, CETTE RÉALITÉ

TROUVE SON ENTIÈRE CONFIRMATION.



Recherche d'un site de la préhistoire européenne

■ UN OXYDE DE TITANE

■ ENCORE PLUS RÉACTIF

Faible conductivité et grande réactivité chimique : telles sont les deux propriétés principales d'une nouvelle variété de dioxyde de titane, $TiO_2(III)$, synthétisée à l'Institut de physique et chimie des matériaux de Nantes par une équipe CNRS du laboratoire de chimie des solides. Elle a été obtenue par oxydation chimique du bronze de structure hollandite (II) . La même équipe avait déjà synthétisé, il y a huit ans, une autre variété d'oxyde (II) . Les applications industrielles potentielles de ces nouveaux composés relèvent du stockage d'énergie (piles), de la photoélectrochimie, de la catalyse... Les trois autres variétés les plus connues (anatase, brookite, rutile) sont, elles, préparées par des méthodes haute température, de mise en œuvre rapide et simple, mais conduisant à des structures de grande stabilité et de composition élevée.

■ L'HOMME MODERNE

■ A VIEILLI DE 45 000 ANS

L'homme moderne moderne, c'est nous. L'homme "moderne" : squelette sensible, taille élevée, capacité crânienne de quelque 1400 cm³, omnipotant du globe et "inventeur" de l'art. Qui et quand sont nos nos ancêtres ? Des recherches conduites en Israël, notamment dans la grotte de Qafzeh ou ont été découvertes plusieurs squelettes, suggèrent que ce serait au Proche-Orient, il y a 50 000 ans. Pourtant, de récentes datations par thermoluminescence réalisées au Laboratoire des faibles radioactivités de Gif sur Yvette sur des restes de squelettes d'hommes modernes suggèrent l'absence de l'homme de H. Neanderthal et A. L'AFR 5% (il est donc) l'absence de l'homme moderne. Cette conclusion est en accord avec les données suggérées par les données et les autres peut être les données précédentes dans ces régions.



*Squelette d'homme moderne
squelette de Qafzeh
Israël*

Des Performances dans Tous les Domaines

*Toppe ophiolitique érodée par un long
monde d'images fondus. En cet, les positions
mouillures, et bien, les gables, en tout, le
complexe filaire, en outre, la marge subchou-*



■ LA CARTE D'UN Océan

PIROU

La dérive des continents a un inconvénient : le fond océanique, créé au niveau des dorsales, est immédiatement englouti au bout de quelques dizaines de millions d'années par les zones de subduction. Immédiatement ? Pas tout à fait. En pratique, des morceaux de croûte océanique peuvent "s'échapper" sur les continents - on parle d'ophiolites - et constituer de véritables "marqueurs" d'océans à jamais perdus. Leur importance est donc considérable pour les spécialistes de l'histoire du globe. Une mission française de sept ans regroupant deux unités associées au CNRS a réalisé une cartographie très fine - des mailles de l'ordre du kilomètre - de l'ophiolite d'Oman, en Arabie, sur une distance de 500 km. Le programme a trouvé le soutien du séduisant d'Oman, d'El-Sagheer, d'Oman, du CNRS, du Ministère des affaires étrangères. Cette ophiolite est aussi le plus vaste segment de lithosphère océanique jamais mis en carte. L'étude révèle de cette "paleo-dorsale" non seulement un ensemble d'structures particulières, les clichés de matériaux dont la cartographie permet de mieux comprendre et modéliser les mécanismes d'alimentation de la croûte sous-jacente par le magma. Les données reviennent aussi en cause les modèles de grandes chaînes magmatiques statiques au profit de chaînes plus petites et mobiles.



Le SCUB détecteur pour la recherche de gluons et de mésons exotiques

■ UN NOUVEAU PION

DANS LE JEU DES PARTICULES médiane - sont des solides quinquar-
ÉLEMENTAIRES ?

Les mésons - ils ont meson, inter-
général - en effet, c'est en 1935
que l'existence de ces particules a été prédite par le théoricien Yukawa.
Il leur attribua une masse intermédiaire entre l'électron et le proton et pré-
tendit qu'elles interagissent fortement avec le noyau. Dix ans plus tard,
le Britannique Powell les identifia dans le rayonnement cosmique et
leur a donné le nom de méson pi ou pion. Inventeur et découvreur
reçurent le prix Nobel. Depuis, les accélérateurs de particules de haute
énergie ont permis de fabriquer ces mésons - et d'autres de masses
plus élevées - en grand nombre. Tous les mésons observés à ce jour
sont des états liés quark-antiquark. Tous ? Peut-être pas. Une collabora-
tion de physiciens travaillant au CERN dans laquelle figure une équipe
de l'IN2P3 a effectué une étude détaillée des collisions de pions de
haute énergie avec des protons. Les résultats de leur analyse indiquent
la création d'un méson d'un type nouveau, "exotique". Il semble que
l'on ait affaire à un assemblage - attendu par la théorie de la chro-
modynamique quantique - dans lequel un gluon (un méson) jouerait
un rôle essentiel, comparable à celui tenu par le quark ou l'anti-
quark. Les gluons, selon la chromodynamique quantique, sont des
particules électriquement neutres et dépourvues de masse qui excitent
ment les quarks, opération qui est
à l'origine de l'interaction dite
"forte" ou interaction nucléaire.

■ LASER : UNE LONGUEUR D'AVANCE À MONTPELLIER

Le laser des télécommunications à
très grandes distances et haut débit
implique des sources miniaturisées capables d'émettre un rayonnement
cohérent dans l'infrarouge. De telles sources sont réalisées avec des
diodes laser à charges à partir de matériaux semi-conducteurs III-V.
Les pions (ou leur possibilité d'interaction dans un circuit monoli-
thique). Inversement, ces diodes laser III-V nécessitent pas à des
longueurs d'onde supérieures à 5 microns, dans un domaine utilisé
notamment par les militaires, aujourd'hui l'équipe de microélectronique
Montpellier (IUT-CNRS 912) développe un nouveau
laser semi-conducteur III-V à double hétérojonction émettant
autour de 3,2 microns, la plus
grande longueur d'onde atteinte à
ce jour avec des diodes laser III-V.

Des Performances dans Tous les Domaines

■ DES CHIMÈRES

POUR ÉTUDIER

LE COMPORTEMENT

Équipe de Prostria d'embryologie cellulaire et moléculaire (CNRS et Collège de France) a montré que certaines greffes de cellules de caillies sur un embryon de poulet s'accompagnent du transfert de traits comportementaux caractéristiques de chacune des deux espèces, comme par exemple la structure du chant. Cette méthode de marquage "chimérique" est actuellement largement utilisée en neurobiologie. À partir de tels "monstres" dont on suit le développement tout au long de la croissance, on a pu élucider divers processus d'évolution des systèmes nerveux périphériques ou somatiques, la genèse de malformations chez l'enfant et l'origine possible de certaines maladies du système nerveux.

*Greffes neurales
de caillie et poulet
dans un "monstre"*

■ UNE PHASE CRISTALLINE

POUR LES ÉLECTRONS

Il y a plus de cinquante ans déjà, Wigner prédisait qu'à température nulle et sous certaines conditions de densité, un gaz quantique d'électrons pouvait subir une transition de phase le conduisant à un état fondamental cristallin. Des théoriciens ont ensuite montré que, dans le cas d'un système bidimensionnel d'électrons, la stabilisation d'un tel "solide de Wigner" est renforcée par un champ magnétique intense. Une remarquable collaboration entre le L2M/CNRS de Bagnols, une équipe du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) de Saclay, le Service national des champs intenses (SNCI)-CNRS de Grenoble a permis de mettre précisément en évidence cette solidification de Wigner et de devancer au passage pour cette découverte des équipes américaines de Princeton et des Bell Labs. La démonstration expérimentale a été réalisée avec des hétérojonctions en matériaux III-V (GaAs/GaAlAs) obtenues au L2M par épitaxie par jets moléculaires pour une température très proche du zéro absolu (inférieure à 250 mK) sous fort champ magnétique ($H > 15$ Tesla).



■ L'ESPACE AU SERVICE DE LA VIE

L'espace offre de nombreux atouts : le recul de son "regard", l'impensable. Ainsi les données de télédétection, par exemple, fournissent de précieux renseignements pour la météorologie, l'océanographie, l'environnement et les ressources naturelles... L'impensable permet de mieux appréhender certains processus vitaux. Le CNRS est donc logiquement impliqué dans divers programmes de recherche spatiale. Contient, par exemple, le système nerveux résout-il les problèmes de perception, d'orientation, de stabilité, de déplacement, de manipulation ? Le Laboratoire de physiologie neuromotrice (LPNS) du CNRS participe depuis huit ans à des expériences spatiales et a assuré, lors du vol franco-soviétique de novembre 1988, la maîtrise d'œuvre des programmes Physalie et Viminal en collaboration avec l'Académie des sciences de Moscou, dans le cadre du programme Argus du CNRS « Centre national d'études spatiales. Sujets de l'étude : la coordination entre posture et mouvement, les interactions entre perception et activité motrice, le traitement cognitif de l'information visuelle, la perception des forces musculaires... »

Des Activités en Prise avec la Société



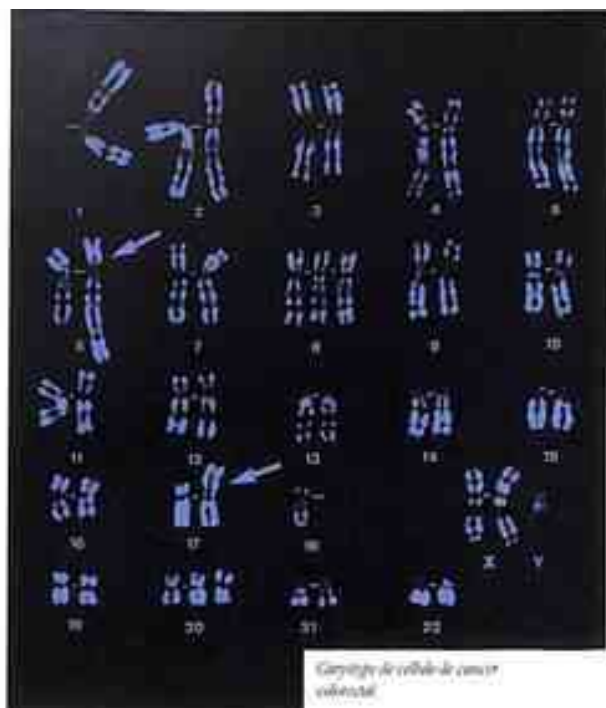
La Seine à Paris



La Seine à Paris

■ POUR UNE SAINE SEINE

Analyser et comprendre un écosystème fluvial largement influencé par les activités humaines, le comparer à ses homologues européens ou mondiaux, telles sont les ambitions du programme interdisciplinaire SEINE lancé par le CNRS OPRENS et de multiples partenaires : laboratoires universitaires ou dépendant des organismes gestionnaires du bassin, CEMAGREF, EDF, Agence Seine-Normandie. SEINE s'attaque aux problèmes quotidiens de gestion (gestion en eau, qualité, milieu, risques accidentels, conflits entre acteurs, aspects économiques), à la provision de l'évolution naturelle globale du système, à l'impact des aménagements nouveaux, de l'urbanisation, de la modification des pratiques agricoles.



Karyotype de cellule de cancer colorectal

■ LA RECHERCHE À L'ASSAUT Un nouveau vaccin, un test de dépistage, des programmes informatiques "intelligents" d'aide au diagnostic, un nouveau médicament, un système d'interaction non traumatisme d'investigation du corps humain... Ce petit inventaire manifeste une finalité : l'amélioration de la santé publique - qui, pour sa concrétisation, nécessite un effort important tout autant en recherche fondamentale, éclairée de la recherche médicale. Tous les domaines y participent : biologie, physique, chimie, informatique, mathématiques ou génétique. Ainsi, dans ce dernier secteur, l'équipe de Bernard Dutrillaux (UA 620 CNRS-Institut Curie), travaillant sur le déterminisme génétique du cancer colorectal, a pu proposer un nouveau mécanisme expliquant l'apparition de certains de ces cancers. Quant au Laboratoire CNRS d'épidémiologie et immunogénétique des tumeurs de l'Université de Lyon, il a établi la responsabilité du rétrovirus HTLV-1 associé par ailleurs à diverses leucémies dans certaines maladies neurologiques. Rappelons aussi l'important engagement du CNRS, en synergie avec l'INSERM, dans la lutte contre le Sida.

■ LE MUSÉE AU LABORATOIRE

La recherche offre une nouvelle arme à la détection des faux en peinture. Les laboratoires de spectroscopie infrarouge et rayon du CNRS à Thiais et de recherche des Musées de France au Louvre ont mis au point une méthode de détection - par microfluorescence X - du blanc de titane de synthèse, pigment apparu vers 1920, ce qui permet de savoir si un tableau a été peint après cette date. Certaines pâtes à papier "modernes" - postérieures à 1950 - vieillissent mal. Adaptant une méthode d'origine américaine, des chercheurs du Centre de recherche sur la conservation des documents graphiques, initié entre CNRS-Ministère de la Culture, ont développé une chaîne de traitement capable de "soigner" jusqu'à 240 livres par jour. Quant à l'intelligence artificielle, allée à la reconnaissance des formes, elle vient à l'aide des muséologues : un logiciel développé dans l'équipe d'analyse et de transcription des tablettes-pré-impression (PRATI) transcrit automatiquement "en clair" avec 99% de fiabilité les tablettes d'écriture mésopotamiques.



L'opéra fait au XIV^e siècle d'un scribe de l'École de la Sainte-Trinité de 1371-1372

Si la recherche reçoit ses moyens de la société, elle se met en retour à son service, offrant le riche substrat duquel peuvent naître des solutions pertinentes. De la médecine à l'art, en passant par l'environnement et toutes les composantes majeures de la vie quotidienne, jusqu'aux problèmes sociaux : l'ANPE et le CNRS ont ainsi signé, dans le cadre du PIRTEM, un contrat-programme portant par exemple sur l'insertion professionnelle des jeunes, les conséquences individuelles du chômage...





Croiser les Disciplines pour Enrichir l'Approche

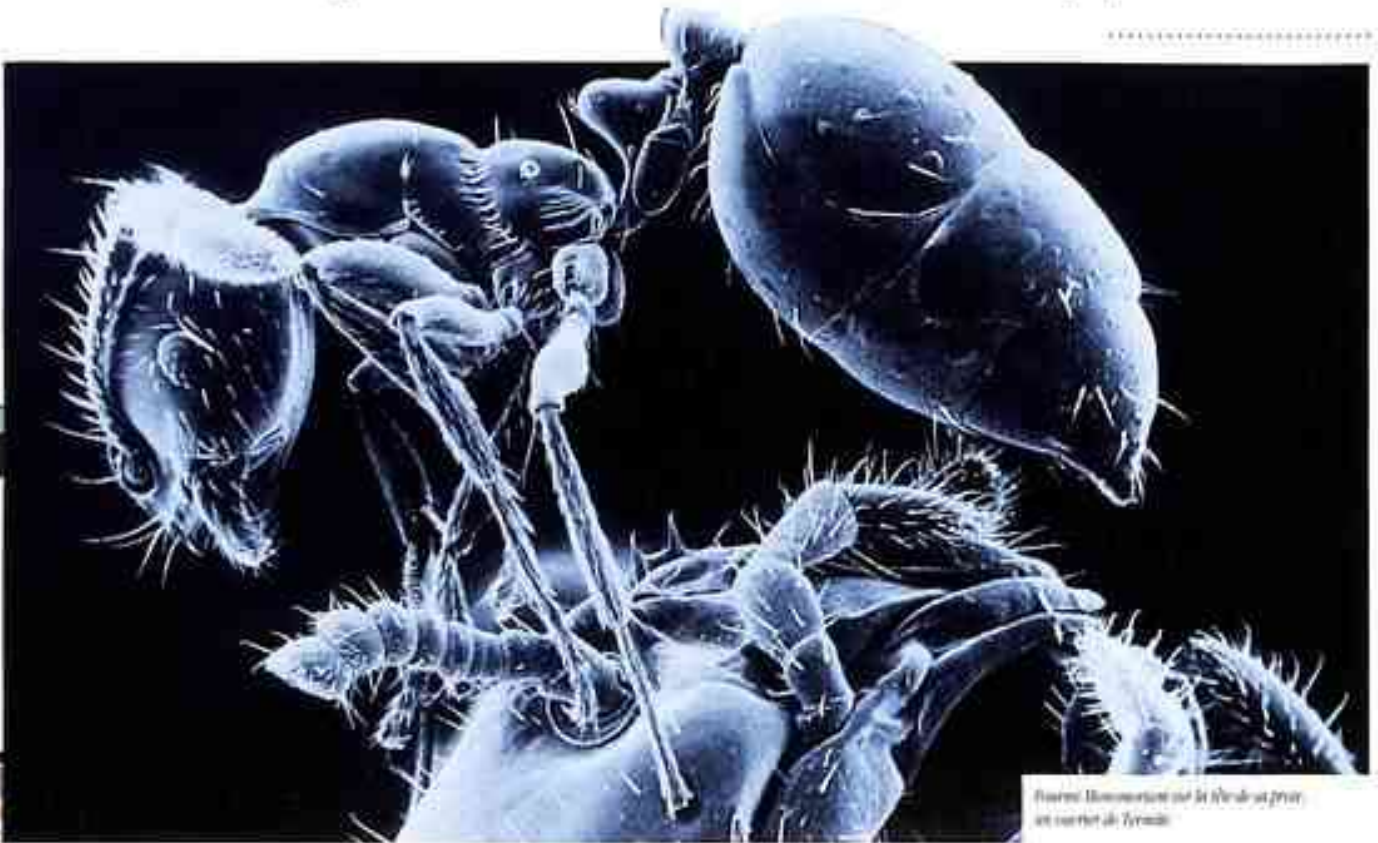


Figure 1. Interaction entre le termit et la plante.
en coupe de l'écume.

La scène ne dure que quelques secondes : minuscule, *Mimomantus* la fourmi se dresse sur ses pattes, soulève son abdomen et de son aiguillon-spiracle enduit rapidement d'une gouttelette la carapace d'un ouvrier termitier menaçant. *Fooding* ? David a terrassé Goliath. Animaux et plantes synthétisent en effet des substances défensives, les allomones, dont l'étude est devenue la spécialité de biologistes et de chimistes du CNRS et de l'Université Paris VI (EA 661 et 455 du CNRS). L'observation fortuite de la scène précédente les a menés à découvrir le rôle étonnant du venin de fourmi toxic de termites. Une équipe a isolé la substance « venimeuse » par chromatographie gazeuse et liquide - et l'a analysée sur divers insectes. Une autre a identifié les molécules responsables de l'activité de ce venin : cinq composés alcaloïdes - par spectrométrie de masse et résonance magnétique nucléaire. Une troisième en a enfin réalisé la synthèse. Poursuivant leur programme, les chimistes ont synthétisé et mesuré l'activité insecticide d'environ 500 molécules différentes.

■ QUATRE ACTIONS Se sont d'un problème, le résoudre en **PHARES** - LES PROGRAMMES le maintenant aux regards croisés du **INTERDISCIPLINAIRES** scientifique et de l'innovation, du chimiste et du physicien, du biologiste et du philosophe... tel est le but des programmes interdisciplinaires de recherche (PIB) du CNRS. Ils coordonnent de nombreux travaux : ce sont les PIB sur l'énergie et les matériaux prometteurs (PIBESM), l'environnement (PIBEN), les matériaux (PIBEMAT), les relations entre travail, technologie, emploi et modes de vie (PIBTEEM).

**■ COLLABORATION ENIMES-
BIOLOGIE : UN TRAVAIL
DE FOURMI**

Au bout du compte - plusieurs années de travaux - de nombreuses publications scientifiques, mais aussi trois brevets déposés, et un transfert vers l'industrie - un contrat de licence, puis de coopération avec une grande firme américaine pour développer de nouveaux composés dérivés des alcaloïdes découverts dans le venin.



LES IDÉES NEUVES JAILLISSENT
BIEN SOUVENT AUX FRONTIÈRES
DES DISCIPLINES. RICHE DE SA DI-
VERSITÉ, LE CNRS ENCOURAGE LES
ACTIONS ENTRE CHERCHEURS D'HORI-
ZONS DIFFÉRENTS OU MÊME ENTRE DÉ-
PARTEMENTS, ORGANISANT LES ÉCHAN-
GES, SOURCE D'IDÉES CRÉATIVES.

Une Volonté de Cohérence

■ **ASTROPHYSIQUE : PHYSIQUE DE l'infiniment grand et l'UNIVERS OU CHIMIE DES ÉTOILES** de l'infiniment petit, interrogeant l'homme sur ses origines et sa destinée, l'astrophysique est interdisciplinaire par nature. Ainsi le programme de recherche "Physico-chimie des molécules interstellaires" coordonne la communauté des physiciens, chimistes et astrophysiciens dans ce domaine, valorisant par exemple des travaux d'observation effectués à l'IRAM (Institut de recherche en astronomie millimétrique) ou préparant l'interprétation des résultats des expériences spatiales. Ce groupe de recherche assure la continuité d'actions inter-départementales qui ont conduit en particulier à la mise au point d'une source cohérente de rayonnement dans l'infrarouge sous vide pour l'étude des processus de photochimie moléculaire. De même, au CNRS, physiciens du solide, radio-astronomes, spécialistes de l'infrarouge, expérimentateurs "spatiaux" ont établi, dans le cadre de l'expérience par ballon-sonde "Armine" du CNRS, que des molécules aromatiques étaient présentes dans le milieu interstellaire.

■ **PRODUIRE : L'HOMME ET L'AUTOMATE**

Le Groupement scientifique interdisciplinaire de Grenoble (GSIP), créé en 1988 avec l'appui du CNRS (PRTTEM) et des établissements universitaires grenoblois, associe des chercheurs de Grenoble et de Saint-Etienne (sociologues, informaticiens, économistes, automaticiens, psychologues...) et des entreprises régionales. Son objectif de recherche est de participer à la mise en place de processus d'automatisation et d'en évaluer les différentes composantes techniques et humaines sur de longues périodes. Trois projets de recherche ont été définis : la planification des systèmes de production manufacturière automatisée, la production et l'usage des logiciels de CAO et FAO (conception et fabrication assistées par ordinateur) dans leurs aspects d'érgonomie sociale et cognitive, l'impact économique et organisationnel pour l'entreprise du développement des réseaux locaux industriels. Les réflexions du GSIP ont également permis de définir les axes de recherche de la future école de genre industriel en cours de création à Grenoble.

Expérience ARMINI : sondes d'ionosphère



PARI ET

Une Volonté de Cohérence

EN UNISSANT SES FORCES VIVES, LA RECHERCHE SE DONNE LES ARMES DE SON AMBITION : MASSE CRITIQUE NÉCESSAIRE À LA RECHERCHE MODERNE, INFRASTRUCTURE LOURDE DONT LES CHERCHEURS ONT BESOIN. EN MOBILISANT POUR UNE ACTION SPÉCIFIQUE COORDONNÉE, DES FEMMES ET DES HOMMES DOTÉS DE MOYENS IMPORTANTS, ELLE RÉPOND AUX DÉFIS DE LA SCIENCE EN MARCHÉ ET DE LA COMPÉTITION INTERNATIONALE.



Extrémité de la zone de source d'un accélérateur GE1305

■ ARAMIS :

UN ACCELERATEUR

POUR DOPER LES MATÉRIAUX Uranium, les ions "haute énergie" peuvent atteindre maintenant de 15 KeV à 10 MeV contre 500 KeV avec l'appareil précédent. De telles énergies vont ainsi permettre - par bombardement de matériaux cibles - l'implantation ionique à des profondeurs de quelques microns, en millions de millimètres. Ce gain d'un facteur 10 ouvre le champ à l'obtention d'échantillons de nouveaux matériaux "quasi-massiques" stables et analysables par les techniques habituelles des métallurgistes. Aramis concerne autant la recherche la plus fondamentale - physique du solide, géophysique, astrophysique, etc. - que celle plus appliquée pratiquée par les industriels. On pense par exemple, dans ce dernier cas, au dopage "en profondeur" de circuits intégrés pour la microélectronique. Conçu par le Centre de MPH, IN2P3, le Ministère de la recherche et de la technologie, la Région Ile-de-France, l'ANVAR et Thomson et mené en étroite collaboration avec la SETV, Société d'études industrielles de Villepail qui doit en assurer la valorisation, une dizaine de "Lits d'Aramis" devraient être achetés dans le monde.



Aramis : support de porte à bombardement et de détecteur de particules IFE

**■ UN INSTITUT POUR QUE
VIVENT LES PLANTES**

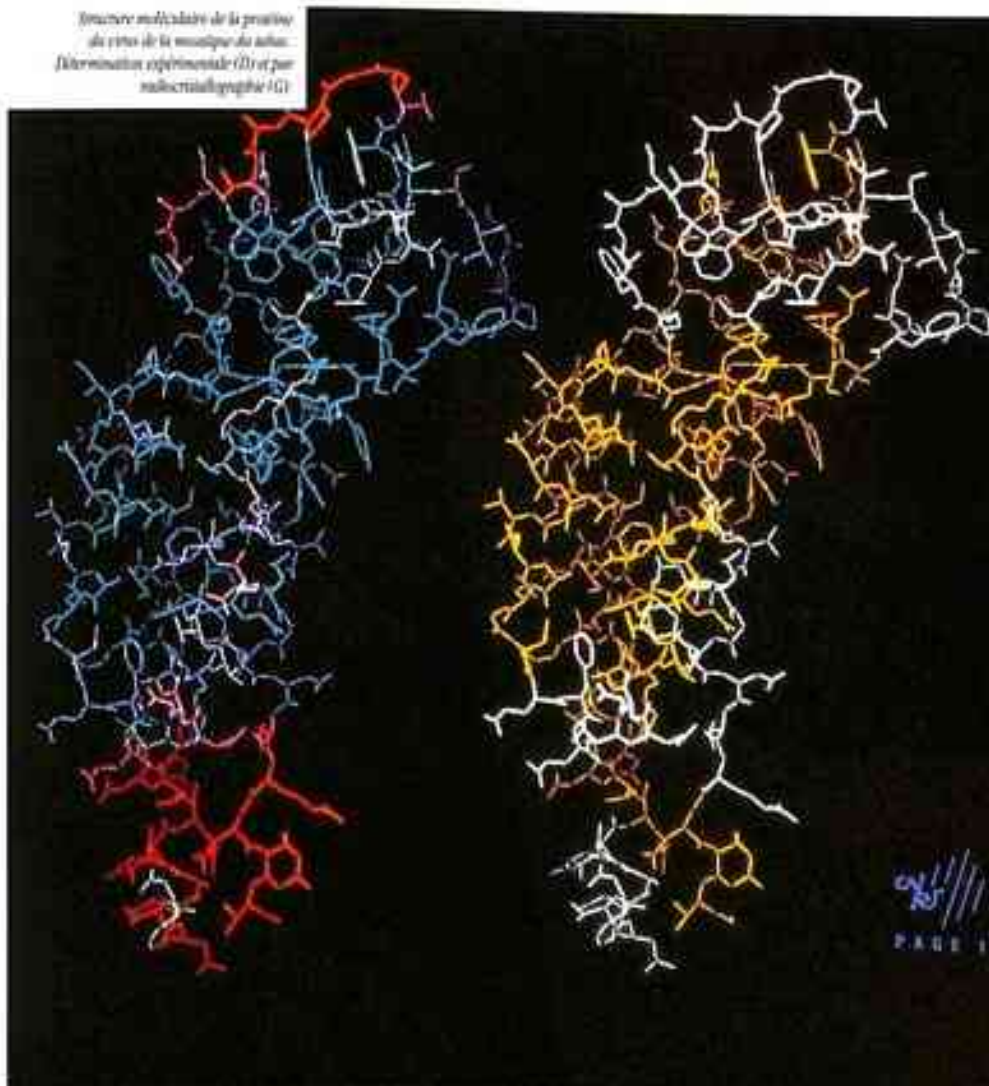
L'Institut des sciences végétales est entré en activité sur le campus CNRS de Gif-sur-Yvette. Sa création s'inscrit dans le cadre de la restructuration - tant géographique que thématique - de l'ensemble de la biologie végétale conduit par la Direction des sciences de la vie depuis plusieurs années : concentration des moyens sur les deux pôles principaux de Strasbourg et Gif-sur-Yvette; approche cellulaire et moléculaire des problèmes végétaux. Les programmes développés porteront sur la réponse de la plante à des signaux internes et/ou externes, tels ceux induits par des micro-organismes ou par divers stress. D'ambition internationale, il devrait accueillir, à pleine puissance, une centaine de personnes d'ici cinq ans.

Concentrer ses Forces pour Générer la Découverte

**■ DU GÉNIE POUR LES
PROTÉINES**

On ne connaît précisément la structure que d'environ 250 protéines alors que la nature nous en offre plusieurs millions. Leurs fonctions biologiques sont extrêmement importantes, leur intérêt est scientifique, industriel, médical... Le génie - ou ingénierie - des protéines s'attache à décoder leur structure et leurs fonctions, à les modifier, par voie chimique ou génétique, à favoriser leur production "artificielle" par des cellules qui ne le font pas naturellement. Il s'agit là d'un axe de recherche prioritaire du CNRS. Le département Sciences de la vie y consacre au moins 10 M€ et 50 chercheurs, participe à l'équipement de plusieurs laboratoires en moyens lourds (Strasbourg, Grenoble...), associe des équipes (à Grenoble, à Marseille). Le Département Chimie soutient également largement l'effort dans ce domaine particulièrement pluridisciplinaire.

Structure moléculaire de la protéine
du virus de la mosaïque du tabac.
Détermination expérimentale (D) et par
radiocristallographie (G)



Une Volonté de Cohérence

■ LES SUPRACONDUCTEURS "CHAUDS"

L'effort de recherche "supraconducteurs" au CNRS est continu depuis de nombreuses années déjà. La récente découverte de supraconducteurs "chauds" - qui ne nécessitent plus un refroidissement par l'hélium liquide - a conduit le Centre à multiplier les actions incitatives sur ce thème qui intéresse fondamentalistes et industriels. Elle laisse en effet entrevoir de profonds bouleversements, en particulier dans les secteurs de l'électronique et de l'électrotechnique avancée. Le CNRS et l'industrie ont ainsi lancé une action spécifique de Recherche & Développement au sein d'un Groupement scientifique (GS) doté de près de 9 MF sur 4 ans. Objectif : des supraconducteurs refroidis par

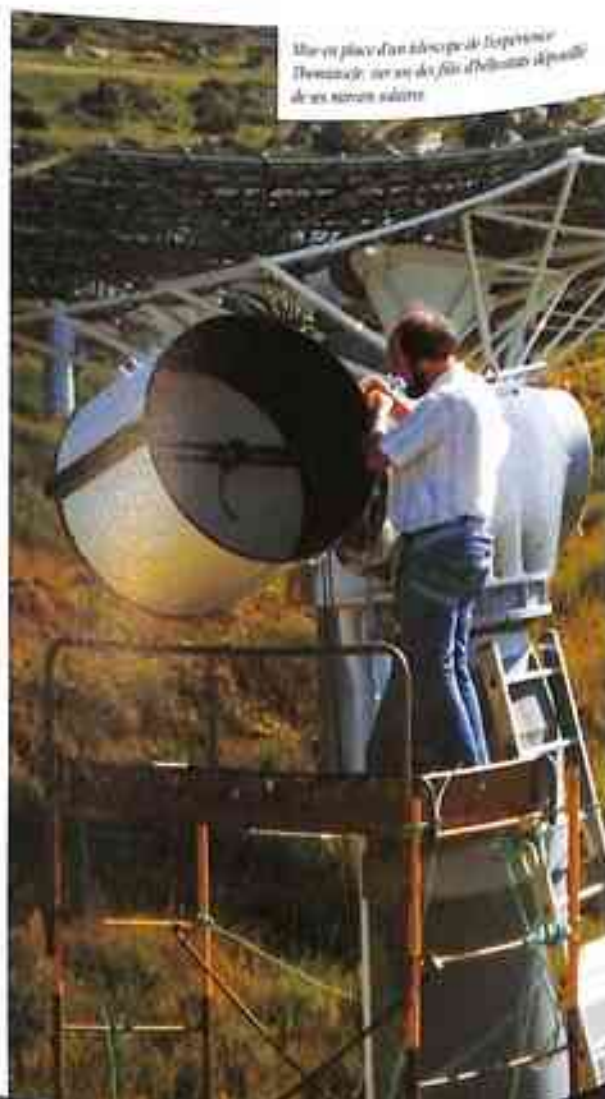
L'effort de recherche "supraconducteurs" au CNRS est continu depuis de nombreuses années déjà.



Sortie du four d'échantillons refroidis à haute température.

un gaz liquide volatilisant, sans résistances électriques, de forts courants. Plusieurs laboratoires CNRS (Caen, Bordeaux, Grenoble...) y sont associés à Rhône-Poulenc et à la CCE. Plus largement, le CNRS a favorisé le regroupement interdisciplinaire des compétences, à travers des comités spécifiques ou des GS, entre laboratoires (MPB, Chimie, SPI) et entreprises (Thomson, CCE, Saint-Gobain, Bull, Pechiney, SAT).

■ A L'AFFÛT DES GRANDES L'IN2P3 - Institut national de physique nucléaire et de physique des particules - a lancé le projet Thémistocle. Il s'agit d'étudier de grandes gerbes de particules qui se développent dans l'atmosphère terrestre : ces gerbes ont pour origine le choc entre les photons de très haute énergie du rayonnement cosmique et des noyaux d'azote ou d'oxygène de l'air. La première phase du projet vient de commencer. Les physiciens utilisent les hélicoptères de la centrale solaire EDF Thémis à Targuennec (Pyrénées-Orientales), centrale qui n'est plus en exploitation. Ces supports orientables de miroirs ne sont plus utilisés pour capter les rayons du soleil mais pour pointer les détecteurs vers des sources de rayons cosmiques de la Galaxie, telles que Cygnus-X3 ou Hercules-X3, dont certaines comprennent des pulsars. Les miroirs collectent la lumière Tchérenkov émise par les particules chargées ultrarapides présentes dans les cascades que génèrent les rayons cosmiques "super-énergétiques". Soutenue par l'IN2P3, l'expérience Thémistocle est réalisée par le Laboratoire de l'accélération linéaire, le Laboratoire de physique corpusculaire du Collège de France et le Laboratoire de physique nucléaire et des hautes énergies des universités de Paris 6 et 7. Contribuent également à ce programme des physiciens de Bordeaux, du GECN, de l'Université de Perpignan et de Lodz (Pologne).



Mise en place d'un télescope de l'expérience Thémistocle, sur un des fils d'hélicoptère à partir de ses miroirs solaires.

RHÔNE-ALPES :
LES SCIENCES DE L'HOMME
ONT LEUR MAISON

Economistes, historiens, juristes, sociologues, linguistes et géographes vont pouvoir vivre au quotidien et en un même lieu la pratique de leur métier : le projet de Maison Rhône-Alpes des sciences de l'homme s'est en effet traduit en octobre 1988 par la constitution d'un GIP, Groupement d'intérêt public. Son objet : favoriser la recherche en sciences humaines et sociales. La volonté est clairement affirmée de s'appuyer sur le potentiel et les milieux régionaux et de constituer ainsi une "masse critique" de fort impact. Mais largement ouverte : accueil d'équipes et de chercheurs extérieurs, inter- et pluridisciplinarité, collaborations nationales et internationales, conduite de projets avec des entreprises et collectivités locales, large diffusion des connaissances... Cette synergie active bénéficiera en outre d'un facteur important d'économies d'échelle par la mise en commun des moyens documentaires et informatiques.

Concentrer ses Forces pour Générer la Découverte

LE RAYONNEMENT

SYNCHROTRON EUROPÉEN EN
PÔLE POSITION À GRENOBLE

Sont : ESSE. Date et lieu de naissance : le 16 décembre 1988 à Paris. Résidence : Grenoble. Les ministres de la recherche de onze pays (Allemagne Fédérale, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Italie, Norvège, Royaume-Uni, Suède et Suisse) ont en effet paraphé l'acte de naissance du European Synchrotron Radiation Facility, l'installation européenne de rayonnement synchrotron. Il s'agit là d'un événement scientifique de première importance, pour toute la recherche européenne, mais aussi, plus particulièrement, pour la région Rhône-Alpes qui bénéficie déjà de la proximité du CERN. Le CNRS et le CEA sont co-responsables de l'ESRF pour la France. Dix ans seront nécessaires à sa construction commencée en janvier 1988, mais une mise en exploitation partielle est prévue au cours de la même année, soit mi-1994. Le site hébergera un pré-accelérateur linéaire, suivi d'un accélérateur du type synchrotron de 300 m de circonférence qui injectera les particules (électrons ou positrons) dans un anneau de stockage de 850 mètres de circonférence d'où sera émise la lumière synchrotron. Le plan actuel prévoit l'équipement de 30 lignes de lumière et leur instrumentation associée ainsi que les laboratoires nécessaires à la préparation des échantillons.



■ DU TABLEAU DE BORD À

LA CONDUITE STRATÉGIQUE

Une Unité d'indicateurs de politique scientifique (UNIPS) a été créée en juillet 1988 en liaison avec le dispositif d'évaluation. Parmi ses missions : la conception et la mise en œuvre d'un tableau de bord, c'est-à-dire d'un ensemble d'indicateurs quantitatifs publiés chaque année en octobre et rendant compte de l'activité de l'organisme et de l'utilisation de ses ressources. Mais aussi la recherche d'informations et d'analyses spécifiques sur le contexte dans lequel s'inscrit l'action du CNRS : comparaisons internationales, potentiel national de Recherche & Développement, contexte socio-économique... L'UNIPS doit également offrir des outils opérationnels de mesure de l'activité scientifique ou d'analyse stratégique. Enfin, une cellule de prospective fournira un support méthodologique et logistique aux actions de prospective.



E v a l u e r l' A c t i v i t é p o u r A m é l i o r e r l a P e r f o r m a n c e

■ **RADIOGRAPHIER LE CNRS** Le CNRS vient de se doter d'un système d'audits. Objectif : mieux connaître le fonctionnement de l'organisme, son niveau de performance, l'efficacité avec laquelle il met en œuvre ses ressources. L'évaluation concerne l'administratif et le scientifique, les procédures et les opérateurs. La mise en place d'un tel système d'analyse traduit la nécessité de disposer d'indicateurs fiables sur les ressources et leur utilisation, les résultats, l'environnement. Il ne se confond pas avec le travail d'évaluation de la qualité scientifique effectué par le Comité national. Chaque opération « voulue » comme une utile et non une sanction « allier transparence, objectivité, rigueur méthodologique et professionnalisme dans le cadre d'un cahier des charges précis en concertation avec les responsables de gestion. Un ou plusieurs auditeurs – professionnels extérieurs chaque fois que nécessaire – présenteront leur rapport à un comité restreint d'experts internes et externes au CNRS, y compris étrangers. Un comité consultatif sera le garant de la méthodologie et de la transparence. Parmi les audits déjà lancés, on relève les procédures de recrutement des ITA, l'annuel « Bilan de données » (bilan interne), les centres de calcul.





Le bâtiment regroupant les services de communication de la DSI à Meylan (architecte P. Robert).

■ MEUDON SOUS LE SIGNE DE LA COMMUNICATION

Plusieurs services de la Direction de l'information scientifique et technique sont aujourd'hui réunis au sein du "Groupement d'unités de communication" implanté à Meudon-Bellevue, au cœur du plus ancien campus de recherche de l'organisme : l'écrit (CNRS-Publications et l'Atelier de l'écrit), l'image (CNRS-Audio-visuel, CNRS-Image-média), l'objet (l'Atelier d'exploration) pour les expositions et les maquettes scientifiques, le savoir-faire (CNRS-Formation). Ces services, presque tous regroupés au sein d'un bâtiment technique, développent désormais une véritable synergie qui s'est manifestée une première fois à l'occasion des *Aventures de la chimie* : un court-métrage et une plaquette-catalogue accompagnaient l'exposition à la Villette. 1988 étant l'année de la Mécanique, ce thème a été une deuxième occasion de conjuguer les compétences du Groupement. *Le Courrier du CNRS* en a profité pour inaugurer sa nouvelle formule de "dossiers scientifiques". *La Mécanique en 1988* broche en quelque 120 articles, issus de chercheurs du Département SPI, le portrait complet d'un secteur qui lance ses défis à l'ingénieur et aux scientifiques de l'an 2000 : mécanique des fluides, des matériaux et des structures, acoustique, tribologie, robotique... Conjointement, participation à l'organisation de l'exposition *C'est basé la mécanique* de la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette qui a vu la collaboration de plus de soixante ingénieurs, chercheurs ou thésards du CNRS, venus de toute la France présenter leurs expériences.

Divulguer la Recherche pour élargir la Culture



■ L'HISTOIRE, BASE DE BONNE MÉTHODE POUR LE PRÉSENT

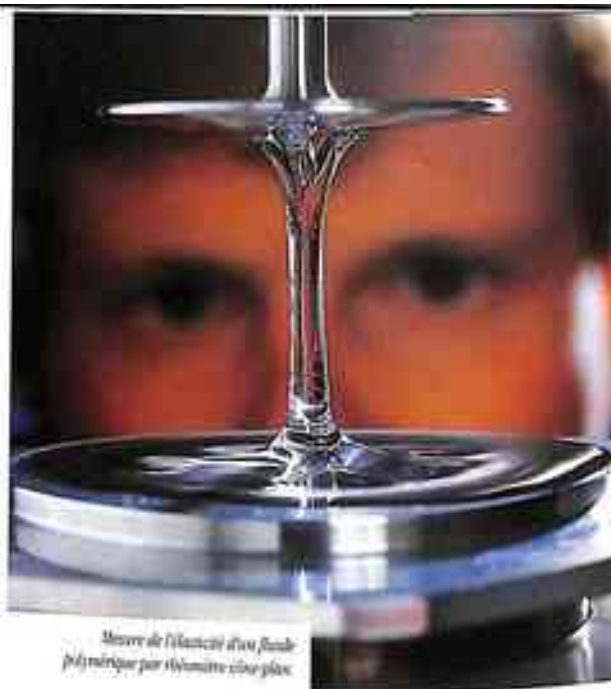
En ces temps de Bicentenaire, la France se penche sur son passé. Cet accent mis sur l'Histoire rappelle la réalité, l'immolation et l'impact de la recherche dans ce secteur, et il confirme le rôle du chercheur comme vecteur de connaissances auprès du plus grand nombre. La caricature révolutionnaire d'Antoine de Baccque, la caricature-contre-révolutionnaire de Claude Langlois (Presses du CNRS) ou le *Dictionnaire critique de la Révolution française* de François Furet et Mona Ozouf, offrent par exemple une vision nouvelle et originale de cette époque. Mais les connaissances acquises, véritable "gisement de matière première" enrichi en permanence, si elles constituent le substrat d'ouvrages ou d'expositions sont aussi le fondement d'œuvres, de réflexions et d'analyses dont la pertinence peut transcender le passé pour éclairer le présent et l'avenir et contribuer au respect objectif de la mémoire collective. C'est ainsi que le Musée mémorial de la bataille de Verdun, inauguré le 11 juin à Verdun, s'appuie sur de nombreux travaux réalisés au CNRS.

CNRS
PRESSES

**■ UNIS CONTRE
LA BILHARZIOSE**

Redoutable maladie parasitaire des régions tropicales et subtropicales transmise par de petits vers plats, les schistosomes, la bilharziose affecte aussi l'homme que l'animal. L'équipe du professeur Capron (unité mixte CNRS/INSERM) de l'Institut Pasteur de Lille avait annoncé en 1987 le résultat de travaux effectués en association avec la firme Transgène : la production par voie génétique (clonage de la séquence d'ADN codant la protéine antigène P 28 et expression dans *Escherichia coli* de la substance utile à l'élaboration d'un vaccin. Il n'est en fait pas nécessaire de vacciner avec l'ensemble de la protéine. De nouveaux travaux ont produit des fragments actifs (épitopes), permettant d'envisager la production de vaccins aux moindres effets secondaires. Cette collaboration symbolise la concentration étroite entre le CNRS et l'INSERM pour soutenir les laboratoires performants.

Cœur bivalve et verrou
centrale d'un schistosome vu
au MEE



Mesure de l'élasticité d'un fluide
polymérique par rhéométrie à cisailage

**■ UNE RELATION "TRESSÉE"
AVEC UNE ÉCOLE
D'INGÉNIEURS**

L'importance qu'il accorde aux relations avec les Ecoles d'ingénieurs. Ce laboratoire appartient en effet à l'École nationale supérieure des industries textiles de Mulhouse. Principaux sujets de recherche : la structure et la transformation des fibres, les procédés de filature, le comportement mécanique du matériau textile, les propriétés filtrantes, l'hydrodynamique des solides de polymères. Rappelons que les industries du textile et de l'habillement emploient en France 440 000 salariés, pour un chiffre d'affaires de 180 milliards de francs !

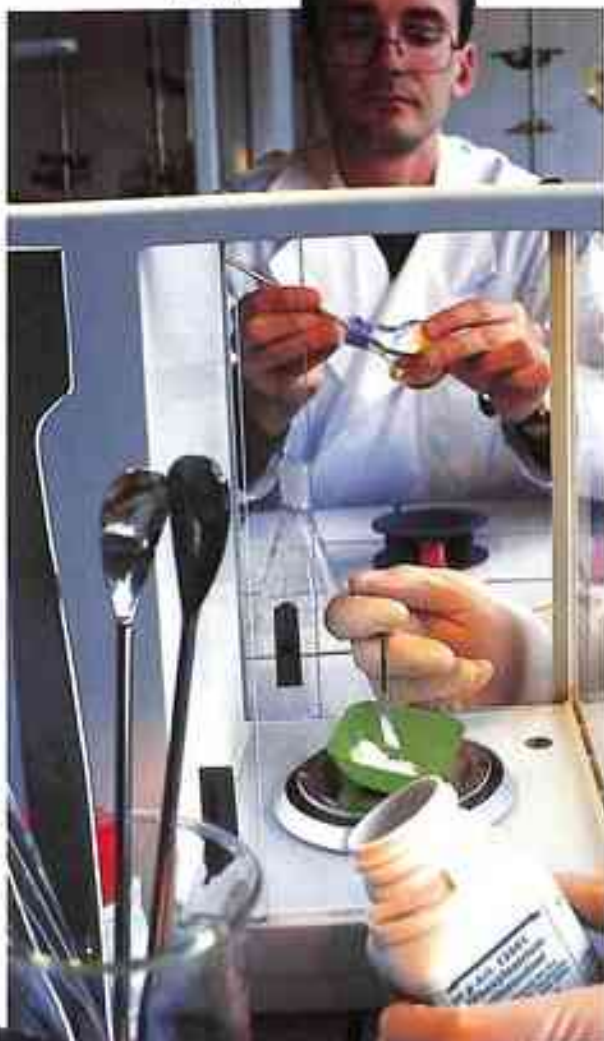
Les Organismes de Recherche, les Universités, les Écoles d'Ingénieurs

■ CONVENTIONS CNRS-UNI- Une convention a été signée avec **VERSITÉ - PARIS-XIII AUSSI** l'Université de Vincennes (Paris XIII). Elle porte notamment sur la reconversion des activités de physique fondamentale du Laboratoire d'ingénierie des matériaux et des hautes pressions (UPR CNRS 1311) vers l'élaboration de matériaux à haute pression tels que les céramiques et les matériaux composites.

Un

Parti pris d'Ouverture

*Pese et préparation de réactifs
au laboratoire de chimie
organique fine*



LA FÉCONDITÉ DE LA RECHERCHE EST DE RECHERCHE ET DES UNIVERSITÉS.
LARGEMENT FONCTION DE SON OUVER- IL SOUTIEN AINSI ACTIVEMENT LE
TURE. LE CNRS POURSUIT RÉSO- DÉVELOPPEMENT OU LA CRÉATION
LUMENT CETTE POLITIQUE AUPRÈS DE LABORATOIRES MIXTES, ET PAR
DES AUTRES ORGANISMES FRANÇAIS TICPE AUX EFFORTS D'ÉQUIPEMENT.

■ LE CNRS À L'ÉCOLE... Le CNRS a largement participé à **NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON** l'implantation de l'École normale supérieure de Lyon inaugurée cette année. Il a ainsi contribué à la création du Laboratoire de physique, ouvert vers la dynamique des liquides et des milieux dispersés, le moulage des polymères et la dynamique des phases condensées. Le CNRS a également fourni un précieux apport en équipements micro-loards et lourds. Il a par exemple soutenu les laboratoires de mathématiques pour leur équipement micro-informatique en contribuant à l'installation des moyens du Laboratoire d'analyse numérique et de physique. Une unité mixte CNRS-BusMérieux a par ailleurs été créée au sein de l'École. Elle disposera de 500 m² et pourra agir en complète synergie avec l'ensemble des laboratoires de l'ENS. Ses objectifs concernent la définition et la mise au point de nouvelles générations de diagnostics in vitro ainsi que la simplification et l'automatisation intégrale des réactions immunologiques.

■ POUR LE PASSÉ DES SCIENCES, la science et la recherche sont par nature aspirées vers l'avenir. Mais elles possèdent aussi leur identité et leurs capacités de renouveau aux sources de leur histoire. En 1986, une convention pour le Centre d'histoire des sciences et des techniques avait été signée entre la Cité des sciences et de l'industrie - lieu privilégié d'information et de formation aux techniques et aux sciences en marche - et le CNRS, installant dans la Cité une équipe de recherche en histoire des sciences. Elle a été renouvelée cette année. Par ailleurs, une unité mixte "Histoire des sciences et des techniques" a été créée associant le Muséum d'histoire naturelle, l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) et le CNRS.

LES MONDES DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DE L'INDUSTRIE, S'ILS N'ONT PAS LES MÊMES FINALITÉS, SE DOIVENT CEPENDANT, POUR LEUR PROFIT RESPECTIF ET CELUI DE LA SOCIÉTÉ, D'ENTRETIENIR DES RELATIONS PERMANENTES LES UNS AVEC LES AUTRES.

■ LE CNRS INTRODUIT EN BANQUE

Le CNRS a clairement affiché son souhait d'accroître le partenariat avec le secteur bancaire. Un souhait concrétisé en 1998 par la signature d'une convention de collaboration avec la Banque Comenius. Elle s'appliquera dans le domaine du conseil économique et de l'expertise scientifique, auprès d'entreprises des secteurs de pointe et de laboratoires innovateurs porteurs d'activités synergiques. Cet établissement a intégré depuis longtemps le conseil technologique dans sa stratégie en stimulant le concours de scientifiques et en accompagnant la création et le développement d'entreprises "high-tech", comme MadoRobots par exemple. Elle poursuit également diverses actions conduites par les centres de recherche et les établissements d'enseignement supérieur. Cette collaboration favorisera des actions communes entre le Sud-Ouest et l'Espagne dans la perspective du grand marché européen.

Les Entreprises

Le CNRS NOUE DE NOUVEAUX LIENS AVEC LES ENTREPRISES.

■ UNE MINE DE PLATINE À EXPLOITER

Population et réglementation européenne obligent, le nombre de pots catalytiques augmente rapidement. Dès 1990, ils consomment en Europe, chaque année, 6 à 8 tonnes de métaux précieux à base de platine ou "trifonctionnels". Dans les pots usagés - dont la récupération sera drastiquement limitée - le PIRESE a ainsi lancé une Action de recherche coordonnée avec la participation de la société Compulab-Lyon-Memond des métaux précieux.

L'ARC "Valorisation des métaux précieux contenus dans les catalyseurs de post-combustion automobile usagés" s'est donné pour objectif d'étudier la séparation des métaux sans destruction totale du support. Les procédés actuels, coûteux à mettre en œuvre, passent en effet par la mise en solution ou la fusion des catalyseurs.



Extraction et recyclage des métaux précieux contenus dans les pots d'échappement.

**■ DES UNITÉS MIXTES :
CNRS-ENTREPRISES**

Outre celle constituée avec BioMérieux, le CNRS a mis sur pied plusieurs autres unités mixtes dans des secteurs variés : avec la SEP (société européenne de propulsion) pour les composites thermostructuraux, l'ONERA (Office national d'études et de recherches pour l'aéronautique) pour l'étude des microstructures, l'IFF (Institut français du pétrole) dans le domaine des matériaux organiques thermostables, ou l'adidas Bruckner Spectroscopie en résonance magnétique nucléaire. En région Midi-Pyrénées enfin, MIM, l'Université Paul-Sabatier et l'Institut polytechnique de Toulouse sont associés pour quatre ans avec le soutien financier du Conseil régional, dans le projet Aramis. Son but : la mise au point de systèmes informatiques complexes, mais très fiables et d'utilisation aisée, pour les grands programmes spatiaux européens, d'Ariane IV à Hermès en passant par Columbus.

**■ AVEC IBM : CRÉER DE
NOUVELLES MOLÉCULES SUR
ÉCRAN**

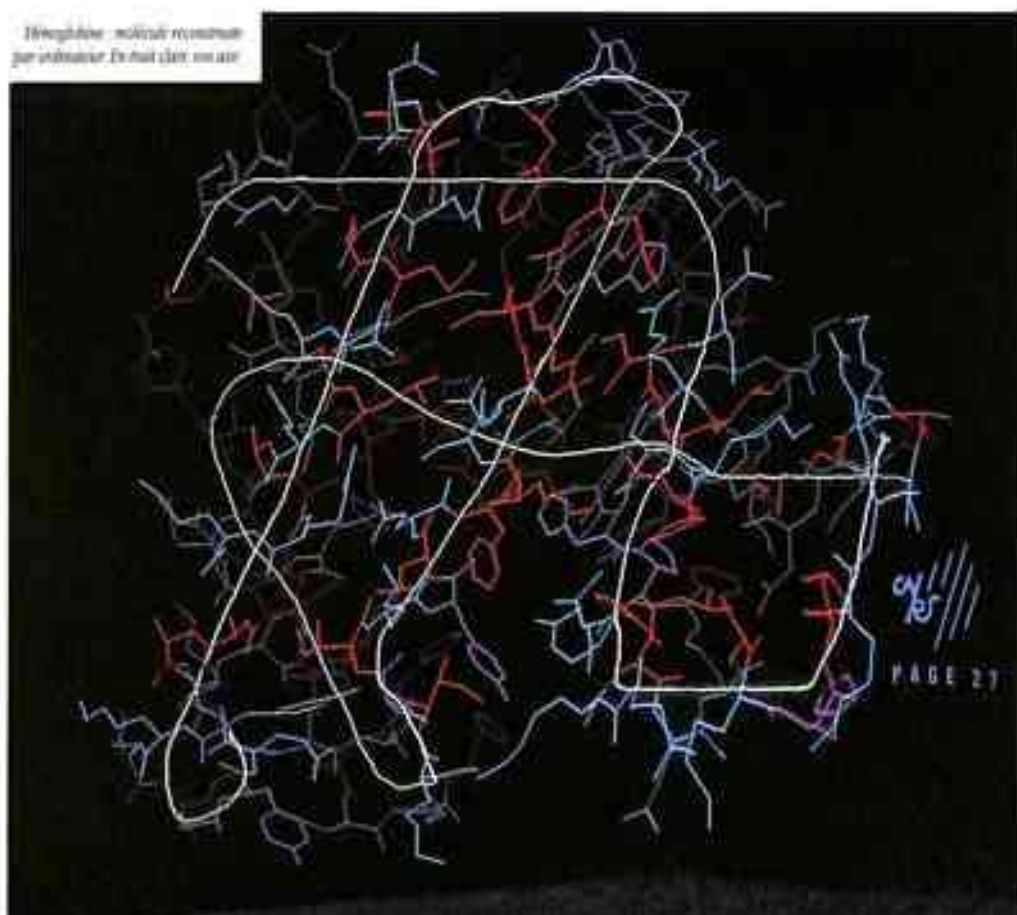
Né en juillet 1988 avec IBM comme partenaire industriel, le Groupement scientifique "modélisation moléculaire" du Département Chimie concerne six formations de recherche du CNRS et deux de l'INSERM. La modélisation moléculaire renvoie un ensemble de techniques informatiques d'assistance à la recherche de nouvelles molécules. Les programmes exploitent la mécanique quantique et diverses méthodes mathématiques de mini-

misation d'énergie ou d'analyse

numérique, calculent la géométrie des molécules et la répartition des charges électrostatiques, prennent en compte les lois de réactivité, etc. Ces molécules "numériques" sont visualisées en "3D" sur écran. Cette technique permet une analyse rationnelle des performances et limite les risques de laboriosité. On estime à 30% le gain de productivité que peut apporter la modélisation. Les applications sont très variées : pharmacie (on parle de "drug design"), cosmétique, insecticides...

Né en juillet 1988 avec IBM comme partenaire industriel, le Groupement scientifique "modélisation moléculaire" du Département Chimie concerne six formations de recherche du CNRS et deux de l'INSERM. La modélisation moléculaire renvoie un ensemble de techniques informatiques d'assistance à la

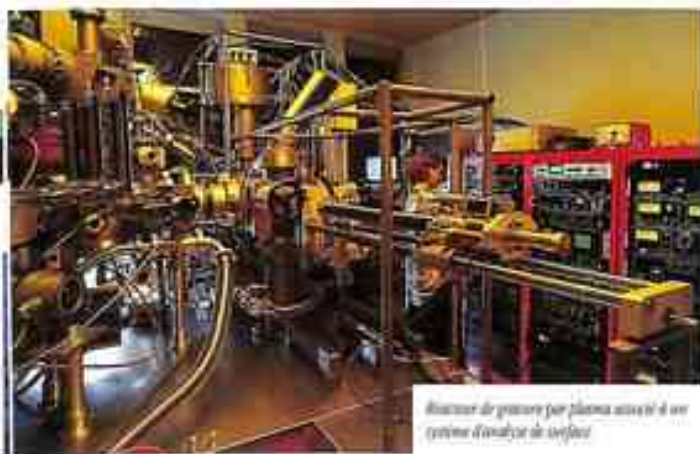
Thrombosine : molécule reconstruite par ordinateur. En haut : Jean-Marie



*Miroscope électronique à 400 kV installé au
laboratoire mixte CNRS-ENTEC.*



Les Régions



Reacteur de gravure par plasma associé à un système d'analyse de surface

■ NANTES : UN INSTITUT DES MATÉRIAUX

Né en mai 1988, l'IPCM - Institut de physique et chimie des matériaux - est l'œuvre commune du CNRS, de la région des Pays-de-la-Loire, du département (Loire-Atlantique) et de la ville de Nantes. Il regroupe aujourd'hui les forces - 40 chercheurs et enseignants-chercheurs, 52 thésards et 25 ITA - de trois importantes unités associées au CNRS : le Laboratoire de chimie des solides et celui des plasmas et des couches minces, qui existaient antérieurement à la Faculté des Sciences de Nantes, ainsi que le Laboratoire de physique cristalline récemment décentralisé depuis le campus d'Orsay en région parisienne. Cet institut constitue un vrai carrefour à la fois géographique, - au rayonnement dépassant le cadre régional, avec l'accueil ou l'échange de chercheurs nationaux et étrangers - mais également sur le plan des disciplines scientifiques : on y retrouve ainsi les sections Chimie, Sciences physiques pour l'ingénieur et Mathématiques et physique de base. Les industriels, et notamment le tissu des PME-PMI locales, sont plus représentés par l'IPCM. L'institut n'abandonne pas son attachement et à ses compétences - le contrôle et l'ajout de produits industriels, mais continue aussi en partenariat des études fondamentales qui pourront être éventuellement valorisées.

■ ÎLE-DE-FRANCE :

UN RÉSEAU DE MICRO-

SCOPIES ÉLECTRONIQUES

Le CNRS et la région Ile-de-France ont conclu une convention globale de coopération pour renforcer et structurer l'investissement scientifique et technique des entreprises. Les actions concernent notamment le co-financement d'équipements et le transfert régional de compétences. Première opération : l'implantation d'un réseau de microscopes électroniques en transmission pour l'étude des matériaux, auquel la région participe à hauteur de 20 % environ. Quatre appareils seront rapidement mis en service sur quatre sites différents : à l'ONERA (Châtillon), au CNRS-Bellevue (Meudon), au CNRS-Vitry, et à l'Université d'Orsay.

Silicium polycristallin obtenu au microscope haute résolution de Meudon



ESPAGNE, CHINE, VENEZUELA, ÉTATS-UNIS, MOYEN-ORIENT... CE NE SONT LÀ QUE QUELQUES EXEMPLES DE LA LARGE STRATÉGIE D'OUVERTURE DU CNRS VERS LE MONDE ENTIER. À TRAVERS DES BOURSES, DES PICS (PROGRAMME INTERNATIONAL DE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE), DES COLLABORATIONS DIVERSES SE NOIENT DES RELATIONS QUI DÉPASSENT LARGEMENT LE SEUL CADRE DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE.

L'Europe et le Monde



Maquette du télescope héliographique (166310) installé sur l'île de Tenerife (Espagne).

MEROS 3000 : L'HOMME ET LA MER

Coordonné par le CNRS, cofinancé par la Commission des communautés européennes et les douze États membres, MEROS est le plus important programme coopératif européen en matière de recherche sur l'environnement marin. Il doit collecter les informations de base sur le milieu côtier et ses ressources biologiques afin de permettre de dégager le meilleur compromis entre le développement économique et la sauvegarde du patrimoine naturel. La première phase de deux ans (1988-1989) est focalisée sur la région nord-occidentale de la Méditerranée.



Prélèvement d'eau dans le golfe du Lion pour analyses chimiques et bactériologiques.

L'ESPAGNE À LA UNE

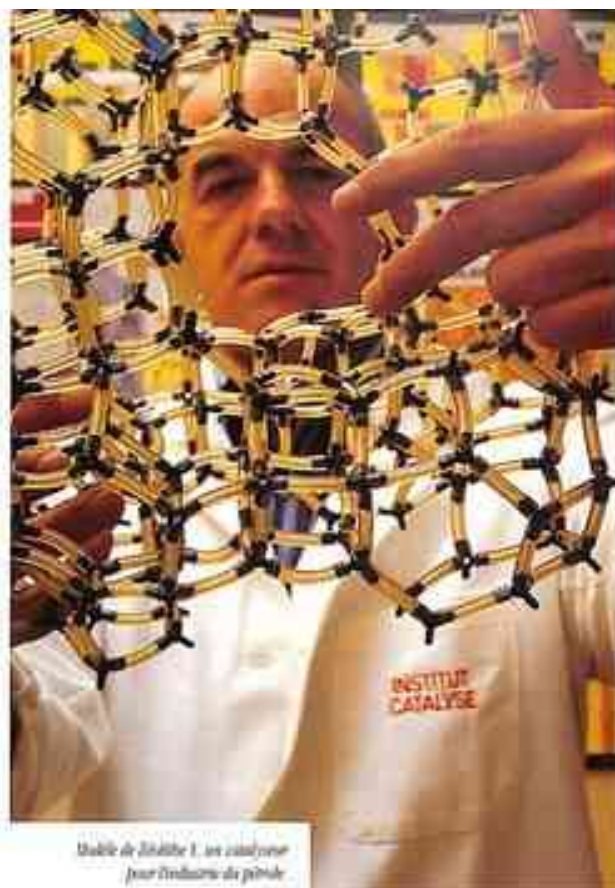
S'il ne suffit que l'Espagne s'affirme comme un partenaire important de la construction européenne. La France bénéficie, vis-à-vis de son voisin, d'une position privilégiée : les Pyrénées, plus qu'une frontière, sont un trait d'union. Un accord a été signé pour l'implantation, sur l'île de Tenerife (Canaries), de Thémis, un télescope d'observation du soleil pour l'étude fine du champ magnétique et des mouvements de la matière dans l'atmosphère solaire. De même ont été signés trois programmes internationaux de coopération scientifique (PICSI). L'un, entre le Laboratoire de cristallographie de Grenoble et l'Institut des Sciences des matériaux de Cadix, porte sur l'obtention et la caractérisation d'oxydes minces et d'alliages métalliques indissolubles comme matériaux permanents ou permanents pour l'entreposage magnétique. Un deuxième, en astrophysique nucléaire, associe plusieurs équipes françaises et espagnoles (IFA, Barcelone, Espagne) la troisième concerne l'océanologie.

Un Parti pris d'Ouverture

■ **UN "CAPTEUR" AU CŒUR DE BRUXELLES** Le bureau mis en place à Bruxelles par le CNRS a pour but de favoriser le transfert d'informations et les contacts avec les Communautés européennes. L'objectif est double : informer "en temps réel" le CNRS sur l'évolution de la politique scientifique communautaire, point important pour l'élaboration de sa politique européenne, mais aussi servir aux chercheurs de relais d'information sur les procédures de présentation de contrats européens et faciliter la participation de ces chercheurs aux évaluations et suivis de programmes.

■ **ERCOTTAC** Quatre groupes de recherche de l'Europe des turbulences (Lyon et Grenoble, sous la direction du professeur J. Mathieu, constitueront la charpente du Centre pilote - au sein de l'association PEPT (Pôle européen pilote pour la turbulence) - d'ERCOTTAC, qui regroupe la communauté européenne de recherche et des industriels dans le domaine des écoulements, de la turbulence et de la combustion.

Calcul de l'écoulement dans une cure de réacteur chimique au centre pilot. Ercottac



Modèle de l'atome 1, un catalyseur pour l'industrie du pétrole

■ **FRANCE-VENEZUELA** Près de la moitié - exactement 44% - des réserves mondiales d'huiles lourdes sont situées au Venezuela. L'Intevep - qui est un peu l'homologue de l'Elfina français du pétrole - conduit depuis plusieurs années des recherches sur la conversion catalytique de ces huiles, objectif prioritaire pour ce pays. Une collaboration franco-vénézuélienne s'est instaurée depuis 1985 sur ce thème de la catalyse. Elle s'est concrétisée notamment cette année entre le CNRS et son correspondant vénézuélien, le CONICIT, sous forme d'un PICS associant l'Institut de recherches sur la catalyse (IRC) de Villeurbanne et plusieurs laboratoires de Caracas. Les thèmes traités sont très en accord des programmes développés par l'industrie. En France, il existe déjà un Groupement scientifique "Huiles lourdes" qui associe le CNRS et l'ASVAHL, l'Association pour la valorisation des huiles lourdes.

■ **CRÉATION D'UNE BOUSSE** A l'initiative de chercheurs et universitaires, le CNRS a créé une bourse annuelle Michel Seurat pour favoriser l'analyse et une meilleure compréhension du monde arabe. Un montant de 100 000 francs, elle est attribuée à un chercheur - français ou non de la région étudiée - travaillant sur le Moyen-Orient contemporain.

L'Europe et le Monde

■ RELATIONS FRANCO-CHINOISES

Sismologie, hydrogéologie et océanographie, mais aussi sciences humaines et politiques, robotique et chimie... L'heure est à la collaboration et aux échanges nous arriant avec la Chine. Ainsi, des rencontres se sont déroulées à Pékin en décembre 1998 pour la mise en œuvre du programme pluridisciplinaire de coopération entre le CNRS et l'Académie des sciences de Chine sur le Karlon-Karabonum, région nord-ouest du plateau tibétain qui joue un rôle moteur dans l'alternance des moussons. Un programme international portant sur l'étude de processus biogéochimiques en milieu estuarien et marin est également en cours, impliquant plusieurs laboratoires français et chinois. Dans le cadre de la collaboration avec le Bureau d'Etat des sciences de Chine, l'INSU a par ailleurs installé une station du réseau sismique mondial Géoscope à Wushi, en Asie centrale, et un réseau de surveillance sismique dans la région à hauts risques de Lanchow. Plusieurs colloques se sont aussi déroulés, riches de contacts et porteurs d'accords. A Pékin, l'Académie des sciences sociales de Chine et le CNRS, avec le soutien du ministère des Affaires étrangères, ont débattu, lors d'un colloque de sciences politiques, de la place et du rôle de la Chine et de la France dans le monde contemporain. Après un colloque qui a eu lieu au CNRS sur le thème de la catalyse, une négociation est en cours sur ce thème avec la Fondation nationale des sciences naturelles de Chine (FNSNC). Enfin le 2^e colloque franco-chinois de robotique avancée a eu lieu à Paris. Signalons encore le Club CRIS "Chine" très actif, considéré comme un interlocuteur-ambassadeur de premier plan par les autorités chinoises.

■ LA MÉCANIQUE DES FLUIDES PRIMÉE AUX USA

Développer une technique de simulation numérique des écoulements en mécanique des fluides... tel était l'objectif du PICS "Automates cellulaires en hydrodynamique" associant des chercheurs de l'École normale supérieure, de l'Observatoire de Nice en France et du Los Alamos Laboratory et du MIT (Massachusetts institute of technology) aux États-Unis. Une réussite, puisque la technique conçue aujourd'hui sous le nom de "gaz sur réseaux" a reçu en 1998 l'un des R & D 100 awards attribués chaque année aux États-Unis aux vingt découvertes technologiques les plus significatives de l'année. Les travaux du PICS élargissent donc un sujet de la plus grande importance : le domaine d'application de la technique a été étendu aux fluides non miscibles, aux milieux poreux et à la combustion, et les aspects théoriques ont été mieux maîtrisés.

Passage de nobilité de Jouve Jouve
sur la mer de Bohai, ci-dessus
Dong Fang Hong

Programme de delta de
Jouve Jouve en mer de
Bohai (25^e ans, image
satellite)



Au de les

P h y s i q u e N u c l é a i r e

M a t h é m a t i q u e s  e t

S c i e n c e s P h y s i q u e s

C h i m i e



T e r r e , O c é a n ,



S c i e n c e s d e l a V i e

S c i e n c e s d e l ' H o m m e

centre Toutes Disciplines



et Corpusculaire

Physique de Base



pour l'Ingénieur

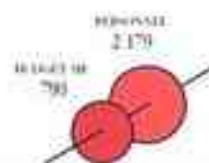
Atmosphère, Espace



et de la Société



Pierre
Lehmann



Physique Nucléaire et Corpusculaire

La physique des particules a pour but la connaissance des constituants fondamentaux de la matière et de leurs interactions. Pour ce qui est des constituants, tous ceux identifiés à ce jour se répartissent en trois familles et trois seulement, chacune ne comprenant que quatre membres "de base". Un premier enjeu de ce domaine de recherche est de savoir si le nombre de ces familles est bien limité à trois et de mieux connaître leurs relations mutuelles. Un deuxième enjeu est la compréhension du mécanisme à l'origine du spectre de masses des constituants, mécanisme qui fait probablement intervenir une particule qui n'a pas encore été observée, le "boson de Higgs". Un troisième est l'unification des interactions. L'objectif de la physique nucléaire est lié à la connaissance des propriétés de la matière nucléaire et notamment à des problèmes difficiles où l'on a affaire à des notions dont le nombre va de quelques unités à quelques centaines, régis par les règles de la mécanique quantique, mais pour lesquels les conditions d'application de la mécanique statistique ou de la thermodynamique sont rarement remplies.

Laboratoire souterrain de Modane
L'acélérateur

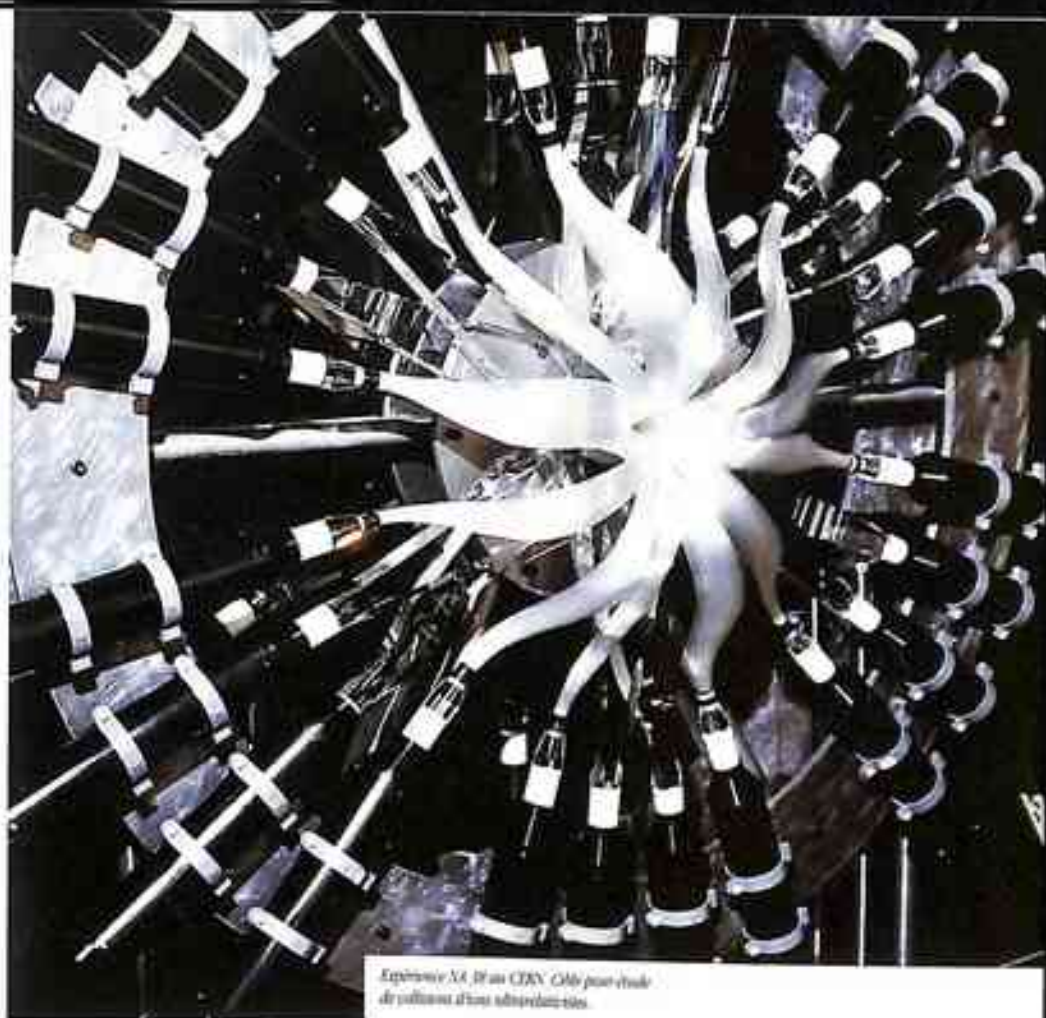


L'IN2P3 (INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET DE PHYSIQUE DES PARTICULES) EST UN INSTITUT DU CNRS CRÉÉ EN 1971 POUR COORDONNER LES RECHERCHES EN PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET EN PHYSIQUE DES PARTICULES MENÉES DANS SES LABORATOIRES PROPRES ET DANS LES LABORATOIRES DÉPENDANT DES UNIVERSITÉS, DU COLLÈGE DE FRANCE ET DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE. DIX-SEPT LABORATOIRES REÇOIVENT AINSI LEURS MOYENS DE L'IN2P3.

DES FAISCEAUX DE PARTICULES D'ÉNERGIE TOUJOURS PLUS GRANDE

Ces études font appel à des faisceaux de particules d'énergie suffisante pour pouvoir sonder le noyau ou les nucléons, ou produire de nouvelles particules par collisions ou annihilations. Mais les approches sont différentes : en physique des particules, il faut des énergies toujours plus grandes pour avoir des sondes de plus en plus fines et étendre le spectre des particules accessibles à l'observation. Le LEP qui démarrera en 1989 à Genève provoquera la collision de faisceaux d'électrons et de positrons de près de 50 GeV chacun. Cette machine a une circonférence de 27 km. Vu cette dimension, la poursuite de la montée en énergie demande que de nouvelles techniques d'accélération et de focalisation des faisceaux soient étudiées. L'IN2P3 soutient cette recherche. Elle doit être conduite de pair avec celle, toujours très active, portant sur les détecteurs adaptés aux nouvelles gammes d'énergie qui seront

explorées par les accélérateurs en construction actuellement. En physique nucléaire, l'objectif est différent : l'étude de la matière nucléaire nécessite l'utilisation d'un ensemble de sondes d'énergies très variables, le meilleur accélérateur ne pouvant donner qu'une vue partielle des propriétés de cette matière.



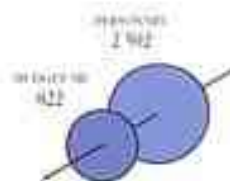
Expérience NA 48 au CERN. On le voit étudier de collision d'ions ultra-relativistes.

■ UNE MOISSON DE SUCCÈS L'unification des faisceaux du GANIL et de la ligne LSE (Ligne d'Ions super-épurés) a permis d'obtenir de très importants résultats concernant l'existence ou la non-existence de noyaux exotiques. Des noyaux très riches en neutrons tel $^{22}_{10}\text{C}$... ont été ainsi mis en évidence. Une deuxième étape tout aussi importante consiste à étudier les propriétés de ces noyaux exotiques. Des résultats récents montrent, par exemple, que des noyaux tels le $^{11}_{3}\text{Li}$ ou le $^{17}_{4}\text{Be}$ ont une taille anormalement élevée que l'on peut interpréter comme due à un halo de neutrons autour du noyau. Un autre domaine qui a beaucoup progressé récemment est celui des collisions d'ions ultra-relativistes sur des noyaux lourds (or, plomb, etc.). L'IN2P3 est partie prenante dans trois expériences différentes qui visent à analyser les effets de l'interaction forte dans ces collisions dont la violence est sensiblement supérieure à celle qui avait été atteinte auparavant. Parmi les résultats obtenus récemment en physique des particules par des collaborations où l'IN2P3 joue un rôle important, figurent ceux portant sur la stabilité du nucléon. Une campagne d'observations de plusieurs années, conduite dans le Laboratoire souterrain de Modane, a montré que, selon le mode de désintégration « hypothétique » considéré, la durée de vie du proton (ainsi que celle du neutron lié dans un noyau) était supérieure à 10^{31} - 10^{32} années. Ces limites inférieures conduisent à rejeter les modèles d'unification des forces les plus simples et indiquent peut-être - de façon indirecte - l'existence de particules appartenant à une (ou des) famille(s) entièrement nouvelles telles que des particules « supersymétriques ». Des résultats importants ont également été obtenus en spectroscopie hadronique. Une collaboration travaillant au CERN (Centre Européen de recherches nucléaires), dans laquelle l'IN2P3 est fortement représenté, a obtenu en effet l'indication très nette de l'existence d'une nouvelle sorte de particule dont les éléments de base (dits « de valence ») ne seraient pas que des quarks et des antiquarks, mais comprendraient également des gluons.



**Au centre
de Toutes
les Disciplines**

Daniel
Thoulouze



Mathématiques et Physique de Base

OUVRIR LA RECHERCHE FONDAMENTALE SUR DES PROBLÈMES REELS

En mathématiques comme en physique, l'ouverture a été importante ces dernières années, par suite d'une avancée considérable vers la compréhension des systèmes complexes. Ce couplage important entre problèmes réels et recherche très fondamentale prépare les véritables innovations des décennies à venir, comme l'ont été, par exemple, les lasers et les matériaux magnétiques dans les années 60. En 1980, quelques avancées scientifiques particulièrement marquantes peuvent être mises à l'actif du département, telles que : en mathématiques, l'exceptionnisme, par l'égalité d'intégrales fonctionnelles, de l'équivalence Fermi-Hose, suivie par le développement d'une approche géométrique de la théorie des cordes ; en physique, en plus des superconducteurs et des supraconducteurs, la réalisation à l'échelle de l'ordinateur Perceval, dédié aux problèmes de percolation qui n'a d'analogue que le projet RAMP de l'École normale supérieure (ENS) pour les équations de l'hydrodynamique ; le développement de piges optiques à l'ENS en physique atomique, sur le thème des effets microscopiques de la lumière sur les atomes, avec des applications en spectroscopie à très haute résolution et en métrologie ; l'étude des surfaces, avec la diffusion de rayons X, faisant à l'ENS le Laboratoire pour l'Utilisation du rayonnement électromagnétique qui a permis de faire la connaissance de nouvelles expériences de l'ENS.

LE DÉPARTEMENT COUVRE UN DOMAINE
D'ACTIVITÉ QUI S'ÉTEND AUX DISCIPLINES
LES PLUS FONDAMENTALES,
DEPUIS LES MATHÉMATIQUES ET LEURS
APPLICATIONS JUSQU'ÀUX MATÉRIAUX EN
PASSANT PAR LA PHYSIQUE THÉORIQUE,
LA PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLÉCULAIRE

RE ET LA PHYSIQUE DE LA MATIÈRE
CONDENSÉE. SA MISSION ESSENTIELLE
EST DE CRÉER DE LA SCIENCE, AU PLUS
HAUT NIVEAU INTERNATIONAL, AVEC
IMAGINATION ET DYNAMISME, EN S'OUVRANT
VERS LES AUTRES DISCIPLINES
ET VERS LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE.

11.02 : dispositif dédié des surfaces par
diffraction des rayons X à incidence rasante





Atomes de césium refroidis par laser à 10 microkelvins

■ PRIVILÉGIÉ L'IMAGINATION

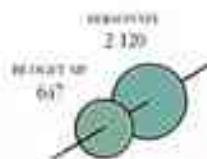
Pour créer et entretenir cet environnement scientifique d'excellence, le Département a privilégié l'imagination en recherchant la qualité des hommes, et concentré les efforts autour des laboratoires les plus performants pour en améliorer les équipements. Il s'est appuyé, d'une part, sur l'embauche de jeunes chercheurs de très haut niveau en particulier dans le domaine des mathématiques et, d'autre part, sur l'émergence de nouveaux laboratoires tels que le Laboratoire de physique atomique de l'ENS Ulm, dans le domaine de la simulation numérique, et celui de l'ENS de Lyon pour l'analyse numérique. Il s'est appuyé également sur la dotation d'équipements modernes milliardaires et lourds pour rester à la tête des techniques à leurs limites, qu'elles soient utilisées ou créées : mini-informatique, microscopie électronique, implantation ionique Aramis. Enfin, il a développé l'ouverture vers les autres disciplines, par une présence aux interfaces où apparaissent des idées nouvelles. On note un apport de plus en plus grand des mathématiques et de la physique aux sciences de l'ingénieur, par la compréhension de l'approche à la turbulence en mécanique, ou de celle des phénomènes de combustion, en chimie par les travaux sur les structures et les fonctions des grosses molécules et, en sciences de la vie, par ceux sur les récepteurs neuronaux ou l'immunologie. Ainsi a-t-on pu noter de nombreuses actions interdisciplinaires : avec SPI, par la mise en place d'une équipe "turbulence dans les plasmas" au Laboratoire d'interactions ioniques de l'Université de Provence, avec l'Institut méditerranéen de technologie et le CIA (Commissariat à l'énergie atomique) de Cadarache, avec la chimie où existe une collaboration étroite sur toute l'action matériau, sous l'égide du PIRMAT, avec les sciences de la vie, autant par l'utilisation du rayonnement synchrotron pour l'étude des structures biologiques que par l'essaimage de l'équipe "Structures biologiques" du Centre de recherche sur les mécanismes de la croissance cristalline vers l'Hôpital Nord à Marseille.

■ UNE POLITIQUE D'OUVERTURE

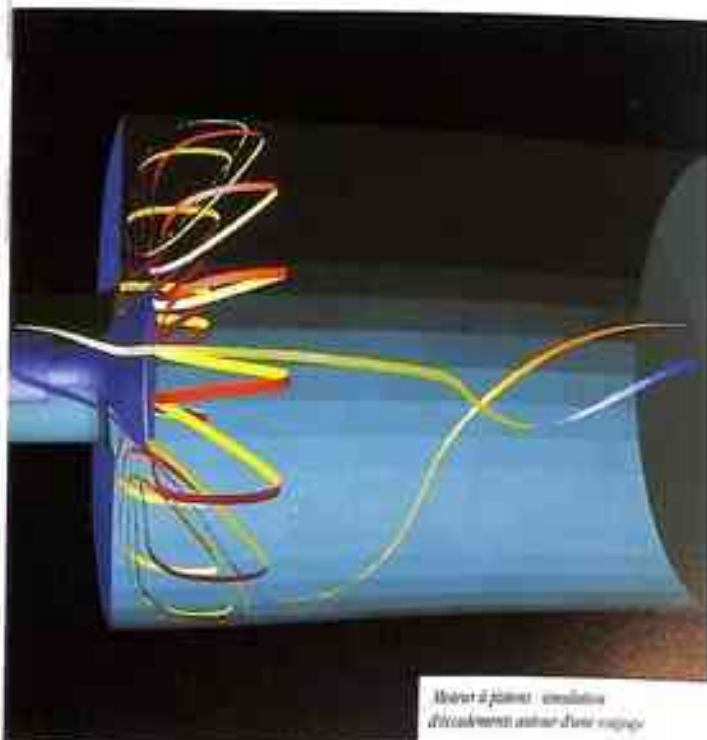
« Vers les entreprises sous l'égide de clubs CERN (Comité des relations industrielles) et dans le cadre du Ministère de la recherche et de la technologie. Des accords de plus en plus nombreux et importants, pouvant se concrétiser par des groupements scientifiques, impliquent les laboratoires de mathématiques appliquées, les très grands équipements avec la CGE, la SAGEM, Rhône-Poulenc, Thomson, Saint-Gobain, Bull, Pechiney, Merlin-Gerin. Citons en exemple les lasers de forte énergie appliqués à la transformation des matériaux, les mémoires à lignes de Bloch (à très haute densité), les matériaux supraconducteurs HTc appliqués aux courants forts. » Vers l'Europe et le monde, avec, en particulier, de nouveaux programmes de coopérations, des contrats européens de plus en plus importants, ou la nomination par le CNRS et la MPG (Max Planck Gesellschaft), dans le cadre du doublement de puissance des installations des Champs magnétiques intenses de Grenoble, d'une direction commune aux deux laboratoires concernés.

Crystals de protéines (amphiphiles) obtenus par cristallisation à 27 °C





Sciences Physiques pour l'Ingénieur



*Modèle 3D plasma : simulation
d'écoulement autour d'une sonde*

Selon son schéma directeur qui précise les objectifs scientifiques et techniques, le Département favorise pour la troisième année consécutive les équipements m-bouche des laboratoires, les actions incitatives sur programme en collaboration avec les Programmes interdisciplinaires de recherche (PIR) de l'Université. Cette continuité a un effet positif sur l'évolution des programmes scientifiques et technologiques des laboratoires.

En 1988, le DÉPARTEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES POUR L'INGÉNIEUR A POURSUIVI SA POLITIQUE DE RECHERCHE DE BASE À FORTÉ FINALITÉ INDUSTRIELLE. L'OBJECTIF EST "INJECTER DE LA SCIENCE DANS LES PROBLÈMES POSÉS PAR L'INDUSTRIE" Y COMPRIS PME ET PMI GRÂCE À LA FORTÉ IMPLANTATION RÉGIONALE DES UNITÉS.

LES ÉQUIPES POUR PLUS D'EFFICACITÉ

Les principales ressemblances ou créations du Département soulignent le rassemblement des chercheurs et la concentration des moyens à l'exemple des pôles de l'informatique et de la filière électronique. Tel est également le cas

de la création du ULI (Laboratoire d'Utilisation des Lasers Intenses), laboratoire mixte CNRS-Ecole polytechnique. Outre la gestion du quatrième laser impulsif de puissance au niveau mondial, ce laboratoire a pour mission d'animer la communauté scientifique dans le domaine de l'interaction laser-matière. Les recherches concernent à la fois la physique fondamentale de l'interaction laser de puissance-surface avec comme objectif la fusion inertielle, et les applications potentielles telles que l'accélération d'électrons, le traitement de surface, les sources de photons. Parmi les nombreuses créations de groupements de recherche (GDR), trois retiennent l'attention : - en génie électrique avec le soutien d'EDF et du Ministère de la recherche et de la technologie : les principaux thèmes sont la modélisation des machines, des convertisseurs et de l'association convertisseur-machine, l'électronique de puissance ; - en traitement du signal et imagerie, secteur scientifique particulièrement bien reconnu chez nos partenaires étrangers : le rapprochement a été favorisé, côté



Suivi de travail CAO : étude de moteur électrique



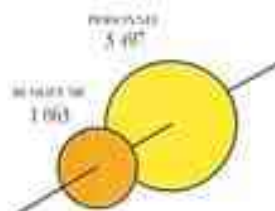
Implantation du laser soude à deux faisceaux, en verre phosphore au III

image, par la prise en compte élargie de méthodes statistiques et probabilistes, et côté signal, par un intérêt pour les facteurs perceptuels de l'information : en mécanique des fluides numériques, on existe un fort potentiel de recherche, pour accroître les performances et les possibilités de transfert des grands modes de calcul : phase préparatoire à l'extension européenne avec l'association EUCORTAC, et GDI est liée comme aux principaux l'hypermécanique et la combustion

■ L'EUROPE, UN ENJEU MAJEUR DU DÉPARTEMENT

La communauté SPI s'est fortement mobilisée en 1986 pour répondre aux appels d'offres des programmes européens Esprit, Euréka, Brite, Ravi... L'entrée d'un nombre important d'équipes dans des consortiums divers, depuis les technologies de l'information, de la production, jusqu'au génie des procédés, accroit fortement nos relations avec les milieux scientifiques et industriels européens. Les laboratoires du Département sont mobilisés par plus de cent contrats dans les domaines de la recherche de base et la recherche précompétitive. Cette politique d'ouverture européenne sera vigoureusement poursuivie.

Michel
Fayard



C h i m i e

SCIENCE DES TRANSFORMATIONS DE LA
MATIÈRE, LA CHIMIE ABORDE EN FRANCE
TOUS LES DOMAINES EXTRÊMEMENT
VARIÉS QUE 5000 CHERCHEURS PERMANENTS - DONT 80 % SONT LIÉS AU
DÉPARTEMENT CHIMIE - LUI PERMET-
TENT DE TRAITER AVEC UN SUCCÈS
INTERNATIONALEMENT REÇU.

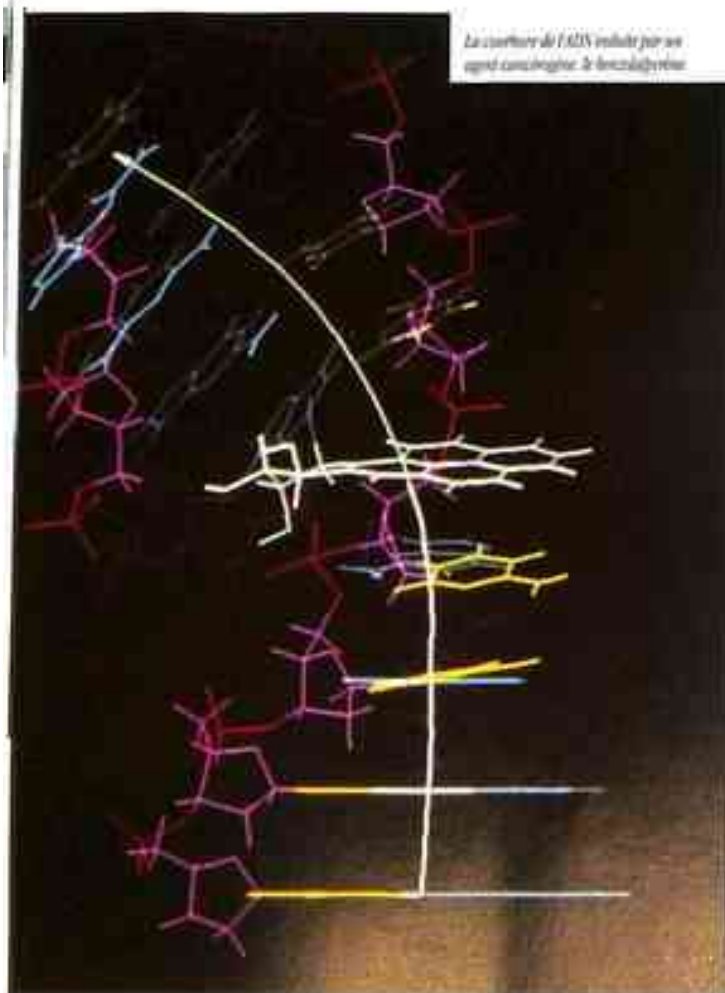
La chimie présente deux caractéristiques : d'une part, le chimiste fabrique l'objet de ses études et l'invention chimique s'appuie sur ses découvertes pour élargir son champ d'action; d'autre part, l'action des diverses branches de la chimie est un amoncellement d'activités socio-économiques qui ont conservé un grand dynamisme même en période de crise, et qui contribuent fortement à la mutation technologique moderne.

■ DEUX ORIENTATIONS

POUR ORIENTER L'ACTIVITÉ

- Contribuer à l'avancement des connaissances en créant des produits ou des procédés nouveaux ainsi que des concepts nécessaires aux progrès scientifiques et technologiques, propres à la chimie ou aux disciplines voisines, physique et sciences de la vie.
- Assurer le progrès de la qualité et de la compétitivité de l'industrie chimique française en participant à la formation par la recherche, dans ses laboratoires, de jeunes ingénieurs de haut niveau. En 1998, environ 500 docteurs dont 200 ingénieurs ont été ainsi embauchés par l'industrie.

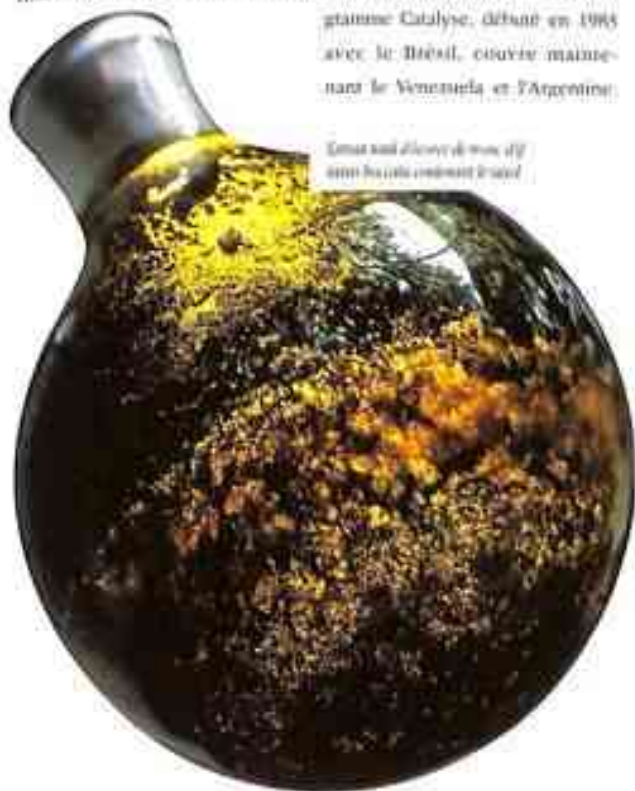
La structure de l'ADN vue à l'échelle nanométrique. De l'Université de Bordeaux.



● 本行以誠信為本，信譽第一，竭誠為廣大客戶服務。

DES GRANDS THÈMES Ce sont principalement les matériaux et la chimie des espèces d'interface biologique auxquels s'ajoute un troisième thème : transversal par excellence - qui a mené à la compréhension de la réaction chimique. A l'interface de la chimie et de la biologie, les actions de recherche concernent, d'une part, la synthèse d'espèces chimiques susceptible d'interagir avec le milieu biologique (médicaments : antitumoraux, antiviraux, anti-inflammatoires...), ou de fragments de macromolécules biologiques ; d'autre part, l'étude, en collaboration avec les biologistes, de l'interaction de ces molécules avec leurs récepteurs, permettant d'avancer dans la compréhension des processus physico-chimiques des systèmes biologiques. Pour les matériaux, la priorité a été donnée à l'innovation de la chimie moléculaire, notamment dans les domaines des solides moléculaires à propriétés physiques particulières, des précurseurs et de l'électronique moléculaires. Ces recherches sont, de plus en plus, demandeurs d'instrumentation lourde pour l'élaboration, la caractérisation et l'analyse. La compréhension de la réaction chimique nécessite (réviser le mécanisme et les actes élémentaires des réactions chimiques en phase gazeuse ou en phase condensée. Les relations industrielles sont devenues une composante importante, naturelle et quotidienne de la vie de la discipline. Elles sont assez bien structurées et les organismes d'évaluation commencent à les prendre en compte avec efficacité. Un effort de communication a été entrepris par le Département, avec le soutien des services compétents du CNRS et du Ministère de la recherche et de la technologie, vers le grand public, plus spécialement vers les jeunes, au travers notamment d'une exposition à la Ville de - Les chemins de la chimie - et d'un film - Nature contre nature - centré sur la démarche du chimiste des substances nouvelles. Outre la priorité européenne, la coopération internationale s'est développée en Amérique latine - le pro-

gramme Catalyse, débuté en 1985 avec le Brésil, couvre maintenant le Venezuela et l'Argentine.



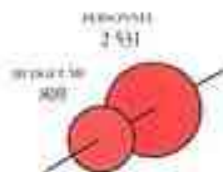
Letter will discuss the more of
nature the state government should



Apprendete più versioni di
ogni qualificazione

◆ QUALIFIED EXAMPLES

■ QUELQUES EXEMPLES Un an après la découverte de la supraconductivité des oxydes, les chercheurs de Caen ont découvert le premier supraconducteur au bismuth et, quelques mois plus tard et dans le même laboratoire, le thallium entrant lui aussi dans la composition des oxydes supraconducteurs. En 1988, la collectivité des chimistes du solide a apporté une contribution importante à la structure et aux transitions de phase de ces solides. La mise au point de plusieurs anticancéreux sur lesquels beaucoup d'espères sont fondées a été faite par des chimistes de l'Institut de chimie des substances naturelles à Gif-sur-Yvette ou par ceux de Grenoble (le taxol et ses dérivés développés par Rhône-Poulenc, et la narirutin, son active sur le cancer du pailon, étudiée par les Laboratoires Pierre Fabre). Plusieurs groupements scientifiques ont été lancés en 1988, parmi lesquels le GS "Modélisation moléculaire". Parmi les réalisations d'années récentes, on peut citer la dernière née en 1988 qui vient d'être implantée dans les locaux de l'Université des sciences et techniques du Languedoc, à Montpellier et qui mêle des chercheurs de Synthelabo Pharmace et du Laboratoire de chimie organique moléculaire de Montpellier. Son objectif est de produire des substances antitumorales stéroïdielles d'atténuer, sélectivement des fibres cancéreuses spécifiques, en particulier celles du HIV, cause responsable du SIDA.

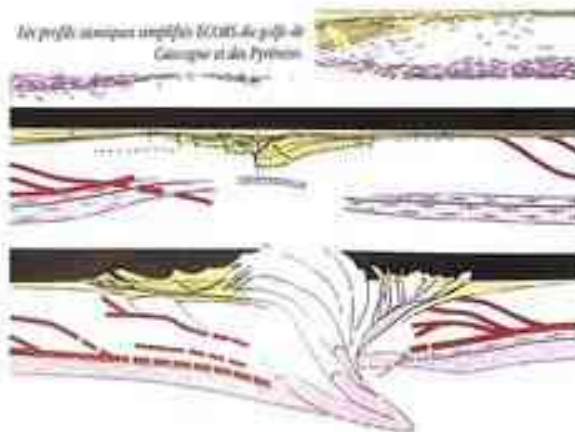


Terre, Océan, Atmosphère, Espace

LES ENJEUX DE DEUX ORDRES

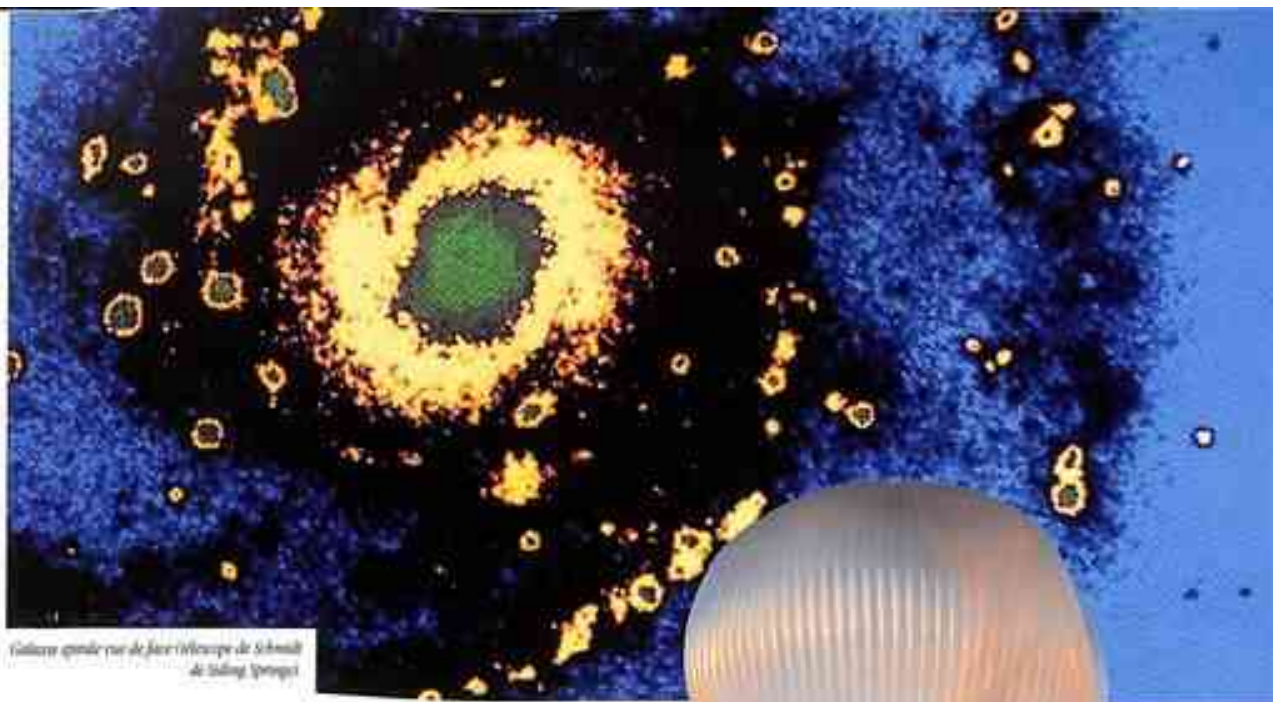
Tout d'abord des enjeux d'ordre fondamental : comprendre les mécanismes de base qui ont conduit à la formation des différents composants de notre univers et qui régissent son évolution cosmologique fondamentale, proche de la physique des particules de très haute énergie, formation des grandes structures de l'Univers, des galaxies, des étoiles et autres objets astronomiques, plus près de nous, reconstitution de l'histoire du système solaire et de notre planète, explication des évolutions géologiques qui ont conduit la Terre à son état actuel et des conditions qui ont permis l'apparition et le développement de la vie, rôle des interactions entre l'atmosphère, l'océan, la terre solide et la biosphère dans l'évolution des climats. Ensuite, des enjeux plus directement liés aux besoins de la société : déterminer les conditions dans lesquelles se sont accumulées les ressources naturelles (pétroles, minerais) pour en améliorer les méthodes de découverte et d'exploitation, comprendre le rôle et les interactions des divers facteurs, d'origine naturelle ou liés aux activités humaines, qui conditionnent l'évolution de l'environnement de l'homme sur sa planète, pour donner les arguments scientifiques nécessaires aux prises de décision politiques dans les domaines où des interventions peuvent avoir une action : actions de l'homme sur le climat et les conséquences d'habitabilité de la planète, prévention des risques naturels.

De profils géologiques simplifiés SCOTIS du golfe de Gascogne et des Pyrénées



LE DÉPARTEMENT TERRE, Océan, Atmosphère, Espace (TOAE) ET L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES DE L'UNIVERS (INSU) SE CONSACRENT AUX RECHERCHES DE BASE EN ASTRONOMIE, SCIENCES DE L'ATMOSPHERE,

Océanographie ET SCIENCES DE LA TERRE. L'INSU EST PLUS PARTICULIÈREMENT CHARGÉ DE LA DÉFINITION ET DE LA MISE EN ŒUVRE DES MOYENS COLLECTIFS - TÉLESCOPES, NAVIRES, AVIONS, RADARS, OBSERVATOIRES DE TERRE - ET DE L'ORGANISATION DES PROGRAMMES NATIONALS ET INTERNATIONAUX DANS LESQUELS S'INSÈRE LA PLUS GRANDE PARTIE DES ACTIONS DE RECHERCHE MENÉES DANS LES LABORATOIRES DU DÉPARTEMENT.



*Gallerie spirale vue de l'espace de Schmidt
de l'observatoire de Paris*

DES PROGRAMMES ET DES INSTRUMENTS D'OBSERVATION PERFORMANTS

Récemment ont été prises les décisions qui font que, dans la prochaine décennie, l'astronomie française disposera des équipements nécessaires : accès vers 1995 au très grand télescope européen (VLT) et vers 1992 au télescope solaire en construction (Thémis), lancement prochain du télescope spatial et des satellites ISO et HIPPARCOS, mise en service en 1990 de l'interféromètre de l'IRAM (Institut de recherche en astronomie millimétrique). En 1988, l'OSAE (OSAE) a concentré ses efforts sur le rassemblement des équipes scientifiques et techniques préparant l'instrumentation locale et le dépouillement des données : création de Groupements de recherche, organisation nationale et internationale autour de l'interférométrie optique. En sciences de la planète, les grands programmes nationaux ou internationaux guident l'activité de la communauté des laboratoires. Ces programmes nécessitent un effort constant de collecte de données dans des observatoires disposant de l'équipement le mieux adapté, la construction et l'acquisition d'instruments d'utilisation collective pour des campagnes coordonnées sur le terrain, la généralisation des moyens informatiques nécessaires pour le dépouillement des données et la modélisation numérique, et l'équipement d'un petit nombre de centres sélectionnés en appareils modernes d'analyse et de caractérisation.

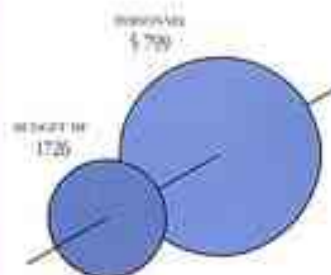


*Avion-sonde
de ballon porteur
à l'observatoire de Meudon*

TROIS EXEMPLES POUR ILLUSTRE LA VARIÉTÉ DES RECHERCHES

L'analyse isotopique d'une carotte prélevée dans le Pacifique Oriental apporte un éclairage nouveau sur l'importante question des variations de concentration du CO_2 dans l'atmosphère et l'océan : il y a vingt mille ans, l'océan en stockait une grande quantité; au contraire, à la fin de la dernière glaciation, ce stock diminuait, indiquant une forte ventilation océanique, sans doute en raison d'une circulation atmosphérique intense. Une expérience de spectroscopie infrarouge faite sous un ballon volant à très haute altitude a permis d'établir la présence de molécules aromatiques dans tout le milieu interstellaire. La physico-chimie des milieux en conditions extrêmes voit surgir un champ nouveau de réactions de synthèse, grâce à l'action conjuguée de chercheurs de physique du solide, de chimistes théoriciens, de radioastronomes et d'expérimentateurs utilisant les techniques spatiales. Une coupe tomographique par synchrotron réflexion à travers les Alpes montre que cette chaîne présente une structure en écailles lithosphériques superposées. Après les résultats originaux obtenus sur la structure des Pyrénées, cette méthode démontre à nouveau toute sa puissance.

Claude
Pouletti



Sciences de la Vie

Quatre enjeux principaux concourent à fixer la politique scientifique de ce Département :

- participer à la quête du savoir et à sa diffusion afin de répondre à l'interrogation immémoriale de l'homme sur son destin propre, à laquelle s'ajoute une inquiétude grandissante sur le devenir de la biosphère;
- participer à l'élaboration politique de nos sociétés démocratiques en formalisant les règles de fonctionnement des systèmes biologiques, dans leur dimension génétique notamment, faisant ainsi barrage aux fanatismes totalitaires de toutes espèces;
- utiliser les connaissances pour contribuer à améliorer le bien-être physiologique, mental et sociologique des hommes. Le Département des Sciences de la Vie a notamment pour mission de promouvoir ses acquis en milieu médical et, chez les responsables de la santé publique, à des fins de prévention des maladies et de contrôle des environnements;
- apporter son savoir-faire aux partenaires socio-économiques, notamment dans le domaine du matériel scientifique et biomédical, des industries agro-alimentaires, des bio-industries et du médicament.



C'est le modèle des écosystèmes des zones de "Mars noir".

ASSURER LA CONNAISSANCE DESCRIPTIVE ET EXPLICATIVE, FONCTIONNELLE ET DYNAMIQUE DU MONDE VIVANT CONSIDÉRÉ DANS SES PARTIES LES PLUS ÉLÉMENTAIRES - ATOMES, MOLÉCULES ET MACROMOLÉCULES - ET DANS SES STRUCTURES LES PLUS COMPLEXES - CELLULES, ORGANES, ESPÈCES ET POPULATIONS - , TELLE EST LA MISSION DU DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE QUI RESTE LE PRINCIPAL ACTEUR DE LA RECHERCHE BIOLOGIQUE EN FRANCE.

DEUX IMPÉRATIFS STRATÉGIQUES

Organisme de recherche, le Département doit piloter des projets qui lui sont propres, agencer de moyens, il doit soutenir des programmes d'excellence conduits par l'Université ou d'autres organismes de recherche publique. Compte tenu des champs d'activité couverts par des organismes comme l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) ou celui de la recherche agronomique (INRA), l'effort du Département portera, en priorité, sur son programme spécifique exprimé dans son schéma directeur, conduit dans une trentaine de laboratoires propres ayant la taille et la productivité requises, et dans la certaine d'autres qui accepteront de soutenir ce programme. Comment définir un tel programme ? Trois disciplines mères apparaissent incontournables en biologie : la détermination des structures macromoléculaires à l'échelle atomique, la génétique moléculaire et ses applications en médecine, en biotechnologie et dans les sciences de l'évolution, la mobilisation de l'information obtenue à l'échelle des entités chimiques les plus simples, des ensembles intracellulaires et des organisations cellulaires complexes, neurones notamment et des populations.

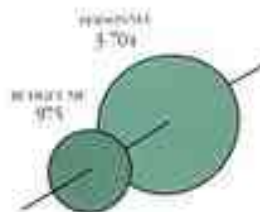
LES IMPÉRATIFS OPÉRATIONNELS

Ils résultent de l'aptitude « unique en France » du CNRS à regrouper des chercheurs et des ingénieurs de disciplines et de formations très différentes. Le Département agit donc en priorité : - avec le Département Chimie (biomatériaux, substances naturelles, détection analytique fine, structure des macromolécules, pharmacologie, bioconversion) ; - avec le Département des Sciences physiques pour l'ingénieur et celui de Mathématiques et physique de base pour le génie biologique et médical. A cet égard, les axes majeurs de recherche portent surtout sur les interactions matière-vivantement, le traitement des signaux et des images biologiques, l'aide aux handicapés, la modélisation moléculaire et neuronale, l'immunomodulation ; - avec le Département Terre, Océan, Atmosphère, Espace et l'Institut national des sciences de l'Univers, en biologie marine et en recherche spatiale, notamment dans les domaines de la cristallinogénèse et de la neuroimmunologie ; - avec le Département des Sciences de l'homme et de la société, les projets sélectionnés portent sur des problèmes purement psychosomatiques, neuro-organiques ou génétiques relevant de mécanismes et de fonctions identifiables en termes non symboliques et réductibles à des modèles vérifiables.



PARTENARIAT ET OUVERTURES

Le recentrage du Département des Sciences de la vie au sein du CNRS n'exclut pas des interactions fortes avec d'autres organismes de recherche français. Le CNRS partage une douzaine d'unités mixtes avec l'INSERM, 20 % du personnel du Département des Sciences de la vie est affecté à l'INSERM et réciproquement, en un flux équilibré. L'INRA et le CEA sont également des partenaires. Le partenariat scientifique avec les industriels, notamment ceux du médicament et de l'agroalimentaire, a été renforcé. C'est la création d'un laboratoire mixte avec BioMérieux. Les acteurs d'innovation internationale ont été privilégiés et se développent avec la CEE. Enfin le succès des conférences Jacques Monod nécessite que leur pertinence soit garantie.



Sciences de l'Homme et de la Société

Le nombre très élevé d'associations (500) indique à la fois l'intensité des liens du Département avec les universités, la diversité des thèmes et l'importance de son premier objectif constant : faire en sorte que les forces des laboratoires, c'est-à-dire leurs personnels, contribuent à la meilleure place possible des communautés intellectuelles françaises dans les domaines couverts. Il en découle quelques lignes d'action générale :

■ MIEUX DÉFINIR LES COMBINAISONS D'INTERVENTION DU CNRS DANS LES UNIVERSITÉS - Après examen par les sections du Comité national, vingt-cinq contrats d'association n'ont pas été renouvelés et vingt-six nouveaux ont été accordés, ce qui donne un taux de rotation de 4 % par an. Quatre unités associées importantes ont été transformées en trois unités mixtes entre Université et CNRS ou entre grands établissements et CNRS : le laboratoire d'ethnologie et sociologie comparative à l'Université Paris X Nanterre, les laboratoires d'économie de l'EMES (École des hautes études en sciences sociales) et de l'ENS Ulm qui fusionnent pour former à l'École normale supérieure une unité mixte à trois unités, le laboratoire d'économie des transports de l'Université Louis Lumière à Lyon qui devient également une unité mixte à trois avec l'École nationale des travaux publics de l'État.

LE DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ COUVRE TOUS LES DOMAINES QUI VONT DES DISCIPLINES ÉRUDITES - PHILOGIE ET ORIENTALISME CLASSIQUE - À LA THÉORIE ÉCONOMIQUE ET À SES APPLICATIONS EN PASSANT PAR TOUTES LES SCIENCES HISTORIQUES, LA LINGUISTIQUE, LES SCIENCES SOCIALES ET LES DISCIPLINES JURIDIQUES.

■ MIEUX LOGER NOS ÉQUIPES ET AMÉLIORER LES CONDITIONS DE TRAVAIL

Le retard français pour l'hébergement des laboratoires par rapport à nos partenaires reste très important avec pour conséquence des difficultés à développer des projets de groupe importants, à promouvoir l'emploi des moyens techniques collectifs, à accueillir des collègues étrangers et stagiaires. L'année enregistre deux événements : l'achèvement d'un chantier et la décision d'en ouvrir un autre. À Lyon, la Maison Rhône-Alpes des sciences de l'homme a pu, après rénovation, accueillir sept formations liées au CNRS. Le premier axe commun concerne l'étude pluridisciplinaire de l'entreprise (histoire, économie, gestion). À Nanterre, sur le campus de l'Université Paris X, la Direction de la recherche de l'enseignement supérieur et le CNRS ont décidé de constituer un bâtiment de la recherche qui accueillera au début de 1991 trois groupes d'équipes : unités de préhistoire et d'archéologie de la région parisienne, trois formations d'histoire des sciences et un gros laboratoire d'économie à plusieurs équipes.



*Masque en pierre 10 millénaires avant
J.-C. (provenance égyptienne) Homme
préhistorique*

**■ APPROPRIER LES MUTA-
TIONS SCIENTIFICO-TECH-
NIQUES POUR LE BÉNÉFICE
DES SCIENCES HUMAINES**

Le développement des techniques d'usage de la télédétection dans les équipes de géographie et la collaboration avec des équipes de sciences de l'Université à Strasbourg.

**■ INTERNATIONALISER
AVANTAGE LES ÉQUIPES
FRANÇAISES**

A cet effet, le Département a passé des accords particuliers avec des organismes homologues en Grande-Bretagne, USA et États-Unis. D'autre part, il coopère activement avec les membres de la Fondation européenne de la science à travers le financement en 1994 d'une action nouvelle *Groupes de l'Etat moderne*, et d'un réseau de coopérations sur les problèmes de transport et la préparation d'un programme scientifique, aspects institutionnels et économiques. De même, avec la Communauté européenne, le Département a obtenu la participation de 17 de ses laboratoires à des réseaux européens.

**■ FAIRE QUE LES TRAVAUX
DE RECHERCHE VIVIENT
TOUJOURS AVANTAGE LA
CULTURE FRANÇAISE**

En liaison avec la direction scientifique et technique, deux expositions méritent d'être signalées : *Archéologie du livre*, à partir de travaux de l'Institut d'Histoire des textes, et *L'Homme préhistorique* à partir de travaux du Centre français de recherche de Jérusalem. Parmi les actions scientifiques, on ne citera ici que la plus neuve et la plus risquée : prendre place dans le développement pluridisciplinaire des sciences cognitives, dont il faut attendre une mutation des représentations conceptuelles et des modes de raisonnement affectant les sciences humaines au cours des deux décennies à venir. Le Département des Sciences de l'Homme et de la société a pris l'initiative d'organiser en un premier temps cinq pôles fortement pluridisciplinaires, deux en région parisienne, trois en province (psychologie, informatique, logique, linguistique) qui ont organisé des séminaires interdisciplinaires et préparé des programmes de recherche communs en analyse de la construction des représentations intellectuelles, simulation avec usage de techniques d'intelligence artificielle, formalisation des langues naturelles.

*L'anthropologie et l'usage, d'après les données
récentes*



Les Programmes Interdisciplinaires de Recherche



Maurice
Claverie

Programme
interdisciplinaire
de recherche
sur l'énergie
et les matières
premières



Jean
Hamus

Programme
interdisciplinaire
de recherche
sur les matériaux



Alain
d'Triboine

Programme
interdisciplinaire
de recherche
travail,
technologie, emploi,
modes de vie



Zohar
Massoud

Programme
interdisciplinaire
de recherche sur
l'environnement

Les Directions Fonctionnelles et Administratives



Pierre
Vergnon

Direction
de la Valorisation
et des applications
de la recherche



Goëry
Delacôte

Direction
de l'information
scientifique
et technique



Jacques
Sevin

Direction de
la Programmation
et de la prévision
budgétaire



Jean-François
Stuyck-
Taillandier

Direction
des Relations
et de la coopération
internationales



Laurence
Paye

Direction
de la Politique
régionale
et des relations
universitaires



Philippe
Didier

Secrétariat
général



Gilbert
Morvan

Direction
du Personnel
et des affaires
sociales



Daniel
Royer

Direction de
l'Administration
générale
et des finances

Portraits : Jean Forest

UA 732 technophysique, CNRS,
Marseille, Covertin

Alain Frenet, illustrateur, P. 8 et 9

Centre des faibles radioactivités,
Gif-sur-Yvette, CNRS, P. 10

Institut de physique et chimie des
matériaux, Nanterre, CNRS, Ph. Plailly,
P. 10, P. 28

Image courtesy of Michael Abrams,
Jet Propulsion Laboratory, Pasadena,
California, P. 11

Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de
physique des particules, Annecy-le-
Vieux, IN2P3-CNRS, P. 12

Institut d'embryologie, Nogent-sur-
Seine, UM CNRS, P. 13

RIA, P. 14

Laboratoire de recherche des masses de
France, Paris, Musée du Louvre, P. 15

Structure et mutagenèse
chromosomiques, Paris, UA CNRS, P. 15

Activation cellulaire et communication
chimique, Paris,
UA-CNRS, JL. Clément, P. 16

Centre d'études spatiales des
rayonnements, Toulouse,
CNRS, F. Pajot, P. 17

Centre de spectrométrie nucléaire et de
spectrométrie de masse, Orsay,
IN2P3-CNRS, J. Forest, P. 18

Institut de biologie moléculaire et
cellulaire, Strasbourg, CNRS, P. 19

Laboratoire de physique
cosmologique du Collège
de France, Paris,
IN2P3-CNRS, Cl. Ghespière, P. 20

ESRF, Grenoble, P. 21

Laboratoire de cristallographie et
sciences des matériaux, Caen,
CNRS, Ph. Plailly, P. 20

Bibliothèque Nationale, P. 22, 23

CNRS-J. Hebrard, P. 22, 23

Laboratoire de physique
et mécanique textiles, Mulhouse, CNRS,
J. Forest, P. 24

Centre d'immunologie
et de biologie parasitaire de Lille,
UM CNRS, P. 24

Laboratoire de chimie et biochimie
macromoléculaire, Lyon, UM CNRS,
Ph. Plailly, P. 25

Institut français du pétrole, P. 26

Laboratoire d'étude des microstructures,
Châtillon-sous-Bagnols, UM CNRS, P. 27

Laboratoire de biochimie théorique,
Paris, UA CNRS, R. Lavery, P. 27

Laboratoire de physique des matériaux,
Mendon, CNRS, J.-L. Maurice, P. 28

CNRS-ENSU, P. 29

Programme Eras 2000, CNRS, P. 29

Institut de recherche sur la catalyse,
Villeurbanne, CNRS, J. Forest, P. 30

Laboratoire de mécanique des fluides et
aérodynamique, Ecally, UA CNRS, P. 31

GRECO Interaction continent océan,
Mourenx, CNRS, J.-M. Martin, P. 31

Laboratoire souterrain de Modane -
Modane, IN2P3-CNRS, P. 34

IN2P3-CNRS, P. 35

Laboratoire de l'utilisation du
rayonnement électromagnétique,
Orsay, CNRS, P. 36

Laboratoire de spectroscopie laser,
Paris, UA CNRS, C. Salomon, J. Dailly,
P. 37

Centre de recherches sur les mécanismes
de la croissance cristalline, Marseille,
CNRS, P. 37

Laboratoire de mécanique des fluides et
aérodynamique, Ecally, UA-CNRS, P. 38

Laboratoire pour l'utilisation des lasers
inertes, Palaiseau, CNRS, P. 39

Laboratoire d'électrotechnique,
Grenoble, UA CNRS, P. 39

Laboratoire de biochimie théorique,
Paris, UA CNRS, K. Zakrzewska,
B. Pullman, P. 40

Institut de chimie des substances
naturelles, Gif-sur-Yvette,
CNRS Ph. Plailly, P. 41

Institut de recherche sur la catalyse,
Villeurbanne, CNRS, J. Forest, P. 41

Centre américain d'étude structurale
des sels, Rennes, CNRS, P. 42

Centre d'études spatiales des
rayonnements, Toulouse,
CNRS, F. Pajot, P. 43

Machine automatique à mesurer
pour l'astronomie, Paris,
INSU-CNRS,
Ph. Plailly, P. 43

Institut de microbiologie, Orsay, UA,
CNRS, P. 44

Laboratoire de chimie
et biochimie macromoléculaire,
Lyon, UM CNRS,
Ph. Plailly, P. 45

Laboratoire de physiologie
neurosensorielle, Paris, CNRS, P. 45

CNRS-N. Tige, P. 47

Laboratoire d'ethnologie
et de sociologie comparative,
Nanterre, UA CNRS, P. 47





CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
QUAI ANATOLE FRANCE 91000 EVRY
TEL. (1) 47 83 15 13, TELECOPIE (1) 46 81 72 87

Centre National de la Recherche Scientifique



Éléments Financiers et Statistiques
1988

Le CNRS en 1988

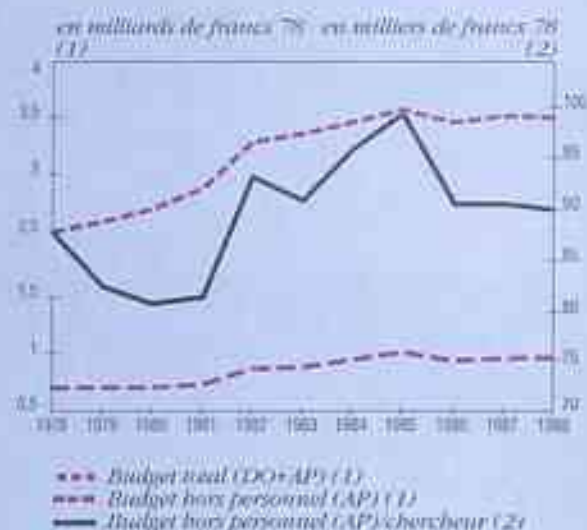
EFFECTIFS (en postes budgétaires) :

- 10 760 chers-heurs,
- 14 972 ITA (ingénieurs, techniciens administratifs)

BUDGET : (en millions de francs)

Dépenses ordinaires :	6 803,5
dont dépenses de personnel	5 748,5
dont provision pour incidence de TVA	1 013,5
Autorisations de programme	2 285,4
Moyens des laboratoires	1 201,4
Soutien de base	1 037,6
Équipements mi-lourds	115,4
Actions d'intervention sur programme	138,4
Grands instruments scientifiques	539,5
Très grands équipements	352,8
Moyens de calcul	186,7
Autres actions scientifiques (valorisation, relations et coopération internationales, information scientifique et technique, politique régionale et relations avec les universités, DPPB - Unité d'indicateurs de politique scientifique)	170,2
Total actions scientifiques	2 001,1
Administration et services communs	135,5
Opérations immobilières	96,6
Reserves	52,1
Budget total	9 088,9
Ressources propres (sur titre VI)	83,4
Subvention d'Etat	9 005,5

Budget des actions scientifiques (évolution)

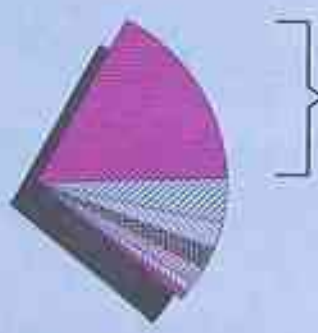


Budget total



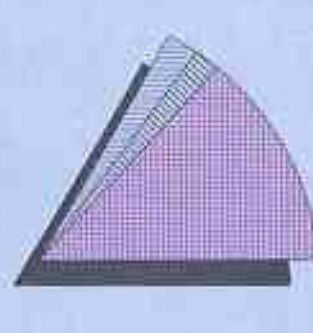
- Dépenses ordinaires 71,7%
- Autorisations de programme 28,1%

Autorisations de programme
(Budget hors personnel)



- Moyens des laboratoires 56,51%
- Très grands équipements 15,44%
- Grands moyens de calcul 8,17%
- Autres actions scientifiques 7,45%
- Administration et services communs 5,93%
- Opérations immobilières 4,23%
- Réserves 2,28%

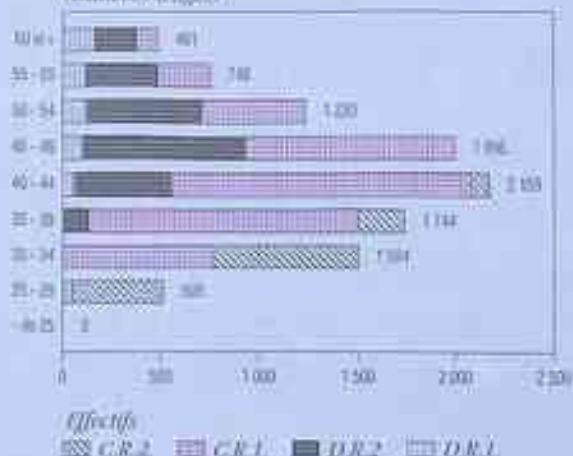
Moyens
des laboratoires



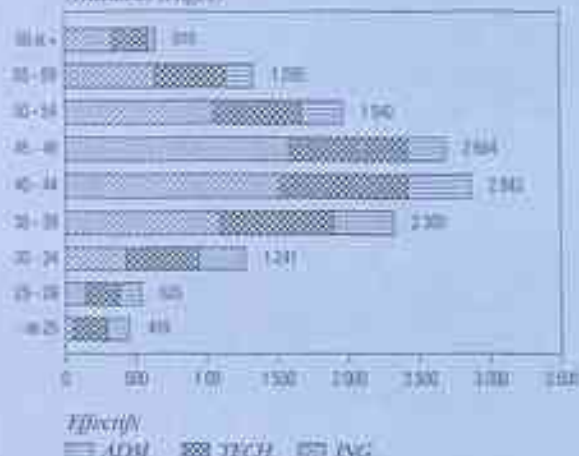
- Actions d'intervention
sur programme 138,4 MF
- Mi-lourds
115,4 MF
- Soutien de base
1 017,6 MF

Les populations

Pyramide d'âge des chercheurs
(effectif en personnes physiques payées)
(tranches d'âges)

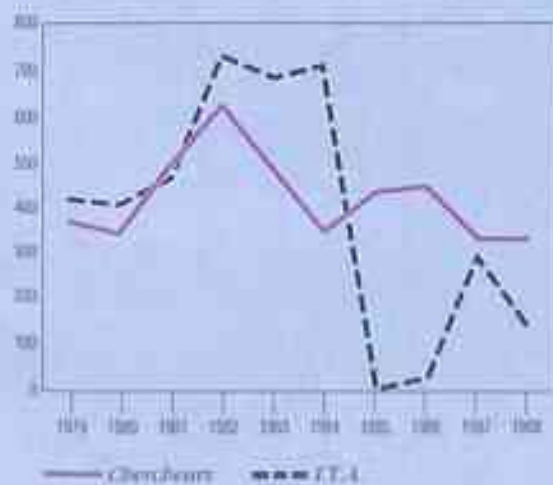


Pyramide d'âge des I.T.A.
(effectif en personnes physiques payées)
(tranches d'âges)



Les recrutements

Évolution des recrutements chercheurs et I.T.A.



La mobilité externe

Mobilité externe (détachements et mises à disposition) chercheurs et I.T.A.
CNRS ——— extérieurs (stock au 31/12/88)

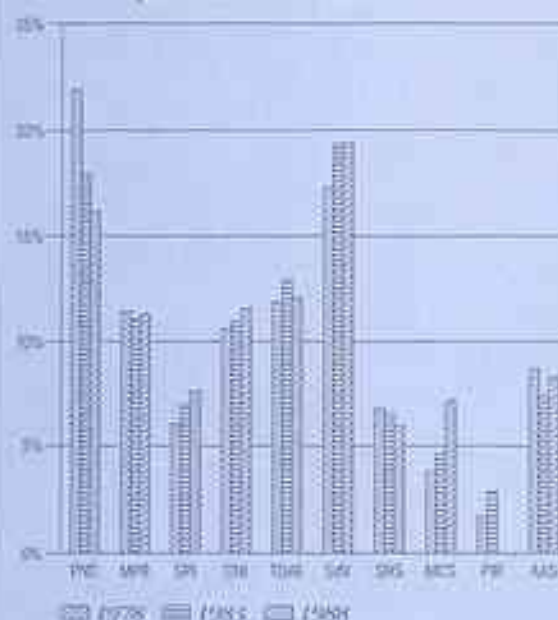
Postures	Détachements			MAD		
	CH	I.T.A.	TOTAL	CH	I.T.A.	TOTAL
MUT.	0	0	0	2	46	48
Autres mutuels	7	31	38	38	5	43
Enseignement supérieur en France	9	0	9	49	5	54
Autres établissements publics en France	47	89	136	78	29	107
Privé en France	19	0	19	20	10	30
Enseignement supérieur à l'étranger	25	7	32	140	7	147
Autres établissements publics à l'étranger	20	5	25	75	0	75
Privé à l'étranger	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	27	127	299	110	409

Répartition du Budget des Actions scientifiques



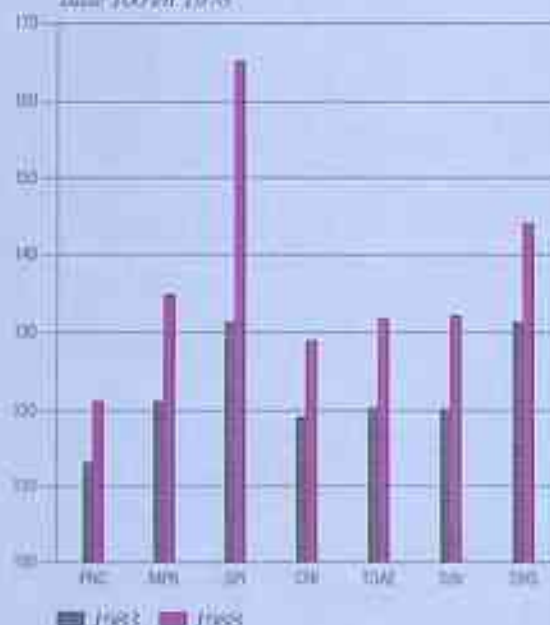
Evolution de la Répartition des Actions scientifiques par Secteur

Autorisations de programme
(hors opérations immobilières)



Postes chercheurs
évolution en indices

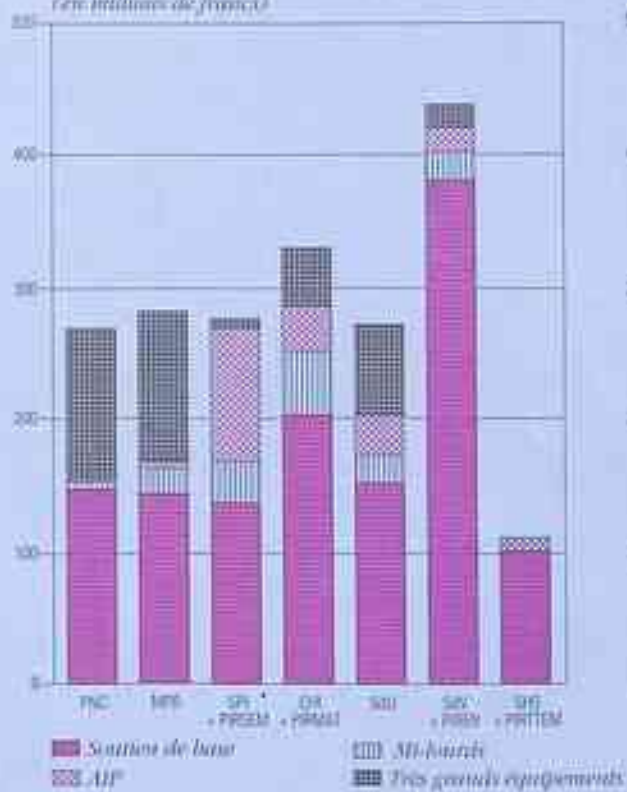
Base 100 en 1978



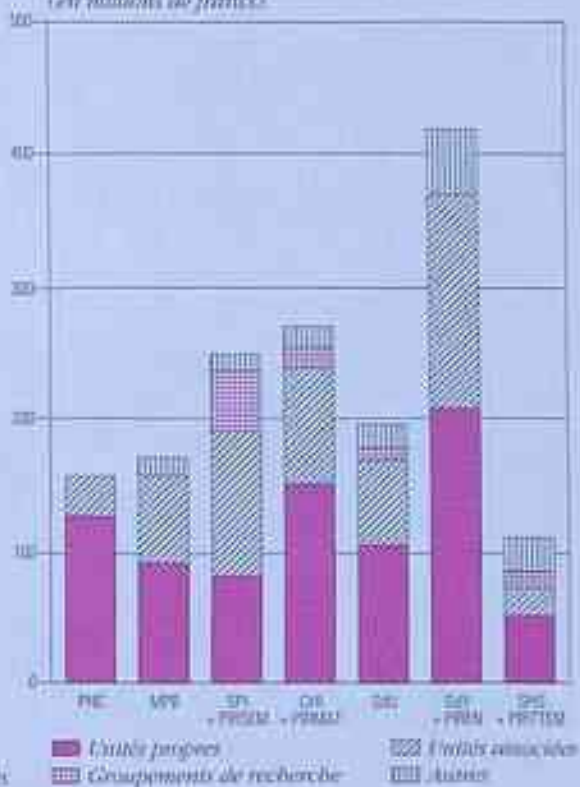
PNC = Physique nucléaire et corpusculaire
 MPB = Mathématiques et physique de base
 SP = Sciences physiques pour l'ingénieur
 CH = Chimie
 TEAE = Terre, océan, atmosphère, espace
 SV = Sciences de la vie
 SH = Sciences de l'homme et de la société
 MC = Moyens de calcul scientifique
 PR = Programmes multidisciplinaires de recherche
 AAS = Autres actions scientifiques

Profils budgétaires des Départements

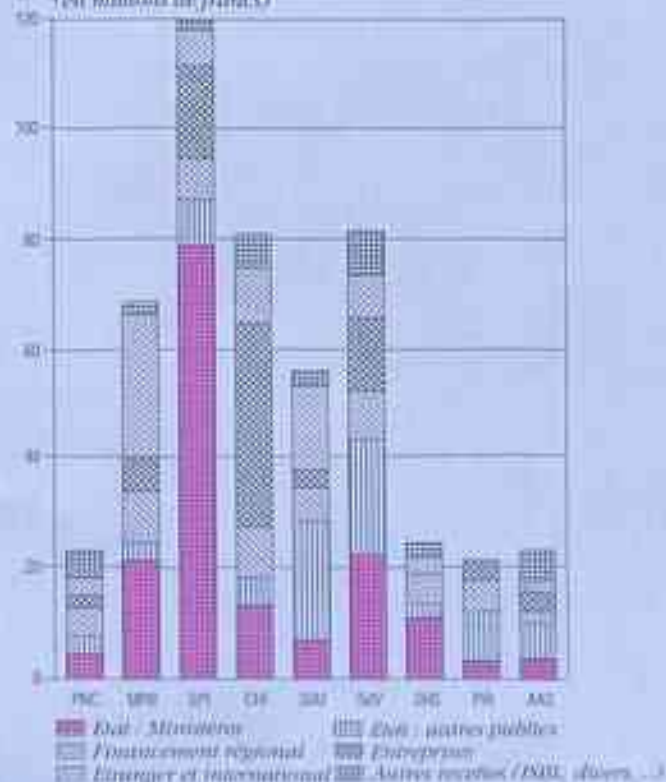
Modes d'action
(en millions de francs)



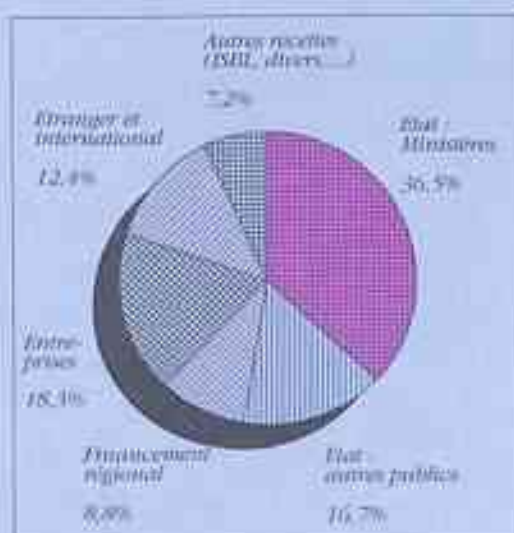
Financement des différents types d'unités
(en millions de francs)



Recettes des actions scientifiques
(en millions de francs)



Origine des recettes extérieures



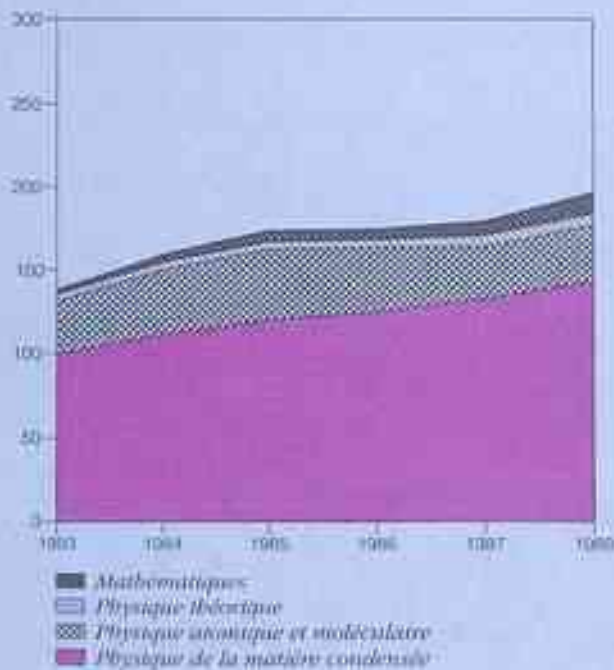
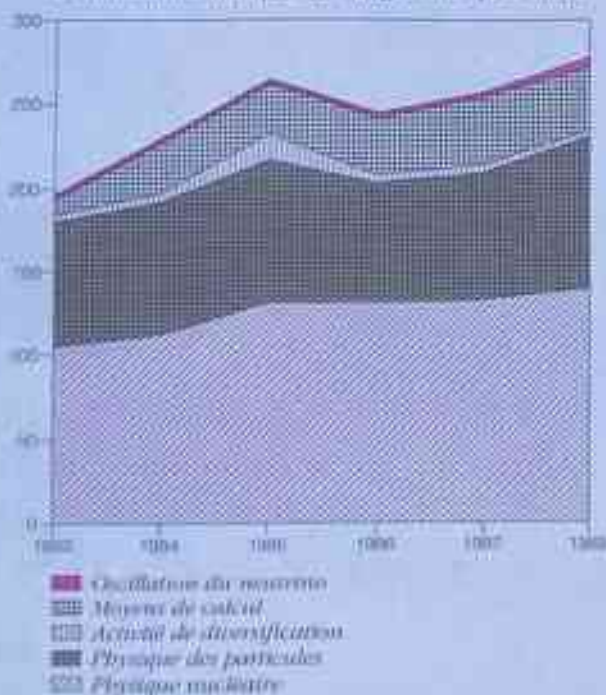
Physique nucléaire et corpusculaire

LABORATOIRES *	
Unités propres	19
Unités associées	
Groupements de recherche	
* Chiffres 1987	
EFFECTIFS	
Chercheurs CNRS	451
I.T.A. CNRS	1 728
Chercheurs équivalents temps plein	692
BUDGET <i>(en millions de francs)</i>	
Dépenses de personnel	462,3
Crédits hors personnel	328,2
Soutien de base des laboratoires	140,0
Actions d'intervention sur programme	5,1
Équipements mi-lourds	7,0
Très-grands équipements	132,9
Moyens de calcul scientifique	41,6
Opérations immobilières	3,6
Total	790,5

Mathématiques et Physique de base

LABORATOIRES *	
Unités propres	43
Unités associées	120
Groupements de recherche	27
<i>* Chiffres 1987</i>	
EFFECTIFS	
Chercheurs CNRS	1 445
I.T.A. CNRS	1 147
Chercheurs équivalents temps plein	4 277
BUDGET <i>(en millions de francs)</i>	
Dépenses de personnel	602,5
Crédits hors personnel	219,6
Soutien de base des laboratoires	105,4
Actions d'intervention sur programme	16,6
Équipements mi-lourds	14,9
Très grands équipements	84,2
Opérations immobilières	0,5
Total	822,1

Évolution thématique du budget hors personnel



Sciences physiques pour l'ingénieur

LABORATOIRES *

Unités propres	29
Unités associées	120
Groupelements de recherche	57

* Chiffres 1997

EFFECTIFS

Chercheurs CNRS	996
I.T.A. CNRS	1 124
Chercheurs équivalents temps plein	5 120

BUDGET (en millions de francs)

Dépenses de personnel	490,1
Crédits hors personnel	157,1
Soutien de base des laboratoires	87,8
Actions d'intervention sur programme	29,9
Équipements mi-lourds	30,0
Très grands équipements	5,5
Opérations immobilières	5,9

Total 647,2

Chimie

LABORATOIRES *

Unités propres	40
Unités associées	156
Groupelements de recherche	25

* Chiffres 1987

EFFECTIFS

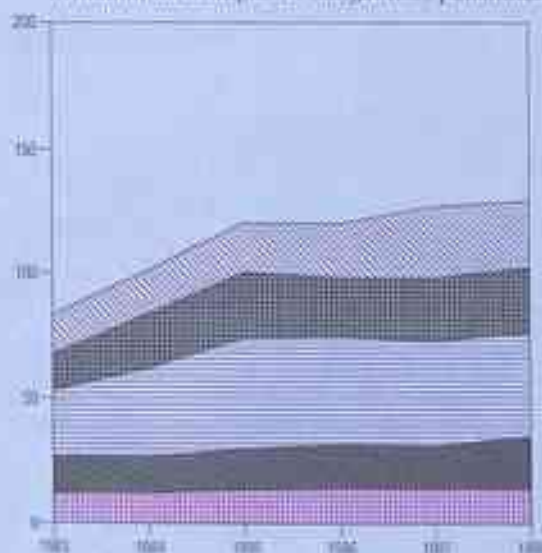
Chercheurs CNRS	1 992
I.T.A. CNRS	1 505
Chercheurs équivalents temps plein	4 357

BUDGET (en millions de francs)

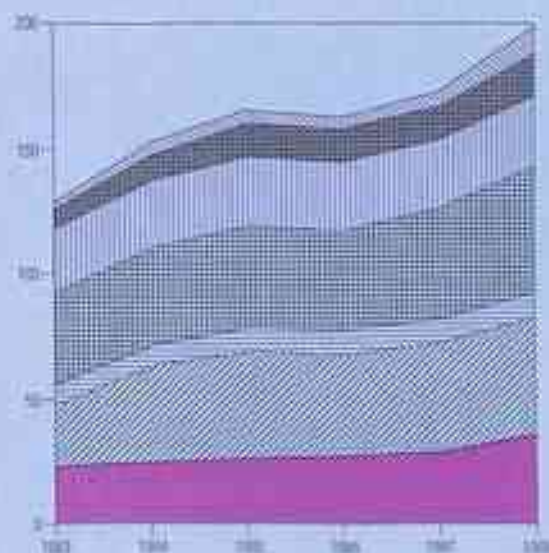
Dépenses de personnel	823,5
Crédits hors personnel	240,0
Soutien de base des laboratoires	144,4
Actions d'intervention sur programme	25,3
Équipements mi-lourds	19,0
Très grands équipements	45,1
Opérations immobilières	6,2

Total 1 063,5

Évolution thématique du budget hors personnel



Génie des procédés et systèmes réactifs
 Mécanique acoustique
 Microélectronique, matériaux et plasma
 Sciences des ordinateurs
 Sciences de la communication



Services
 Chimie organique
 Chimie bas-organique et macromolécules biologiques
 Chimie du solide et des matériaux
 Electrochimie, physicochimie
 Coordination et catalyse
 Chimie physique

Terre, Océan, Atmosphère, Espace

Sciences de la Vie

LABORATOIRES *	
Unités propres	31
Unités associées	91
Groupements de recherche	49

* Chiffres 1987

EFFECTIFS	
Chercheurs CNRS	956,0
I.T.A. CNRS	1 575,5
Chercheurs équivalents temps plein	2 750,0

BUDGET <i>(en millions de francs)</i>	
Dépenses de personnel	556,6
Crédits hors personnel	252,2
Soutien de base des laboratoires	128,4
Actions d'intervention sur programme	24,8
Équipements mi-lourds	25,1
Très grands équipements	67,3
Opérations immobilières	6,6

Total 808,8

LABORATOIRES *	
Unités propres	69
Unités associées	224
Groupements de recherche	52

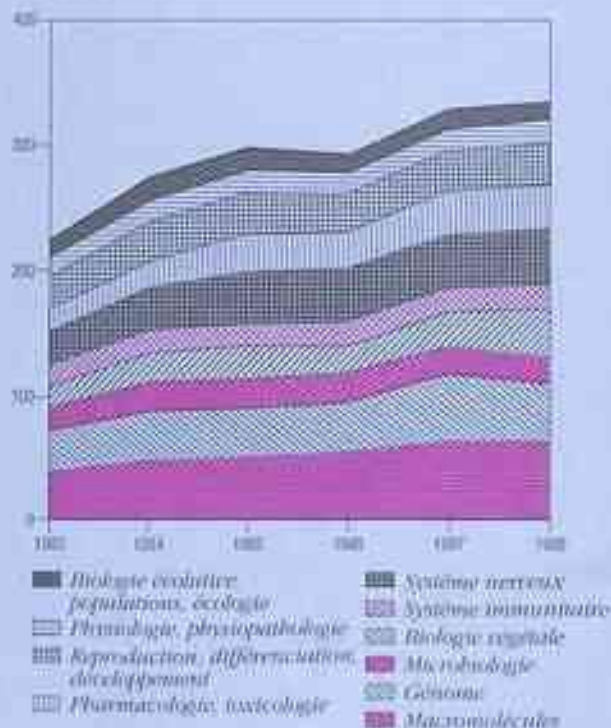
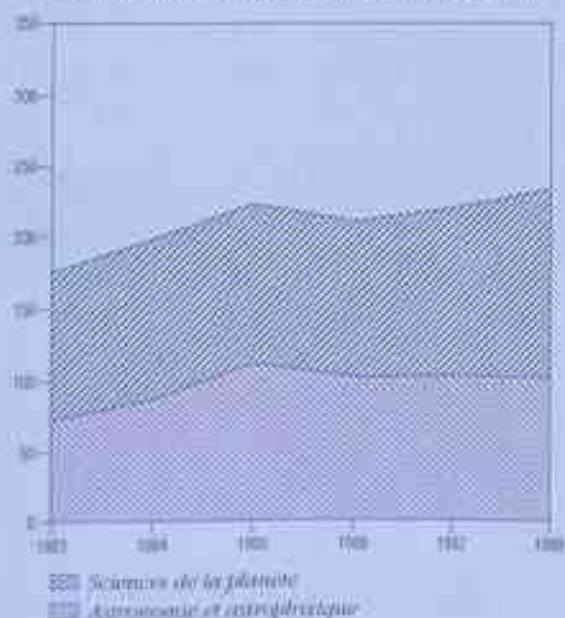
* Chiffres 1987

EFFECTIFS	
Chercheurs CNRS	3 001,0
I.T.A. CNRS	2 798,5
Chercheurs équivalents temps plein	4 860,0

BUDGET <i>(en millions de francs)</i>	
Dépenses de personnel	1 327,4
Crédits hors personnel	398,4
Soutien de base des laboratoires	354,2
Actions d'intervention sur programme	21,5
Équipements mi-lourds	15,8
Très grands équipements	17,9
Opérations immobilières	9,0

Total 1 725,8

Évolution thématique du budget hors personnel



Sciences de l'Homme et de la Société

LABORATOIRES *	
Unités propres	115
Unités associées	299
Groupements de recherche	144

* Chiffres 1987

EFFECTIFS	
Chercheurs CNRS	1 919,0
I.T.A. CNRS	1 785,5
Chercheurs équivalents temps plein	5 518,0

BUDGET <i>(en millions de francs)</i>	
Dépenses de personnel	852,7
Crédits hors personnel	122,1
Soutien de base des laboratoires	99,3
Actions d'intervention sur programme	17,2
Équipements mi-lourds	3,6
Très grands équipements	—
Opérations immobilières	2,0

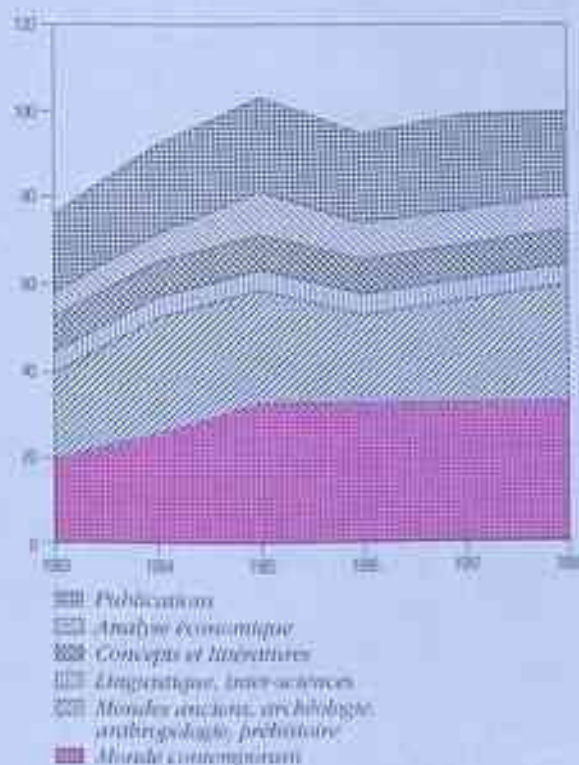
Total	974,8
--------------	--------------

Programmes Interdisciplinaires de Recherche

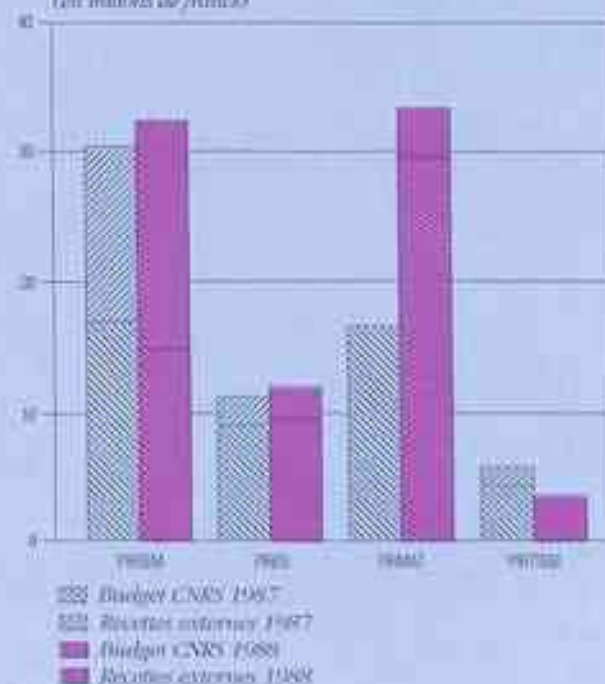
(en millions de francs)

	Budget CNRS	Participations extérieures
PIRSEM (Énergie et matières premières)	14,7	17,9
PIREN (Environnement)	9,5	2,7
PIRMAT (Matériaux)	29,4	4,3
PIRTTEM (Technologie, travail, emploi et mode de vie)	3,1	0,5

Évolution thématique du budget
hors personnel



Évolution des programmes
interdisciplinaires de recherche
(en millions de francs)

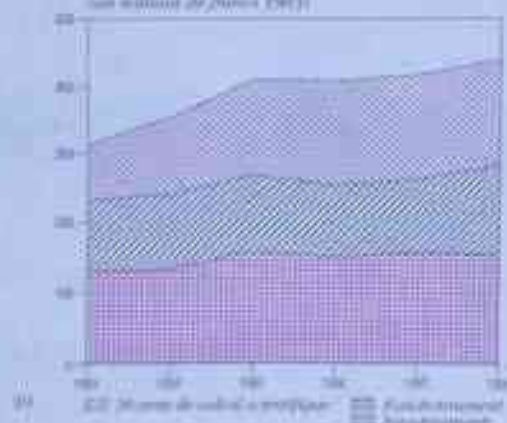


Très grands Équipements scientifiques : Description par type d'Instrument

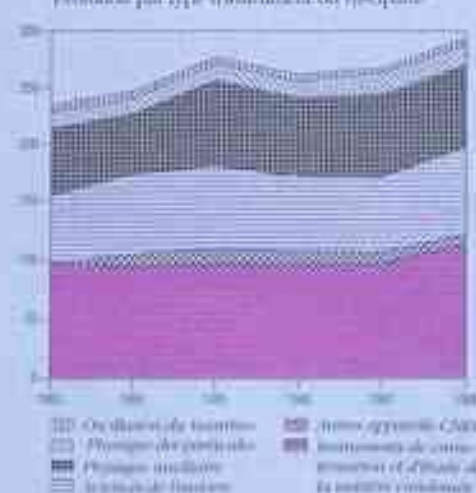
(en millions de francs)

EQUIPEMENTS	Fonct.	Invest.	Total
A - Instruments de caractérisation et d'étude de la matière condensée	112,70	58,00	170,70
European synchrotron radiation facility - ESRF		42,50	42,50
ISIS	3,00		3,00
Institut Max von Laue - Paul Langevin - ILL	53,60		53,60
Laboratoire Léon Brillouin - LLB Orphée	51,50		51,50
Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique - LURE	17,00		17,00
Service national des champs intenses - SNCI	6,90	15,50	22,40
B - Autres CNRS	4,50	1,70	6,20
Laboratoire pour l'utilisation de la lumière intense - LULI	4,50	1,00	5,50
Cyclotrons biomédicaux		0,70	0,70
C - Sciences de l'univers	48,50	26,60	75,10
Astronomie	44,00	13,50	57,50
Télescope CFH (Canada, France, Hawaii)	15,60	0,70	16,30
Institut de radioastronomie millimétrique - IRAM	22,50	2,00	24,50
European incoherent scatter facility - EISCAT	5,10		5,10
Télescope héliographique pour l'étude du magnétisme et des instabilités solaires - THEMIS		8,00	8,00
Machine automatique à mesurer pour l'astronomie - MAMA	0,80	2,20	3,00
Sciences de la planète	4,50	13,10	17,60
Avion de recherches atmosphériques - ARAT	0,20	10,70	10,90
Géoscope	1,30	2,40	3,70
ECORS	3,00		3,00
D - Physique nucléaire	68,85	26,00	94,85
Nature	23,80		23,80
GSI		0,50	0,50
Grand accélérateur national d'ions lourds - GANIL	32,50		32,50
Vivitron		21,00	21,00
Tandems, synchrocyclotrons, SARA	12,55	2,50	15,05
Projet de machine internationale à électrons		2,00	2,00
E - Physique des particules	1,80	25,50	27,30
LEP (CERN)		20,40	20,40
Modane	1,80		1,80
LHFA		5,10	5,10
F - Physique nucléaire et physique des particules	0,40	3,00	3,40
Oscillation du neutrino	0,40		0,40

Evolution des crédits d'équipement et de fonctionnement des TGE et des moyens de calcul scientifique (en millions de francs DRF)

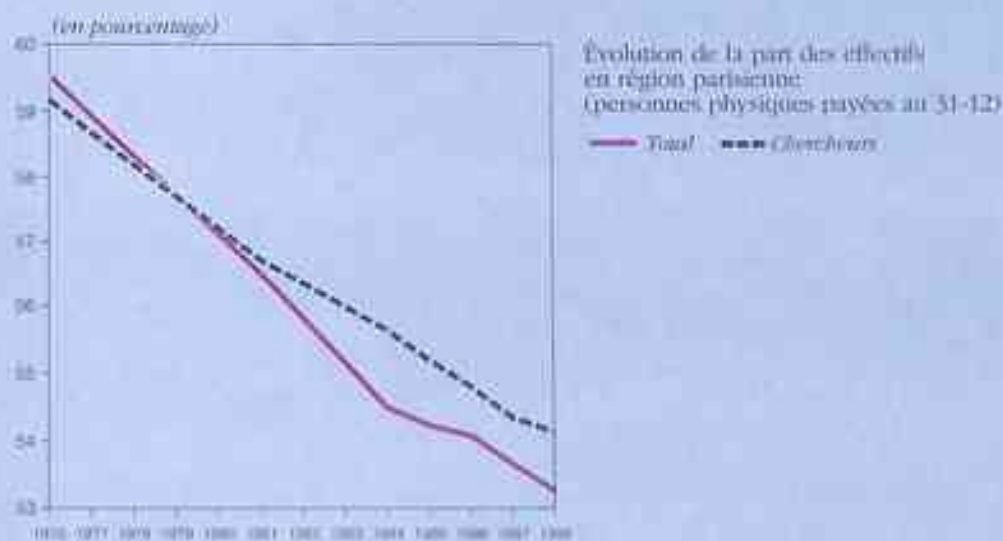
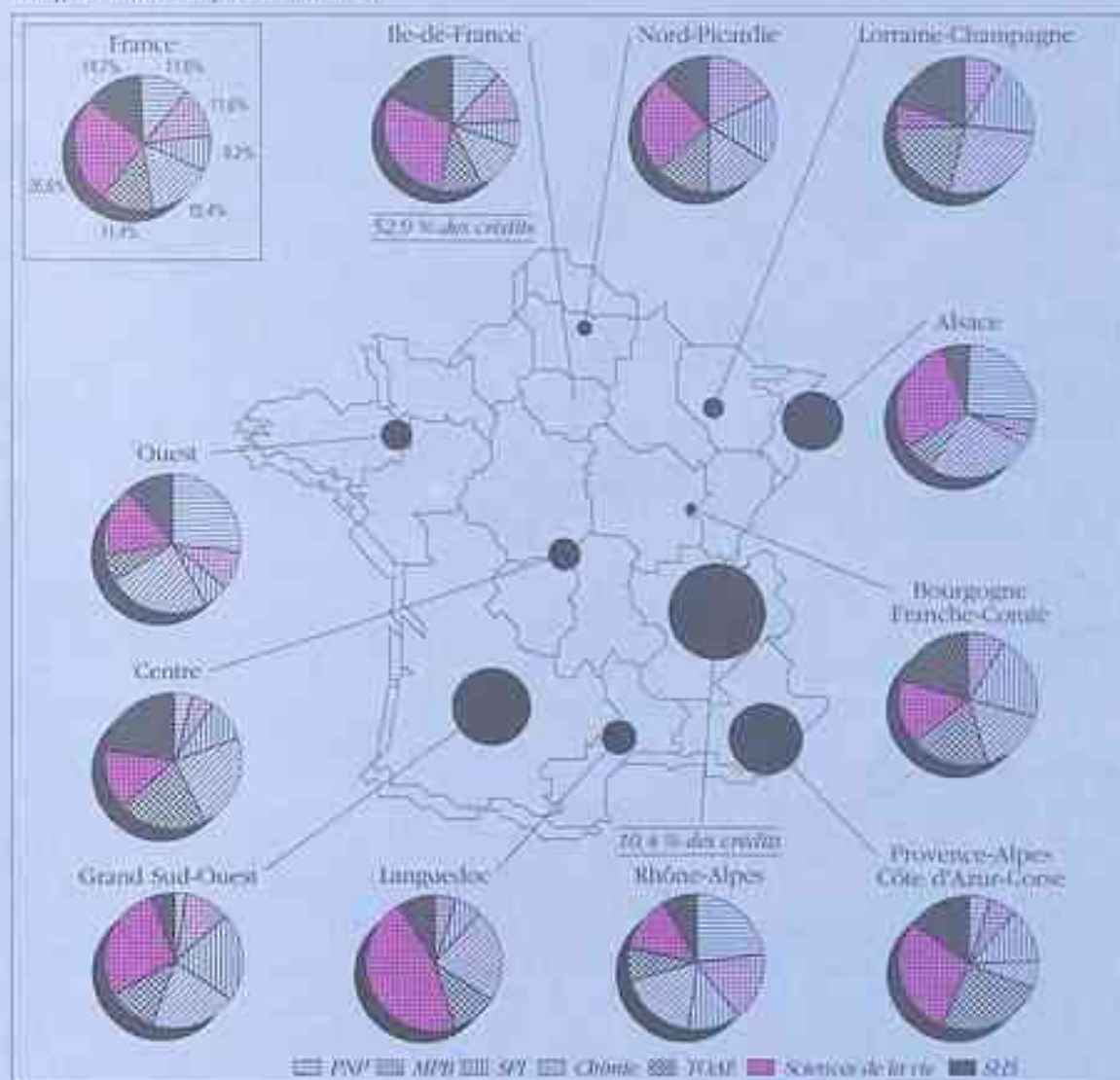


Evolution par type d'instrument ou discipline



Régionalisation des Crédits du CNRS

Budget total des départements 1988:





CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, quai Branly - Paris - 75005 France
Tél. : (1) 45 55 02 25 - Tél. : 80 01 4