

Rapport CNRS 1985

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

82 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 1985, 1986

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

Consulté le 01/01/2026 sur la plate-forme EMAN :

<https://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/130>

Présentation

Date(s)1986

Genrerapport

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

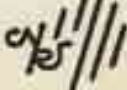
CollationA4

Description & Analyse

Nombre de pages 82

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 18/09/2023 Dernière modification le 17/11/2023

**RAPPORT
D'ACTIVITÉ
1985**

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 

Sommaire

CNRS
Délégation du Siège
Service Logistique
Dépôt des archives - bâtiment 19
1, avenue de la Terrasse
91190 Gif-sur-Yvette
Tél : 01 69 82 39 17

La politique générale	2
Les activités scientifiques du CNRS	9
- Physique nucléaire et corpusculaire	10
- Mathématiques et physique de base	12
- Sciences physiques pour l'ingénieur	16
- Chimie	18
- Terre, océan, atmosphère, espace, CNRS-INSU	21
- Sciences de la vie	24
- Sciences de l'homme et de la société	26
Programmes interdisciplinaires	31
- PIRSEM	31
- PIRMED	34
- PIREN	35
- PIRPSEV	38
- PIROCEAN	43
- PIRMAT	46
- PIRTTEM	48
Les moyens mis à la disposition de l'organisme et sa gestion	52
Les moyens	53
- Le budget du CNRS et de ses instituts	53
- Le personnel, l'action sociale et la formation permanente	56
- Les biens du CNRS	59
- L'informatique scientifique	60
- La gestion	60
- Les modes d'action	60
- La programmation	61
- Les moyens administratifs et logistiques	62
- L'hygiène et la sécurité	63
Les ouvertures du CNRS	64
- La valorisation et les applications de la recherche	65
- L'information scientifique et technique	67
- Les relations et la coopération internationales	76
Index des principaux sigles	79

Document réalisé par la Direction de l'information scientifique du CNRS
Service de l'information
Bureau de la documentation et de la diffusion
• Deuxième semestre 1988

Imprimerie DURAND - 28000 LUSANT. Tél. : 37 34 14 97



La dynamique scientifique

Le CNRS a pour mission d'assurer le progrès des connaissances en particulier par la recherche fondamentale et il se doit donc d'être attentif aux évolutions qui se dessinent dans les domaines de la recherche de base. Ainsi une analyse de la dynamique de la recherche a permis de mettre en évidence cette année un certain nombre de thèmes qui par les enjeux scientifiques, technologiques ou socio-économiques qu'ils représentent justifient l'attribution d'une priorité. Les conclusions des réflexions prospectives sur ces thèmes ont été rassemblées dans un document, publié en avril 1985, intitulé *Schéma prospectif à 5-7 ans* qui explicite les 20 objectifs stratégiques du CNRS, dont la majorité d'entre eux ont un caractère pluridisciplinaire.

Plusieurs critères ont présidé à leur choix. Certaines thématiques retenues sont susceptibles de mobiliser un large secteur de la recherche parce qu'englobant un ensemble de plusieurs disciplines, elles jouent en quelque sorte un rôle unificateur en permettant la confrontation et la mise en œuvre de théories, de méthodes, de concepts et de techniques susceptibles de conduire à des approches nouvelles. Il en va ainsi des thèmes « Univers, noyaux et particules élémentaires », « Sciences de la communication », « Neurosciences », « Sciences de l'évolution », « Urbanisme, architecture, société » et « Génie des procédés ».

D'autres thèmes ont été choisis parce qu'ils correspondent à des secteurs clés qui commandent des développements futurs de la recherche : ils sont dans une large mesure un point de passage obligé pour assurer le progrès des connaissances dans de nombreuses disciplines. Il en va ainsi des objectifs « Interface chimie/biologie », « Télédétection spatiale », « Nouvelles méthodes en sciences de la Planète », « Plasmas de fusion », et « Compréhension de la réaction chimique ».

De même, les méthodes et les concepts de l'informatique, de l'intelligence artificielle et de la robotique qui figurent dans l'objectif « Filière électronique » vont jouer un rôle clé pour l'ensemble des sciences de l'ingénieur et probablement pour de nombreux domaines de la science. Deux objectifs correspondent à des disciplines scientifiques traditionnellement représentées au CNRS : l'optique et les mathématiques. Le CNRS a beaucoup investi dans ces deux domaines qui constituent des points forts de la recherche française. La place des mathématiques est évidemment primordiale, car, outre leur capacité à renouveler leur propre champ de connaissances, elles apportent un appui considérable à l'effort de théorisation des autres disciplines. Quant à l'optique, elle doit jouer un rôle décisif dans les techniques de transmission, de stockage et de traitement de l'information et des images ainsi que dans la mise au point de nouvelles sources de lumière comme les lasers et les machines pour le rayonnement synchrotron. Un *Rapport*

de prospective sur l'optique a été publié en 1985. Le *Rapport de prospective sur les mathématiques* préparé en 84-85 devant être publié en février 1986.

Plusieurs objectifs retenus s'identifient enfin à des programmes mobilisateurs ou prioritaires de la politique scientifique nationale : « Filière électronique », « Biotechnologies », « Sciences des matériaux », « Emploi, travail et technologie », « Sciences thermiques et énergétiques », « Dynamique du système océanique ». La recherche dans ces domaines, où le progrès de la science et le développement technologique sont fortement mêlés, joue un rôle stratégique au sens fort du terme : elle commande la maîtrise de techniques sources d'applications nombreuses, et elle est susceptible de conduire à de véritables innovations, parfois à très long terme. C'est en particulier dans ces domaines que la prospective doit permettre de confronter les potentialités de la recherche aux besoins économiques et sociaux, c'est-à-dire à la « demande de recherche » de ses partenaires. Un chapitre spécial du schéma prospectif a été consacré à la prospective des futurs grands équipements pour la recherche (accélérateurs, machine pour le rayonnement synchrotron, télescopes). La recherche des années quatre-vingt-dix dépend, en effet, en partie, de l'existence de ces grandes machines. Celles dont la construction est programmée sont fondées sur des techniques disponibles en 1985 et pour la plupart déjà éprouvées. C'est probablement au cours de la prochaine décennie que des techniques nouvelles seront mises au point pour réaliser de nouvelles générations de machines.

Il faut enfin souligner que les vingt thèmes stratégiques retenus intéressent tant la recherche de base que la recherche finalisée au sein du CNRS et représentent environ 45 % de son activité : ils sont susceptibles de mobiliser des laboratoires dans l'un et l'autre domaine de la recherche à travers les barrières disciplinaires. Ils constitueront aussi l'un des points d'appui de la politique de valorisation du CNRS.

Ces documents de prospective (*Schéma prospectif à 5-7 ans*, *Rapport sur l'optique*) ont été présentés largement aux partenaires nationaux et régionaux du CNRS à l'occasion de la journée nationale. Ils serviront de base aux choix scientifiques du CNRS pendant la période couverte par le Plan triennal (1985-1988) élaboré par le Ministère de la recherche et de la technologie. Cette démarche n'est pas restée au stade de l'événement médiatique. Les moyens nécessaires que le CNRS veut consacrer à ces thèmes ont été chiffrés et les modalités d'une évaluation régulière des recherches menées dans ces domaines, arrêtées. Ces dispositions permettront le développement de ces programmes en cohérence avec la politique d'ensemble de l'organisme.

Cet effort de prospective n'est pas resté isolé : à la fin de l'année 1985, un colloque « Prospective 2005 » a été organisé, en coopération avec le Comité

sariat général du plan, afin de confronter les points de vue de chercheurs, d'universitaires et ceux d'acteurs sociaux, industriels et syndicalistes. Ce colloque, qui a suscité le plus vif intérêt (700 personnes y ont assisté) doit permettre au CNRS de tirer profit, en particulier pour les sciences sociales, de certaines conclusions qui se sont dégagées, ainsi que des travaux préalablement menés lors de sa préparation.

Un des grands objectifs de la politique scientifique du CNRS, le développement des actions pluridisciplinaires, a été poursuivi. C'est ainsi qu'une autre action de recherche intégrée (ARI), « Sciences de la communication », qui s'ajoute à celles créées en 1983 et 1984 (« Biotechnologies », « Interface chimie/biologie », « Télédétection ») a été lancée. Ces structures légères, associées à certains thèmes stratégiques, coordonnent et animent la mise en commun d'actions par plusieurs départements scientifiques. L'action nouvelle, « Sciences de la communication », a pour objectif de développer des recherches à la frontière des sciences de l'ingénieur, des sciences de la vie et des sciences sociales.

Le regroupement d'unités propres et associées au CNRS au sein de l'institut des matériaux, créé à Nantes cette année, est aussi facteur de dynamisme pour un champ pluridisciplinaire, très important, les matériaux.

La mise en place début 1985 de la commission interdisciplinaire « Urbanisme, architecture, société » au sein du Comité national, qui a proposé plusieurs recrutements de chercheurs et des premières créations de laboratoires était la première étape d'un engagement important du CNRS dans le développement des recherches en urbanisme et en architecture associant sciences sociales et sciences de l'ingénieur.

Les 20 thèmes stratégiques du Schéma-prospectif à 5-7 ans

Physique des particules, physique nucléaire et astrophysique
Prospective des mathématiques
Optique
Sciences des matériaux
Filière électronique
Plasmas de fusion
Sciences thermiques et énergétiques
Génie des procédés
Nouvelles méthodes en sciences de la Planète
Dynamique du système océanique
Télédétection spatiale
Les eaux continentales
Compréhension de la réaction chimique
Interface chimie/biologie
Biotechnologies
Neurosciences
Sciences de l'évolution
Sciences de la communication
Emploi, travail et technologie
Urbanisme, architecture, société



laboratoire d'étude et de recherche en télé-détection spatiale, unité mixte entre le CNRS et le CNRS. A Bagnères un groupement scientifique réunit des équipes du CNET et du CNRS pour travailler sur les composants III - V. L'INRIA et le CNRS, qui coopèrent déjà sur de nombreux thèmes (robotique, logiciels, microélectronique), ont développé de nouvelles relations autour du pôle INRIA à Sophia Antipolis notamment en biologie. Un accord de valorisation signé avec l'INSERM permettra aux deux organismes de mieux exploiter les résultats de recherches sur des objectifs communs. Ces exemples illustrent la volonté du CNRS de s'allier à des organismes finalisés pour faire aboutir des recherches d'intérêt national.

Mais d'autres réalisations illustrent la variété des relations existant entre le CNRS et les organismes de recherche français. Le programme de recherche océanographique franco-japonaise Kelko s'appuie pour la France sur l'IFREMER et le CNRS. Les relations étroites entre le CEA et le CNRS, qui exploitent en commun plusieurs grands instruments, permettent à la France de figurer en première ligne de la recherche internationale en physique. En 1965, GANIL a permis de découvrir de nombreux noyaux inconnus, la construction de Super ACO s'est poursuivie. L'INRA et l'INSERM participent à de nombreuses actions communes avec le CNRS dans les domaines où cet organisme pluridisciplinaire leur apporte des compétences complémentaires : économistes travaillant sur l'économie de la santé, sociologues étudiant le monde rural ou chimistes mettant au point médicaments et pesticides. Enfin, le CNRS a examiné et a défini les modalités de coopération avec le Ministère de la jeunesse et des sports : il étudie d'autre part avec la DRET la possibilité de lancer de nouvelles actions communes dans le cadre des axes prioritaires des deux organismes.

Les relations de coopération entre le CNRS et les établissements d'enseignement supérieur, particulièrement importantes, se sont intensifiées. On peut considérer que le CNRS était parvenu en 1964, avec la signature des conventions globales, à une situation très satisfaisante de sa coopération avec les universités et les établissements d'enseignement supérieur.

Ces conventions facilitent en effet, entre le CNRS et les établissements d'enseignement supérieur, la poursuite d'un dialogue qui doit permettre d'atteindre les objectifs de politique scientifique en commun, en tenant compte à la fois de certains impératifs régionaux et des impératifs de la politique scientifique nationale. A la fin 65 une cinquantaine de conventions avec des établissements d'enseignement supérieur ont ainsi été signées.

En 1965, une seconde étape devait être initiée, à nouveau en commun, afin de définir des modalités qui permettent de préserver la compétitivité et l'avenir de

certaines unités associées et ce dans le cadre notamment des impératifs de la politique régionale.

Le CNRS apporte un soutien important et continu à la recherche universitaire par l'intermédiaire de la procédure de l'association d'unités universitaires et il a réaffirmé sa volonté de le maintenir. Par ailleurs, le CNRS, par l'intermédiaire de la procédure dite des « jeunes équipes », aide des équipes universitaires n'appartenant pas au CNRS à se structurer et à se développer. Des contrats de recherche libre, non renouvelables, ont été attribués dès 1965, pour deux ans, à des universitaires ou à de petites équipes qui n'ont pas vocation à s'intégrer au CNRS, pour les aider à poursuivre des travaux de recherche jugés de qualité par le Comité national (en particulier dans certains domaines où une recherche d'érudition joue un rôle important).

En 1965, 47 % environ des crédits de recherche du CNRS en soutien de base ont été alloués à des unités associées qui sont au nombre de 750 dans les universités. Il s'est efforcé depuis quelques années, d'accroître le soutien de base de ses unités propres comme de ses unités associées. Cependant, la situation de certaines unités universitaires associées jouant un « rôle pilote » au niveau national, très compétitives au plan international, demeure précaire : leurs effectifs ont fortement crû, le parc d'équipements mi-lourds a vieilli, le coût de la recherche a connu une progression très forte dans certains domaines. Or l'existence même de ces unités est un élément essentiel de la politique scientifique des départements du CNRS et elles jouent souvent un grand rôle dans leur université en particulier dans le cadre de formations doctorales. Il est donc indispensable de renforcer leurs moyens pour préserver leur compétitivité.

Le CNRS, en accord étroit avec la direction générale des enseignements supérieurs et de la recherche du MEN, s'est engagé dans une politique de soutien sélectif de certaines unités universitaires associées. Cette politique conduira à pratiquer un relèvement plus important du soutien de base d'unités associées choisies, à leur accorder une priorité dans les dotations prévues pour l'acquisition d'équipements mi-lourds, et à leur faciliter le recrutement ou l'accueil de nouveaux chercheurs. De son côté, l'université dont relève l'unité s'engage, en accord avec la direction de la recherche, à soutenir également de façon spécifique l'unité concernée.

Il faut souligner que cette mesure pourra conduire à étendre la pratique du département SPI du CNRS, consistant à donner le statut de « laboratoires nationaux » à certaines unités du département qui jouent un rôle particulièrement important dans la mise en œuvre des objectifs scientifiques du département, et qui doivent bénéficier d'un soutien privilégié en particulier pour les équipements mi-lourds. Ces unités devront en contrepartie mettre à disposition d'autres unités des équipements mi-lourds, accueillir des cher-

cheurs extérieurs pour les former et aider à la mobilité de leurs chercheurs confirmés vers d'autres laboratoires. Elles devraient être, de façon privilégiée, les points forts d'un réseau d'unités dans un secteur de la recherche. Ces modalités nouvelles de financement ont été présentées pour avis au conseil scientifique du CNRS qui les a approuvées au début du mois d'octobre 1965.

Par ailleurs, plusieurs actions qui s'inscrivent dans une démarche plus large du CNRS de participer aux tâches de formation par la recherche, le chef de file restant l'université, ont été initiées durant l'année 1965.

- pour la politique de recherche dans les grandes écoles et dans certaines écoles d'ingénieurs en particulier, des propositions communes CNRS/MEN de pôles technologiques déterminés sur des objectifs précis faisant intervenir des équipes pluridisciplinaires, définies en concertation avec des industriels, ont été étudiées. Le CNRS est prêt à aider un certain nombre d'écoles d'ingénieurs à définir leur politique de recherche, en affichant des axes de collaboration orientés vers le développement technologique (génie des procédés, matériaux, filière électronique, biotechnologies, interaction chimie/biologie...).

- pour la participation des chercheurs et des ingénieurs de haut niveau du CNRS à l'enseignement. La formation par la recherche (3^e cycle) est une des missions des chercheurs du CNRS, qu'ils assument déjà avec efficacité et dévouement et qui s'ajoute aux nombreux autres objectifs qui leur ont été assignés, notamment la valorisation et la diffusion des résultats de la recherche.

Les enseignements du second et du premier cycles demandent une « pratique pédagogique » plus délicate. Le CNRS a cependant décidé d'inciter ses chercheurs à s'y investir, dans l'intérêt général. Leur participation dans le second cycle ne serait pas limitée aux cours magistraux. Elle concernerait de préférence des seconds cycles spécialisés et où - comme l'a rappelé la direction de la recherche du MEN - « les effectifs d'étudiants demeurent limités, mais où les besoins en spécialistes sont nombreux ».

Cette participation pourrait être étendue éventuellement au premier cycle à la condition que l'enseignement prévu soit très structuré, en particulier dans des disciplines où les besoins sont importants, comme par exemple l'informatique. L'engagement des chercheurs, dans tous les cas, et conformément aux statuts, ne saurait être que volontaire.

La participation de chercheurs du CNRS à l'enseignement, qui a l'avantage d'assurer un meilleur contact de ceux-ci avec leurs futurs thésards, doit aussi permettre des échanges de service, partiels ou totaux, entre chercheurs et enseignants-chercheurs. Il conviendrait qu'une procédure souple prévue par l'éducation nationale permette de les amplifier de gré à gré, et que des enseignants-chercheurs puissent corrélativement faire



l'objet de décharges d'enseignement. Pour les échanges chercheurs enseignants-chercheurs les délégations croisées (dans le respect des dispositions statutaires de l'enseignement supérieur et du CNRS) sont une bonne formule s'ajoutant à celle, plus lourde, des détachements. Les mesures budgétaires prises par le MRT ont permis au CNRS d'accueillir un nombre croissant d'enseignants-chercheurs, en détachement depuis 1984, 32 enseignants en 84 et 64 en 1985 ont bénéficié de cette procédure.

- sur des recherches en éducation. Un colloque MRT/MEN sur la recherche en éducation a permis de préciser les exigences d'une recherche plus performante dans ce domaine. Les ministres de l'éducation nationale et de la recherche et de la technologie sont convenus de mettre en place un petit groupe mixte de travail avec pour objectif de déposer des conclusions sur les missions et la structure d'un dispositif national. Avant de s'engager, le CNRS, face aux faiblesses actuelles de son champ de recherche (émiettement des recherches, caractère monodisciplinaire de ces recherches...) envisage de créer une action de recherche intégrée afin de le structurer. Une mission d'exploration est en cours.

Enfin le CNRS, par le Comité national de la recherche scientifique, apporte une aide importante au travail d'évaluation qu'a entreprise l'éducation nationale, avec la mise en place du Comité national d'évaluation des établissements publics à caractère scientifique culturel et professionnel. D'ores et déjà, des contacts sont pris entre les rapporteurs de ce comité et les départements scientifiques du CNRS pour échanger des éléments d'appréciation sur la valeur scientifique des unités associées au CNRS.

La politique de coopération internationale a aussi reçu en 1985 une vigilante attention, car toute bonne recherche doit être insérée dans un contexte international. Deux grandes zones géographiques en ont particulièrement fait l'objet : l'Europe et le Tiers-Monde.

En Europe, le CNRS a resserré ses liens avec ses grands partenaires scientifiques en RFA, en Grande-Bretagne, en Italie... De plus il a signé de nouveaux accords avec l'Autriche, le Portugal, la Suisse, et les accords existants avec la Pologne et la Hongrie ont été renouvelés.

L'année 85 a permis de lancer à titre expérimental la nouvelle procédure des programmes internationaux de coopération scientifique (PICIS) dont l'objectif est d'identifier et de soutenir les meilleures coopérations scientifiques entre un laboratoire du CNRS ou associé et un laboratoire étranger.

Cette nouvelle procédure a rencontré un vif succès auprès de nos partenaires, organismes étrangers et un soutien concret a été apporté par le Ministère des relations extérieures très désireux de s'y associer.

Le CNRS a participé également par ses laboratoires à des programmes commu-

nautaires, en particulier « Stimulation du potentiel scientifique et technique » et « Biotechnologie ». L'implication active du CNRS peut être considérée comme beaucoup plus importante qu'auparavant si l'on en juge par la mise en place de nombreux réseaux dans les systèmes d'évaluation choisis par la commission des Communautés européennes. D'autre part 14 réseaux ont été financés par le biais d'une action incitative convenue avec le Ministère de la recherche et de la technologie.

Enfin des premiers contacts ont été établis entre le CNRS et ses partenaires, organismes de recherche étrangers, et entreprises françaises afin de s'engager au titre d'EUREKA dans des projets à finalité technologique exigeant un effort de recherche important.

Le CNRS a par ailleurs poursuivi ses efforts en faveur des pays en voie de développement par le biais d'une action incitative développée en liaison avec le programme mobilisateur n° 4, 10 bourses de docteur ingénieur réservées à des étudiants du Tiers-Monde ont été octroyées au titre de 1985 ; celles-ci s'ajoutent aux 10 qui l'avaient été au titre de 1984.

La procédure des prix de thèse initiée en 1984 a été renouvelée en même temps qu'étendue à toutes les disciplines, et 20 prix ont été attribués au titre de 1985.

Rappelons qu'en participant à la création toute récente de l'Association pour la création de la fondation nord sud pour l'aide au Tiers-Monde, le CNRS a montré qu'il souhaite entreprendre un effort important de formation des scientifiques des pays en voie de développement.

La politique de coopération avec les pays du Tiers-Monde mise en oeuvre par le CNRS participe de l'idée que les programmes de recherche doivent être entrepris de plus en plus avec des partenaires (institutions de recherche, universités) de ces pays. L'accord signé en mars 1985 à Alger avec la direction de la recherche scientifique du Ministère des enseignements supérieurs d'Algérie va tout à fait dans ce sens et illustre bien la politique que veut suivre le CNRS. Pour étudier notamment des possibilités de coopérations formelles avec l'Afrique Noire, un bureau spécifique Afrique (Maghreb et Afrique Noire) a été créé au sein de la direction des relations et de la coopération internationales du Centre. Si l'Europe et le Tiers-Monde ont constitué les deux grandes priorités du CNRS, il est bien clair que le Centre n'a pas négligé pour autant la coopération scientifique avec de grands pays industriels comme les USA, le Japon et l'URSS et avec l'Amérique latine. C'est ainsi que deux nouveaux accords ont été signés dans l'année avec l'Argentine et le Venezuela.

Enfin, le CNRS, grâce aux travaux de la cellule d'évaluation et de prospective (CEP) de la DRCI, qui s'appuie sur trois types de bases de données, définit désormais des statistiques sur les mou-

vements des chercheurs et les thèmes sur lesquels ils travaillent dans le cadre élargi de ses coopérations.

La politique d'information scientifique et technique

En 1985, l'effort du CNRS, par l'intermédiaire de la direction de l'information scientifique et technique a porté sur les actions d'information et de communication avec différents types de publics concernés par la recherche et son développement (les décideurs, les communautés socio-professionnelles nationales et internationales, la presse scientifique, les jeunes et le grand public), dans le souci permanent de l'organisme de leur montrer l'enjeu de la recherche et d'ouvrir un véritable dialogue avec eux.

1985 a été pour le CNRS une année particulièrement consacrée à créer des liens entre le monde de la recherche, les enseignants et les jeunes.

Grâce à la présence du CNRS dans les salons spécialisés sur tout le territoire (INOVA, BIOEXPO, Salon de la physique, SITEF à Toulouse, Euromédecine à Montpellier...) nombreux sont les laboratoires qui ont présenté à des publics spécialisés l'état d'avancement de leurs travaux de recherche.

Enfin, la journée nationale du 23 avril a été l'événement marquant qui a permis de mettre en exergue la politique générale de l'organisme à moyen terme. La direction générale a présenté le Schéma prospectif à 5/7 ans et trois conférences/débats, ouvertes à un large public, ont animé cette journée : « la nouvelle optique, sources et processus », « télédétection spatiale et milieu naturel », « Evolution - dialogue entre la paléontologie et la génétique ».

Toutes ces actions ont eu un très large retentissement dans le public grâce aux liens que le CNRS développe avec les différents médias.

La direction de l'information scientifique et technique a constitué par ailleurs le support privilégié de la direction générale pour assurer la cohérence de la communication interne.

C'est ainsi qu'un certain nombre de documents, établis par la direction générale, ont été mis en forme et diffusés par ses soins. Notons en particulier l'évolution décidée du document « Informations de la direction générale », à destination de tous les directeurs d'unités, en un dossier de fond faisant, chaque mois, « le point sur... » un élément important de la politique de l'organisme. Le rôle des délégués scientifiques régionaux est dans le domaine de la communication tout à fait privilégié.

Le CNRS a par ailleurs conforté la transformation en profondeur, d'une part de son système d'édition scientifique et,

d'autre part, de production d'information spécialisée (documentation, banques de données). La création en 1985 de la filiale d'édition « Les Presses du CNRS » constitue en effet un élément clé qui devra contribuer à améliorer le dispositif d'ensemble d'édition et de diffusion d'ouvrages scientifiques par le CNRS.

Dans le domaine de l'information spécialisée la décision du Gouvernement, en avril 1984, de transférer le CDST à Nançy a été l'occasion de conduire une réflexion tout au long de l'année 1985 sur l'évolution technique du centre de documentation scientifique et technique de l'organisme.

Dans cette optique, l'accent a été mis en 1985, à l'actuel CDST, sur la recherche développement en matière de produits d'information avancés de type scientifique et sur les nouvelles technologies (mémoires optiques) avec la poursuite du programme TRANSDOC (qui a atteint cette année l'essentiel de ses objectifs), et le lancement d'études sur les applications des disques compacts (CD ROM). En ce qui concerne la base de données PASCAL, un certain nombre de développements ont eu lieu, qu'il s'agisse du trilinguisme (français, anglais, espagnol) ou des progrès réalisés dans le domaine des données factuelles, en aval, l'un des faits saillants a été la mise en place d'une chaîne de production sur disquettes, dans la perspective d'un service plus complet rendu aux utilisateurs.

Pour sa part, le COSH a développé au cours de l'année 1985 de nouvelles collaborations dans le domaine de l'information scientifique et technique, en particulier dans le domaine de l'art par la signature d'un protocole d'accord avec la Fondation Paul Getty.

La politique de diffusion de l'information scientifique et technique du CNRS est une partie intégrante de sa politique scientifique. Elle participe également de l'idée qu'il n'y aura pas de politique de recherche à long terme dans le pays si les scientifiques ne font pas un effort très important d'explicitation des enjeux culturels, économiques et sociaux de la science auprès de leurs concitoyens. Elle complète aussi la politique de valorisation de l'organisme, car elle implique le transfert des connaissances, en particulier grâce à l'action des centres de documentation et de banques de données.

La gestion du CNRS

En 1985, le CNRS a géré un budget de 8 367 MF, des structures, des équipements et des hommes (25 183 personnes).

En matière d'équilibre des moyens et pour veiller au bon fonctionnement de ses laboratoires, le CNRS s'est fixé un certain nombre d'objectifs :

- améliorer la part des crédits de base par chercheur. Le soutien de base par chercheur, qui croît depuis 1980, est encore inférieur de 15 % en volume par

rapport à sa valeur de 1976 en volume, - préserver un flux d'entrée important et régulier des jeunes chercheurs.

Pour permettre la réalisation conjointe de ces deux objectifs, il fallait une augmentation régulière du soutien de base, celui-ci a augmenté de 12 % en valeur en 1985. Compte tenu du retard accumulé dans ce domaine, le soutien de base n'a pas pu être rattrapé uniformément dans tous les départements. Mais il fallait aussi simultanément maintenir l'évolution de la masse salariale. Une série de mesures favorisant la mobilité du personnel vers l'industrie, les autres organismes publics et les départements à la retraite à 60 ans ont été prises dans ce sens.

- le budget des équipements mi-lourds a connu une progression de 75 % en valeur entre 1982 et 1984, mais a perdu deux points en 1985, alors qu'il constitue une priorité d'investissement surtout en informatique. Cela est dû aux contraintes exercées, dans un budget en progression faible, par la poursuite du programme des très grands équipements scientifiques et à la volonté de la direction du CNRS de protéger le soutien de base des laboratoires.

- compte tenu des nouveaux critères d'association d'équipes universitaires qui avaient été définis en 1984 pour que le CNRS puisse faire face aux exigences qui lui sont propres (orientations de sa politique scientifique et amélioration des crédits par chercheur) et tout en maintenant constant le volume global du soutien à la recherche universitaire, le nombre d'unités associées qui était en augmentation jusqu'en 1984, s'est stabilisé en 1985.

Il faut souligner, enfin, que les principales priorités qui conduisent à des croissances différenciées de grandes disciplines universitaires dans le schéma directeur ont été préservées. La priorité accordée depuis plusieurs années aux sciences physiques pour l'ingénieur et aux sciences de la vie a été maintenue tant au niveau des moyens financiers dans les deux cas qu'au niveau des créations de postes chercheurs et ITA pour SRI. Le département des sciences de l'homme et de la société, conformément à la politique définie les années antérieures, a bénéficié d'une croissance moyenne de ses crédits.

L'effort visant à développer la dynamique scientifique ainsi que la politique de coopération du CNRS s'est accompagné d'un important effort de programmation à partir du schéma directeur et de différents documents de conjoncture et de prospective. Ainsi les conclusions du rapport de conjoncture qui avait été établi en 1984 par le Comité national de la recherche scientifique, réalisé sous la responsabilité des présidents de sections, et publié en 1985, a été tout naturellement pris en compte dans l'établissement de cette programmation.

Par ailleurs l'amélioration de l'efficacité des services administratifs et logistiques a été poursuivie.

On peut souligner tout particulièrement que l'effort très important déployé pour

procéder à la titularisation des personnels et pour faire face à la progression des charges administratives, a été mené avec une faible augmentation des effectifs administratifs au sein des administrations centrale et déléguées.

L'emploi scientifique

L'année 1985 a été marquée principalement par la mise en œuvre des nouveaux statuts en application du décret-cadre du 30 décembre 1983 et du décret spécifique au CNRS du 27 décembre 1984. De très nombreux textes ont été préparés par le CNRS et soumis au Ministère de la recherche et de la technologie puis aux autres ministères concernés.

- Le champ de la titularisation a été complété par les décrets du 30 décembre 1985 : les contractuels de physique nucléaire, les chargés de mission du CNRS, les conseillers techniques sont titularisables dans des corps du CNRS ou dans des corps spécifiques.

- Tous les textes nécessaires au fonctionnement des corps ont été mis au point : ils concernent notamment les commissions administratives paritaires, les examens professionnels, comprenant l'organisation des concours, un ensemble de textes pour les recrutements dans les nouveaux corps d'ITA, les programmes des concours, les équivalences des diplômes, la liste complémentaire des concours. Les branches d'activité professionnelle ont été définies, avec les métiers qui les composent. La liste des experts a été arrêtée.

Les agents du CNRS ont bénéficié des premières dispositions des nouveaux statuts :

- les opérations de titularisation elles-mêmes sont maintenant presque achevées. Ainsi au 31.12.85, plus de 70 % des chercheurs et près de 90 % des ITA sont titularisés ou sur le point de l'être. Lorsque l'ensemble de l'opération sera terminé, 98 % des personnels auront opté pour les nouveaux statuts. En un peu moins d'un an, plus de 25 000 agents auront changé de situation, ce qui représente une opération tout à fait exceptionnelle dans le cadre de la fonction publique.

- la procédure de la constitution initiale du corps des assistants ingénieurs a été lancée.

- un service des pensions, indispensable pour assurer les pensions de titulaires, a été institué et travaille déjà à la validation des services et à la liquidation des premières pensions.

Pour les chercheurs, l'expérience acquise en 1985 a permis d'améliorer les nouvelles procédures de recrutement : des formulaires de présentation ont été simplifiés et les candidats disposent désormais d'un « vade-mecum » destiné à faciliter leurs démarches.

Pour les ITA, le décret fixant le régime indemnitaire a été également publié. Il augmente de façon significative les primes annuelles des corps d'agents techniques et d'adjoints techniques, et assure le



maintien des primes versées précédemment pour les autres corps. Il permet la poursuite de la politique d'alignement de primes des administratifs sur celles des corps techniques.

Les innovations dans lesquelles s'engage le CNRS en ouvrant de nouveaux champs scientifiques exigent le redéploiement de moyens, la création de laboratoires, et de ce fait vont accroître la mobilité de ses personnels. Le Centre donnera désormais une priorité à la mobilité thématique et régionale, en affectant des postes et des thèmes en particulier sur des opérations scientifiques très ciblées, avec le souci que toute demande de mutation soit satisfaite dans un délai raisonnable.

Ceci implique qu'une information appropriée soit diffusée de façon instantanée, permanente et accessible à tous. La direction du personnel et des affaires sociales a mis en place dès 1985 un système de consultation par Minitel MOBILITEL ouvert à tous les agents qui peuvent ainsi consulter les postes vacants et postuler directement.

Ceci implique aussi de mener une politique de formation qualifiante des ITA qui permette de favoriser l'interchangeabilité de leurs compétences et d'arrêter des mesures matérielles destinées à favoriser cette mobilité. Sur le premier point, un effort important a été fait en 1985, le développement des contrats de reconversion y a largement contribué. Sur le second point, le conseil d'administration du Centre a approuvé l'institution de prêts à l'accession à la propriété à un taux préférentiel en faveur des agents du CNRS effectuant une mobilité géographique. Ces prêts seront accordés par le relais du comité d'action et d'entraide sociale (CAES) du centre dans la limite de son budget. En ce qui concerne la mobilité des chercheurs vers les entreprises un certain nombre de propositions internes pour la faciliter ont été attentivement examinées et retenues.

Outre les actions de formation s'inscrivant dans le cadre du schéma directeur de formation permanente 1984-1988 et la mise en œuvre des premiers contrats de requalification, l'année 1985 a vu le début du développement d'une politique d'accueil et le démarrage d'une politique de formation des cadres scientifiques et administratifs de l'organisme.

En effet le CNRS, comme toute grande entreprise, doit tout d'abord développer et améliorer sa politique de communication interne. Pour mieux expliciter ses objectifs et mieux connaître les besoins et les attentes à tous les niveaux de responsabilité de l'organisme, un certain nombre de séminaires ont été aménagés depuis le début de l'année 1985 avec des cadres administratifs ou des directeurs de recherche (DR2) récemment nommés.

Des stages d'accueil des nouveaux entrants, chercheurs et ITA ont été organisés par ailleurs dans les régions afin de leur présenter la vie de l'organisme.

Dans le cadre de la formation, des

séances de réflexion se sont tenues, notamment à Garchy, sur l'utilisation des nouveaux statuts comme outil de politique du CNRS, sur l'informatique de gestion, sur le rôle des cadres etc. Ces premières initiatives sont appelées à s'amplifier au cours des prochaines années.

L'évolution du CNRS

L'effort de recherche auquel le CNRS est appelé exige une grande vigilance pour que la qualité de ses travaux soit maintenue. C'est dire toute l'importance que l'organisme attache à l'évaluation de la recherche, de ses laboratoires, de ses chercheurs et dans un avenir proche de ses ITA. L'idée plusieurs fois débattue par la direction générale de rapprocher l'évaluation proprement dite des chercheurs de celle de leurs laboratoires a été finalement adoptée en 1985. La contribution des chercheurs à la recherche et à celle de leur laboratoire seront donc désormais appréciées ensemble à l'automne.

Le thème de l'évaluation fait l'objet d'une réflexion constante de la direction générale. Au séminaire annuel de la direction, un groupe a été notamment constitué pour mener une étude sur la diversification des fonctions qui pourraient être proposées à certains chargés de recherche mal adaptés à leur structure et sur les modalités d'audition de chercheurs laïcs des disciplines érudites du département des sciences de l'homme et de la société.

Conformément à sa volonté affirmée depuis trois ans, la direction générale s'est réunie à nouveau à Garchy, en septembre 1985, pour mener une réflexion collective sur l'évolution du CNRS. Le poids de l'organisme, les responsabilités qu'il exerce au sein de la politique nationale et internationale rendent de plus en plus indispensable cette réflexion.

Le CNRS met en œuvre une politique d'objectifs scientifiques, assurant la progression de l'ensemble du front des connaissances, intervient en partie sur programmes et sur projets, soutient une fraction notable de la recherche universitaire, développe ses relations avec les autres organismes de recherche et les entreprises et consacre une partie de ses moyens, 20 % environ, à une recherche finalisée qui est la prolongation directe de l'activité de recherche de base de ses laboratoires.

Il est donc indispensable de renforcer le processus, déjà amorcé, de décisionnement et d'animation de la recherche et, compte tenu de la progression du coût de la recherche, d'une meilleure utilisation des moyens. Le rôle d'animation de la politique scientifique des départements doit être notamment affirmé, mais aussi accru.

Cela conduira au sein des départements à un double mouvement. D'une part, l'organisation des départements nécessite une décentralisation du processus de décision par délégation de certaines

responsabilités. D'autre part, l'organisation de la recherche au plan national et régional implique l'identification d'unités de recherche propres et associées au CNRS jouant un rôle particulièrement important dans le dispositif de recherche. Ces laboratoires « nationaux » (formule initiée dans le département des sciences physiques pour l'ingénieur) ou « postes » (déterminés avec la direction de la recherche du MEN et les EPST), recevront un soutien spécifique notamment en équipement mi-lourd et en ITA, mais auront la responsabilité d'aider la communauté concernée. Ils ne seront pas des lieux exclusifs de l'excellence, mais, ouverts aux équipes extérieures, pourront être les points d'ancrage d'un regroupement d'équipes travaillant sur un programme ou un projet.

M. Hubert Curien, Ministre de la recherche et de la technologie, dans son discours de remise de la Médaille d'or du CNRS, en décembre 1985, a souligné, à son tour, la nécessité de poursuivre l'évolution du CNRS vers une déconcentration du processus de décision et une intégration des laboratoires propres et associés du CNRS dans des ensembles cohérents, travaillant en concertation sur des objectifs communs, pouvant constituer des réseaux, qui généraliseraient en quelque sorte la notion de GRECO.

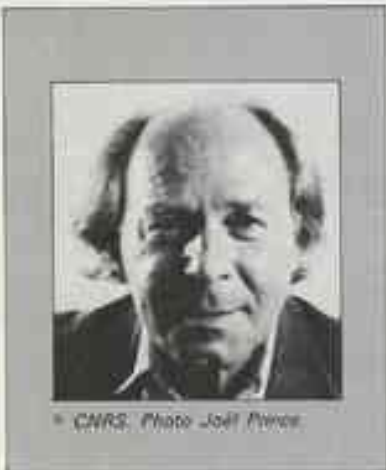
Cette préoccupation a rejoint tout à fait celle de la direction qui poursuit, depuis Garchy, un débat interne dans le but de procéder à une « évolution des structures », à partir de propositions permettant d'optimiser les structures existantes. Les départements scientifiques, qui ont une politique incitative basée sur des fédérations d'équipes, fonctionnant déjà de manière satisfaisante, sont prêts à développer, d'une façon très progressive - car tout ne pourrait pas être structuré de cette façon - l'animation d'ensembles scientifiques cohérents structurés en « réseaux ».

La structure du CNRS est devenue plus complexe au fur et à mesure de la diversification de ses activités, et en cela elle se rapproche de celle d'une grande entreprise qui devrait mettre en place pour s'alléger, des « sous-ensembles », souples, d'animation et de concertation. Il faut maintenant que le CNRS sache prendre un tournant, montre que sa taille n'est pas un handicap, qu'il peut suivre le mouvement de la science, lancer des programmes nouveaux sans procédures excessives, avoir des coopérations industrielles efficaces et jouer de son atout majeur, sa pluridisciplinarité institutionnelle. Celle-ci est l'un des garants de son unité.

Pierre PAPON
Directeur général

Médaille d'or 1985

La médaille d'or du CNRS qui honore chaque année un savant dont la réputation s'étend à la communauté scientifique mondiale a été attribuée, pour l'année 1985, à M. Piotr Sionimski.



© CNRS. Photo Joël Pierce.

Né le 9 novembre 1922 à Varsovie, Piotr Sionimski fait ses études de médecine pendant la guerre à l'université clandestine de Varsovie. Après avoir soutenu sa thèse à Cracovie, il s'installe en 1947 en France et entre au CNRS à l'Institut de biologie physico-chimique, au laboratoire de Boris Ephrussi, fondateur de la génétique en France. Docteur en sciences en 1952, directeur de recherche au CNRS en 1962, il est depuis 1966 professeur de génétique à l'université Pierre et Marie Curie.

L'essentiel de son œuvre scientifique concerne la régulation de la respiration cellulaire et la génétique des mitochondries. Organites présents dans toutes les cellules évoluées (animaux, plantes, champignons, protistes), les mitochondries assurent une fonction essentielle : la production de l'énergie chimique nécessaire à l'ensemble du métabolisme cellulaire.

Depuis près de quarante ans, les travaux de Piotr Sionimski ont conduit à une série de découvertes décisives sur le développement de la génétique moléculaire, qu'il s'agisse :

- de l'hérédité cytoplasmique,
- de la structure mosaïque des gènes,
- des mécanismes d'interaction entre molécules d'ADN, c'est-à-dire de l'évolution du matériel génétique,
- de la régulation de l'expression des gènes responsables d'un processus phy-

siologique fondamental, l'adaptation respiratoire.

- des interactions entre noyau et cytoplasme.

Piotr Sionimski utilise, comme matériel d'étude, la levure de boulangerie, *Saccharomyces cerevisiae*. Il sait tirer parti, avec une extraordinaire efficacité, des particularités de cette espèce. Eucaryote et unicellulaire, la levure présente, en effet, les principales caractéristiques des organismes les plus évolués et offre les mêmes facilités d'analyse que les bactéries. Par ailleurs, dans le cas de mutations qui rendent la chaîne respiratoire inopérante, la cellule de levure, organisme aérobie facultatif, ne meurt pas contrairement aux autres organismes, pourvu qu'un substrat fermentescible soit disponible. C'est à ce matériel que Piotr Sionimski applique toujours les subtilités de la méthodologie génétique et biochimique. Il contribue ainsi très largement à faire de la levure l'un des quatre modèles, avec le colibacille, la drosophile et la souris, qui ont rendu possibles les spectaculaires développements de notre connaissance du vivant, au cours de ces quarante dernières années.

Dans un premier temps, Piotr Sionimski s'intéresse à une mutation particulière, appelée « petite colonie », dont l'hérédité n'est pas mendélienne mais cytoplasmique, comme venait de le démontrer B. Ephrussi. Il montre que l'absence de respiration cellulaire qui caractérise cette mutation, résulte d'un défaut de synthèse de toute une série d'enzymes de la chaîne respiratoire normalement liés aux mitochondries.

De plus, la synthèse des enzymes respiratoires est induite par l'oxygène et réprimée par le métabolisme fermentaire. La seconde étape est la découverte des changements importants de l'ADN mitochondrial chez les mutants « petite colonie ». L'étude de ces changements où des parties variées de la molécule d'ADN sont perdues ou amplifiées permet de montrer que l'ADN mitochondrial détermine la synthèse des enzymes de la chaîne respiratoire : il est donc dépositaire d'une partie du patrimoine génétique de l'organisme.

La sélection systématique de nouvelles mutations touchant l'ADN mitochondrial et l'étude de sa recombinaison permettent d'établir les règles originales de la parasexualité et du fonctionnement de ce matériel génétique. La valeur prédictive du modèle proposé est comparable à celle de la génétique classique. C'est-à-dire appliquée aux gènes chromosomiques du noyau.

En outre, grâce à ces mutations, il devient possible de construire la carte génétique de l'ADN mitochondrial de levure : la carte précise de cette molécule circulaire de 75 000 paires de bases, l'ordre et les distances moléculaires des gènes codant les ARN stables (ARN des ribosomes et ARN de transfert) et surtout les ARN messagers de quelques-uns des

gènes qui codent les enzymes respiratoires, cytochrome oxydase et cytochrome b en particulier.

Une nouvelle étape est franchie lorsqu'en 1977 Piotr Sionimski et ses collaborateurs émettent l'hypothèse d'un morcellement des gènes en unités fonctionnelles distinctes séparées par des séquences intercalaires : il s'agit là d'une découverte majeure, celle des « gènes mosaïques ». La fonction des séquences intercalaires - ou introns - serait de réguler par l'intermédiaire des protéines spécifiques l'épissage de l'ARN messager d'un ou de plusieurs gènes, c'est-à-dire l'élimination des séquences intercalaires et réunion des différents segments transcrits : Piotr Sionimski appelle ces protéines les ARN maturases.

Au même moment et par une approche différente, plusieurs laboratoires arrivent à la même conclusion en étudiant des gènes nucléaires d'oiseau (Chambon) ou de mammifères (Flavell, Gilbert, Leder, Sharp) sans que, dans aucun de ces cas, une fonction spécifique puisse être attribuée aux séquences intercalaires. Le bien fondé de l'hypothèse est ensuite démontré grâce au séquençage du gène du « cytochrome b ». Mais l'ARN maturase de ce gène n'est présente qu'en très faible quantité, ce qui rend très difficile son isolement et son étude *in vitro*. Ces obstacles viennent cependant d'être surmontés dans le laboratoire de G. I.

D'après des résultats tout récents, certaines maturases ont des propriétés telles qu'il est possible de faire un rapprochement entre introns et éléments transposables et d'aborder ainsi la question de l'origine des gènes morcelés et de leur évolution.

Enfin si la mitochondrie dispose d'une certaine autonomie au sein de la cellule, la plupart des protéines mitochondriales sont codées par des gènes du noyau (plusieurs centaines de gènes seraient concernés) synthétisées dans le cytoplasme puis transportées dans l'organelle. En étudiant une dizaine d'entre eux, le laboratoire de P. Sionimski apporte une contribution essentielle à l'étude des relations et des interactions entre les différents compartiments d'une cellule eucaryote.

Piotr Sionimski dirige depuis 1971 le centre de génétique moléculaire du CNRS à Gif-sur-Yvette, qui comprend cent quatre vingt personnes travaillant au sein de quatre départements scientifiques : différenciation cellulaire, développement et morphogénèse, organisation et expression du génome, structures moléculaires biologiques. Professeur, il est depuis vingt ans le fondateur des enseignements de troisième cycle de génétique moléculaire et cellulaire (universités Pierre et Marie Curie - Paris VI - Paris XI), viviers des jeunes généticiens français.

Les activités
scientifiques
du CNRS

Physique nucléaire et corpusculaire CNRS-IN2P3



Résultats marquants

Collisions périphériques et noyaux exotiques

Les collisions périphériques (c'est-à-dire pour lesquelles le recouvrement entre projectile et cible est assez faible) conduisent à des noyaux résiduels proches des noyaux incidents, portés à une énergie d'excitation peu élevée. C'est un domaine où on apprécie bien la situation de transition décrite au GANIL. En effet, la détection aux petits angles des produits de réaction met en évidence plusieurs faits importants :

— ces produits sont, pour la plupart, des noyaux plus légers que le projectile mais

ayant conservé sa vitesse et sa direction. En moyenne, le rapport N/Z (du nombre de neutrons au nombre de protons) du produit de réaction reste égal à celui du projectile : le champ moyen n'est pas assez fort pour maintenir les noyaux en contact, et ceux-ci n'ont donc pas le temps d'échanger des nucléons. L'image que l'on s'en fait, c'est que quelques nucléons ont été arrachés de façon soudaine (fragmentation) au projectile passant au voisinage de la cible :

— lorsque cette abrasion du projectile a lieu, protons et neutrons ne sont pas, à chaque collision, répartis identiquement : le rapport N/Z fluctue autour d'une valeur moyenne. On s'aperçoit alors que le rôle de la cible n'est pas purement passif : une cible très riche en neutrons conduit à une distribution élargie vers des produits riches en neutrons ;

— en effet, l'interaction ne se résume pas à une abrasion. On observe également des transferts de nucléons, de la cible vers le projectile ou vice-versa : en particulier, les nucléons perdus par le projectile sont souvent retenus par la cible.

Ainsi, la première caractéristique mentionnée signale un phénomène de haute énergie, tandis que les deux suivantes sont des vestiges de processus de basse énergie. Le plus surprenant de ces faits expérimentaux est le caractère soudain avec lequel les effets de champ moyen semblent s'effacer quand l'énergie incidente croît, pour ne plus apporter que de très légers correctifs au mécanisme de haute énergie.

Ces résultats ont trouvé une application extrêmement spectaculaire dans la production des noyaux qu'on appelle exotiques : une réaction d'abrasion d'un projectile riche (ou pauvre) en neutrons par une cible également riche (ou pauvre) va donner des produits enrichis (ou

appauvris) en neutrons : en outre les effets de champ moyen qui persistent aux énergies du GANIL tendent à amplifier ces effets.

Il faut rappeler que, pour un numéro atomique Z donné, seuls quelques noyaux (isotopes) sont stables (c'est-à-dire qu'ils ne se désintègrent pas spontanément). Quelques autres retournent vers les noyaux stables par radioactivité β qui est une interaction faible : ces isotopes ont donc des temps de vie très longs (supérieurs à une milliseconde) et par abus de langage, sont rangés avec les noyaux stables (essentiellement parce que nos moyens d'étude nous permettent de les étudier avant leur désintégration). Les autres noyaux instables se désintègrent par interaction forte, et leur temps de vie est alors de l'ordre de 10^{-15} s : une telle différence s'exprime en disant qu'on a franchi la limite de stabilité.

La position de la limite de stabilité est une information essentielle, que les modèles nucléaires doivent reproduire : par exemple, les noyaux de ${}^8\text{B}$ et de ${}^8\text{Be}$ ne sont pas stables, avec la définition précédente, tandis que ceux de ${}^7\text{B}$ et de ${}^7\text{Be}$ le sont. De tels faits expérimentaux imposent des contraintes sévères à nos modèles. Ils soulèvent également des questions fondamentales sur la détermination des forces nucléaires effectives, quand le rapport N/Z s'éloigne de la valeur habituelle.

Ces questions sont d'une grande importance pour l'astrophysique (évolution des étoiles), pour la nucléosynthèse (synthèse des éléments par enrichissement répété en neutrons), et pour la physique nucléaire elle-même, car la radioactivité de pareils noyaux, particulièrement les plus déficients en neutrons, pourrait bien révéler des surprises : on a déjà observé de nouvelles formes de radioactivité par émission d'un proton, ou d'un noyau de ${}^3\text{He}$: la radioactivité par émission de 2 protons est prédite, et activement recherchée.

L'étude de tels noyaux "monstres", tellement éloignés des noyaux usuels, s'est avérée extrêmement féconde. Plus d'une vingtaine de noyaux inconnus ont été découverts au GANIL.

Comme il s'agit de mettre en évidence des noyaux extrêmement rares, qu'on ne produit qu'un par un, leur identification ne doit souffrir d'aucune ambiguïté, ce qui a été obtenu sur la ligne LISE. La puissance de la technique utilisée pour produire ces noyaux étant démontrée, un champ très large d'études expérimentales s'ouvre : forme, temps de vie, états excités, modes de désintégration de ces noyaux : la confrontation des résultats expérimentaux aux prédictions théoriques devrait nous apprendre beaucoup sur la structure nucléaire.

Les taux élevés de production qui ont été observés donnent également l'espoir de pouvoir utiliser des faisceaux de noyaux exotiques pour initier des réactions nucléaires : on pourrait s'éloigner encore plus de la zone de stabilité, ou réaliser des réactions dans des conditions encore inconnues.

Le département de physique nucléaire et corpusculaire qui couvre les recherches de physique des particules et de physique nucléaire développées au CNRS et dans les universités est, par nature, avant tout

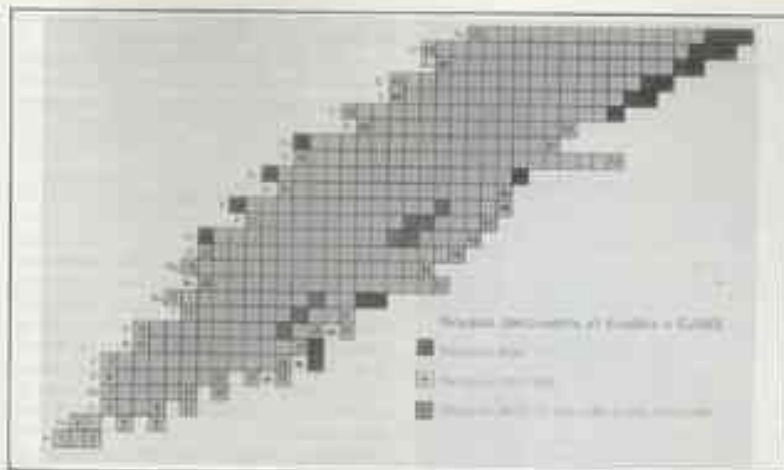
Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	431
Effectif ITA *	1 831
Bourses de doctorat-ingénieur	8
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Né)	725
Budget (en millions de francs)	766 985
Nombre d'unités de recherche	18

* Effectif budgétaire

Répartition du budget 1985 (en millions de francs)

PREMIERE SECTION	448 537
• Crédits de rémunérations	448 423
• Vacances	250
• SDI	64
TROISIEME SECTION	158 632
Moyens de laboratoires	158 632
• Soutien de base	158 632
Opérations programmées	158 766
• AIP au AI	2 146
• Opérations immobilières	900
• Equipements	155 720
M. lourds	13 020
Grands équipements	97 800
— Soutien de base	(60 550)
— AIP	(28 750)
— Gros équipement	(8 500)
Opérations immobilières	34 920
Moyens de calcul scientifique	(9 500)
— Soutien de base	(9 500)
— Gros équipement	(25 300)
Opérations immobilières	10 100
Engagements opérationnels	317 308
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	766 985



un secteur de recherches fondamentales et entretenant, en ces domaines, une collaboration importante avec l'IRF (CEA) et à des contacts internationaux extrêmement intenses. Des recherches pluridisciplinaires à caractère fondamental sont aussi entreprises en liaison avec d'autres secteurs : physique, chimie, astrophysique. Le travail dans le domaine de l'IN2P3 implique une technologie très développée : les recherches sur les détecteurs, le besoin en acquisition et traitement de données (électronique et informatique) et le développement d'accélérateurs et de nouvelles techniques d'accélération contribuent à la création d'activités dans d'autres secteurs fondamentaux ou appliqués (matériaux, instrumentation, automatisation).

Physique nucléaire

Physique des ions lourds

L'IN2P3 dispose soit directement, soit en collaboration avec l'IRF (CEA), d'un ensemble d'accélérateurs permettant d'accélérer des faisceaux d'ions lourds avec des énergies allant de quelques MeV jusqu'au GeV par nucléon. Des résultats

marquants ont été obtenus en 1984-1985. Nous citerons sans être exhaustifs :

- la mise en évidence de nouveaux isotopes très riches en neutrons stables vis-à-vis de l'interaction forte. On notera par exemple les isotopes ^{26}C , ^{28}N , ^{30}Ne et ^{32}Ne . La découverte de ces isotopes constituera une contrainte très importante pour les calculs théoriques relatifs à la stabilité nucléaire.

- La production de pions très en dessous du seuil correspondant à l'interaction nucléon-nucléon (quelques dizaines de MeV par nucléon). Ceci impose l'existence d'un processus coopératif impliquant une interaction collective des nucléons des noyaux agissants. Des travaux expérimentaux et théoriques sont nécessaires pour déterminer les limites de ce processus et comprendre son mécanisme.

- Les études faites au moyen de collisions centrales, pour comprendre le comportement de la matière nucléaire à la limite de la stabilité.

Physique des énergies intermédiaires

Le thème qui domine actuellement ce domaine est l'étude des degrés de liberté liés à la nature des forces nucléaires et

Est en novembre 1985 de la salle des autos de l'hydrogène jusqu'au cobalt.

à la structure interne des nucléons. Nous citerons parmi les études faites en 1985 à Saturne (laboratoire IN2P3-IRF) :

- la détermination de la matrice de diffusion nucléon-nucléon,
- la recherche de résonances larges explicables en termes d'interactions NN et NN π ,
- la recherche de structures étroites manifestant l'existence d'états à 6 quarks.

Structure nucléaire

Au cours de la décennie 1960-1970, l'exploration de la couche de valence des noyaux légers et moyens a été entreprise au moyen de réactions de transfert. Actuellement, des études intensives ont lieu pour étudier les couches nucléaires externes et internes avec des réactions de pick up de 1 ou 2 nucléons, à des énergies incidentes (p ou α) de l'ordre de 200 MeV. Des résultats inattendus ont été observés sur la fragmentation de certaines sous-couches telles la 2p pour ^{12}C .

L'un des aspects les plus frappants en structure nucléaire est lié à la physique des noyaux en rotation rapide. Les réactions induites par ions lourds (^{32}S , ^{40}Ca , ^{86}Kr , ^{136}Xe) permettant d'atteindre les plus grandes valeurs du moment angulaire que peut supporter le noyau ($\sim 70 \hbar$). A partir de l'étude des transitions discrètes et du continuum, on remonte à la forme des noyaux qui dépend étroitement du type de rotation collective ou non-collective (rotation dans le plan équatorial de quelques nucléons). Pour mesurer les hautes multiplicités liées aux moments angulaires élevés, un multidétecteur de château de cristal constitué de 78 détecteurs de BaF $_2$ entourant des détecteurs permanents est entré en service auprès de l'accélérateur Van de Graaff tandem de Strasbourg en 1985. Il a été complété dès son démarrage par quatre détecteurs anticompton BGO fournis par le Riken (Japon). Les prochaines études porteront sur des noyaux de Xe, Rg et Ba.

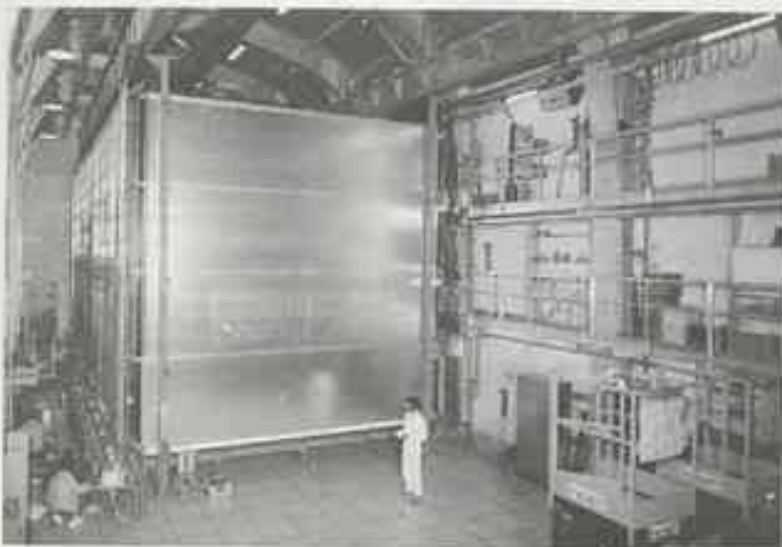
Physique des particules

Alors que plusieurs grandes expériences du programme collides fixes du SP5 du CERN se sont terminées en 1985, un effort vigoureux faisant intervenir 50 % du potentiel des laboratoires de physique des particules est en cours pour la construction des détecteurs LEP.

Parmi les publications récentes on peut citer celles concernant la mise en évidence des gluons dans les productions de jets au CERN (NA 14) et à Hambourg.

Expérience sur la recherche de la désintégration du nucléon dans le laboratoire souterrain de Modane (collaboration IN2P3-Saclay-Karlsruhe-Wuppertal).

Ce détecteur de 900 tonnes, mis en service en 1985, devrait en deux ans de prise de données constituer, mettre en évidence la désintégration des nucléons si les vies moyennes sont inférieures ou égales à 10 années. SuperPhoto CERN/Saclay.



(CELLO) ainsi que celle traitant du mécanisme de production des particules charmées obtenu dans l'expérience effectuée à l'aide de la petite chambre hybride de haute précision LEBC (NA 27). Dans cette dernière expérience on a conservé pour la première fois l'hadron-production de paires de mésons charmés DD. Les expériences en cours de prise de données qui ont eu une activité particulière sont :

Au CERN :

- la poursuite des recherches sur le collisionneur proton-antiproton (Collège de France, LAPP, Annecy) ;
- la poursuite du programme LEAR avec des p de très basse énergie (Orsay).

A Modane : le fonctionnement partiel du détecteur de 900 tonnes sur la mesure de la vie moyenne du nucléon (LAL-Ecole polytechnique).

Au Bugey : la poursuite de l'expérience sur les oscillations neutrinos (ISN Grenoble — LAPP — Collège de France).

Ces sujets ont fait l'objet de rapports principaux aux congrès de la Société française de physique à Nice et de la Société européenne de physique à Bari. Sur le plan de l'instrumentation, il faut citer l'équipement IBM 3081, installé au centre de calcul de Jussieu, la mise en

service de 8 mini-ordinateurs VAX dans les laboratoires ainsi que l'installation de 8 postes CAO électroniques.

Les ouvertures

Domaines frontières

Actuellement, un effort particulier d'ouverture vers d'autres disciplines est en cours. Ainsi par exemple :

- une collaboration étroite se développe entre physiciens de l'IN2P3 et astrophysiciens sur des mesures de sections efficaces d'intérêt astrophysique ;
- une tentative est faite pour regrouper en France des spécialistes de plasmas, de laser, de structures accélératrices, de klystrons pour étudier en commun des méthodes nouvelles d'accélération pouvant avoir des applications, soit dans la recherche, soit dans l'industrie.

On notera quelques résultats obtenus : — en liaison avec la physique atomique, étude des propriétés des agrégats H^+ , ($n = 2 \text{ à } 23$) ;

— en liaison avec le département "Terre, océan, atmosphère, espace", mesures systématiques de ^{10}Be ($T_{1/2} = 1,5 \cdot 10^6$ ans) dans la glace arctique, dans des sédi-

ments marins, des sphères cosmiques présents au fond des océans...

— en liaison avec la médecine, mise en évidence d'une corrélation entre la teneur en oligoéléments du sang et certaines formes de maladies (cardiaques, tumeurs...).

Collaborations universitaires

Dans le domaine de la formation universitaire, les laboratoires de l'IN2P3 prennent une part importante à l'enseignement des DEA soit spécifiques à la discipline (Paris, Grenoble-Annecy, Strasbourg) soit en commun avec des disciplines voisines, physique atomique, chimie nucléaire ou instrumentation (Clermont, Lyon, etc.).

Dans ce cadre, l'IN2P3 apporte un soutien en personnel, en matériel et locaux relativement important. Il désire, dans l'avenir, maintenir cette aide dans son secteur et dans les domaines communs.

Le rapport biennal de l'IN2P3 (octobre 1983-octobre 1985) donne une vue beaucoup plus détaillée de l'ensemble de ces activités.



Mathématiques et physique de base

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	1 359,5
Effectif ITA *	1 118
Bourses de docteur-ingénieur	33
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Ne)	4 112,7
Budget (en milliers de francs)	734 724
Nombre d'unités de recherche	161
* Effectif budgétaire	

Résultats marquants

Mathématiques : la résolution à l'ordinateur d'un problème vieux de plus de deux siècles

J.M. Deshouillers (laboratoire de mathématiques et d'informatique de l'université de Bordeaux I, UA 225) vient de résoudre le problème posé par Waring en 1770 : tout nombre entier est somme d'au plus dix-neuf puissances quatrièmes. La démonstration utilise l'ordinateur dans sa phase terminale. Le problème est d'abord ramené à une vérification finie : on montre qu'il existe un entier N tel que tout nombre supérieur à N soit somme de dix-neuf bicarrés. Divers auteurs ont donné des valeurs de N : 101409 (Thomas 1972), 101200 (Balasubramanian 1978), 10350 (Balasubramanian, Deshouillers et Dress 1985). C'est ce dernier

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)		538 193
PREMIERE SECTION		
• Crédits de rémunérations	534 328	
• Vacances	480	
• BDI	3 385	
TROISIEME SECTION		
Moyens de laboratoires	110 581	
• Soutien de base	110 581	
Opérations programmées	85 950	
• AIP ou AI	10 460	
• Opérations immobilières	7 350	
• Equipements	68 134	
— M. lourds	8 084	
— Grands équipements	38 380	
— Soutien de base	(27 550)	
— AIP	(300)	
— Gros équipement	(10 500)	
— Opérations immobilières	—	
Moyens de calcul scientifique	—	
— Soutien de base	—	
— Gros équipement	—	
— Opérations immobilières	—	
Equipements informatiques	21 700	
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL		156 531
TOTAL GENERAL DES MOYENS		734 724

résultat qui a rendu possible la vérification à l'ordinateur (plus de 200 heures de calcul, 10 mégaoctets de mémoire).

Vers le rayonnement synchrotron européen

La première réunion du conseil d'administration provisoire de l'ESRF s'est tenue à Grenoble en juin 1985, avec la participation d'observateurs de la plupart des pays d'Europe. Depuis cette date, l'Italie a confirmé sa participation au projet à hauteur de 15 %, la Grande-Bretagne envisage actuellement une participation du même ordre. Dans ces conditions, le financement serait pratiquement assuré par la France, la RFA, l'Italie et la Grande-Bretagne : on espère néanmoins que d'autres pays européens annonceront prochainement leur participation. Le début de l'année 1986 doit voir la mise en place à Grenoble d'un groupe d'experts chargés d'apporter les dernières retouches au projet, de façon à permettre le début de la construction de la machine en 1987. Les accords intergouvernementaux définitifs et les contrats entre organismes restent à rédiger. Le CNRS et le CEA ont apporté une aide essentielle au MRT pour faire aboutir rapidement le projet de synchrotron européen.

Des expériences spectaculaires à très basse température

Deux expériences remarquables ont été réalisées par des équipes du CRTBT (Centre de recherches sur les très basses températures) à Grenoble. La première (J. Chaussey, B. Pannier, R. Rammal) démontre la quantification du flux magnétique dans un microgrillage de fils de métaux normaux (Au, Cu, Mg non supraconducteurs) désordonnés. La magnéto-résistance de telles grilles, réalisées par microolithographie au CNET-Meylan, mesurée avec une précision de 10^{-4} , présente des oscillations en fonction du champ magnétique. Ce résultat constitue une mise en évidence directe des effets d'interférences entre ondes associées aux électrons dans un système métallique désordonné.

La seconde expérience constitue également une prouesse technique : il s'agit de l'observation, par diffraction des neutrons, de la structure magnétique de l'hélium 3 solide (A. Benoit, J. Bossy, J. Flouquet et J. Schweitzer). Il fallait pour cela contrôler la croissance d'un cristal d'hélium 3 à haute pression (34 atmosphères) et basse température (0,5 millikelvins). De plus, le faible signal de diffraction des neutrons ne pouvait être observé que pendant quelques minutes. Cinq années de préparation ont été nécessaires pour montrer, en 1985, que l'hélium 3 présente bien un ordre antiferromagnétique. Les expériences ont été menées auprès du réacteur Melusine du centre d'études nucléaires de Grenoble.

Physique atomique et mécanique quantique

Dans ce domaine également, on peut citer deux très belles expériences. P. Grangier, A. Aspect (Institut d'optique,



Niveau fractal de filaments submicroniques d'aluminium. Taille de Sierpinski ($T \approx 10^{-4}$ cm). À l'échelle de la supraconductivité d'un tel objet fractal constitue une "petite" "face" fixe, due à une fructueuse collaboration entre le CNET-Meylan et le CNRS-CRTBT, Grenoble. Photo CNET.

Orsay) avec le soutien théorique de J. Vigué (École normale supérieure, Paris) ont réussi à mettre en évidence l'émission d'un seul photon, simultanément par deux atomes issus de la photodissociation, sous rayonnement laser pulsé, de molécules de calcium Ca_2 . L'émission coopérative de ce photon par les 2 atomes se traduit par des oscillations dans la distribution temporelle de la fluorescence observée. P. J. Nacher, G. Tassevin, M. Leduc et F. Laise ont confirmé l'existence d'ondes de spin à basse température dans l'hélium 3 gazeux polarisé par pompage optique. L'onde de spin est un phénomène collectif, traduisant l'apparition d'un phénomène quantique collectif dans le gaz dilué. Une technique très élaborée de RMN a permis d'étudier directement l'oscillation du gradient d'aimantation du gaz.

Une mobilité record

Au laboratoire L2M, créé à Bagnoux en 1984, a été réalisé à la fin de l'année 1985 un composant électronique à base d'alliages III-V présentant des caractéristiques tout à fait remarquables. Il s'agit d'une hétérojonction $\text{GaAs/Ga}_{0.4}\text{Al}_{0.6}\text{As}$, dans laquelle une mobilité électronique de $10^7 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ a été mesurée à l'hélium 4 liquide et dans l'obscurité. Cette valeur rejoint les records de mobilité obtenus actuellement au niveau mondial, aux États-Unis ou en Allemagne.

Il s'agit là d'une véritable prouesse, compte tenu du fait que le bari d'épitaxie par jet moléculaire dans lequel le composant a été réalisé a été reçu au laboratoire en février 1985 et a commencé à fonctionner en mai de cette même année. Ce résultat met en lumière la qualité des matériaux et des composants qui pourront être élaborés au L2M.

Le département "Mathématiques et physique de base" regroupe les activités du CNRS dans le domaine des mathématiques pures et de leurs applications, de la physique théorique, de la physique atomique et moléculaire et de la physique de la matière condensée. La politique du département relève de trois aspects essentiels : maintien de la qualité de la recherche fondamentale, sensibilité à certains thèmes prioritaires, ouverture vers l'extérieur, que ce soit vers les départements voisins, le secteur socio-économique, ou les collaborations internationales.

Grands instruments et équipements mi-lourds

Au plan de l'équipement, le département est particulièrement impliqué dans le développement et l'utilisation des grands instruments nationaux et internationaux de recherche. La construction à Orsay du nouvel anneau super ACO pour le rayonnement synchrotron s'est poursuivie en 1985 et devrait se terminer en 1988. Elle s'est accompagnée d'une réorganisation complète du laboratoire LURE en 1985 et d'une association avec le CEA et le MEN pour la gestion de l'ensemble. En ce qui concerne l'anneau européen de rayonnement synchrotron ESRF (voir "Résultats marquants"), une déclaration d'intention visant à mettre en place à Grenoble une équipe de vingt-cinq à trente personnes a été signée en décembre 1985 par les ministres responsables de la recherche de la France, de la RFA, de l'Italie et du Royaume-Uni. L'Espagne a déclaré son intention de se joindre à ce projet. Cette équipe, avec un budget de 30 MF, est chargée d'effectuer les dernières études et évaluations financières pour un démarrage de la construction en 1987.

Parallèlement au financement des grands instruments, le département MPB a poursuivi en 1985 son effort de renouvellement et développement des équipements "mi-lourds" des laboratoires et du parc d'appareillages en mini-informatique. Dans ce cadre, citons en premier lieu pour cette année la poursuite d'un important effort d'équipement du laboratoire de microstructures et microélectronique L2M de Bagnoux. Il faut souligner le fait que les premières structures à base d'alliages III-V élaborées par épitaxie par jet moléculaire au L2M en 1985 présentent des performances remarquables, l'appareillage n'ayant pourtant été installé que dans le courant de cette même année (voir "Résultats marquants"). Parmi les équipements mi-lourds financés par le département en 1985, citons aussi un prototype d'implanteur ionique à haute énergie en développement à Orsay, en collaboration avec un laboratoire de l'IN2P3 à Strasbourg. Un tel appareillage permettra de réaliser des implantations profondes, intéressant aussi bien la métallurgie que la microélectronique. Le département a poursuivi en 1985 son action de planification concertée des équipements mi-lourds avec le MRT et

le MEN. Dans le financement de ces équipements, auquel participent souvent les régions, la part du département représente en moyenne le tiers du coût des appareils.

Une politique d'ouverture

Les actions de valorisation et de diffusion des résultats de la recherche font l'objet d'une participation croissante des chercheurs et ingénieurs du département. En 1985, les clubs CRIN ont poursuivi leur action : les travaux préparatoires à la création d'un nouveau club "Cryogénie" qui doit voir le jour en 1986, ont été menés à bien. D'autre part, des concertations ont été établies entre des chercheurs des départements MPB et SPI, des représentants de l'industrie et du MRT, afin de proposer une participation des équipes du CNRS concernées au programme Eureka sur le thème des lasers de puissance (lasers à CO_2 , à solide et à excimères) et de leurs applications au traitement des matériaux. La création d'un groupement scientifique sur ce thème a été préparée en parallèle. Dans le domaine des relations avec l'industrie, citons aussi la mise en place prévue en 1986 d'une formation mixte CNRS/Saint-Gobain à Pont-A-Mousson.

Par ailleurs, le département est particulièrement impliqué dans les activités de coopération internationale du CNRS. En ce qui concerne les pays en voie de développement, un effort important est mené pour la formation des chercheurs (bourses, prix de thèses, écoles un particulier en Chine, Inde, Brésil et Egypte). Le budget annuel du département pour les actions internationales est de l'ordre de 1 Mf pour la seule part incitative, hors personnel.

Sur le plan de la diffusion de la connaissance, des chercheurs MPB ont participé en 1985 aux manifestations "CNRS pleins sites été 1985", aux journées thématiques du CNRS, à la réalisation d'un numéro spécial du courrier du CNRS sur la valorisation et du premier numéro de la revue "Images des mathématiques", au lancement de l'opération "1 000 chercheurs pour 1 000 classes" avec les enseignants du secondaire.

Résultats et réalisations

En mathématiques

Parmi les résultats spectaculaires obtenus en 1985, il faut citer en premier lieu la résolution de la conjecture de Waring (voir "Résultats marquants"). Un autre succès a été enregistré avec la "décomposition en ondelettes". Il s'agit de la construction d'une suite de fonctions de la classe β de Schwartz qui constitue une base inconditionnelle de la plupart des espaces fonctionnels couramment utilisés. On obtient ainsi une fonction quelconque comme superposition d'ondelettes dont chacune est assez bien localisée. Cette méthode d'analyse est appelée à un grand avenir aussi bien dans le domaine des équations aux dérivées partielles et de l'analyse harmonique que de la théorie du signal.

En 1985, une nouvelle unité associée et trois jeunes équipes ont été créées en mathématiques par le département MPB. Les crédits hors personnel dans ce domaine ont par ailleurs augmenté de 28 % par rapport à 1984. Des actions de soutien aux bibliothèques ont été menées conjointement avec le MEN, ainsi qu'une poursuite de l'effort en faveur du centre international de rencontres mathématiques à Luminy. Parmi les actions incitatives, l'ATP "Mathématiques et biologie" a été poursuivie, et une nouvelle ATP "Mathématiques, informatique et applications" créée en commun avec le SPI. Dans le domaine des relations internationales, un PICS a été créé avec l'Inde, un second est en cours de mise en place avec les États-Unis.

Citons enfin la parution au CNRS en 1985 d'un rapport de prospective sur les mathématiques qui fait le point sur l'évolution actuelle des différentes branches de cette discipline et constitue le préliminaire à des actions nouvelles du département.

En physique théorique

Les recherches en physique théorique se groupent autour de plusieurs thèmes principaux présentant des interactions réciproques et, pour certains, des implications en physique appliquée. L'école française de mécanique statistique est actuellement l'une des plus actives au niveau mondial. En 1985, des progrès nouveaux ont été accomplis dans la théorie des verres de spin. L'utilisation de modèles de fractals a permis de comprendre certains aspects de la dynamique en phase gelée. D'autres avancées théoriques effectuées dans le cas des verres de spin ont conduit à des applications variées aux problèmes généraux d'optimisation : problème du "voyageur de commerce", ou à l'interprétation de spectre de diffraction des macromolécules. Par ailleurs, des résultats remarquables ont été obtenus dans le domaine des automates cellulaires. La modélisation sur ordinateur d'un réseau d'automates cellulaires a conduit à une modélisation extrêmement performante de l'équation de Navier-Stokes. La résolution d'un problème d'écoulement turbulent à deux dimensions peut ainsi être effectuée moyennant un faible nombre d'heures de calcul. Ces exemples mettent en évidence le mouvement actuel d'avancée en parallèle des théoriciens et des expérimentateurs. Un autre domaine ayant fait l'objet de travaux importants est celui des quasi-cristaux, auquel les théoriciens ont apporté en 1985 leur contribution avec l'étude des pavages de Penrose. Certains alliages métalliques rapidement solidifiés présentent en effet des spectres de diffraction dont la symétrie globale possède des axes d'ordre 5, incompatibles avec la périodicité de translation. Ces systèmes tridimensionnels quasi-périodiques, ou quasi-cristaux, peuvent être décrits par des fonctions périodiques à plus de trois variables.

En mécanique statistique, une estimation rigoureuse a été donnée de l'énergie de cohésion d'un gaz classique. Mentionnons les travaux consacrés à la mécanique statistique des surfaces aléatoires où le calcul des coefficients critiques a été effectué par des simulations numériques. Dans la théorie des systèmes dynamiques l'effet d'un bruit aléatoire sur

le doublement de période a été analysé et les méthodes empruntées à l'analyse de ces systèmes ont permis de résoudre un modèle de croissance de dendrites.

En physique mathématique les méthodes du groupe de renormalisation ont permis une nouvelle approche à la théorie constructive des champs. Des résultats exacts ont été aussi obtenus dans le calcul des bornes sur les contributions d'ordre très élevé en théorie des perturbations (bornes de Lipertov).

L'un des thèmes de prédilection de la physique théorique demeure l'étude des interactions élémentaires. En 1985, les théories des supercordes ont complété parmi les sujets dominants. Sans ces modèles, les particules élémentaires ne sont pas décrites comme des objets ponctuels, mais comme des objets unidimensionnels - les supercordes. Ces théories devraient aider à la résolution de grandes questions de la physique actuelle, comme l'unification des interactions fondamentales.

Les calculs des théories de jauge sur réseau ont été poursuivis ainsi que l'analyse phénoménologique des théories supersymétriques. En physique nucléaire des études théoriques ont été poursuivies sur l'analyse des collisions des ions lourds ainsi que sur la structure nucléaire dans le cadre du modèle de Skyrme. En théorie de la gravitation, signalons les études de quantification dans un espace courbe ainsi que l'analyse de l'effet du rayonnement gravitationnel sur le mouvement d'étoiles à neutrons binaires.

En physique atomique et moléculaire

Les progrès des techniques expérimentales, et l'effort d'informatisation poursuivis dans les laboratoires par le CNRS constituent des atouts importants de l'évolution actuelle des ces disciplines. Ainsi, la technique des jets moléculaires, de mieux en mieux maîtrisée, permet-elle de préparer des espèces dans un état bien défini.

Parmi les expériences les plus spectaculaires réalisées en 1985, citons l'émission coopérative d'un seul photon par deux atomes, et l'observation d'ondes de spin dans l'hélium 3 gazeux polarisé (voir "Résultats marquants"). Il faut mentionner aussi le démarrage à Paris d'une expérience sur le ralentissement des atomes en champ électromagnétique. Une installation nouvelle destinée à la séparation isotopique "par dérive moléculaire induite" a été également mise en place à Lille en 1985. Le thème de recherche est l'étude, sur le cas du chlore, d'une méthode originale de purification fondée sur la possibilité de déplacer des atomes ou des molécules en les excitant avec une raie laser extrêmement fine. Le champ d'applications de cette méthode est vaste et la séparation isotopique ne constitue qu'un exemple de ses possibilités.

C'est encore à Lille qu'a eu lieu une belle étude du chaos dans un laser, en collaboration avec l'industrie. Une application pratique de ces recherches réside dans une définition précise du domaine d'utilisation de modulateurs optiques.

En physique moléculaire, la politique d'interface a été poursuivie. La création d'un GRECO "Compréhension de la dynamique des réactions moléculaires" a permis de faire un pas de plus vers les

applications à la chimie. D'autre part, le couplage entre les laboratoires de physique moléculaire et de physique du milieu interstellaire a été intensifié. Ainsi, la création à Orsay de l'institut d'astrophysique dans le proche voisinage géographique de LURE permettra, sur une ligne UV de LURE, la préparation d'expériences embarquées. Actuellement, les physiciens moléculaires apportent un complément indispensable à la compréhension du milieu interstellaire ; plusieurs expériences en laboratoire, à Lille et à Meudon en particulier, sont souvent citées par les astrophysiciens. Enfin, les liens avec la physique de la matière condensée ont été resserrés avec le développement d'études de plus en plus poussées sur les agrégats, les fluides quantiques polarisés, les espèces adsorbées en surface ou isolées en matrice, les cristaux moléculaires.

En physique des plasmas, le contrat de programme CNRS/MEN/CEA a été poursuivi en 1985 et un effort accompli en vue de reconverter des chercheurs vers cette discipline. De nouvelles activités se développent autour du GRECO "Interactions laser-matière", en relation avec le département SPI en particulier des études en vue de la réalisation d'un laser à rayon X. La physique des ions multichargés se développe à GANIL. A Grenoble, un laboratoire mixte CNRS-CEA baptisé Lagrippa a été créé au 1^{er} janvier 1986. Il s'agit de fonder au CEMO, autour d'une source d'ions de type ECR, une unité susceptible d'accueillir des équipes de physique de collisions et de spectroscopie des ions multichargés. Cette source, unique par ses caractéristiques (charge des ions, courant ionique), permettra d'étudier des processus intéressant la physique des plasmas de fusion.

En physique de la matière condensée

Il s'agit d'un très vaste domaine, présentant des liens étroits avec la chimie, la métallurgie, la mécanique, l'électronique, l'étude de matériaux. Parmi les thèmes de recherche actuels, l'un des plus actifs est celui des surfaces et interfaces, dont les applications sont multiples : germination et croissance cristalline, catalyse et corrosion, adhésion et collage, propriétés mécaniques des composites, dispositifs nouveaux en électronique. Des efforts importants ont ainsi été menés pour caractériser finement les défauts aux interfaces entre couches épitaxiales de semi-conducteurs, comme les alliages binaires ou ternaires III-V, ou entre couche mince métallique et silicium. De ces études physiques de base, on peut attendre une amélioration des caractéristiques des composants électroniques les plus performants.

Une action nouvelle a été menée en 1985 par le département MPS et le PIRMAT pour développer des recherches sur les couches minces magnétiques. Une nouvelle ATP a été lancée sur ce thème avec le soutien financier du MRT. En parallèle, le département a entrepris la mise en place à Grenoble et à Strasbourg de bâtis d'élaboration. La réalisation en multi-couches de matériaux magnétiques nouveaux n'existant pas à l'état massif, l'obtention d'anisotropies perpendiculaires, l'étude des domaines en couches minces seront effectuées en vue d'applications futures à l'enregistrement magnétique haute densité.

Un autre projet d'envergure initié en 1985 est l'établissement dans deux centres français, à Grenoble et à Meudon, de bâtis pour l'obtention de structures à semi-conducteurs II-VI, qui permettront entre autres la mise au point de composants optiques (sources et détecteurs) dans des gammes de longueurs d'ondes nouvelles.

Au plan des études fondamentales sur les propriétés électroniques des matériaux, de nouveaux développements sont apparus dans le domaine de la supraconductivité organique, avec la mise en évidence d'un état supraconducteur à 8,1 K, sous pression atmosphérique, dans le composé (BEDT-TTF)₂X.



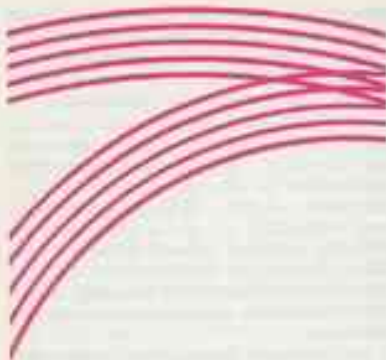
Modèle de collage d'amas à trois dimensions obtenu par simulation. UA 2 - Laboratoire de physique des solides, Orsay. © CNRS - Photo Rami Julien.

A Grenoble, on a observé la quantification du flux magnétique dans des microgrillages de métaux normaux réalisés par microlithographie (voir "Résultats marquants"). Les études théoriques et expérimentales portant sur la locali-

sation des électrons dans des métaux désordonnés à une, deux ou trois dimensions ont progressé. Les théoriciens ont fait porter leurs efforts en particulier sur la localisation d'ondes lumineuses ou acoustiques dans des milieux aléatoires et ont suscité les premières expériences sur le sujet. Enfin, citons une belle expérience de photoémission d'électrons par une structure à puits quantiques ; une application en est la réalisation de sources intenses d'électrons dans des états quantiques bien définis, sources dont l'intérêt serait grand pour des études de physique des surfaces ou de collisions atomiques.

De nouveaux travaux ont également été accomplis dans le domaine des matériaux amorphes et vitreux (verres, composites, systèmes dispersés, polymères). Une politique d'incitation et de regroupement des équipes travaillant sur les verres a été menée par le département MPS et le PIRMAT. Mentionnons aussi un thème ayant connu un fort développement en 1985 : il s'agit des expériences autour des fractals et de la modélisation correspondante. Ces travaux concernent les problèmes de front de diffusion, de recristallisation, de métallurgie des poudres, de mécanique des surfaces. On peut attendre des avancées dans ce domaine une unification d'interprétation pour des problèmes considérés jusqu'alors comme relativement disjointes. C'est ainsi par exemple que des chercheurs d'Orsay ont pu proposer en 1985 un modèle théorique permettant de décrire les phénomènes d'aggrégation par collage d'amas. Des lois d'échelle faisant intervenir des exposants non entiers (la dimension fractale) ont été obtenues. Il faut souligner que ces modèles de croissance sont irréversibles alors que les théories des phénomènes critiques élaborées durant les deux dernières décennies concernaient des modèles à l'équilibre thermodynamique. Ces études ont des implications technologiques importantes puisqu'elles permettent de décrire, entre autres, la formation de colloïdes, d'aérosols, de la suie, ou des dépôts électrolytiques.

En physique de la matière condensée et des matériaux, des regroupements de chercheurs et de laboratoires et une poursuite des efforts d'équipement sont encore nécessaires et le CNRS mène une politique volontariste dans ce domaine : développement d'une collaboration plus étroite entre théoriciens et expérimentateurs, entre physiciens, chimistes, métallurgistes ; regroupement autour de moyens moyens, autour des grands instruments, ou sur les thèmes d'actions incitatives ; équipement plus cohérent en moyens informatiques.



Sciences physiques pour l'ingénieur

Au cours de l'année 1985, les activités du département "Sciences physiques pour l'ingénieur" se sont inscrites comme les années précédentes dans la dynamique prévue dans le schéma directeur, aussi bien pour les évolutions thématiques que pour la structuration des recherches en objectifs scientifiques et techniques (OST). A ce propos, un accueil tout particulier est mis dans les domaines de l'informatique, de la microélectronique, de l'intelligence artificielle, de la robotique et du génie des procédés avec sa composante biotechnologies. On peut ainsi noter le développement toujours plus important de la polarisation des équipes autour de quelques centres de compétence cette action est tout particulièrement marquée dans le domaine de la Micro électronique où des laboratoires nationaux sont maintenant chargés d'animer quelques programmes scientifiques

maieurs comme les recherches sur le parallélisme, la productique, ou encore la microélectronique à base de semi-conducteurs composés III-V. On se trouve ainsi dans une situation où la coordination du tissu national par l'intermédiaire de GRECO par exemple, s'équilibre de plus en plus avec le réseau des laboratoires nationaux.

Au plan des relations avec le secteur socio-économique et dans le cadre d'une politique volontariste d'innovation technologique, l'année 1985 aura été marquée par une participation très active des laboratoires pour des recherches fondamentales et orientées menées en commun avec la grande industrie et quelques PME se concrétisant entre autres par la prise de nombreux brevets (plus de quarante) et par la signature de nombreux contrats avec l'industrie et les grands organismes de recherche (plus de mille contrats en cours). Sans être exhaustif, on peut toutefois souligner quelques points pour illustrer l'activité des unités de recherche durant l'année 1985 en essayant de couvrir le large spectre des disciplines abordées dans le département.

L'élargissement du champ d'application de l'informatique a amené un développement de la programmation logique très lié au coût formel et aux systèmes de réécriture ainsi qu'à un développement de l'algorithmique géométrique. Les progrès dans l'étude des types abstraits et les systèmes de réécriture facilitent considérablement la mise au point et la certification des logiciels, que ce soit pour des très gros programmes comme ceux des auto-commutateurs, ou que ce soit pour des programmes spécialisés, par exemple la gestion d'un écran graphique multifoncteurs.

L'intensification des recherches portant sur les nouvelles architectures de machine s'est poursuivie aussi bien dans le domaine des architectures systoliques que dans celui des architectures des systèmes intégrables en circuits VLSI.

Le programme "Intelligence artificielle" du CNRS s'articule désormais autour de trois structures nationales (GRECO "Intelligence artificielle", GRECO "Programmation et outils pour l'intelligence artificielle" et GRECO "Communication parlée"). Le GRECO "Intelligence artificielle" mis en place cette année regroupe les équipes menant des recherches cognitives dans les domaines des mécanismes de l'inférence, de la modélisation des raisonnements et de la représentation des connaissances et de l'apprentissage.

De nouvelles implémentations de Prolog étendent considérablement le champ d'application de ce langage, en particulier pour son utilisation dans les bases de données. Les techniques d'intelligence artificielle, en particulier l'utilisation de connaissances ont permis la mise au point d'algorithmes performants pour la reconnaissance de la parole.

En automatique théorique une condition nécessaire et suffisante de contrôlabilité a été établie pour les groupes de Lie dont le diagramme de Dirkin ne comporte que des liaisons simples. Des résultats théoriques concernant le rejet de perturbations sur des systèmes non linéaires ont été concrétisés par des applications dans le domaine de la distillation (Shell France).

En traitement du signal, un nouveau développement pour la loi de probabilité d'une forme quadratique de vecteurs gaussiens concernant les performances de récepteurs, fournit une aide à la conception de signaux optimaux à émettre dans un milieu donné. La collaboration des automaticiens et des traitiers de signaux dans le cadre du GRECO "Systèmes adaptatifs en robotique et traitement du signal" a apporté des résultats très intéressants sur les aspects théoriques des systèmes adaptatifs multivariables et sur leur mise en œuvre (un exemple d'application concerne la commande des tours multizonales).

Dans le domaine de la robotique, le programme ARA (automatique et robotique avancées) lancé en 1980, s'est achevé en ayant parfaitement atteint ses objectifs : renforcement du potentiel de recherche et transfert technologique vers le milieu industriel. On peut citer la création d'un logiciel d'ordonnancement en temps réel Orabsid pour des applications aux ateliers flexibles et ce, en collaboration avec le groupe Thomson et également la création d'un logiciel de simulation et de programmation de robot par système de CAO et ce, en collaboration avec la société Dassault.

Ainsi la mise en place de centres de compétences régionaux en productique et robotique va permettre de poursuivre l'effort de recherche entamé depuis de nombreuses années, recherche également très en amont au niveau national.

Dans le domaine de la microélectronique, silicium et semi-conducteurs III-V, il faut souligner les résultats de la politique de structuration menée par le groupement circuit intégré silicium (CCIS) et le comité d'objectif scientifique et technique (COST) microélectronique. L'effort particulier d'incitation sur la conception de circuits

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	876
Effectif ITA *	1 033
Bourses de docteur-ingénieur	124
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Ne)	4 680
Budget (en milliers de francs)	548 383
Nombre d'unités de recherche	125

* Effectif budgétaire

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	410 343
• Crédits de rémunération	381 777
• Vacations	344
• RDI	12 231
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	85 048
• Soutien de base	85 048
Opérations programmées	52 988
• AIP ou AI	21 968
• Opérations immobilières	7 050
• Equipements	23 970
Mi-lourds	13 270
Grands Equipements	10 700
— Soutien de base	
— AIP	(1 200)
— Gros équipement	(9 500)
— Opérations immobilières	
Moyens de calcul scientifique	
— Soutien de base	
— Gros Equipement	
— Opérations immobilières	
Engagements internationaux	
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	138 036
TOTAL GENERAL DES MOYENS	548 383

intégrées VLSI silicium s'est traduit notamment pour la génération de séquences de tests, la conception de structures autotestables, l'établissement de modèles de pannes. Une quarantaine de circuits expérimentaux ont été réalisés dans le cadre du projet multicircuits (CMP) en technologie NMOS 3 μm (par THOMSON) ou CMOS 2 μm (par MATRA-HARRIS), parmi lesquels : des éléments de processeur séquenceur d'automate de contrôle, un processeur de traitement et d'analyse d'image (rétine), un processeur de traitement du signal (structure papillon pour transformée de Fourier rapide). La vitalité des études technologiques silicium est aussi manifeste : des progrès importants ont été faits dans la compréhension des interfaces Si-SiO₂ ; des résultats nombreux ont été obtenus sur les mécanismes de gravure du silicium et certaines techniques de gravure sèche vont faire l'objet d'une extension aux semi-conducteurs III-V ; de nouvelles résines de très grande qualité pour la photolithographie ont été réalisées et testées au LETI ; des études de modélisation de processus technologiques ont fait l'objet de transferts de logiciels.

Le secteur de la microélectronique III-V a été tout aussi actif. Les équipements d'épitaxie par jet moléculaire, implantés dans les laboratoires nationaux, sont opérationnels et leur assurent maintenant une maîtrise des couches épitaxiales. Des programmes d'études de microstructures et de composants sont engagés pour mettre à profit toutes les possibilités de "l'ingénierie des bandes d'énergie et des interfaces" dans les semi-conducteurs composés (structures à puits quantiques, superjonctions). Déjà des structures lasers à puits quantique GaAlAs/GaAs ($\lambda = 760 \text{ nm}$), de transistors bipolaires à hétérojonction GaAlAs/GaAs sont réalisées. En collaboration avec le CNET des structures MIS (métal-isolant-semi-conducteur) sur InP, des transistors bipolaires à hétérojonction GaInAs/InP sont développés avec succès. Par ailleurs des réalisations d'intégration de composants ont été réalisées : tête de détection monolithique à 0,8 μm associant détecteur et amplificateur, tête intégrée à 0,8 μm

associant une diode laser et un phototransistor à hétérojonction.

En optique, l'année 1985 a été marquée par l'obtention de résultats inédits dans le domaine de la propagation de "solitons spatiaux" avec la maîtrise d'interactions non linéaires intenses, donnant lieu à une propagation guidée 2D cohérente, qui ouvre des applications en bi-stabilité optique et pour la stabilisation de sources lasers. D'autres résultats relatifs à la propagation de "solitons temporels" visibles sont utilisés pour la stabilisation d'une chaîne laser à colorant femtoseconde. Les installations pour la réalisation de préformes et pour le fibrage du GRECO "Ondes optiques guidées" ouvrent la voie à des études de fibres optiques spéciales. Le comité d'orientation optique qui met en place les départements SPI, MFB et TOAE va définir en priorité les actions à promouvoir dans les domaines en évolution rapide relatifs aux non linéarités optiques.

Dans le domaine des plasmas de fusion l'installation du dispositif expérimental à six faisceaux du GRECO "Interaction laser-matière" est maintenant opérationnelle et les premières expériences ont permis de montrer le rôle de leader des équipes appartenant à ce groupement avec l'obtention de très bons rendements dans l'émission de neutrons et d'une pression d'une centaine de Mbars dans les expériences de compression. Toujours dans le domaine des plasmas, mais cette fois des plasmas froids, un rapport de synthèse sur les recherches amont et sur les applications a été rédigé par le comité d'objectif scientifique et technique "Physique des décharges et physico-chimie des gaz ionisés". Ce travail constitue le point de départ d'une réflexion au niveau national des organismes publics et de l'industrie et va permettre de définir des actions pluridisciplinaires en vue d'applications comme par exemple les traitements de surface en métallurgie ou dans l'industrie textile, et la gravure sèche en microélectronique.

En électronique, il faut souligner la participation active du COSI "Electrotechnique et électronique de puissance" à la mission "Génie électrique" du MR

afin de proposer plusieurs thèmes de recherche sur les matériaux pour l'électrotechnique et d'accentuer l'orientation vers les aspects "Système électrotechnique" prenant en compte l'association des machines et de l'électronique d'alimentation et de commande.

Les recherches en écoulements des fluides en situation réelle ont conduit à des résultats totalement nouveaux, notamment à la mise en forme explicite des lois de similitude concernant les phénomènes d'érosion, de cavitation et à la détermination de la dépendance en vitesse de l'agressivité d'un écoulement.

En acoustique, il faut signaler la mise au point d'un prototype d'absorption acoustique active et son essai en site urbain pour réduire les bruits de ventilation sur postes de transformation d'électricité.

Des avancées notables dans la conception et la réalisation de mécanismes ont été opérées grâce à un couplage efficace de la mécanique des solides, de la mécanique des fluides, de l'informatique et de l'automatique. Un exemple patenté a été la mise en forme d'une analyse cinématostatique de la préhension et la réalisation de classes de préhenseurs instrumentés pour la manipulation fine en robotique.

En mécanique des solides et dans le domaine des matériaux on doit souligner l'impact croissant des travaux effectués par les laboratoires du département sur le comportement mécanique des matériaux composites fibreux (fibres de carbone dans les matrices de résine et de carbone) et en particulier sur les problèmes de fatigue et de déformation au sein de ces matériaux. De plus une forte sollicitation industrielle a conduit au lancement de recherches fondamentales sur le comportement des revêtements de céramique et des céramiques massives.

Dans le domaine de la rhéologie des matériaux, des progrès significatifs sont réalisés dans la maîtrise de la relation entre microstructure et comportement macroscopique. Ceci vaut tant pour les matériaux traditionnels (métaux et alliages, bois, géomatériaux...) que pour les matériaux nouveaux (polymères,



Le site expérimental du COSI "Optique générale" du programme ARA installé au LAAS de Toulouse, intègre les contributions des équipes dans le cadre d'expérimentations canoniques démonstratives. Il est équipé de manipulateurs, caméras, les 4 des systèmes de vision, matériel de périmétrie. © CNRS — photo LAAS



GRECO-4 - Interactions laser-matière. LAAS - Faisceau impliqué d'un couplage selon six faisceaux laser à 0,25 μm . © CNRS/LAAS

composés, céramiques...), et plusieurs structures nouvelles (GRECO, G5, G6) coordonnent les efforts pluridisciplinaires CNRS entreprises.

Concernant la fiabilité et la durabilité des constructions on peut signaler l'importance fondamentale des résultats obtenus sur les lois du branchement des fissures en mode complexe, renouvelant les bases mêmes de la mécanique linéaire de la rupture. La constitution d'une école française de la mécanique de la rupture ductile a apporté des réponses précises à des problèmes de tenue de nouveaux alliages pour les industries aéronautiques et électro-nucléaires. En calcul des structures, des approches relevant de l'intelligence artificielle et des systèmes experts sont développées, grâce par exemple au moteur d'inférence Gosselin qui a obtenu en 1985 une large reconnaissance internationale. Les domaines d'application concernent l'optimisation des maillages par éléments finis et la conception de divers processus (forages, estampages), structures (ouvrages de génie civil) et

pièces (arbres de transmission, carters). Dans le domaine de la combustion et des systèmes réactifs, des résultats théoriques et expérimentaux intéressants ont été obtenus pour la compréhension de la stabilité des flammes laminaires. Par ailleurs et concernant les problèmes de sécurité, l'influence prépondérante du transfert de chaleur par rayonnement lors de la propagation d'une flamme en milieux gazeux ensimencés par une phase solide pulvérulente a été démontrée. Toujours dans le domaine de la combustion, l'effort de coordination entre les travaux menés en France s'est accentué. Un exemple-type est la création sous l'égide du PIRSEM et avec l'aide du MRT, de l'action de recherche coordonnée intitulée "Modélisation de la combustion dans les moteurs à piston".

A cheval sur les OST "Thermique et énergétique" et "Génie chimique et des procédés", les investigations sur les écoulements en milieux poreux ont fourni des résultats significatifs. Ainsi les relations entre structure de l'espace poral et

les propriétés de transports couplées de masse et de chaleur sont mieux comprises, ce qui permet une modélisation plus fiable du comportement macroscopique à l'aide d'une approche de type génie des procédés. Par ailleurs et sur le plan des structures mises en place, il faut noter la signature d'un contrat de programme, financé par le CENG, la société Bertin, par le MRT, l'AFME et le CNRS, sur les écoulements diphasiques non nucléaires associant des équipes du CNRS, du CENG et de la société Bertin.

Enfin et au plan de la valorisation, on peut se féliciter de la création à Nancy, dans des locaux rénovés de l'INPL, d'un centre d'énergétique et de génie des procédés pour expérimentation assez lourde et du centre de promotion du génie des procédés dans l'industrie (PRO-GEPI - consultations et contrats industriels courts).

Chimie

Résultats marquants

Reconnaissance moléculaire en chimie biologique

Où est la chimie aide la génétique

L'isolement des fragments d'ADN et d'ARN à partir de cellules vivantes présente un intérêt capital en biologie. Ces fragments lorsqu'ils sont isolés permettent la détermination et l'expression par génie génétique des protéines pour lesquels ils codent.

Les chimistes de l'unité de chimie organique (UA CNRS 407) à l'Institut Pasteur ont récemment synthétisé deux types de sondes qui facilitent la détection et l'isolement de fragments d'ADN et d'ARN. Ces sondes formées de courts enchaînements d'oligodésoxynucleotides (constituants unitaires de l'ADN) sont capables de s'associer sélectivement par hybridation aux fragments d'ADN ou d'ARN monobris recherchés :

- la synthèse chimique de séquences oligodésoxynucleotidiques comportant des bases modifiées par exemple par substitution de l'adénosine par l'amino-2-

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	1 893
Effectif ITA *	1 722,5
Bourses de docteur-ingénieur	87
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (fin)	4 115
Budget (en milliers de francs)	988 619
Nombre d'unités de recherche	195
* Effectif budgétaire	

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	783 725
• Crédits de rémunérations	772 471
• Vacations	861
• BDI	10 393
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoire	143 484
• Soutien de base	143 484
Opérations programmées	61 430
• AIP ou AI	11 839
• Opérations insaisissables	9 850
• Equipements	39 901
- Mi-lourds	14 541
- Grands équipements	10 150
- Soutien de base	(6 750)
- AIP	(100)
- Grds équipement	(3 300)
- Opérations insaisissables	-
Moyens de calcul scientifique	-
- Soutien de base	-
- Grds équipement	-
- Opérations insaisissables	-
Engagements internationaux	15 900
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	204 894
TOTAL GENERAL DES MOYENS	988 619

deoxy acétoamine, a ainsi permis de remplacer le mélange des sondes mixtes actuellement utilisées, par une séquence spécifique possédant une meilleure stabilité à l'hybridation.

- des fragments d'oligonucleotides synthétiques (simple brin ou duplexe) de séquence déterminée, liés de façon covalente à un support solide par l'intermédiaire d'une chaîne carbonée de longueur variable, forment un support sélectif pour chromatographie d'affinité. Non seulement la purification des fragments d'ADN ou d'ARN recherchés est rendue possible mais également l'iso-

lement des protéines régulatrices ayant une affinité pour les ADN fixés.

Propagation et traduction de l'information génétique

Les molécules de tARN, acides ribonucléiques de transfert, ont un rôle essentiel dans le processus de traduction de l'information génétique. Leur principale fonction consiste à transférer les acides aminés dans un ordre correct sur la chaîne polypeptidique en formation dans le ribosome. Cette étape cruciale de la synthèse protéique repose sur la lecture correcte du codon, trois nucléotides de

l'ARN messager, par les trois nucléotides complémentaires formant l'anticodon du tARN.

De nombreuses études ont montré que le modèle moléculaire le plus proche de l'interaction tARN-mARN est fourni par l'association de deux anticodons de séquences complémentaires. La structure cristalline du tARN spécifique de l'acide aspartique chez la levure a permis la première visualisation d'une interaction anticodon-anticodon au niveau moléculaire. La distribution des facteurs d'agitation thermique, résultat de l'affinement cristalllographique, et le marquage chimique des cytosines (la cytosine est une des bases essentielles du code génétique) ont permis de mettre en évidence un changement conformationnel à longue distance, induit par l'association anticodon-anticodon et de suggérer un mécanisme de transfert qui prend en compte des données de spectroscopie Raman. Cette étude résulte d'une collaboration entre le laboratoire de cristalllographie chimique et le laboratoire de biochimie de l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire (LP CNRS 6201).

Flexibilité moléculaire et antigénicité

L'importance des aspects dynamiques et de l'adaptabilité moléculaire dans les phénomènes de reconnaissance a été également soulignée par la corrélation qui a été établie entre flexibilité et antigénicité.

Les sites antigéniques continus mis en évidence sur la protéine du virus de la mosaïque du tabac ont pu ainsi être corrélés avec les régions à forte flexibilité. En effet, la plupart des épitopes (sites de reconnaissance antigénique) corres-

pondent à des régions de la protéine situées en surface et dont la chaîne polypeptidique possède des facteurs de température élevés. Ces derniers ont été déterminés à partir de l'affinement cristalllographique de la structure. Cette corrélation a été ensuite vérifiée sur d'autres protéines, pour lesquelles épitopes et facteurs d'agitation thermique sont connus: myoglobine et lysozyme. Ce travail est l'aboutissement d'une collaboration entre le laboratoire de cristalllographie chimique et le groupe d'immunochimie de l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire (LP CNRS 6201).

Au cœur de la réactivité chimique

Au cours d'une réaction chimique des milliards de molécules s'entrechoquent, et à l'occasion de collisions favorables, donnant lieu à des échanges d'atomes conduisant aux produits de la réaction. On peut réduire ce désordre moléculaire en séparant les protagonistes, portés dans des états vibrationnels et rotationnels bien définis, et en les précipitant les uns contre les autres dans une enceinte où règne un vide poussé. A la limite, c'est ce qui se passe dans l'espace interstellaire.

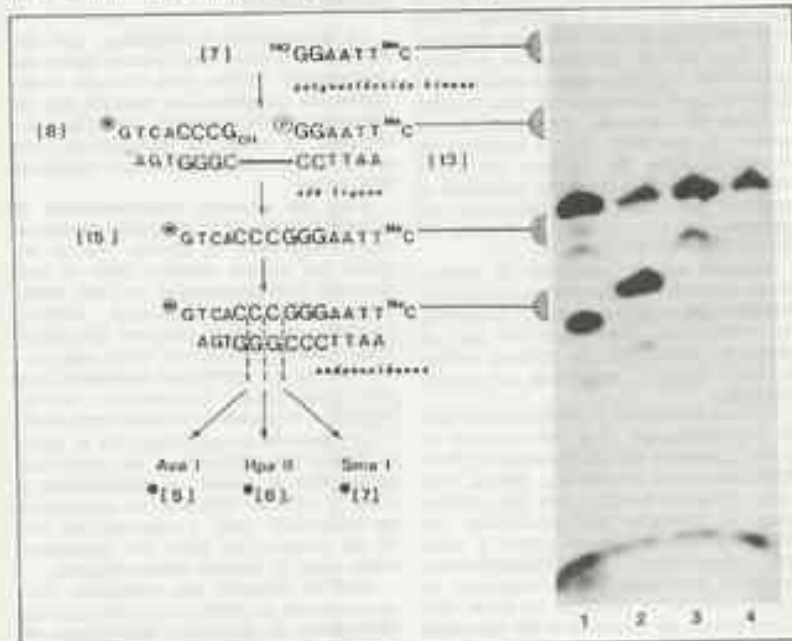
A l'université de Bordeaux I, trois laboratoires associés au CNRS (photophysique et photochimie moléculaire - UA 345 -, physicochimie théorique-UA 503 - et le centre de physique moléculaire optique et hertzienne-UA 283 -) ont réalisé une telle expérience après trois années d'efforts pour construire l'appareillage et développer l'outil théorique.

L'expérience consiste à étudier la réaction $C + NO \rightleftharpoons CN + O$ dans un montage à quatre faisceaux pulsés parfaitement synchronisés. Deux faisceaux pulsés de gaz rare entraînent, l'un des atomes de carbone, l'autre les molécules d'oxyde nitrique, et se croisent à angle droit dans une enceinte sous vide. Un faisceau laser pulsé est focalisé sur un barreau de graphite pour générer les atomes de carbone. Le quatrième faisceau, également un laser pulsé, permet de déterminer la distribution d'énergie rotationnelle et vibrationnelle de CN.

L'expérience décrite est la première expérience connue de collisions réactives en faisceaux moléculaires pulsés. Elle ouvre le champ à un vaste programme d'étude d'autres réactions du carbone atomique (avec N_2O , NO , BO , OCS , H_2S), réactions importantes en combustion et susceptibles de renouveler la conception des lasers chimiques émettant dans le visible ou l'ultraviolet.

Les quasi cristaux

Une nouvelle structure a été découverte récemment qui n'est ni cristalline, ni amorphe: il s'agit d'un alliage d'aluminium et de manganèse rapidement solidifié qui présente un spectre de diffraction discret, analogue à ceux des cristaux, mais de symétrie icosaédrique incompatible avec la périodicité cristalline. Ce nouvel arrangement atomique, dit quasicristallin, vient compléter, en la généralisant, la déjà longue série des phases incommensurables qui sont nombreuses dans les alliages métalliques (collaboration entre le centre d'études de chimie métallurgique de Vitry-sur-Seine, LP CNRS 2801, le National Bureau of Standards de Washington et le Technion d'Haifa). Cette découverte pose avec une acuité renforcée, le problème de la définition d'un cristal: les phases non-périodiques ordonnées à longue distance, deviennent très courantes dans les matériaux solides et constituent une extension naturelle de la notion de cristal. La démonstration



Synthèse enzymatique d'oligonucléotides sur support.

Un polymère portant un 3-mer est tout d'abord phosphorylé en son extrémité 3' en présence d'ATP et de T4 polynucléotidyl kinase. Après hybridation avec un 12-mer complémentaire et un 3-mer marqué en 5' du 32P, l'action de l'ADN ligase donne un 15-mer radioactif accolé au support de départ. La vérification de cette synthèse est apportée par la coupure de ce 15-mer, après hybridation avec un 12-mer complémentaire, à l'aide de trois endonucléases différentes. Ava I qui donne un 3-mer (catal 1), Hpa II qui donne un 6-mer (catal 2) et Sma I qui donne un 7-mer (catal 3).

Ce canal 4 du gel de polyacrylamide 20 % (8 M urea) correspond au 3-mer.



Diagramme de diffraction électronique de l'alliage Al-Mn selon l'axe pentagonal ou la symétrie d'ordre 5 apparaît.
© CNRS - photo R. Farber.

expérimentale est maintenant faite que cette extension permet d'accéder à des symétries d'orientation quelconques, "non cristallographiques", conduisant à des diffractogrammes cohérents présentant des symétries "interdites" comme des rotations d'ordre 5. Ces rotations sont certes incompatibles avec la périodicité de translation : elles ne le sont pas avec l'ordre à longue distance qui apparaît aujourd'hui comme la propriété majeure des édifices cristallins : aucune loi cristallographique n'est violée ; elles sont simplement généralisées.

Comme les phases incommensurables, dont elle est un représentant particulier, la structure icosaédrique pose un problème sémantique qui est à la base du débat scientifique qu'elle suscite : est-ce, comme le prétend Linus Pauling, un cristal cubique de grande maille ou la réalisation concrète d'un arrangement quasi-périodique au sens mathématique strict ? La réponse est incluse dans la définition même de la quasi-périodicité : un objet quasi-périodique est une interpolation entre deux objets périodiques de même qu'un nombre irrationnel est une interpolation entre rationnels, il est dès lors illusoire de demander à l'expérience de franchir : peut-on montrer l'irrationalité du nombre π en mesurant expérimentalement la circonférence et le rayon d'un cercle ? Ce qui, au contraire, est important, est de savoir quel est le concept le plus pertinent pour décrire ce genre de structures : dans le modèle périodique, il faut avoir recours à des mailles contenant plusieurs centaines, voire de milliers d'atomes, pour rendre compte de façon satisfaisante des résultats expérimentaux : la périodicité cristalline devient une propriété faible de la structure, l'essentiel de ses caractéristiques résidant dans la façon dont les atomes s'arrangent au sein même de la maille élémentaire : le descriptif cristallographique usuel devient inadéquat là où, au contraire, la notion de quasi-périodicité devient la façon la plus simple de décrire les propriétés de la structure du matériau. Ainsi, que le matériau Al-Mn soit ou non descriptible avec l'arsenal de la cristallographie conventionnelle n'est pas fondamental ; l'introduction de la quasi-périodicité à d'ores et déjà considérablement enrichi et modifié notre façon d'analyser les structures cristallines en ouvrant de nouvelles possibilités dans notre description structurale du monde minéral.

Couvrant un domaine scientifique très vaste, des matériaux à la biologie, le département chimie du CNRS groupe l'essentiel des personnels de la recherche publique en chimie, soit un potentiel humain du même ordre de grandeur que celui de la recherche industrielle dans le même domaine. Malgré des développements avancés, cette recherche industrielle n'a pas atteint le même niveau que dans d'autres pays développés où la production de l'industrie chimique génère une beaucoup plus grande valeur ajoutée qu'en France. Ce retard n'a pas pour seule cause l'insuffisance des investissements financiers ; il résulte en grande partie de l'insuffisance du nombre de chercheurs industriels. Le département chimie a donc pris comme priorité de former, par la recherche et pour la recherche industrielle, le maximum de cadres, essentiellement des ingénieurs.

Le système de cofinancement industriel des bourses de doctorat pour ingénieurs s'est généralisé et a permis de passer de trente-trois thèses commencées en 1983 à soixante-cinq en 1985 dont cinquante cofinancées par l'industrie et seize par les régions, malgré une diminution du nombre de bourses mises à la disposition du département. Les conventions CIFRE de l'ordre d'une quarantaine portent donc à plus de 100 le flux des ingénieurs passant par les laboratoires du CNRS pour y faire une thèse avant d'aller dans l'industrie. Ce chiffre peut être porté à une valeur plus élevée si des moyens, d'ailleurs modestes, sont dégagés par l'industrie et les pouvoirs publics.

Le flux actuel de formation ne satisfait pas les besoins industriels mais ces derniers ne sont pas encore exactement évalués. Une réflexion avec l'industrie chimique est actuellement en cours et permettra sous peu d'afficher des objectifs précis.

Les contacts industriels noués au cours de longues années de collaborations sont aujourd'hui gérés de trois façons :

- contrats bilatéraux : qui sont le mode ordinaire et en constante augmentation,
- groupements scientifiques (GS) : ces associations de plusieurs laboratoires publics avec un (ou plusieurs) interlocuteurs industriels se sont généralisées. Ils permettent d'aborder des problèmes à long terme et coordonnent efficacement l'activité des laboratoires dont plus du quart participent à des GS
- unités mixtes : lorsque la progression dans un domaine nécessite une interaction quotidienne entre des chercheurs du CNRS et ceux de l'industrie, le CNRS a créé des laboratoires mixtes. C'est ce qui a été préparé à Lyon avec Elf et avec l'Institut français du pétrole et, à Montpellier, avec Rhône-Poulenc et l'université de Montpellier. Ces actions confortent la politique scientifique régionale que le département soutient dans la mesure de ses moyens et dans le cadre de ses priorités. Là encore, il faut noter que la politique de la chimie dans les régions est assez ancienne pour faire de cette discipline le premier ensemble de chercheurs en Lorraine, en Alsace, dans le Centre, en Rhône-Alpes et en Aquitaine.

Appuyée sur un ensemble de laboratoires propres bien insérés dans l'activité régionale, la chimie a basé un ensemble de recherches bien équilibré sur le territoire national qui, par ailleurs, retient de bons contacts industriels au niveau des PMI.

Les collaborations intersectorielles sont en développement. Avec les sciences de la vie, plusieurs unités relevant des deux départements à Strasbourg, Nancy, Prieures, Châtenay-Malabry ont été créées. Dans le domaine des matériaux, les chimistes unissent leurs efforts à ceux des chercheurs des départementales sciences physiques pour l'ingénieur et mathématiques et physique de base. Une jeune équipe de chimistes a été introduite dans le laboratoire de physique des solides à Orsay où elle traite des matériaux organiques. A l'interface avec TOAE et avec l'aide du PIRPSEV, un GRECO sur les silicates liquides a été créé. Avec l'aide du PIREN, une réflexion est en cours pour coordonner les recherches sur les saux naturelles. Avec le département des sciences de l'homme et de la société, une ATP est mise en place pour mobiliser les techniques de la chimie

pour l'étude, la sauvegarde et la restauration du patrimoine artistique et archéologique.

L'exposé général a été axé sur les relations industrielles du secteur, mais il est nécessaire de prendre conscience qu'un effort considérable est fait dans les laboratoires pour élever encore le niveau de la recherche fondamentale en chimie - niveau souligné par quelques résultats marquants présentés ici.

Compréhension de la réaction chimique

L'objectif stratégique "Compréhension de la réaction chimique" a été mis en place pour accélérer un processus de conceptualisation et théorisation de toute l'activité du département. Il couvre les recherches d'un GRECO en commun avec le département mathématiques et physique de base. Un laboratoire de chimie théorique à Toulouse est examiné par ce même département, la chimie, et le transfert d'une équipe de théoriciens dans le département de chimie physique d'Orsay s'inscrit dans ce même cadre.

Ce développement de la recherche fondamentale s'appuie sur une politique de recrutement de jeunes de bonne qualité dans les meilleurs laboratoires qui se fait de plus en plus par la voie d'un affichage précis de postes mis au concours dans les laboratoires et, souvent également, de thèmes de recherche. Cet affichage doit permettre une mobilité considérable après la thèse et contribue, par cet échange de chercheurs, à consolider la communauté scientifique.

Matériaux

Le programme mobilisateur sur les matériaux occupe une grande partie du département chimie : des alliages métalliques aux polymères en passant par les céramiques, les chimistes travaillent activement à créer et caractériser des matériaux nouveaux aux usages potentiels très variés.

Avec les secteurs mathématiques et physique de base et sciences physiques pour l'ingénieur, la chimie finance en partie les actions menées dans le programme interdisciplinaire sur les matériaux (PIRMAT). Plusieurs GRECO coordonnant des recherches généralement pluridisciplinaires dans des domaines où les retombées finalisées sont très diversifiées : membranes, verres, matériaux composites à matrice polymère.

La nécessité de contrôler dès le début la filière de préparation de matériaux composites a amené le département à créer le GRECO "Précurseurs organiques de matériaux" puis à préparer, en vue de sa création en 1986, un laboratoire mixte avec la société Rhône-Poulenc.

Dans ce domaine des matériaux, cinq groupements scientifiques coordonnent les recherches de nombreux laboratoires effectuant en relation avec les industriels. Ce nombre de groupements scientifiques après une augmentation rapide est maintenant dans une période de croissance contrôlée. En 1985, deux GS ont été créés sur les verres fluorés et les pigments magnétiques. Plusieurs autres sont à l'étude. Le problème du financement de ces GS est posé avec acuité car une aide initiale est souvent obtenue du Ministère de la recherche et de la

technologie ou d'autres organismes mais le financement permanent pèse lourdement sur le budget du département et du PMRAT.

Interface chimie biologie

Pour faciliter les collaborations entre la chimie et la biologie dans des domaines variés, une action de recherche intégrée chimie-biologie (ARI "Chimie-biologie") englobant et dépassant les objectifs du PMRAT a été créée en 1985. Une quinzaine de collaborations couvrant un très large domaine — y compris végétal — ont donc été soutenues dès cette année par l'intermédiaire de l'ARI.

L'action de recherche intégrée biotechnologie, gérée par le département des sciences de la vie, coordonne davantage que par le passé l'activité de laboratoires de chimie. Dans ce domaine, une RCP "Bioconversion" est créée et un nouveau GS "Arômes et bioconversion" est en cours de signature avec Elf Aquitaine et Sanofi. Les domaines d'action les plus importants touchent à la régulation de l'expression génétique, à l'étude des effecteurs naturels et leur modification chimique, aux études physico-chimiques de l'interaction en milieu liquide de petites molécules (médicaments par exemple) avec leur cible.

Un effort particulier dans le domaine de l'informatique et de l'intelligence artificielle appliquée au médicament et à la biologie a été consenti en 1985. Il en est résulté notamment la création du GS "DIALIA" (Développement de l'intelligence artificielle en Languedoc-Roussillon, avec Elf Aquitaine et Sanofi). La création de laboratoires relevant des départements continue à être un élément moteur de cette interaction. Se sont ajoutées fin 1985

quatre nouveaux laboratoires : galénique à Chateaufort, neurochimie et médicament à Nancy, phytosanitaires et physiologie végétale à Poitiers.

Enfin, le développement de recherches sur le médicament préoccupe les deux départements, décidés à mettre en place un nouveau programme. Dans ce domaine spécifique déjà très actif existe le GS "GRESALEM" (Groupe de recherche scientifique pour l'application des molécules aux médicaments) sur les voies de la lipoxygénase (synthèse d'analogues, d'agonistes et d'antagonistes).

Chimie fine

Ce domaine, centre de l'activité de la chimie, est l'objet d'un soutien constant et sélectif du département. Étant donné son importance économique, une part importante des études se fait en relation avec l'industrie par une voie contractuelle directe. Par ailleurs, le GS "CO₂" avec la SRIPE coordonne des recherches de plusieurs laboratoires visant à développer de nouvelles voies d'activation de cette molécule. Le laboratoire commun que le CNRS a créé avec cette même société sur le thème de la chimie du phosphore est en cours de transfert à l'École polytechnique où il prendra en 1986 la forme administrative d'une unité mixte polytechnique - SRIPE - CNRS, intégrée au futur département chimie de l'École polytechnique. La création de ce département, prévue en 1986, sera un facteur important d'attraction des élèves de l'école vers la chimie.

La structuration des laboratoires travaillant dans le domaine de la chimie fine constitue un phénomène relativement récent mais prometteur. La création en 1983 de l'institut de chimie moléculaire

d'Orsay, a été suivie en 1985 de celle de l'institut de chimie de Montpellier. Les travaux qui y sont développés dans le domaine du silicium, ont conduit à un nouveau laboratoire mixte CNRS - université - Rhône-Poulenc.

À côté du GRECO "Bas degré de coordination", ont été créés le GRECO "Précurseurs moléculaires de matériaux inorganiques" (voir "Matériaux") et l'ATP "Chimie fine dans les conditions extrêmes" qui doit apporter un renouveau dans l'exploitation des réactions développées en thermolyse-éclair, sous haute pression etc.

Génie des procédés

Décidé à sensibiliser l'ensemble des chimistes aux problèmes du génie des procédés, le département a encouragé ou suscité plusieurs opérations dans ce domaine. Une équipe de génie électrochimique a été créée à l'INPG et deux formations mixtes avec l'Institut français du pétrole et la société Elf seront créées en 1986 dans le domaine du génie catalytique. Ces opérations constituent une amorce pour la création d'un important pôle de génie des procédés dans la région lyonnaise associant recherche et enseignement.

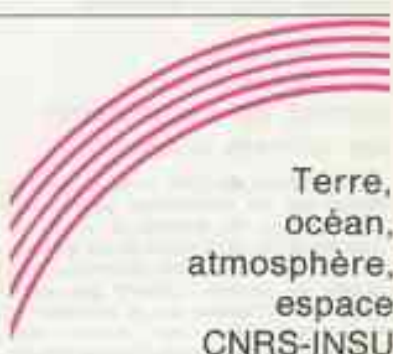
Des opérations du même genre sont actuellement à l'étude sur le génie de la séparation, le génie de l'élaboration des matériaux pour l'électronique, le génie biotechnologique et le génie analytique. Elles correspondent toutes à des besoins industriels importants et nécessitent la collaboration étroite des chercheurs du génie des procédés, de ceux de la chimie et des chercheurs industriels.

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	908
Effectif ITA *	1 554
Bourses de docteur-ingénieur	23
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Nt)	2 750
Budget (en milliers de francs)	722 390
Nombre d'unités de recherche	107
* Effectif budgétaire	

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	488 143
• Crédits de rémunérations	404 000
• Vacations	1 022
• BDI	2 512
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	112 000
• Soutien de base	112 000
Opérations programmées	112 247
• ATP ou AI	17 678
• Opérations immobilières	3 025
• Equipements	91 547
- M-lourds	17 547
- Grands équipements	12 100
- Soutien de base	(550)
- ATP	(1 600)
- Gros équipement	(10 650)
- Opérations immobilières	—
Moyens de calcul scientifique	—
- Soutien de base	—
- Gros équipement	—
- Opérations immobilières	—
Engagements internationaux	61 300
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	224 247
TOTAL GENERAL DES MOYENS	722 390



Résultats marquants

Le quasar triple : première confirmation géométrique d'un mirage gravitationnel au CFH.

Le quasar triple a été découvert en 1980. La similitude du spectre de ses trois composantes a fait penser qu'il s'agissait d'un effet de mirage gravitationnel, c'est-à-dire un objet unique donnant lieu à plusieurs images par suite de la déflexion gravitationnelle de la lumière par une galaxie invisible. Au moyen de la caméra électronique installée

au télescope CFH une équipe d'astronomes français a suivi pendant 4 ans l'évolution temporelle de ces trois images très serrées et vient de confirmer l'effet de mirage : leurs éclats variant en effet de façon corrélée, avec un déphasage temporel de quelques semaines au plus, conformément aux prévisions de la théorie de la relativité générale. On n'observerait pas cette corrélation avec trois objets indépendants. La limite supérieure de ce déphasage permet déjà d'imposer des contraintes géométriques à la galaxie déflectrice. A plus long terme l'équipe a pour objectif de préciser la constance de Hubble et de fournir des informations supplémentaires sur cette galaxie.

Découverte de fragments d'anneaux autour de Neptune

A partir de mesures coordonnées d'occultations stellaires par la planète Neptune réalisées à l'Observatoire européen de l'hémisphère sud (ESO) et à l'Observatoire américain de Cerro Tololo, une équipe internationale comprenant quatre astronomes français a découvert en juillet 1984 un anneau, ou un fragment d'anneau, autour de Neptune. Une observation encore plus récente faite par les mêmes français en août 1985 à l'ESO et au CFH a mis en évidence l'existence d'un deuxième fragment d'anneau. L'existence d'une structure annulaire n'est donc plus un phénomène exceptionnel limité à la planète Saturne comme on le croyait dans le passé : il apparaît maintenant que les quatre planètes géantes en sont pourvues. Toutefois, la nature fragmentaire de ses anneaux confère à Neptune un aspect très différent des planètes Jupiter, Saturne et Uranus et pose des problèmes ardues aux théoriciens.

La mémoire de l'Antarctique permet de reconstituer les climats anciens

Un carottage de 2083 m de profondeur réalisé par les expériences antarctiques soviétiques a été analysé en partie au laboratoire de glaciologie et de géophysique de l'environnement (Grenoble). Les études ont permis d'obtenir des informations quantitatives sur la variation de la température au cours des 150 000 dernières années, c'est-à-dire sur un cycle complet de glaciation-déglaciation. Des relations significatives avec les variations à long terme de l'insolation ont été mises en évidence. D'autres études ont montré la relation étroite entre le paléoclimat et les quantités de gaz carbonique et d'aérosols présentes dans l'atmosphère. Les simulations conduites en utilisant le modèle de circulation générale du laboratoire de météorologie dynamique (Paris et Palaiseau) adapté aux conditions qui prévalaient à certaines époques du passé ont permis d'avancer dans la compréhension de ces relations.

L'opération Kaiko et le Nautille

1985 restera l'année de mise en service du sous-marin Nautille. Sorti des chantiers

DFREMER, cet instrument capable de descendre à - 6 000 mètres a d'abord été testé dans la fosse du Puerto Rico puis utilisé en routine dans le cadre de l'opération franco-japonaise Kaiko (CNRS, IFREMER, Monbusho) pour étudier les fosses de Nankai et du Japon.

Les équipes scientifiques qui associent géologues, géophysiciens et géochimistes ont pu observer directement les processus de déformation aux frontières de plaques. Des échantillons de roches dures, de sédiments meubles, et des bivalves vivants ont été prélevés. Un inclinomètre sous-marin a été mis en place par - 4 000 mètres, et un levé gravimétrique a été réalisé sur le sommet du Mont Ermo, situé sur l'articulation des fosses du Japon et des Kouriles. Des prélèvements d'eau in situ au sein des colonies de bivalves mettent en évidence des circulations d'eau profonde.

La tectonique compressive, intra-plaque océanique est prouvée au front de la ride de Zeniku en avant de la fosse de Nankai. Le modèle de la "Convergent-extensional margin" proposé voilà peu au large du Guatemala (Leg 64 du Glomar Challenger) s'applique au mur interne du Nord de la fosse du Japon. Les monts sous-marins Kashima et Ermo sont "avalés" sans difficulté dans la subduction. Cette campagne de plongées marque les débuts d'une nouvelle approche dans l'étude des fonds océaniques avec la mise en œuvre de techniques d'expérimentation sur le fond qui complètent les observations et les prélèvements.

Les sciences de l'univers recouvrent l'ensemble des recherches sur le monde physique qui nous environne : la terre solide tout d'abord avec son noyau, son manteau, son écorce qui sont le siège de mouvements, de transferts de matière et d'énergie dont on ne sait encore que bien peu de choses ; l'océan au fond duquel se cachent des phénomènes géologiques majeurs et qui constitue un monde en lui-même, la planète océan caractérisée par une interaction forte entre phénomènes physiques, chimiques et biologiques ; l'atmosphère avec ses phénomènes météorologiques, sa stratosphère à la physico-chimie encore très mal comprise et sa partie ionisée soumise à l'influence du vent solaire, ce flux de particules émis en permanence par le soleil ; l'astronomie enfin avec ses multiples aspects : l'étude des planètes, du soleil, des étoiles, des galaxies et de leur évolution et la cosmologie.

Le besoin de connaître le monde qui nous entoure s'impose à l'espèce humaine qu'il s'agisse de répondre à l'avidité de l'esprit humain pour tout ce qui touche à l'origine et à l'avenir du monde ou qu'il s'agisse de contribuer à résoudre des problèmes d'importance pratique évidente, comme ceux de l'évolution du climat, de la pollution anthropogénique ou des ressources de la détermination en substances naturelles.

L'interprétation qu'on donne des phénomènes de l'univers repose, pour l'essentiel, sur les lois de la physique et de la chimie et les sciences de l'univers sont de grandes utilisatrices des développements de ces dernières sciences. Il serait cependant erroné de croire que dans ces disciplines on puisse se contenter d'appliquer les résultats d'une phy-

sique connue à tel ou tel domaine particulier, même si sa mise en œuvre réclame des solutions inédites et originales. Bien au contraire, l'étude de l'univers pose au physicien quantité de problèmes difficiles et nouveaux qui stimulent les progrès de la physique fondamentale. Par l'importance primordiale du facteur temps (à l'échelle du milliard d'années) et par les conditions extrêmes qu'on rencontre ailleurs qu'à la surface de notre planète, les sciences de l'univers contribuent à élaborer les lois générales de la physique.

L'unité profonde des sciences de l'univers repose sur l'impossibilité de modifier à la demande l'un quelconque des paramètres essentiels qui déterminent le comportement d'un objet naturel. La seule approche expérimentale possible consiste donc à mesurer des quantités observables, liées aussi étroitement que possible à ces paramètres fondamentaux et à répéter l'opération pour un nombre significatif d'objets semblables, cette notion même de similitude impliquant une taxonomie préalable. La nécessité d'observations systématiques et le recours à des instruments de mesure à la pointe du progrès technique en découlent directement.

Pour la plupart des disciplines, la course à l'observation performante rend nécessaire la coordination nationale de l'équipement en instruments lourds d'acquisition des données, de la mise sur pied des campagnes de mesure et de la politique en matière de moyens informatiques pour le dépouillement et l'interprétation.

Dans chaque domaine, il est nécessaire de trouver les équilibres entre grandes opérations de niveau international ou national, opérations d'envergure moyenne mais dont la programmation doit être nationale, et petites opérations entièrement décidées et réalisées au niveau local. La création de l'Institut national des sciences de l'univers, qui a pris, en 1983, la suite de l'Institut national d'astronomie et de géophysique vise à répondre à ces préoccupations. L'INSU coordonne l'ensemble des activités des laboratoires du CNRS et de certains établissements de l'éducation nationale qui se consacrent spécifiquement à ces disciplines : observatoires astronomiques, instituts de physique du globe et instituts de recherche marine désormais regroupés, pour la plupart, sous le vocable commun d'observatoires des sciences de l'univers.

Le département "Terre, océan, atmosphère, espace" couvre les mêmes domaines thématiques, mais concentre son action sur la gestion scientifique des chercheurs et des formations propres et associées au CNRS, ainsi que sur l'animation des actions incitatives non spécifiquement liées à la préparation ou à l'accompagnement de grands programmes.

L'INSU et le département entretiennent des rapports suivis avec les agences spécialisées auxquelles ont été confiées la mise en œuvre de moyens techniques spécifiques :

— le Centre national d'études spatiales et l'Agence spatiale européenne mettent en œuvre les engins spatiaux qui permettent de s'affranchir de l'écran constitué par l'atmosphère terrestre qui perturbe le rayonnement qui nous arrive des astres et qui est même totalement opaque dans

certaines domaines de longueur d'onde. Les sondes spatiales permettent d'étudier de près planètes, comètes et petits corps du système solaire ; les satellites d'observation de la terre permettent une vue globale et synthétique des phénomènes terrestres ou océaniques de notre propre planète.

— L'IFREMER qui met à la disposition des chercheurs les navires hauturiers et des engins sans lesquels une étude sérieuse de l'océan et des fonds océaniques serait impossible.

L'Institut géographique national qui gère les moyens aériens de recherche et particulièrement le nouvel avion de recherche atmosphérique et de télédétection qui interviendra dans les programmes d'étude de l'atmosphère.

La politique scientifique du département TOAE doit tenir compte d'un double souci de cohérence interne et de cohérence externe : cohérence interne, d'abord, qui doit conduire à utiliser le mieux possible les équipements lourds réalisés par l'INSU à maintenir et valoriser en océanographie le potentiel important des programmes interdisciplinaires du CNRS, PIREN, PIRPSEV, PIRSEM, cohérence externe, ensuite, conduisant à harmoniser les objectifs avec ceux des autres organismes dont les programmes de recherche recoupent ceux du département.

Astronomie et environnement planétaire

L'année 1985 est d'abord caractérisée par le démarrage de l'exploitation de l'antenne de 30 m équipant le site espagnol de l'institut franco-allemand de radioastronomie millimétrique (IRAM) : les chercheurs français ont déjà pu obtenir des résultats scientifiques de première

importance, comme la découverte de la molécule d'acide cyanhydrique HCN de la comète de Halley, grâce à la détection de ses raies hyperfines à 3,38 mm de longueur d'onde.

La phase préliminaire de l'opération Thémis, télescope destiné à l'étude du magnétisme et des instabilités solaires a été achevée, permettant ainsi le démarrage de la construction du télescope en 1986 avec un budget significatif. Celle-ci doit s'étaler sur 3 ans, en vue d'une exploitation scientifique de l'instrument en 1989.

La MAMA (machine à mesurer pour l'astrométrie), moyen national de dépouillement et de traitement de masse des clichés de grande dimension a été mise en service à la fin de l'année : son exploitation va débuter en 1986.

En outre, le département participe à l'ATP pourdépartementale créée en 1985 autour du thème stratégique "Univers, noyaux et particules élémentaires".

Enfin, soulignons que le sondeur européen ionosphérique par diffusion incohérente ESCAT, en phase d'exploitation, est source de progrès considérables dans l'étude de la circulation ionosphérique aurorale et dans la compréhension des couplages ionosphère magnétosphère. Le télescope CFI Canada France Hawaï, en phase d'exploitation également, permet chaque année d'obtenir de nombreux résultats d'intérêt international : pour 1985, les plus frappants sont cités dans les faits marquants du département TOAE et de l'INSU.

Sciences de la Terre

Les chercheurs français contribuent à l'évolution des idées et prennent une part significative aux grands débats actuels.

— Utilisant la cellule à enclumes de diamants à des pressions de 400 Kb et des températures encore peu précises mais de l'ordre de 2 000 °C (obtenues par chauffage au laser) des chercheurs ont pu mettre en évidence en partant d'olivine Mg_2SiO_4 la transformation de ce minéral en une phase $MgSiO_3$ à structure perovskite, et MgO . Cette transformation observée en microscopie électronique en transmission montre une structure à lamelles alternées. Cette transformation semble de même nature que celles observées en métallurgie dans les aciers au carbone (transformation eutectoïde). L'intérêt de ces expériences est de modéliser la nature probable de Mg_2SiO_4 dans le manteau supérieur (structures olivine puis spinelle) et le manteau inférieur (lamelles $MgSiO_3$ et MgO).

Les idées sur la convection mantellique évoluent grâce aux travaux conjugués des géophysiciens et géochimistes : l'idée de la persistance d'un manteau primitif au cours du temps paraît abandonnée.

— Poursuite des recherches sur l'hydrothermalisme des fonds océaniques et découverte récente de sources hydrothermales dans l'Atlantique nord dorsale à taux d'expansion lent.

— Une contribution remarquable des paléontologistes à l'étude de la collision entre le sous-continent indien et l'Asie : ceux-ci montrent en effet qu'à la limite Crétacé-Tertiaire, il n'existe plus de faunes terrestres indiennes endémiques, les fossiles trouvés en Inde ayant déjà un caractère asiatique. Il y avait donc, dès

cette époque, une communication terrestre entre l'Inde et l'Asie. Notons également la découverte au Pérou par des chercheurs français de mammifères à la limite Crétacé-Tertiaire, c'est-à-dire à une époque légèrement antérieure à la date reconnue de leur apparition.

— Kaiko. A la suite de la première campagne réalisée en 1984 par le NO Jean Charcot qui avait permis d'établir des levés précis au sondeur multifaisceaux et une bonne cartographie magnétique et gravimétrique, une deuxième phase du programme a consisté à étudier dans le détail avec le submersible Nautilus plusieurs zones sélectionnées. Ainsi la fosse du Nankai, les fosses de Europa et de Sagami, le point triple de jonction des fosses du Japon, des Philippines et de Nankai, les monts sous-marins Kashima et Erimo ont été explorés au cours de vingt-sept plongées.

La découverte des colonies de coquillages jusqu'à 6 000 mètres de profondeur, la tectonique et la structure du mur interne de la fosse, des monts sous-marins, la mise en place d'instruments de géophysique (stations sismologiques, inclinomètres), les mesures gravimétriques au fond, les prélèvements d'eau constituent les faits marquants de ces campagnes dont les principaux résultats scientifiques seront présentés lors d'un colloque franco-japonais qui se tiendra à Shimizu fin 1985.

Océan et atmosphère

L'ATP "Recherches atmosphériques" a permis de mettre en œuvre des études coopératives sur les thèmes suivants :

- les échanges d'énergie par rayonnement entre l'atmosphère et la terre, ou l'océan ;
 - les échanges turbulents de la chaleur sensible, d'humidité et de quantité de mouvement entre l'atmosphère et la surface terrestre ou océanique ;
 - l'évolution des nuages en interaction avec le rayonnement, la dynamique, la thermodynamique du fluide environnant ;
 - la condensation, la formation et l'évolution des précipitations ;
 - les interactions entre les processus atmosphériques à diverses échelles.
- L'ATP "Atmosphère moyenne" a mis en évidence des travaux sur :
- la mesure de l'ozone ;
 - la photochimie et la physicochimie de la stratosphère ;
 - ondes et turbulence ;
 - les aérosols stratosphériques ;
 - la stratosphère et la troposphère.

Le colloque d'évaluation du programme national d'étude de la dynamique du climat (PNEDC) (octobre 1985) a souligné la très grande qualité des travaux français de paléoclimatologie.

L'expérience MOBILHY (Modélisation du bilan hydrique) est une première mondiale à laquelle s'associent plusieurs équipes étrangères.

Deux campagnes en Chine ont eu lieu dans le cadre du programme Donghai réalisée par le GRECO "Interactions continent-océan".

Une nouvelle ATP a été lancée sur les aérosols désertiques afin d'étudier l'évolution à court terme du bilan radiatif de la Terre.



Photographie de la comète de Halley prise le 7 décembre 1985 à l'observatoire de Haute-Provence (OHP). Serge Klotzberg et Jean-Claude Vial à l'aide du télescope de Schmidt mis en œuvre par l'Institut d'astrophysique de l'université de Liège et le CNRS. Au moment de la prise de vue (temps de pose 30 min), la comète était située à environ 100 millions de km de la terre et 210 millions du soleil, distance que l'on peut comparer à celle qui sépare la terre du soleil, soit 150 millions de km. CNRS Photo : S. Klotzberg - J.C. VARIOUX.

Sciences de la vie

Résultats marquants

Biologie végétale

Mise en place des crédits destinés à la construction d'un laboratoire de biologie moléculaire des plantes à Strasbourg.

Nombreux résultats, obtenus dans le domaine de l'élucidation de la structure ou de l'identification du matériel génétique des plantes elles-mêmes, ou de microorganismes et/ou de virus qui peuvent leur être associés, en relation directe avec des objectifs d'optimisation de la production végétale. Par exemple :

- structure génétique d'un virus à ARN "fragmenté", responsable d'une maladie de la betterave : la rhizomanie (Institut de biologie moléculaire et cellulaire - LP 6201 - Strasbourg) ;

- cartographie physique d'un ADN de mitochondrie de blé et de colza (UA 1120 "Bioénergétique, physiologie, biologie moléculaire végétale" Orsay et LP 2451 "laboratoire de photosynthèse" - Gif) ;

- identification de nouveaux gènes, impliqués dans la fixation de l'azote, présents dans un microorganisme symbiotique des plantes : *Rhizobium me-*

1001 (UM 5 - laboratoire CNRS-INRA de biologie moléculaire des relations plantes-microorganismes - Toulouse).

Neurosciences

L'instauration d'un dialogue entre neurochimistes, électrophysiologistes, biologistes moléculaires et cellulaires, informaticiens et cliniciens, l'exploitation de nouvelles méthodes d'étude, tant au niveau de la molécule et de la cellule que de l'homme, ont fourni des données nouvelles sur la compréhension du système nerveux normal et pathologique. On peut citer notamment :

- la mise au point d'un anticorps monoclonal spécifique pour l'acétylcholine et son utilisation comme marqueur des neurones cholinergiques (LP 8231 - Institut de biochimie cellulaire et neurochimie - Bordeaux) ;

- la possibilité de modifier *in vivo* les potentiels synaptiques enregistrés au niveau de régions de l'hippocampe impliquées dans la mémorisation (LP 2212 - laboratoire de physiologie nerveuse - Gif) ;

- dans le vol 51G de la navette Discovery ("vol Baudry"), des études approfondies de l'influence de la microgravité sur la désorientation posturale, avec la mise en évidence notamment du rôle accru des phénomènes de vision (LP 0002 - laboratoire de physiologie neurosensorielle - Paris).

Ecologie et PVD

L'amplification des recherches sur le fonctionnement des écosystèmes désertiques tropicaux et subtropicaux a largement contribué au renforcement des coopérations avec certains pays en voie de développement, notamment :

- l'analyse phytocéologique des steppes

de Mongolie en vue d'optimiser leur utilisation (LP 5481 - centre d'études phytosociologiques et écologiques Louis Emberger - Montpellier) ;

- l'étude de la fertilité des sols tropicaux, de la production et de la régénération en forêt mésophile de montagne, des relations insectes-plantes (hyménoptères parasitico-bruchus/haricots) des peuplements de vertébrés d'écosystèmes désertiques et de leur interaction avec le bétail, du comportement de certaines espèces de fourmis, menée dans le cadre du programme "Ecologie et aménagement au Mexique".

Un virus à l'origine d'une maladie de la betterave

A l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire du CNRS à Strasbourg, une équipe a élucidé la structure du matériel génétique du virus impliqué. Il est composé de deux grands acides ribonucléiques (ARN) dont la longueur est constante quel que soit le virus étudié. Un ou deux petits acides ribonucléiques leur sont associés dont la longueur varie suivant l'origine du virus. Ces deux petits ARN possèdent néanmoins toujours une même et seule région qui code pour une protéine : ils n'ont aucune homologie avec les grands ARN dont la présence est indispensable pour qu'ils puissent se répliquer. La structure des grands ARN est également tout à fait particulière. Ces résultats sont d'un grand intérêt fondamental, car les structures étudiées sont particulièrement originales. Ils devraient également bientôt permettre de comprendre le mécanisme du rôle infectieux du virus dans la détermination de la rhizomanie.

Des gènes impliqués dans une symbiose fixatrice d'azote

L'infection de la luzerne par le rhizobium conduit à la formation d'organes différenciés, les nodules, qui abritent les bactéries fixatrices d'azote. L'information génétique nécessaire à la formation de ces nodules est portée par une région particulière du génome. Au laboratoire de biologie moléculaire des relations plantes-microorganismes, CNRS-INRA d'Auxerre, on a identifié un groupe de gènes, proche de ceux codant pour la nitrogénase, l'enzyme impliquée dans la fixation de l'azote. Ces gènes sont rencontrés dans plusieurs espèces de rhizobium de qui suggère qu'ils codent pour des protéines importantes pour la symbiose.

Une expérience CNRS dans la navette Discovery

L'expérience "Equilibre et vertige" de la mission sciences de la vie CNES-NASA à bord de Discovery en juin 1985, préparée et exploitée par le laboratoire de physiologie neurosensorielle du CNRS à Paris, a porté sur les modifications adaptatives du tonus postural et des réflexes visuo-moteurs et vestibulaires chez l'homme au cours d'un vol spatial de sept jours. Les résultats confirment les observations faites précédemment concernant :

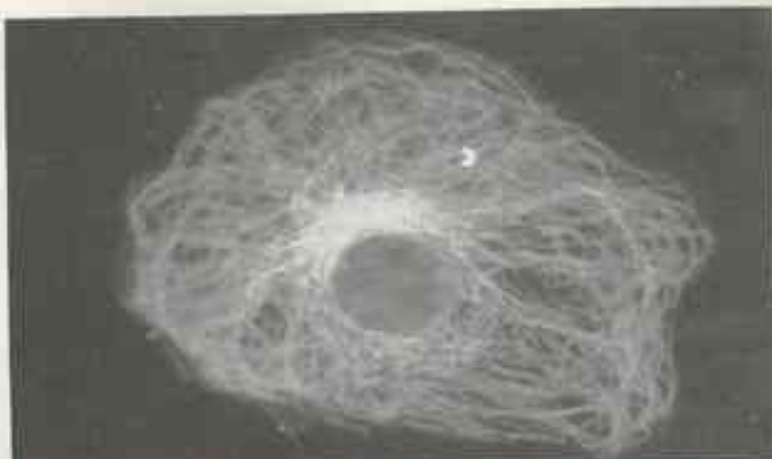
- l'inversion de l'activité tonique des

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	2 840,5
Effectif ITA *	3 022
Bourses de docteur-ingénieur	31
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Ne)	5 970
Budget (en milliers de francs)	1 636 183
Nombre d'unités de recherche	303
* Effectif budgétaire	

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	1 236 588
• Crédits de réimputations	1 234 307
• Vacations	1 882
• BDI	3 380
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	304 580
• Soutien de base	304 620
Opérations programmées	94 019
• AIP ou AI	32 458
• Opérations immobilières	27 180
• Equipements	34 380
— Mi-lourds	15 730
— Grands équipements	12 800
— Soutien de base	(5 200)
— AIP	(100)
— Gros équipement	(7 500)
Opérations immobilières	
Moyens de calcul scientifique	
— Soutien de base	
— Gros équipement	
Opérations immobilières	
Engagements internationaux	5 900
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	396 588
TOTAL GENERAL DES MOYENS	1 636 183



Réseau de microtubules dans un axon cytosol (technique d'immunofluorescence)
© CNRS Laboratoire d'enzymologie, Gif-sur-Yvette

muscles extenseurs et fléchisseurs.

— l'importance de la désorientation posturale et le rôle des informations visuelles dans la réorganisation posturale.

Il a été démontré que les mécanismes réflexes de stabilisation de l'image par la rétine sont fortement perturbés au début du vol (diminution du gain, inversion d'asymétrie...). Ces données obtenues pendant et après le vol et celles recueillies au cours du vol D1 en octobre 1985 suggèrent des hypothèses nouvelles sur la fonction des otolithes sur la stabilisation visuelle et posturale.

Le département des sciences de la vie du CNRS regroupe les recherches en amont des grands secteurs économiques de la santé, de l'agronomie et des industries agro-alimentaires et des industries biotechnologiques.

Son champ d'intervention dans ces domaines est très étendu : il va de l'approche moléculaire à l'interface de la chimie et de la biologie, jusqu'à la biologie des populations et des peuplements et à l'environnement, en passant par les niveaux successifs d'intégration : édifices plurimoléculaires, organites subcellulaires, cellules, tissus, signaux intercellulaires, grandes fonctions, éthologie, évolution, populations, écosystèmes.

Biologie moléculaire et biotechnologies

Le département accorde à ce domaine approximativement le quart de ses moyens, tant en hommes qu'en crédits.

Si, globalement, le département a poursuivi sa politique de soutien de la **biologie moléculaire du gène** (Strasbourg, Lyon, Marseille, Toulouse, région parisienne...), un des objectifs spécifiques a été en 1984-1985 de recentrer les travaux des équipes et des chercheurs sur des "objets" choisis, par exemple, pour leur intérêt biotechnologique (c'est le cas en microbiologie), ou pour leurs possibilités d'appréhension par des approches pluridisciplinaires (enzymes...). Des clubs ont été constitués ("Bactéries lactiques", "Actinomycètes...") ; les "outils" de la physique, de la chimie ont été mis à la

disposition de biologistes (équipements d'analyse tridimensionnelle pour la visualisation de macromolécules biologiques, sources de rayons X, spectrométrie RMN, traitement d'image, spectrométrie de masse, chromatographie liquide haute performance...). Les 253 des crédits d'équipements mi-lourds du département ont été utilisés dans ce but : en ont bénéficié essentiellement des équipes d'Orsay, de Lille, de Strasbourg et de Marseille. Les crédits nécessaires à l'extension du centre de recherche de biochimie et de génétique cellulaires, un des pivots du groupement scientifique de microbiologie de Toulouse, ont également été mis en place. En termes de recrutement de chercheurs, ce domaine scientifique a fait l'objet d'une attention particulière : des affichages de postes sur des thèmes précis ont été effectués.

Les **végétaux** ont constitué, par leur intérêt économique et pour leurs particularités biologiques, un des principaux points d'application des efforts du département. Le renforcement des équipes (affichage de postes de chercheurs et recrutements en nombre important), la restructuration du potentiel existant (regroupement d'équipes universitaires associées en ensembles de taille plus opérationnelle à Gif et à Strasbourg, création d'une unité associée à Nice) ont été recherchés. Une première tranche de crédits a été mise en place sur la région parisienne sud pour les équipements qui sont associés à la constitution, avec l'université de Paris XI, d'un important pôle de biologie végétale (Gif-Orsay). Enfin et surtout, le département a dégagé sur le seul budget 1985 (40 % du budget "Opérations immobilières à caractère scientifique" de l'ensemble du CNRS) l'intégralité des moyens nécessaires à la construction d'un nouveau laboratoire propre à Strasbourg : l'Institut de biologie moléculaire des plantes (4 500 m²).

Recherche biomédicale

L'une des tendances les plus spectaculaires de ces dernières années a été la rencontre de la science biologique "dure" et de la médecine. Dans leur

ensemble, les grandes pathologies ont bénéficié de ce rapprochement mais les avancées les plus importantes se sont effectuées au niveau de l'étude du fonctionnement du système nerveux normal et pathologique et des mécanismes de la différenciation et du développement dont le dysfonctionnement explique l'oncogénèse. Globalement, la recherche biomédicale représente le tiers des moyens du département. C'est également le domaine où le département a pu associer en 1985 le plus grand nombre d'unités (4 sur un total de 5).

L'étude du système nerveux, de ses aspects les plus moléculaires aux plus intégrés, a bénéficié à elle seule en 1985 de 15 % des moyens totaux du département (budget hors-personnel plus budget personnel, hors opérations immobilières). Les efforts financiers les plus significatifs ont néanmoins, en 1984-1985, eu pour objet l'installation d'équipes dans le but d'introduire de nouvelles méthodologies (la neurochimie essentiellement) au sein d'importants laboratoires propres du département (Strasbourg, Marseille, Gif), liés au recrutement et à la mobilité de chercheurs de haut niveau. La neuropharmacologie, discipline où le CNRS dispose d'équipes très performantes, a continué à être soutenue (ATP "Pharmacologie de la neurotransmission" équipements mi-lourds : microscopes électroniques, séquenceurs... à Nice et à Gif). Citons enfin en 1984 le lancement d'une nouvelle ATP "Génétique moléculaire et système nerveux", qui assignait pour la première fois, à la diffusion du génie génétique, encouragé depuis une dizaine d'années par le département, un objectif bien précis, la recherche de l'origine des pathologies nerveuses.

En 1985, selon la même grille d'analyse que celle décrite plus haut, c'est 9 % du budget du département qui ont été distribués pour des travaux se rapportant à l'étude du cancer. L'origine de l'oncogénèse est recherchée au niveau de la structure et du fonctionnement du génome, des relations avec des virus, et son traitement est étudié en termes de recherches de nouvelles cibles pour les médicaments et de transporteurs accroissant leur efficacité tout en limitant leur toxicité. En 1984, puis en 1985, deux ATP "Oncogènes : nature et fonctions" — rôle dans certaines tumeurs humaines — et "Bases biologiques fondamentales de la cancérogénèse" réalisées avec l'aide du MRT, ont encouragé les travaux d'équipes, essentiellement de la région parisienne et de Lille, et ont pour la première fois incité à la coopération directe de biologistes et de cliniciens. Signalons également l'aide importante apportée à la décentralisation de chercheurs vers l'université de Rennes.

Derniers exemples significatifs de l'incitation au rapprochement de la biologie fondamentale et de la médecine : le lancement d'une ATP "Application des sondes génétiques au diagnostic et au pronostic en médecine humaine" ; le département s'est fixé comme objectif d'accroître la portée et le volume financier dans les années à venir ; l'engagement financier dès 1985 dans l'installation des cytoplasts biomédicaux de Lyon et de Caen.

Sciences de l'homme et de la société

Résultats marquants

Endettement international

Le phénomène de l'endettement international sollicite à la fois la recherche fondamentale et les choix politiques. Comment s'est-il formé, comment se pose le problème de sa gestion, pour les prêteurs, les débiteurs et l'ensemble du système mondial, comment envisager sa résorption progressive sur des niveaux acceptables, telles sont les questions qu'il pose au point de vue macroéconomique.

L'originalité du programme mis en place par le département est de corréler un plan de recherche à plusieurs dimensions avec la constitution d'une banque de données à la fois réelles et financières. Il est en effet nécessaire de faire communiquer la sphère réelle et la sphère financière : la question de la formation et de la résorption de la dette ne peut être traitée sans que soient développés des systèmes d'analyse globaux liant le

développement des échanges de marchandises et de services, les investissements directs, le niveau des taux d'intérêt, avec les politiques macroéconomiques des prêteurs et des débiteurs. Etant donné le travail pionnier réalisé par le Centre d'études économiques de prospective internationale en matière d'échanges, cette base sera rendue compatible, du point de vue des logiciels et des zones, avec la sienne. La banque de données réelles et financières ainsi constituée sera sans équivalent car, outre les recherches intéressant l'ensemble du système mondial, elle alimentera des analyses portant sur certaines zones d'influence ou des pays pris en particulier, et enfin des recherches microéconomiques en liaison avec des institutions financières et certaines banques de la place de Paris : étude des processus décisionnels des banques, évaluation de l'impact de leurs opérations du point de vue du co-développement, compréhension des mécanismes de consolidation et de provisionnement, de la politique des "spravids" et de la nature de l'interdépendance bancaire.

L'irruption de la bioéthique

L'année 1985 a été marquée par un tournant dans l'orientation des recherches d'ordre juridique : la prise en compte des problèmes que posent les nouvelles technologies : la maîtrise progressive de l'espace, l'exploitation des fonds marins, l'informatique et la télématique, posent aux juristes et au législateur des problèmes inédits. Mais c'est dans le domaine des biotechnologies que ceux-ci sont les plus graves. Certaines éventualités parfaitement envisageables scientifiquement : insémination artificielle avec sperme congelé d'un donneur décédé, réimplan-

tation chez la mère-sourde d'un œuf fécondé antérieurement *in vitro* et conservé par le froid, implantation chez la mère-sourde ou chez une autre femme, ayant dépassé sa ménopause, d'un œuf fécondé et conservé par le froid, reviennent à faire apparaître un nouveau type de conception, la conception en temps différé qui serait toujours une conception assistée techniquement. Or le système éthico-juridique des sociétés humaines repose sur l'hypothèse que toute conception implique la rencontre historiquement effective de géniteurs vivants et en état de procréer. Ce n'est d'ailleurs que l'un des problèmes nouvellement posés. Le développement du génie génétique laisse entrevoir la possibilité de modifier expérimentalement des paramètres tenus jusqu'ici pour constitutifs de l'individu : unicité (sauf le cas des homozygotes), identité, stabilité. Les colloques tenus en janvier 1985 ont symboliquement marqué le début d'une année centrée sur le problème de l'élaboration de normes dans ces domaines entièrement nouveaux, ouverts par les progrès scientifiques en matière biomédicale, qui remettent en cause certaines valeurs traditionnelles relatives à la personne et regardées comme fondamentales par la société.

Approches nouvelles dans les sciences du politique

Le département soutient de façon suivie les recherches dans ce domaine important correspondant à une nouvelle section du Comité national. En 1985, on peut noter deux ordres d'actions qui marquent la continuité de cet effort. Les uns sont d'ordre institutionnel et aboutissent à un redéploiement des recherches sur le monde arabe et musulman. D'une part le centre d'études et de documentation économique, juridique et sociale du Caire (ex-CEDEJ), dépendant du MRE, a été associé au CNRS. D'autre part à Aix-en-Provence, a été mis sur pied l'Institut de recherche sur le monde arabe et musulman (IREMAM). C'était ouvrir la voie d'une nouvelle forme de coopération entre le CNRS et le Ministère des relations extérieures, renouveler l'intérêt que la France porte traditionnellement au droit musulman, rééquilibrer les recherches sur le Maghreb et le Machrek. En second lieu a été lancée une campagne d'enquêtes nationales et régionales sur les attitudes politiques des français face aux enjeux de société fondamentaux, et en particulier face à l'idée régionale. Les enquêtes ont été réalisées grâce à une association originale entre les régions, le CNRS et la Fondation nationale des sciences politiques, comportant un cofinancement important, le maître d'œuvre scientifique étant l'observatoire interrégional du politique, unité mixte CNRS-FNRS. Elles marquent la mise en route d'une sorte d'"INSEE" du politique. Le stockage des données étant assuré par la banque de données sociopolitiques de Grenoble (GRECO 42).

Genèse de l'Etat moderne

Les recherches, soutenues par une ATP du département, qui ont commencé sur ce thème en 1985, ont été précédées par

Moyens totaux 1985

Effectif chercheurs *	1 851
Effectif ITA *	1 629,5
Bourses de docteur-ingénieur	22
Effectif chercheurs CNRS et non CNRS - équivalent temps plein (Ne)	5 563
Budget (en milliers de francs)	881 899
Nombre d'unités de recherche	383
* Effectif budgétaire	

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION		758 131
• Crédits de rémunérations	151 090	
• Vacations	4 638	
• BDI	2 403	
TROISIEME SECTION		
Moyens de laboratoire	96 050	
• Soutien de base	96 050	
Opérations programmées	27 858	
• AIP ou AI	14 288	
• Opérations immobilières	10 570	
• Equipements	2 771	
Moyens de calcul scientifique		
• Soutien de base		
• Gros équipement		
• Opérations immobilières		
Engagements intentionnels		
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	123 706	
TOTAL GENERAL DES MOYENS	881 899	

une période de préparation intense tout à fait inhabituelle dans ce genre de programmes. Dans la mesure où un nombre restreint d'unités était susceptible d'intervenir dans un domaine qu'il fallait d'ailleurs circonscire avec précision, cinq tables rondes "de définition" ont été organisées : au total, c'est près de cent cinquante spécialistes appartenant au CNRS et aux universités françaises, mais aussi étrangères, qui ont concouru à la définition des problèmes historiques ouverts sur les thèmes suivants :

- L'Etat moderne : territoire, droit, système politique (Aix-en-Provence) ;
- Culture et idéologie dans la genèse de l'Etat moderne (Rome) ;
- Prosopographie et histoire de l'Etat (Paris) ;
- Prélèvement et redistribution dans la genèse de l'Etat moderne (Fontevault) ;
- Etat et Eglise (Madrid).

La sortie exceptionnellement rapide des volumes des actes de ces réunions permet de présenter à la communauté scientifique un inventaire de questions posées dans un domaine-clé de l'histoire du fait politique, compte tenu du profond renouvellement méthodologique dans les SHS. De nombreux projets originaux, inattendus et prometteurs sont sortis de ces réunions. Des historiens, mais aussi des spécialistes d'autres disciplines, et des philosophes y collaborent. Une aide substantielle de la DRCI a favorisé la coopération internationale sans laquelle un tel programme ne se conçoit pas. Cette méthode a permis de susciter des projets de recherche d'une excellente qualité et en nombre supérieur aux prévisions, en sorte que finalement ce sont vingt-sept équipes qui participent à ce programme.

Exploration automatique de corpus

L'unité de recherche linguistique n°1 de l'Institut national de la langue française dédient un corpus considérable de textes français modernes et contemporains qui sert de base de données pour l'élaboration du "Trésor de la langue française". L'informatisation de cette base a fait un bond en avant au cours des douze mois écoulés. Depuis mai 1985 fonctionne un logiciel conçu dans l'URL 1, capable d'exploiter en conversationnel l'ensemble du corpus textuel placé en ligne. Il s'agit d'une création originale, particulièrement puissante et rapide, susceptible de développements et d'enrichissements ultérieurs. Avec ce système, le CNRS dispose d'un outil exceptionnel dont la présentation devant des auditoires nationaux ou étrangers a déjà suscité le plus large intérêt. C'est qu'aucun autre système existant, (y compris aux Etats-Unis) n'offre aujourd'hui la possibilité d'explorer, dans n'importe quelle direction de la chaîne textuelle, à n'importe quelle distance et aussi rapidement, des formes, des séquences et leurs multiples corrélations, cela à travers un ensemble de 150 millions d'occurrences mots. L'affinage progressif de la recherche par le jeu des questions-réponses se fait dans des délais extrêmement réduits.

Opérationnel en grandeur réelle au sein de l'URL 1, ses prestations seront prochainement élargies à l'ensemble des unités de l'INALF. L'ouverture de cette base de données textuelles est à l'étude (conditions d'accès, tarifications, questions

administratives et juridiques). Malgré la complexité des questions à résoudre, l'exploitation des possibilités offertes aux diverses catégories d'utilisateurs français et étrangers par le système de gestion et d'interrogation de la base de données constituera une valorisation indispensable de l'effort consenti par le CNRS en même temps qu'une contribution de premier ordre au rayonnement de la langue française.

Documents pour l'histoire des sciences

Le département soutient de diverses façons les recherches en histoire des sciences, sans négliger l'édition de sources qui sont encore loin d'être aisément accessibles. Parmi celles-ci, il faut compter les correspondances de savants, dont la publication s'impose si l'on veut étudier les circonstances de la genèse des idées scientifiques, leur réception, leur influence, et pénétrer dans la vie d'un milieu scientifique plus avant que ne permet de le faire la lecture des mémoires et des publications officielles. Plusieurs actions de ce type ayant commencé ou s'étant poursuivies en 1985 sont en cours. La participation française à l'édition internationale des œuvres complètes d'Einstein en fait partie, ainsi que l'édition de la correspondance de Lavoisier. Il faut maintenant y ajouter la préparation de l'édition de la correspondance de Poincaré, avec d'importantes inédits découverts en Italie. D'autre part la correspondance entre Russell et Courant a été découverte en Suisse et le travail, en ce cas aussi, a commencé.

Une autre source importante de l'histoire des sciences se trouve dans les enseignements dispensés dans les grandes institutions. A cet égard une édition complète des cours de l'Ecole normale de l'An III a été mise en chantier, et bénéficie, en outre, du soutien de programme "Bicentenaire de la Révolution française".

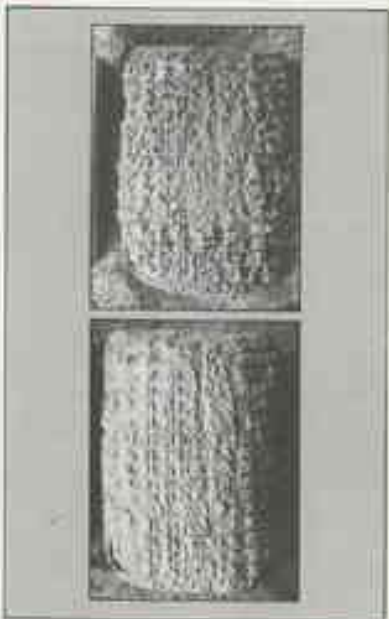
Enfin, un sondage a été effectué dans les archives de la compagnie de Jésus concernant l'activité des missionnaires en Chine aux XVII^e et XVIII^e siècles et a permis d'identifier les documents qui doivent donner lieu à de nouvelles recherches sur le contact établi dans ce contexte entre science européenne et science chinoise.

Remembrement de textes cunéiformes

La cuisson des tablettes inscrites en provenance de Mari, qui constituent les archives officielles de ce royaume mésopotamien prospère quelque deux mille ans avant notre ère, se poursuit avec l'aide du CNRS et le concours de la manufacture nationale de Sèvres. Elle a d'ores et déjà donné des résultats spectaculaires. En effet, la cuisson rend possible le nettoyage : les concrétions occultant les surfaces peuvent être enlevées par simple brossage, ce qui élimine les saletés superficielles. Ceux qui sont contenus à l'intérieur de l'argile et qui remontent à la surface, ont tendance à la faire exploser, sont éliminés par des bains de longue durée. Enfin la vaporisation de chlorure d'ammonium permet d'augmenter considérablement le relief,



Tablette photographiée après «superwallan» de chlorure d'ammonium : cette technique permet d'augmenter considérablement le relief.



Autre exemple de tablette inscrite en provenance de Mari (Mésopotamie) sauvee par la cuisson. En haut, avant traitement : la tablette est couverte d'une croûte de sel qui la rend illisible. En bas, la même tablette après traitement : il s'agit d'un tableau compréhensible à double entrée : les chiffres sont désormais entièrement lisibles.

de raviver les bords des entailles et de restaurer les traces du poinçon pratiquement dans l'état d'origine. Des documents illisibles avant cuisson deviennent ainsi parfaitement exploitables. De plus, les bords des cassures étant également restaurés, la recherche des joints des do-

cuments brisés est grandement facilitée, et par suite leur remontage. Des fragments de textes publiés séparément et dont on pouvait conjecturer la même appartenance peuvent ainsi être reconstitués. De plus, une recherche systématique des fragments complémentaires non encore publiés d'un texte mutilé peut être entreprise.

Des textes importants ont ainsi été lus pour la première fois intégralement : c'est le cas par exemple de "Lettres de femmes" de Mari, documents uniques en leur genre dans le Proche-Orient antique et donnant des renseignements irremplaçables pour la vie religieuse ou quotidienne de l'époque.

En 1985, l'action du département des sciences de l'homme et de la société a été marquée par la continuité dans l'effort de réalisation des objectifs fixés dès 1983 :

- structurer un milieu dispersé en petites formations juxtaposées à des laboratoires de grande, voire de très grande taille, qui pour certains posaient problème,
- doter les formations du soutien de base minimum requis par une recherche moderne,
- loger des dizaines d'équipes sans locaux de travail,
- moderniser les techniques de recherche et de documentation,
- rééquilibrer, par rapport à Paris, le poids des régions dans la recherche,
- élargir et diversifier les actions de coopération internationale,
- rééquilibrer le développement des disciplines des SHS les unes par rapport aux autres, à partir du choix de champs d'actions prioritaires : mutations des systèmes de production et de gestion, évolution du travail et des modes de vie, changements actuels de la structure familiale, des rapports hommes/femmes et politiques sociales en matière d'éducation et de santé, racines historiques et patrimoines culturels des civilisations européennes, grands problèmes du monde contemporain et transformations des sociétés d'Asie, d'Afrique et d'Amérique, processus de la connaissance scientifique, de l'invention technologique et de la création artistique, modes et processus de la communication, architecture, urbanisme et société.

Ces orientations se sont traduites à tous les niveaux d'intervention du département.

Les champs de recherche

Dans les sciences de l'économie et de la gestion, le processus de structuration des équipes a été poursuivi. Quatre équipes ont pu être associées au CNRS (à Paris, Rennes, Strasbourg) et ces créations s'accroissent tout particulièrement, à des titres divers, avec les objectifs affichés ci-dessus, en particulier inciter au développement de la recherche en gestion, encourager l'interaction avec les entreprises, et donner la priorité à des équipes stables dont la taille est suffisamment importante. Deux RCP ont été créés, l'un sur le thème de l'histoire de la pensée économique, l'autre sur la

modification macroéconomique internationale et interrégionale. La création d'un GRECO "Monnaie et financement" met en réseau neuf équipes sur le thème des comportements, des contrôles et des contraintes en matière monétaire. A ces créations s'ajoute la modification de statut de plusieurs formations, soit par la réunion d'équipes conduisant à la création d'un "Institut d'économie appliquée et d'économétrie" à l'université de Paris X-Nanterre, soit par la transformation d'une unité associée en GS "ADRES" chargé de la publication de la revue "Annales d'économie et de statistiques" et de l'organisation de séminaires et colloques en économie mathématique et économétrie. Par ailleurs, les recherches en économie urbaine, en économie des changements technologiques, des transports et de la santé sont parmi les recherches sectorielles les plus dynamiques.

Les sciences du droit sont concentrées dans une section relativement petite mais déjà bien dotée en équipes. Elles ont joué la carte de la présence au CNRS de secteurs de recherches relativement pointues mais non représentés et d'un rééquilibrage des forces entre Paris et la province. C'est ainsi que dans le domaine de l'histoire du droit, ont été retenues Lille où n'existait encore aucune équipe de sciences juridiques associée au CNRS et l'histoire judiciaire aux XIX^e et XX^e siècles. Dans le secteur du droit public on a favorisé le droit économique et mis en place un programme de recherches coordonnées entre Aix, Grenoble, Lyon et les pays de la CEE sur les nouvelles frontières limitant en Europe la circulation des hommes, des marchandises et des capitaux ; toujours dans les secteurs du droit public et du droit économique, la section a participé à la réalisation du pôle national de recherches sur le monde arabe et musulman à Aix-en-Provence en proposant la création d'une équipe travaillant sur le Proche et le Moyen-Orient. Enfin, à Paris, dans le domaine de la sociologie du droit et des sciences criminologiques, l'effort de coordination sera poursuivi.

Dans le champ des sciences du politique, l'année 1985 a été placée sous le signe d'une meilleure structuration et d'une présence plus affirmée des domaines de la politique étrangère des aires culturelles et des relations internationales : cela s'est manifesté par l'association au CNRS d'abord d'une équipe de recherche sur la politique étrangère de la France (seule équipe travaillant sur ce thème au CNRS) à Paris, et par la mise en place de recherches coordonnées sur les questions de défense et de sécurité internationale (Grenoble) : cela s'est traduit par ailleurs par l'association au CNRS d'une équipe conduisant des études comparées sur les forces politiques dans différents pays d'Europe (Paris X-Nanterre) et enfin par la structuration dans un institut fédératif de l'essentiel du potentiel de recherche français sur le monde arabe et musulman (REMAM). La section trente-huit a parallèlement renforcé et amélioré son dispositif de recueil et de traitement de données sur la vie politique française (réorganisation de la banque de données sociopolitiques de Grenoble, première campagne d'enquêtes de l'observatoire interrégional du politique). Ainsi la politique de diversification

des champs d'études et de structuration de la communauté scientifique s'est affirmée en même temps qu'on s'est attaché à l'amélioration des outils d'analyse des réalités politiques nationales et régionales.

Pour la sociologie, 1985 a représenté une année décisive dans la restructuration et le redéploiement des recherches en sociologie à Paris. Deux événements majeurs marquent cette politique : en premier lieu la mise en place et la préparation des programmes de l'IRESCO. L'institut de recherche et d'études sur les sociétés contemporaines de la rue Pouchet constitue par le nombre de ses personnels de recherche (près de 250), par la qualité de ses services (bibliothèque, centres de documentation), par la nouveauté de ses programmes, le pôle national majeur en France des recherches en sociologie. Le second fait est la création de la première unité mixte CNRS/École des hautes études/INSERM dans le domaine des sciences sociales de la santé. En même temps, à Lille, 1985 a été marqué par la mise en route d'un institut fédératif (IFRESI) regroupant l'essentiel du potentiel de recherche du Nord-Pas-de-Calais dans le domaine de l'analyse économique, sociale et politique des mutations industrielles. Parallèlement, la sociologie s'est donné les moyens de recherches coordonnées et pluridisciplinaires dans trois secteurs importants : celui des normes et des normativités, celui des rapports entre religion et modernité, celui enfin des politiques et des usages de la communication saisis dans leur environnement social.

En géographie, l'effort pour fédérer les recherches a été important. Un groupement scientifique a été créé à Pau sur le thème de l'aménagement et du développement local, dans la nouvelle perspective de la géographie sociale. Une RCP centrée sur la question de l'alimentation s'inscrit dans la même problématique de la gestion de l'espace par les sociétés, ainsi que deux autres équipes dont les recherches portent l'une sur l'interaction spatiale, l'autre sur "espace et culture".

Dans le domaine physique, une RCP se propose de coordonner l'étude des mouvements de terrain, des érosions et des risques associés. Une dernière enfin, spécialisée dans les questions de modélisation des phénomènes et de leur traitement graphique.

Au plan des techniques, la géographie pratique de plus en plus largement la cartographie assistée par ordinateur, dont les possibilités variées et la rapidité d'exécution se traduisent par l'abondance de la production (GIP "RECLUS"), et d'autre part les images satellitaires, dont le caractère répétable laisse présager des usages méthodologiques plus diversifiés qu'on pouvait le prévoir, liés à l'observation directe des variations sur le terrain.

Dans le domaine de l'urbanisme et de l'architecture, l'année 1985 a vu les débuts de la nouvelle section du Comité national, dont la naissance marque le succès de la concertation entre les ministères concernés et résulte d'une entente étroite entre SPI, SHS et les sciences de la vie interdisciplinaire, elle correspond à la volonté de promouvoir des recherches à l'articulation du technique, du social et du spatial dans le

domaine de l'habitat et de l'urbanisme. Elle traduit un effort pour structurer dans ce champ des équipes de recherche. Dès cette année, cinq unités associées ont été créées, dont deux tournées plus particulièrement vers les aspects techniques et l'ingénierie, deux vers l'interface architecture-sociologie, et la dernière vers les applications de l'informatique à l'architecture, à Marseille. De plus, un GRECO fédère les études consacrées à l'évolution des banlieues et aux changements urbains. Le renforcement de la communauté des chercheurs conditionne le développement des recherches : trois postes CNRS ont été pourvus en 1985.

Dans le domaine de l'**anthropologie**, la restructuration de formations trop massives, en vue de parvenir à une définition plus stricte des divers axes de recherche sur l'aire culturelle que constitue l'Asie du Sud-Est, a suscité une nouvelle dynamique. Plusieurs RCP ont été créées, autour de thématiques actuelles, comme la décolonisation en régions sahariennes, ou l'ethnologie de l'Afrique australe, une troisième sur l'épistémologie du savoir ethnographique. Une équipe propre a été constituée en vue de développer les recherches dans le domaine des "Logiques sociales" et des "Stratégies symboliques". L'anthropologie de la maladie, de la différence sexuelle, les ethnosciences demeurent des secteurs où la discipline se renouvelle.

En ce qui concerne la **préhistoire**, on y note l'importance prise par l'étude du processus d'homínisation, du paléoenvironnement, de la paléoenvironnement, les progrès de la datation, et de la constitution des séries de référence pour la chronologie. La préhistoire américaine et océanique manifeste de nets progrès.

Les recherches sur l'**antiquité classique** restent caractérisées par le niveau élevé des études grecques et latines en France. La tradition philologique se combine avec les nouvelles ressources des théories contemporaines en matière de textes et de linguistique : on note un intérêt développé pour les situations aux limites : mycénologie d'un côté, grec et latin chrétiens de l'autre.

Dans les études mythologiques, littéraires, religieuses et les recherches de civilisation, le croisement de l'anthropologie et de la sémantique continue à produire des résultats novateurs, sur la médecine, la femme, la tragédie, l'iconographie, les structures de l'imaginaire, et avec l'aide de l'archéologie, la restitution de l'environnement, ainsi que les techniques et modes de production.

Les travaux historiques se traduisent par de nets progrès dans la connaissance de certaines périodes : minoenne, mycénienne, hellénistique, en domaine grec, empire tardif en domaine romain, il en est de même pour l'histoire régionale, ainsi que pour la connaissance de l'esclavage et de son évolution. L'Empire romain d'autre part est abordé de façon nouvelle, sous l'angle de l'histoire économique : mines, cadastres, agro-alimentaire, banque, commerce maritime, politiques monétaires, bourgeoisies municipales, et sous l'angle de l'histoire des mœurs : médecine, maladies, sexualité. L'archéologie du monde méditerranéen ancien et de ses confins, que le département contribue à soutenir, demeure un fleuron de la recherche française : la

nouvelle fouille du Palatin à Rome a été ouverte par l'école de Rome avec l'appui du CNRS, une RCP a été créée pour l'étude des amphores des côtes de la Mer Noire et de la Méditerranée orientale, le groupement scientifique "Maison de l'Orient méditerranéen" à Lyon a célébré son dixième anniversaire.

L'étude des langues et civilisations orientales demeure un domaine pour lequel le CNRS et les grands établissements constituent le principal appui. Le dispositif des unités de recherche couvrant les divers champs culturels aux diverses périodes a été complété par une unité associée spécialisée dans les langues et cultures de l'aire tibétaine. Sur un tout autre versant, une RCP s'est constituée en vue de procurer une édition moderne, tant par sa technique que par sa méthodologie, de cette œuvre majeure de la culture mondiale que représentent "Les mille et une nuits", dont les contextes seront restitués. D'autre part une RCP a été créée pour l'étude de l'industrialisation et des nouveaux rapports de force, au Moyen-Orient, dans le domaine de l'Empire Ottoman depuis sa disparition. Cette création témoigne de la volonté d'ouvrir les études orientales sur les réalités contemporaines.

En témoignent aussi l'attention nouvelle donnée aux relations avec la Chine, et la développement de recherches portant sur l'histoire des sciences et des techniques dans cette civilisation - l'existence de recherches de sciences sociales sur le Japon contemporain - la création à Aix-Marseille de l'institut de recherche sur le monde arabe et musulman, institut fédératif du CNRS, évoqué par ailleurs. Ces nouvelles perspectives ne diminuent en rien l'importance des recherches plus classiques, qui vont de l'Orient ancien à nos jours, et qui demeurent un point fort de la recherche française.

Dans les deux sections qui se partagent l'**histoire médiévale, moderne et contemporaine**, l'effort de fédération des équipes aboutit également à des résultats significatifs. C'est ainsi qu'un nouveau GRECO coordonne désormais les recherches qui, par des approches archéologiques, portent sur les cadres de vie et leurs contextes sociaux au Moyen Âge : c'est là une nouvelle façon d'encourager l'archéologie métropolitaine, quelque peu en retard en France. Du côté des outils de l'historien, un groupement scientifique a été créé avec les archives nationales. Enfin les équipes travaillant de façon interdisciplinaire sur les pays du Nord de la Méditerranée ont été regroupées dans un GS à Aix-en-Provence.

D'autre part une nouvelle unité de recherche travaillera sur "La mesure, l'organisation et l'exploitation de l'espace en Europe occidentale au Moyen Âge", ce qui constitue une approche tout à fait neuve de l'histoire de la civilisation. Enfin, un centre de recherches historiques sur le Mexique, l'Amérique Centrale et les Andes a été associé au CNRS. La micro-histoire émerge sous divers aspects : histoire de l'alphabetisation, du livre ou des académies, aussi bien qu'études de la proto-industrialisation, des industries rurales et des unités de production industrielles, des transports, des monnaies et des finances, ou encore des professions. Enfin l'histoire des sciences et des techniques, particulièrement peu

développée en France, continue d'être encouragée par le département des sciences de l'homme et de la société.

En ce qui concerne l'**archéologie**, qui se retrouve dans quatre sections différentes, l'accent a été mis plus particulièrement sur le retard pris en France par l'archéométrie (paléobotanique, paléozoologie notamment). Le centre de recherches archéologiques a fait l'objet d'une refonte afin d'intégrer mieux les recherches de ce type à des programmes conduits en commun, par des groupes d'équipes membres du réseau, soit un problème archéologique, s'intéressant aux progrès des méthodes de datation, le département a participé à la réalisation du Tandem.

Dans le domaine des **sciences du langage**, les nouvelles unités mises en place manifestent la pluralité des spécialités (une bonne douzaine) qui se partagent le champ. C'est ainsi qu'à Caen, une unité associée se consacre à l'étude linguistique de la signification, de l'ambiguïté et de la paraphrase, tandis qu'à Strasbourg une autre formation universitaire étudie les incidences psychologiques des situations linguistiques et culturelles complexes, tandis qu'à Nice une troisième équipe applique la sociolinguistique et la psychologie sociale à l'étude des modes d'appropriation des langues. Les situations régionales de bilinguisme d'une part, d'immigration de l'autre, sollicitent ainsi les chercheurs, dans un domaine qui est, sans doute, dans le département celui où les applications sont les plus nombreuses : apprentissage, traitement des troubles du langage, didactique, politiques régionales, francophonie, bilinguisme, création de terminologies, transferts de connaissances, informatique, communication homme-machine, traduction assistée, édition automatique.

Trois domaines manifestent un dynamisme particulier : la linguistique générale (problème des universaux), les recherches théoriques, ainsi que l'histoire et l'épistémologie de la linguistique forment un premier groupe : la phonétique présente des études de pointe, qui ont des applications, en didactique et synthèse de la parole ; enfin l'étude comparative des langues (géolinguistique des dialectes), et en particulier des langues et cultures de tradition orale, demeure un secteur de recherches où la France fait école.

Dans le champ des **littératures et cultures françaises et étrangères**, l'effort de coordination de recherches encore très éparpillées s'est traduit par la création de plusieurs RCP. L'une d'entre elles regroupe les études sur la culture de l'Italie moderne et contemporaine, et complète ainsi le dispositif du département pour les grandes littératures étrangères modernes. Une autre recherche coopérative inaugure une problématique, fort riche et prometteuse, en se proposant d'étudier les transferts culturels franco-allemands depuis la période prérévolutionnaire jusqu'à la première guerre mondiale.

En ce qui concerne les siècles plus anciens, une RCP, liée à l'exploitation des archives notariales, se consacre à l'étude de ces foyers d'enseignement et de culture qui ont été les collèges parisiens au XVI^e siècle ; tandis que l'Espagne des XVI^e et XVII^e siècles bénéficie de l'association au CNRS du centre universitaire parisien qui en est le spécialiste.

Il y a lieu de noter encore dans ce secteur l'excellente tenue des études théâtrales et, plus largement, des arts du spectacle, ainsi que le développement des recherches soit en musicologie classique, soit en histoire sociale de la musique ou en théorie musicale contemporaine.

Enfin, l'édition des corpus de textes médiévaux reste une préoccupation dans cette communauté diversifiée, où se renforce aussi la première édition critique de l'œuvre de James Joyce.

Les recherches philosophiques ont vu se renforcer quatre secteurs importants d'un champ disciplinaire fortement diversifié.

À Grenoble, une équipe universitaire centrée sur la philosophie du langage a été associée au CNRS: les théories du langage y sont envisagées dans une perspective historique et dans leur double rapport aux pratiques langagières et aux fondements philosophiques.

L'histoire de la philosophie bénéficie de la création d'une RCP consacrée à une édition de l'œuvre de Spinoza, qui peut maintenant être complète et tenir compte des derniers progrès de la critique, et qui s'accompagnera d'une traduction.

Une autre RCP regroupera les études portant sur les auteurs qui, de 1700 à 1800, peuvent être considérés comme étant "Aux sources philosophiques d'une science de l'homme".

Enfin une équipe interdisciplinaire d'histoire des sciences exactes et expérimentales a été créée de concert avec les départements MPB et PNP, caractérisée par le fait, d'une part, qu'elle combine l'histoire des sciences et celle des institutions scientifiques, et d'autre part, qu'elle s'intéresse à la science contemporaine (XIX^e-XX^e siècle) et à ses relations, pendant et après les empires coloniaux, avec les savoirs traditionnels (Inde, science arabe).

Les actions incitatives

Les actions incitatives lancées ou continuées dans le département se répartissent selon une typologie définie.

- Un premier groupe comprend les ATP qui correspondent à l'ouverture d'un "Front interdisciplinaire" et dont le succès se traduit à terme par la création de structures interdisciplinaires permanentes de recherche.

On peut ranger dans ce groupe :

- politiques et stratégies de développement dans le Tiers-Monde,
- recherches sur les femmes,
- santé, maladies, sociétés.

- Un second objectif fut de stabiliser ou de renforcer une discipline ou un secteur particulièrement défavorisé. De ce type sont l'ATP "Nouvelles recherches sur le langage", l'ATP "Archéologie métropolitaine", l'ASP "Histoire des sciences et des techniques".

Certaines d'entre elles s'inscrivent dans des actions à relativement long terme.

- L'expérience a montré que c'est la fonction de certaines actions incitatives de faire émerger dans un champ de

recherches déjà bien constitué des problématiques nouvelles. On peut citer dans ce groupe les ATP "Polythèmes", "Genèse de l'Etat moderne", "Histoire industrielle de la France", "Création artistique et savoirs scientifiques".

Ces opérations, qui concentrent les meilleures équipes, leur permettent de travailler sur des données élargies, et conduisent à des résultats de pointe.

- En dernier lieu, on placera certaines actions qui revêtent le caractère d'expérimentations dans lesquelles le risque pris est maximum. Ainsi en était-il de la grande enquête "Familles" portant sur l'évolution depuis 1900 d'un échantillon de familles françaises sélectionnées par les trois premières lettres du patronyme (FRA) qui se proposait la création d'une banque de données sans précédent sur la mobilité sociale française en deux siècles, et sans certitude a priori d'y parvenir. De telles opérations sont néanmoins indispensables si l'on veut faire travailler les sciences sociales sur des données élargies, suffisamment importantes pour entraîner des résultats qualitativement nouveaux.

Dans tous les cas où le thème le permettait, le département a piloté ces actions incitatives en coopérant avec d'autres organismes et avec des ministères intéressés.

Les programmes et les actions en coopération

Développer les recherches en SHS par rapport à la demande sociale, aux autres sciences, à la recherche des pays étrangers, a encore été en 1985 une préoccupation constante du département.

Le programme interdisciplinaire de recherche "Travail, technologies, emploi, modes de vie" (PIRTEM), conçu et réalisé par le département devenu pleinement opérationnel et autonome dès 1984, n'est mentionné ici que pour mémoire et pour la participation importante des équipes et chercheurs des SHS.

Le département, d'autre part, pilote une action de recherche intégrée (ARI), lancée en 1985, sur les sciences de la communication, avec la participation des sciences de la vie, des sciences physiques pour l'ingénieur, et de la direction de l'information scientifique et technique. Il participe à la définition des ARI "Télétection" et "Sciences de l'éducation".

Dans le domaine de la politique régionale, la création de pôles fédérateurs, comme les groupements scientifiques ou les instituts fédératifs, comporte des accords, non seulement avec les universités, mais avec les régions. Quelquefois, la formule adoptée inclut la participation des villes. Le département a été ainsi engagé dans l'achèvement de la Maison des pays ibériques à Bordeaux, la définition de la Maison des sciences de l'homme à Lyon, la création du groupement d'intérêt public "Institut méditerranéen recherche et création" (IMEREC) à Marseille (ville-charte), de l'institut pluridisciplinaire "Société et aménagement" à Pau.

De plus, il participe à des programmes de recherches régionaux, dans la région Rhône-Alpes, par exemple.

Un effort exceptionnel a été fait pour développer la coopération avec les partenaires européens, au moyen de programmes bilatéraux incitatifs.

- création du programme bilatéral avec la Grande-Bretagne,

- création du programme franco-allemand, à la tête duquel a été nommé un chercheur allemand,

- création du programme franco-espagnol.

Ces programmes se développent sur des thèmes prioritaires peu nombreux et très ciblés : nouvelles technologies, décentralisation, l'islam, la santé. Par eux, les unités de recherche françaises sont mises en contact avec leurs homologues étrangères et connectées avec les sources de financement existantes.

Les instruments de la recherche et la diffusion de l'information

Les techniques nouvelles de recherche ont fait l'objet d'une attention suivie des chercheurs, des ITA et de la direction du département. Il s'agit de l'archéométrie, de la télédétection, de la généralisation de l'informatique devenue un outil indispensable en économie (modélisation), en analyse secondaire des données, en analyse textuelle, traitement de l'image et des graphismes, infographie, prosopographie, traduction assistée, etc... Un GS "Techniques nouvelles en sciences de l'homme" (Besançon) organise régulièrement des journées d'études nationales. Le laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme (LISH) connaît un développement considérable de ses activités de service et de recherche. Quelques recherches en intelligence artificielle sont amorcées, notamment par des chercheurs en linguistique.

Les nouvelles techniques ont des retombées dans le domaine de la documentation scientifique, le développement des réseaux de bases de données bibliographiques. Par ailleurs, en 1985, a été constituée la structure pilote de l'opération de création d'un catalogue collectif informatisé des ouvrages de recherche (CCO), par la mise en réseau des bibliothèques des centres de recherche et des universités : le département y participe avec la OBMIST.

Enfin, le département a maintenu un effort exceptionnel pour la diffusion de l'information scientifique et des résultats de la recherche, problème spécifique des SHS en apportant une aide soit directe, soit par subvention à la publication de plus de cent cinquante ouvrages par an et en soutenant la publication de plus de cent quatre-vingt périodiques, dont les comités de rédaction appartiennent à presque toutes les universités et grands établissements de France.

Programmes interdisciplinaires

PIRSEM

Programme
interdisciplinaire
de recherches
sur les sciences
pour l'énergie
et les matières premières

Résultat marquant

Socioéconomie de l'énergie

En 1983, l'AFME et le CNRS avaient décidé la création de deux laboratoires mixtes pour la modélisation des systèmes énergétiques : l'un situé à l'IEJE de Grenoble devait approfondir le modèle MAEDD de prévision de consommation énergétique, l'autre partagé entre Paris et Montpellier devait développer le concept de modélisation économique en termes physiques, bien adapté à l'étude des problèmes de développement et à la prospective. A la fin de 1985, les deux laboratoires mixtes créés par le CNRS et l'AFME pour la modélisation des problèmes liés aux systèmes énergétiques ont terminé leurs programmes et atteint leurs objectifs. Le développement des recherches antérieurement menées au CNRS a conduit à des outils opérationnels et a permis de procéder aux premières expérimentations.

Cette opération présente des avantages pour les deux partenaires : au CNRS, elle a permis, grâce au détachement de personnels spécialisés, la constitution d'équipes d'une taille suffisante. La masse critique nécessaire à l'effort final de développement de grands programmes a été atteinte et l'on peut considérer les logiciels réalisés comme ayant largement dépassé le stade du prototype. L'AFME, pour sa part, va bénéficier du retour d'un personnel qualifié, formé aux techniques d'usage des modèles et apte à effectuer leur transfert au sein de leur organisme. L'intégration de ces modèles dans les processus d'aide à la décision au sein de l'agence faciliteront ses choix tech-

niques et économiques. L'AFME continuera par ailleurs, à soutenir ces deux opérations avec le double souci de multiplier les applications des modèles tout en les améliorant afin de faciliter leur utilisation par des opérateurs moins qualifiés.

Le PIRSEM est responsable de la programmation et de l'animation des recherches concernant l'énergie et les matières premières menées dans les unités propres et associées au CNRS. Avec le soutien financier de l'AFME et d'EDF, il définit et met en œuvre des actions thématiques programmées (ATP) et des projets de recherche pluriannuels : les actions de recherche coordonnées (ARC), il contribue au soutien de base de nouvelles équipes de recherche et de certains GRECO.

Charbon

L'avenir de la consommation de charbon en France est dans le secteur résidentiel et tertiaire et dans l'industrie, pour des usages spécifiques et pour la fabrication de vapeur. Cette évolution des usages du charbon exige un effort important de

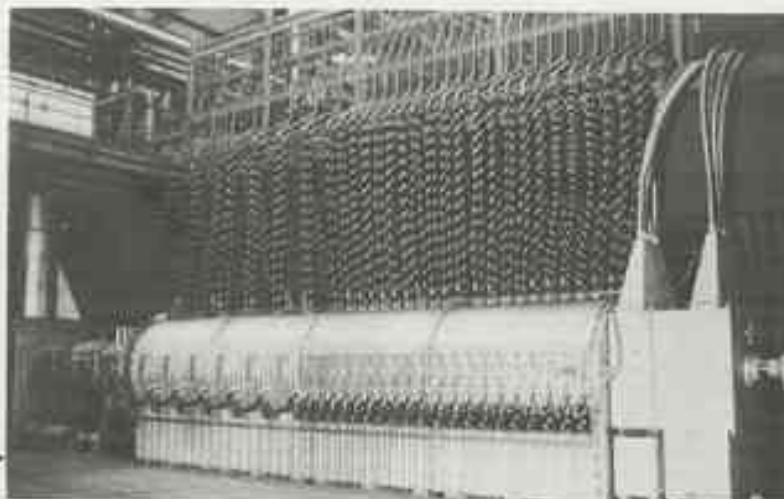
recherches. La mise au point de nouvelles technologies et de procédés performants est, en effet, essentielle dans ces domaines très concurrentiels entre énergies.

Pour promouvoir, mettre en œuvre et coordonner des recherches sur les techniques de combustion des charbons, le CNRS et CdF (CERCHAR) se sont associés, en 1984, pour créer le groupement scientifique "Charbon". Dans le cadre de ce groupement, des études sont menées en commun, notamment avec les moyens d'essais disponibles sur la plate-forme nationale d'essais des charbons de Mazingerne. La construction du four d'étude des flammes de charbon pulvérisé (3 MW) s'est achevée en 1985 : les essais de qualification ont été menés à bien et le four est désormais opérationnel.

L'activité scientifique du GRECO "Hydroconversion et pyrolyse du charbon" a été réorientée au cours de l'année 1985. Le programme de recherches du groupement était jusqu'alors mené en concertation étroite avec les partenaires du groupe d'études de la conversion des charbons par hydrogénation, GECH (CdF, IFP, CERCHAR). Un procédé d'hydrogénation du charbon conduisant à des produits gazeux et liquides a été mis au

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	12 064
• Crédits de réimbursement	12 448
• Vacances	
• BDI	218
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	2 710
• Soutien de base	2 710
Opérations programmées	15 940
• ATP ou AI	15 940
• Opérations immobilières	
• Equipements	
Mi-lourds	
Grands équipements	
— Soutien de base	
— ATP	
— Gros équipement	
Opérations immobilières	
Moyens de calcul scientifique	
— Soutien de base	
— Gros équipement	
Opérations immobilières	
Engagements internationaux	
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	18 650
TOTAL GENERAL DES MOYENS	31 314



Four expérimental pour la combustion du charbon pulvérisé situé à Mazingerne (Pied-de-Catant) mix en œuvre par le CNRS et le CERCHAR.

point dans le cadre de cette collaboration. Le GECH a arrêté son activité à la fin de 1985. Le GRECO "Hydroconversion et pyrolyse du charbon" collabore désormais avec les charbonnages de France, Cdf chimie et l'IRSID, dans le cadre du centre de pyrolyse de Marignac, pour développer en commun des recherches sur la pyrolyse des charbons.

Pétrole

L'évolution du contexte économique a eu d'importantes répercussions sur l'industrie du raffinage et le problème majeur des années à venir consiste à valoriser les résidus, de plus en plus abondants, de distillation atmosphérique et sous vide des pétroles bruts. La transformation des fractions lourdes est rendue difficile par la présence de certains constituants : métaux (vanadium, nickel), hétéroatomes (soufre, azote...) qui provoquent une détérioration rapide des catalyseurs de craquage. L'élimination de l'azote contenu dans les coupes pétrolières est, en particulier, difficile et les catalyseurs habituels d'hydrotraitement, efficaces pour l'élimination du soufre (opération d'hydrodesulfuration) ne le sont pas en hydrodéazotation. C'est cette constatation qui a justifié en 1982 la création d'un groupement scientifique hydrotraitements catalytiques associant le CNRS à l'IFP, CFI et Elf. Les travaux, menés en commun ont abouti en 1985 à la mise au point d'un nouveau catalyseur particulièrement efficace en hydrodéazotation comme l'ont montré les tests effectués en pilote industriel. Cette collaboration va se poursuivre dans le cadre de la convention associant le CNRS aux partenaires (CFI, Elf France et IFP) du GIE "ASVAHL" (Association pour la valorisation des huiles lourdes).

Le développement de la récupération assistée du pétrole est actuellement freiné par le coût supplémentaire, excessif, amené par cette opération. Cependant, comme il est prévisible qu'à moyen terme, le prix du pétrole doit augmenter, le développement d'une recherche fondamentale et appliquée est dès maintenant justifié. En 1985, le CNRS s'est associé à l'ARTEP (Association de recherches sur les techniques d'exploitation du pétrole, partenaires CFP-Totol, Elf, Agip, etc.) pour créer un groupement scientifique dont les objectifs concernent essentiellement l'étude des interactions des polymères hydrocraquables et des émulsions avec le système complexe qui constitue un gisement de pétrole.

Géothermie

Une ATP déposé de 1983 à 1986 a incité des équipes de chercheurs de géologues et de géophysiciens à s'intéresser à la géothermie. Des recherches intéressantes sur la thermique, la mécanique des roches et la géochimie dans les sites géothermiques ont été menées à bien. Pour mieux cibler leur action, deux actions de recherche coordonnées ont été créées en 1985 afin d'étudier la modélisation des exploitations géothermiques. L'une se préoccupe des réservoirs en roches perméables, sédimentaires ou volcaniques, l'autre des réservoirs fracturés naturellement ou artificiellement.

En s'approfondissant, ces recherches requièrent une approche résolument interdisciplinaire allant aux sciences de la terre, la mécanique des fluides, la thermique, la chimie, l'analyse numérique. Elles se développent au moment où les exploitations en cours ont déjà permis de collecter un lot de données appréciables et font apparaître les problèmes les plus critiques : corrosion, difficulté de réinjection des fluides.

Le PIRSEM soutient en même temps un volet de l'opération nationale "Géothermie profonde généralisée". Dans ce cadre sont étudiées, *in situ*, au Mayet de Montagne, les conditions de création d'un échangeur thermique par fracturation de roches perméables et les caractéristiques de la circulation que l'on peut y établir.

L'ensemble des résultats obtenus en géothermie a été présenté à un colloque organisé conjointement avec le BRGM, sous le patronage de la société géologique de France et la société des thermiciens, en juin 1984, à Orléans.

Conversion photovoltaïque

Dans ce domaine, le CNRS a organisé son action pour soutenir le développement de l'industrie photovoltaïque naissante.

En ce qui concerne le silicium multicristallin, les recherches d'accompagnement visent à gagner quelques points sur le rendement de conversion, à la fois par une meilleure compréhension du matériau et l'amélioration des techniques d'élaboration. Le laboratoire pilote (CRN Strasbourg) travaille en liaison étroite avec Photowatt et Elf sur les techniques d'analyse du silicium et sur les techniques d'élaboration. L'ARC "Silicium multicristallin" mobilise les équipes de recherche pour mieux comprendre les propriétés du matériau multicristallin industriel produit par Photowatt ou les laboratoires de recherches de CGE (Marcoussis).

Pour le silicium amorphe, issu de recherches récentes, les préoccupations de la recherche et de l'industrie sont plus directement voisines et les espoirs actuels portent sur la mise au point de nouveaux alliages mieux adaptés au spectre solaire ainsi que de nouvelles structures capables d'une meilleure efficacité de conversion des photons et de collection des charges électriques, au prix, il est vrai, d'une plus grande complexité.

Le procédé initial d'élaboration de photopiles au silicium amorphe mis au point à l'Ecole polytechnique est en cours d'industrialisation par Solem. Les laboratoires de l'ARC "Silicium amorphe" recherchent de nouveaux alliages et de nouvelles structures de photopiles. En 1985, une nouvelle machine de dépôt de couche a été construite et mise au point. Ces recherches bénéficieront de 1986 à 1988 d'un soutien financier important de la CCE.

La convergence d'efforts sur deux filières masque pour un temps le travail qui se poursuit sur les autres voies de recherche à plus long terme et qui préparent l'avenir à 10 ou 20 ans, par exemple, les recherches sur certains matériaux nouveaux (Cu InSe₂ et As₂O₃ amorphe). En outre, le laboratoire de Sophia Antipolis spécialisé dans les matériaux semi-conducteurs III-V a fini en 1985 la vali-

ation de ses moyens de croissance cristalline et va démarrer en 1986 l'étude et la réalisation des structures multijonction qui sont ses objectifs principaux.

Héliothermie

L'expérimentation des trois prototypes de centrales solaires : Thémis, Théx et la centrale solaire de Vignola s'est poursuivie en 1985. Beaucoup de difficultés techniques ont été rencontrées et ont dû être surmontées pour maintenir un programme d'essais cohérent avec un arrêt des expérimentations en juillet 1986. Le laboratoire de l'université de Corse assure, depuis juillet 1985, l'exploitation et l'expérimentation de la centrale de Vignola.

Valorisation énergétique de la biomasse

Dans le domaine de la biomasse, le PIRSEM a orienté son programme selon deux grands axes.

• Le premier concerne tout le domaine des recherches en amont de la production de carburants ou de molécules intéressantes par bioconversion directe de l'énergie solaire. Il comprend les recherches en photosynthèse, en génétique et physiologie des algues et des bactéries photosynthétiques, recherches que le PIRSEM soutient et encourage depuis plusieurs années. Des progrès importants ont été obtenus dans la connaissance de ces microorganismes peu étudiés auparavant, mais les recherches ont montré aussi la limite de productivité de telles méthodes de conversion énergétique.

• Le deuxième axe concerne la digestion de la biomasse par des microorganismes ou des champignons conduisant à la production d'éthanol, de méthane ou du mélange acéto-butyle. Les recherches soutenues par le PIRSEM ont contribué à une meilleure compréhension des fermentations complexes (comme la fermentation méthanique), à l'étude des processus de cellulolyse, et à l'étude de nouveaux microorganismes tels que des bactéries pour produire de l'éthanol. Le PIRSEM a incité des recherches sur les procédés de séparation des métabolites : extraction par solvant, ultrafiltration qui sont en voie d'aboutir à des procédés industriels. Le PIRSEM participe dans ce domaine à l'ARI "Biotechnologies" du CNRS et va mettre un accent plus particulier sur le génie des procédés biotechnologiques.

Dans le cas de la fermentation acéto-butyle, il s'agit d'une action spécifique que le PIRSEM mène depuis plusieurs années en concertation avec l'Institut français du pétrole. Les équipes impliquées dans cette action ont réellement contribué à une amélioration sensible des performances de cette fermentation.

Thermique du bâtiment

Parmi les actions de recherche lancées par le PIRSEM dans ce domaine, on peut signaler les progrès réalisés sur le thème de la convection naturelle dans une pièce d'habitation et sur celui de la modélisation thermique des bâtiments.

L'ARC "Convection naturelle dans l'habitat" rassemble cinq laboratoires dans une analyse expérimentale en cellules vraie grandeur et en maquettes de laboratoire des mouvements de l'air en régime varié et des transferts thermiques convectifs induits au niveau des parois, provoqués par les différences de température entre parois. La mise au point des cellules expérimentales s'est achevée en 1985 à Poitiers, Lyon et Toulouse. Un grand nombre de configurations peuvent être étudiées, représentant des situations typiques rencontrées dans une pièce d'habitation (paroi froide (vitrage) en contact avec l'extérieur, sources de chaleur disposées sur l'une quelconque des parois, flux solaire pénétrant dans la pièce, dont une partie est absorbée par le sol, une autre par les murs).

Les premiers cas étudiés, face chaude opposée à une face froide (vitrage) enrichissent les connaissances dans un domaine inaccessible pour l'instant aux solutions numériques. Des résultats nouveaux ont été obtenus notamment sur les zones de transition entre les écoulements laminaires et turbulents dans les cellules parallélépipédiques. Ils apportent ainsi d'intéressantes informations qui seront rapidement exploitées par les nouveaux codes de calcul de thermique du bâtiment.

Les équipes de recherche, CNRS et universitaires, sont également présentes sur le deuxième thème, celui de la modélisation thermique des bâtiments, à la fois dans le secteur amont où elles mettent au point des algorithmes de calcul ou des analyses-systèmes originaux dans leur approche des phénomènes physiques, et dans le secteur de l'application où elles participent à l'édification des codes de calcul de 2^e génération dans un groupement d'études et recherches aux côtés du CSTB et de CRBTP (Fédération du bâtiment).

Utilisation rationnelle de l'énergie dans l'industrie

Les méthodes pour le développement et l'optimisation des procédés industriels progressent par l'approfondissement des connaissances sur les opérations industrielles élémentaires et sur les produits industriels ainsi que par l'application de l'analyse des systèmes et des avancées de la modélisation numérique. Le développement du génie des procédés, dont l'intérêt dépasse l'utilisation rationnelle de l'énergie, est l'objet d'un axe stratégique de recherches au CNRS. L'ATP "Génie des procédés industriels de transformation de la matière" est une des principales sources de financement incitant le développement de cet axe. En 1985, l'appel d'offres a particulièrement encouragé les études concernant la modélisation, la commande et l'automatisation, les méthodes de séparation, d'agitation et de mélange, les opérations sur les fluides complexes, le traitement des solides divisés, le génie des procédés discontinus ainsi que les études fondamentales d'appareillages.

A titre d'exemples, quelques études choisies parmi les projets arrivés à terme en 1985 peuvent être citées : l'une d'elles concerne l'utilisation des fibres crues pour l'ultrafiltration. Grâce à l'établissement de modèles pour les vitesses de perméation et d'un modèle thermique

pour la prédiction de la vitesse locale d'ultrafiltration, des régies ont été établies qui permettent la comparaison et l'optimisation technico-économique de diverses cartouches filtrantes.

Une autre étude a permis de démontrer que, par génération électrolytique de microbulles à la paroi, il est possible d'améliorer considérablement le transfert de matière dans l'écoulement liquide au contact de la paroi : un accroissement de 3 000 % du coefficient de transfert a été mesuré. Il y a aussi amélioration des échanges de chaleur entre le fluide et la paroi. Ce principe est utilisé pour la construction d'un échangeur à faisceau de tubes.

L'ATP a également soutenu le projet Mélodic dont l'objectif est la création de logiciels et de banques de données pour la modélisation et la simulation de réactions, plus particulièrement des réactions en phase gazeuse. Plusieurs modules sont terminés : un logiciel de conception de mécanismes réactionnels radicalaires (limité actuellement aux composés acycliques), une base de données thermo-chimiques (molécules, radicaux libres et réactions en phase gazeuse), un logiciel de calcul de critères de sécurité lors de l'emploi de produits chimiques, une base de données cinétiques de réactions radicalaires en phase gazeuse, et un logiciel de modélisation et de simulation de réactions chimiques.

Parmi les projets soutenus dans le cadre de l'ATP "Transferts thermiques, analyse des systèmes thermiques industriels" une étude de l'extrusion de films de polymères, terminée en 1985, mérite d'être mentionnée. L'extrusion de films à plat est un des grands procédés de fabrication de plaques, feuilles et films de polymères. Dans ce procédé, le polymère fondu passe dans une filière plate dans laquelle il acquiert une certaine section transversale. Ce film de polymère fondu est ensuite étiré dans l'air entre la filière et un rouleau thermostaté, sur lequel il cristallise. Au cours de l'étude, un modèle thermomécanique du procédé d'extrusion a été développé. Il permet de déterminer l'évolution de la géométrie du film, de la vitesse et de la contrainte au cours de l'étirage dans l'air, ainsi que l'évolution du profil thermique dans tout le procédé, ce qui donne accès aux cinétiques de refroidissement et aux gradients thermiques dans l'épaisseur du film. Des essais sur une ligne pilote instrumentée ont permis de déterminer, grâce au modèle, les paramètres de mise en œuvre permettant d'obtenir les structures, et donc les propriétés désirées.

Par ailleurs, les recherches concernant le séchage se poursuivent au sein d'un GRECO, structure collective de recherches, groupant dix équipes. L'année 1985 a vu la définition du programme du groupement et le lancement des études qui portent sur les différents problèmes physiques du séchage : transfert de chaleur et de masse dans le milieu poreux, transfert aux interfaces, métrologie, etc.

Utilisation rationnelle de l'énergie dans les transports

La première action sur ce thème organisée par le PIRSEM a démarré courant 1985. Elle concerne la modéli-

sation de la combustion et de l'aérodynamique instationnaire dans les moteurs à explosion. Grâce à un financement complémentaire du MRT, plusieurs projets ambitieux ont pu être lancés tant au niveau théorique qu'expérimental : il est, en effet, nécessaire de vérifier par des expériences hors moteur certains modèles de phénomènes élémentaires.

Matières premières minérales

L'action du PIRSEM dans le domaine des matières premières minérales s'est, en 1985, localisée sur deux actions d'incitation concernant la métallurgie, d'une part, et le traitement des minerais, d'autre part. La métallurgie mobilise une quarantaine d'équipes au CNRS. Depuis 1984 un certain nombre de ces équipes ont été fédérées en groupes pluridisciplinaires étudiant des objectifs d'intérêt prioritaires : métallurgie de l'or, métallurgie du tungstène, paramètres indicateurs de teneurs élevées dans les gisements.

En 1984 et au cours des années antérieures, le PIRSEM, dans le domaine du traitement des minerais, avait soutenu des recherches diverses sur la compréhension des réactions chimiques et des phénomènes physico-chimiques à la base des procédés. Celles-ci, souvent motivées par des problèmes industriels concrets, ont conduit souvent à des résultats valorisables qui ont fait l'objet de dépôts de brevets. De nouvelles résines échangeuses d'ions assurant une cinétique d'échange rapide ont, par exemple, été mises au point, en collaboration avec le CEA. De même, il a été montré que des ferrocyanures de nickel et de zinc sont des systèmes particulièrement efficaces pour la récupération de l'argent contenu dans des effluents industriels.

En 1985, plusieurs équipes ont été regroupées pour une action de recherche coordonnée dont le but est d'étudier la valorisation du niobium et du tantalum contenus dans le concentré mixte de la mine d'Echassières. Cette étude est menée en concertation avec les industriels concernés.

■



Programme interdisciplinaire
de recherche sur les bases
scientifiques des médicaments

Résultat marquant

Lipides pharmacologiquement actifs (LIPA)

Le PIRMED a poursuivi et amplifié en 1985 l'action entreprise en 1984 dans ce domaine.

Les leucotriènes naturels préparés par les méthodes "classiques", par l'équipe de J.F. Girard à Montpellier, ont été mis, dans les délais prévus, à la disposition de la communauté scientifique concernée. Cette fourniture de leucotriènes a permis aux chercheurs de s'affranchir de la contrainte que constituait l'approvisionnement à l'étranger, à la fois aléatoire et coûteux. A ce jour, les leucotriènes disponibles (LTA₄, LTC₄, LTD₄ et LTE₄) ont été répartis entre une vingtaine d'utilisateurs.

Parallèlement, cinq équipes de chimistes se sont intéressées à la mise au point de nouvelles voies de synthèse plus performantes. Des progrès significatifs ont été enregistrés cette année. Une certaine convergence est apparue dans les recherches en cours : elle concerne les α -hydroxyaldehydes chiraux qui constituent la pierre angulaire des étapes ultérieures de la synthèse. Plusieurs voies d'accès à ces synthons ont été proposées et la détermination du procédé le plus rentable est à l'étude. Ces résultats permettant d'envisager de façon raisonnablement optimisée la mise au point, à moyen terme, d'analogues des produits naturels (agonistes ou antagonistes) plus stables et pouvant constituer des têtes de série thérapeutiques.

En 1985, un effort particulièrement important a été consenti en faveur des biologistes qui tentent d'élucider le rôle exact des dérivés de l'acide arachidonique dans les mécanismes de l'allergie et/ou de l'inflammation.

Les premiers résultats de l'action "LIPA" ont fait l'objet, en juin 1985, d'un "Workshop" organisé conjointement par l'INSERM et le PIRMED : quelques industriels intéressés par cette approche ont participé à cette manifestation.

1985 a constitué un tournant pour le PIRMED puisqu'il était prévu que le programme cesserait son activité au mois de décembre et se fonderait ultérieurement dans l'ARI "Chimie-biologie". Cette évolution a d'ores et déjà été amorcée et un partage de fait des moyens financiers et des thèmes s'est effectué en 1985 entre le PIRMED et l'ARI.

Disposant d'un budget sensiblement réduit, le PIRMED a concentré une partie importante de ses crédits sur l'action conjointe INSERM-CNRS intitulée "Lipides pharmacologiquement actifs" (LIPA).

Le PIRMED a également continué son soutien aux équipes travaillant dans les domaines dits "classiques" (antiparasitaires, antitumoraux, antibiotiques, neurodrogues).

Une action incitative modeste, entreprise au niveau des substances naturelles d'intérêt biologique, devrait, tout naturellement, trouver son prolongement dans le cadre de l'ARI.

Enfin, les traditionnelles "Journées PIRMED", qui réunissent chaque année un large public, se sont tenues en juin. L'ARI "Chimie-biologie" a apporté sa contribution au programme de ces "Journées" qui a été établi en commun.

Actions incitatives

• Antitumoraux

Parmi les projets soutenus, on peut citer plus particulièrement :

— la mise au point de la synthèse totale d'un antibiotique à propriété antitumorale (Frédéricamycin).

— l'étude d'un protocole d'hormonothérapie appliqué aux tumeurs mammaires spontanées de la chienne. Ce projet qui

s'effectue en collaboration avec Roussel-Uclaf, est intéressant à plusieurs titres : les tumeurs mammaires spontanées de la chienne présentent de nombreuses similitudes avec celles de la femme (caractéristiques de l'évolution, présence fréquente de récepteurs des œstrogènes) ; cette étude est conduite à l'école vétérinaire d'Alfort, ce qui permet un recrutement important de cas (environ 300 par an). Il s'agit donc d'une expérimentation en vraie grandeur dont les résultats pourraient être ultérieurement transposés au traitement des tumeurs humaines.

• Antiparasitaires

Un effort a été consenti pour favoriser des projets portant sur la mise au point de produits antiparasitaires. Ces substances sont malheureusement trop peu étudiées pour des raisons qui tiennent, à la fois, au manque de rentabilité et à la difficulté de mettre en œuvre des modèles expérimentaux. Un produit actif sur les trypanosomes et les amibes a fait l'objet d'un dépôt de brevet en France. Les industriels ont été informés de ces résultats, certains ont déjà manifesté leur intérêt.

• Antibiotiques

Un brevet a été déposé concernant la synthèse de lactames énantiomériquement purs. Les produits obtenus pourraient servir d'intermédiaires chiraux pour la synthèse de nouveaux antibiotiques bêta-lactamiques. Une collaboration sur ce thème est en cours avec Roussel-Uclaf.

• Neurodrogues

Compte tenu de son importance thérapeutique, cet axe de recherche a bénéficié d'un soutien significatif en 1985. L'étude des récepteurs (en particulier, les récepteurs des benzodiazépines) a été privilégiée. Des études sur la relation structure-activité d'analogues de la substance P ont été soutenues.

• Substances naturelles

A la demande du directeur général du CNRS, une réflexion a été menée sur la recherche dans le domaine des substances naturelles à l'interface entre les disciplines chimiques et biologiques. Cette réflexion associant des industriels (Banol, Fournier, Fabre) et des organismes publics (INSERM, ORSTOM). Un rapport a été établi. De nombreuses discussions entre l'ORSTOM et le CNRS ont d'autre part abouti à la signature d'un protocole d'accord sur les substances naturelles marines d'intérêt biologique en Nouvelle-Calédonie (Programme SMI8). Par ailleurs, des aides financières ont été accordées pour l'étude au niveau moléculaire de l'action de produits naturels (anti-inflammatoires, activateurs cycliques, modulateurs de sécrétions hypophysaires...).

L'action incitative du PIRMED a également porté sur certaines recherches dans le domaine des substances actives d'origine marine (Ascidies, Spongiaires).

Opérations d'intérêt général

En 1985, les deux ingénieurs chimistes en poste au CEA ont fabriqué douze molécules non commercialisées pour une valeur approximative de 0,6 MF.

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION		1 521
• Crédits de réaffectation	1 193	
• Vacances		
• SOT	328	
TROISIEME SECTION		
Moyens de laboratoire		
• Soutien de base		
Opérations programmées	6 000	
• AIF ou AI	4 000	
• Opérations immobilières		2 000
• Equipements		
- Matériel	2 000	
- Grands équipements		
- Soutien de base		
- AIF		
- Grands équipements		
- Opérations immobilières		
Moyens de salariat scientifique		
- Soutien de base		
- Grands équipements		
- Opérations immobilières		
Engagements financiers		
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	6 000	
TOTAL GENERAL DES MOYENS	7 521	

PIREN



Programme
interdisciplinaire
de recherche
sur l'environnement

La réflexion menée au PIREN en 1985 s'est concrétisée par la mise en place de nouvelles actions et ce, plus particulièrement dans un des domaines stratégiques du CNRS, "Les eaux". Il a également mis au point un document de politique générale pour les années à venir concernant le thème "Milieu rural". Outre la continuation de ses autres programmes (santé, littoral, environnement atmosphérique régional...) le PIREN a lancé deux nouvelles actions "Aérosols désertiques" et "Écotoxicologie". Un certain nombre de programmes ayant atteint leur maturité et nécessitant des recherches de longue durée ont été structurés de manière à assurer leur pérennité. Il s'agit du GRECO CO₂ et du groupement scientifique "Brouillards". Enfin, le PIREN a engagé une réflexion sur les thèmes "Écosystèmes-systèmes sociaux" et "Histoire de l'environnement des milieux naturels" qui donneront lieu, début 1986, à des appels d'offres.

Eaux continentales

Ce programme comprend six thèmes dont les résultats les plus importants sont présentés ci-dessous.

Transferts de l'eau dans le système sol-végétation-atmosphère à l'échelle des bassins versants

Les recherches déjà en cours sur la détermination des bilans hydriques dans le système sol-végétation-atmosphère, avec prise en compte de la variabilité spatiale des composantes à l'échelle

d'observation, ont permis de proposer une méthodologie d'échantillonnage "optimum" au niveau du critère coût/information. Cette méthodologie est fondée essentiellement sur des techniques d'interpolation linéaire non biaisées telles que le krigeage et le cokrigeage. Des modèles prédictifs ont également été développés pour les transferts hydriques dans le sol, ainsi que pour les transferts sol-atmosphère. En 1985, un appel d'offres a été publié en collaboration avec d'autres organismes de recherche : CIRAD, INRA, ORSTOM.

Cycle de l'azote et du phosphore. Eutrophisation des eaux

Dans le cadre du GRECO "Milieux lacustres", un effort important a été réalisé pour homogénéiser les méthodes d'analyse du phosphore et de l'azote, dans les différents sites étudiés, et pour équiper les bassins versants de prélèvements automatiques. Une étude théorique de l'optimisation de l'échantillonnage a été réalisée sur deux bassins.

Dans le cadre du programme Camargue, la géochimie comparée du Rhin et du Rhône a fait l'objet de cinq publications en 1985. Pour la Camargue, il résulte de ces travaux que le transport des phosphates est contrôlé par les modifications du pH, de la température et de la concentration en calcium. Malgré des apports importants par le Rhône dans les marais et étangs camarguais, les concentrations en éléments nutritifs sont faibles. Ceci explique la prolifération des macrophytes au détriment du phytoplancton.

Vallées fluviales

Les recherches sur la gestion écologique du Haut Rhône français se sont poursuivies en 1985. L'étude de la basse vallée de l'Ain, dont la dynamique fluviale est très active, a fait l'objet d'une étude intégrée dont les résultats sont en cours de publication sous forme d'un volume spécial. Sur le Rhône lui-même, les recherches ont porté sur un secteur aménagé en 1984, et sur un bief qui n'a pas subi récemment d'intervention humaine drastique.

Sur la Garonne, les travaux ont concerné principalement les forêts alluviales. Une carte au 1/25 000 a été

établie. A l'échelle stationnelle, le rôle des forêts alluviales dans l'assainissement naturel des nappes a été mis en évidence, en particulier pour la dénitrification. Les recherches se poursuivent sur les conditions de décomposition de la matière organique issue de la chute des feuilles, dans l'écosystème terre-eau.

Un modèle général de l'évolution de la végétation dans les corridors fluviaux européens a enfin été mis au point et est en cours de publication. Une collaboration a été engagée en 1986 sur l'évolution des milieux naturels dans les zones périurbaines le long de la Garonne.

En Alsace, les recherches ont été recentrées sur l'hydrosystème du fief Central de l'Ille Domaniale. En ce qui concerne le fonctionnement hydrologique, l'essentiel des travaux a porté sur l'étude des processus intervenant dans la formation et la propagation des crues, les échanges rivières, nappes dans les cônes, et les interactions Ille, nappes, rivières phréatiques, notamment lors des inondations. D'autre part une carte de zonage du risque de contamination des eaux souterraines a été préparée et un modèle hydrodynamique a été utilisé pour simuler le transport convectif des nitrates dans la nappe.

Maîtrise des ressources ichthyologiques

Aucun programme sur ce thème n'existait jusqu'ici au PIREN. Quatre programmes ont démarré en 1985 :

- stratégies adaptatives des populations de poissons dans le réseau fluvial (Rhône) ;
- dynamique et gestion du peuplement ichthyologique du lac Lémay ;
- biosystème et écologie des poissons d'Afrique de l'Ouest ;
- estimation de la production naturelle de saumon atlantique en Bretagne depuis le XVIII^e siècle.

Maladies eau - dépendantes

Ce thème fait actuellement l'objet d'une réflexion et un document sur l'état du problème en France est en cours de préparation.

Traitement chimique des eaux

Dans le cadre du GS "Traitement chimique des eaux" (département chimie, PIREN, société lyonnaise des eaux et Elf Aquitaine) ont été mis au point :

- un prototype de station d'alarme de contamination des eaux par les métaux lourds présents en mai au salon Innova ;
- un capteur détecteur spectrométrique UV pour suivre le traitement des eaux par l'ozone.

Au niveau plus fondamental, les résultats obtenus sont :

- la caractérisation des polyphosphates basiques d'aluminium, en particulier dans le domaine des taux de neutralisation compris entre 2,5 et 3,0 ainsi que des mécanismes de condensation du polymère "Al₁₃" ;
- l'influence de pH sur la structure des floes de PCBA et la mise en évidence de la non modification par les matières en suspension durant la phase de traitement de la structure des agrégats d'hydroxydes d'aluminium ;
- l'influence des ions dissous sur les propriétés électrochimiques superficielles des PCBA ;
- la capacité de rétention des alumines et de certains carbons actifs vis-à-vis de certaines molécules organiques.

PREMIERE SECTION		1 473
• Crédits de rémunérations	1 364	
• Vacances		
• SDI	100	
TROISIEME SECTION		
Moyens de laboratoires		
• Soutien de base		
Opérations programmées	7 800	
• AIP ou AI	7 800	
• Opérations immobilières		
• Equipements		
MI-lourds		
Grands équipements		
- Soutien de base		
- AIP		
- Gros équipement		
- Opérations immobilières		
Moyens de calcul scientifique		
- Soutien de base		
- Gros équipement		
- Opérations immobilières		
Engagements internationaux		
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	7 800	
TOTAL GENERAL DES MOYENS	9 273	

Milieu rural

Le bilan du programme "Milieu rural" effectué cette année a permis de dégager les conséquences écologiques et socio-économiques de l'intensification d'une part et des mutations d'autre part.

Deux projets très contrastés ont souligné les effets de l'intensification, par les cultures intensives dans le Noyonnais, par l'enrichissement en Lozère et dans l'Orléanais. Ce dernier, qui s'attache seulement aux effets physiques des cultures de résineux sur les sols, conclut que les risques de dégradation sont modérés et préconise des peuplements d'espèces mélangées. Le premier, au contraire met l'accent sur les facteurs socio-économiques. Leur changement rapide se heurte à la rigidité des structures reflétant le milieu physique et l'histoire, d'où des situations critiques.

Quant aux mutations imposées, elles apparaissent comme effecteurs ou révélateurs de situations critiques : dans l'étude du Ventoux et de la Haute Provence, on retrouve, comme dans le Noyonnais, le poids de la tradition, des facteurs physiques et des structures foncières. Dans un canton des Alpes du Nord, la déprise agricole et le développement du tourisme conduisent à une révision des vocations des terres. Les milieux écologiquement fragiles ne peuvent supporter les mutations brutales : l'évolution prudente des systèmes agropastoraux dans les Causses et les Cévennes prend en compte le risque d'érosion par le défrichement ; dans les Dombes, la conservation précaire du système est due plus à la force des activités traditionnelles qu'aux mesures juridiques de protection. Dans le pays de Paimpont le schéma montre l'évolution des types de végétation en fonction des usages agricoles et forestiers.

Ces résultats démontrent, si besoin en était, que l'étude des écosystèmes perturbés par l'homme est non seulement nécessaire pour sa finalité mais riche d'enseignements de nature fondamentale, la perturbation agissant comme un révélateur de mécanismes naturels de régulation.

Environnement atmosphérique régional

Les résultats les plus marquants ont porté :

- en matière d'étude du brouillard, sur une expérience de validation des modèles dans la région de Valladolid ;
- sur les implications économiques des catastrophes climatiques en Bretagne et en Bourgogne ;
- sur les impacts atmosphériques de la dénitrification des sols.

Environnement à l'échelle planétaire

En ce qui concerne le rôle régulateur de l'Océan, l'importance du nanophytoplancton a été mise en évidence : c'est un facteur biologique supplémentaire non encore pris en compte jusqu'à présent.

En outre, les effets physiques d'absorption du CO₂ par l'eau océanique ont été mieux connus grâce à l'expérience Indigo dans l'océan indien (avec le

concours des TAAF). Cette expérience a utilisé des mesures *in situ* et a suivi l'évolution de traceurs artificiels (fréons).

Les études de CO₂ à partir des carottes de glace ont été poursuivies par la mesure des caractéristiques isotopiques des gaz recueillis.

Grands cycles biogéochimiques

Le programme en trois points comporte les expériences suivantes :

- qualification de l'atmosphère équatoriale non polluée (Decade) ;
- en laboratoire, permettant de mieux définir les réactions chimiques dans l'atmosphère et dans le sol ;
- sur le terrain, mettant en évidence les interactions sol-atmosphère.

Aérosols désertiques

Des expériences de caractérisation des aérosols désertiques dans les pluies (en Corse) et dans des carottes glaciaires recueillies dans les Alpes ont été effectuées par des méthodes analytiques. Elles ont été vérifiées par des études trajectographiques effectuées par des moyens satellitaires.

ATP "Santé et environnement"

Un colloque a établi le bilan de l'ATP 1983 et a évalué le degré d'avancement des travaux soutenus par celle ouverte en 1984.

Deux nouvelles actions ont été lancées en 1985 sur le thème "Alimentation-santé" d'une part et le thème "Ecotoxicologie" d'autre part.

Droit et économie de l'environnement

L'année 1985 s'inscrit, pour ce programme, dans une période charnière où s'achèvent des recherches amorcées depuis quelques années (notamment dans le cadre de la RCP "Économie de l'environnement") et où s'engagent de nouvelles recherches dans le cadre d'une ATP lancée cette même année.

Le projet concernant le rôle de l'économie des ressources naturelles comme axe permettant de concilier stratégies économiques et objectifs d'amélioration de la qualité de l'environnement dans le contexte de la présente crise économique est terminé. Il analyse les principaux aspects et enjeux théoriques actuels de la question, explique l'intérêt qu'il convient de porter à la problématique du développement local, et étudie plusieurs expériences réalisées dans la ville de Castres et ses environs : cette dernière étude a été centrée sur le jeu des acteurs impliqués et sur les conditions socio-institutionnelles du succès d'une démarche visant l'intégration locale des objectifs de développement socio-économique et d'amélioration de la qualité de l'environnement.

Une première phase de travaux engagés fin 1983 concernant le statut juridique de l'environnement est achevée. Partant de l'analyse de la prise en compte de l'environnement dans différents corps de droit (romain, civil, pénal, administratif, communautaire, international), principa-

lement sous l'angle de la qualification des biens, et des règles et protections dont relève chaque classe, cette recherche conduit à l'inadaptation du droit français à une protection de l'environnement qui viserait les objectifs définis par la stratégie mondiale de conservation de la nature et des ressources de l'UICN. La raison principale en est que le droit actuel prend en compte des biens, et non les relations et processus qui les unissent au sein d'ensembles écologiques ou dans leur rapport à l'homme.

Parmi les autres résultats notables, il faut souligner la publication, soutenue par le PIREN, des actes du colloque organisé en mai 1984 sur le thème "Mouvements populaires et conscience sociale - XVI^e-XIX^e siècle", dont une partie des travaux concerne "La part de l'environnement dans les conduites de refus".

Parallèlement, le lancement en 1985 d'une ATP qui faisait suite à un appel de projets en 1984, a abouti à la sélection de huit projets (quatre de juristes, trois d'économistes et un de sociologue) engagés pour une durée de deux années. Des journées d'étude seront organisées en juin 1986 pour faire un premier point sur ces recherches.

ATP "Matières organiques dans les sols"

Lancée en 1981 par le CNRS (PIREN et département chimie), l'INRA et le Ministère de l'environnement, le programme "Matières organiques dans les sols" touche à sa fin. Trois aspects ont été abordés :

- chimie et physicochimie des matières organiques,
- cycles biogéochimiques,
- comportement physique des sols.

Quelques résultats :

- Il a été établi le mode de fixation des cations métalliques divalents d'origine anthropogénique sur un tuf d'Ardèche. Cette fixation se fait au détriment des cations Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺ préexistants, ce qui entraîne une carence alimentaire minérale des végétaux présents ;
- l'utilisation du ¹⁴C a permis de montrer que les coefficients d'humification annuels des apports organiques diffèrent selon les types de sol : 60 % pour les sols calciques, 20 % pour les sols brunifiés (acides), le reste correspondant à une minéralisation ;
- l'étude de la biodegradation des substances protéiques montre que cette dégradation est ralentie dans les argiles porteuses d'ions Al⁺⁺⁺ libres (Pn acide) par formation d'associations stables entre les protéines et les cations, ce qui diminue la nitrification et conséquemment l'alimentation naturelle en nitrate des végétaux ;
- une étude cinétique de la biodegradation d'un herbicide (atrazine) révèle qu'un apport de cellulose au sol traité accélère cette biodegradation et limite la formation de résidus organiques chlorés toxiques ;
- il a été également montré que les animaux saprophages vivant dans les sols jouent un rôle important comme régulateurs et catalyseurs des processus de décomposition de la matière organique ;
- l'augmentation du taux d'azote conse-

PIRPSEV



Programme
interdisciplinaire
de recherche
sur la précision
et la surveillance
des éruptions
volcaniques

Par l'étude des systèmes éruptifs, le PIRPSEV se propose d'analyser les mécanismes fondamentaux de transfert de matière et de chaleur qui gouvernent la géodynamique de notre planète. Ce faisant, le programme répond aussi à des interrogations essentielles concernant la distribution des ressources minérales et énergétiques et l'aménagement des activités socio-économiques dans l'environnement des volcans actifs, ouvrant de larges perspectives de coopérations internationales. Une application immédiate concerne la prévision et la mitigation des risques volcaniques.

La stratégie du programme s'appuie :
— sur des actions thématiques consacrées au renforcement des connaissances fondamentales en magmatologie et tectonophysique des volcans, propriétés structurales et thermodynamiques des roches et liquides silicatés, propriétés des gaz et aérosols volcaniques, magmatologie et volcanologie, histoire des volcans et reconstitution des dynamismes éruptifs, analyses des déformations et tectonophysique des volcans ;
— sur le développement de méthodes et moyens technologiques modernes d'in-

vestigation des systèmes éruptifs faisant fortement appel aux techniques de télé-détection et de télémessures : sismologie, analyse des déformations des édifices, thermographie, méthodes électromagnétiques, gravimétrie, émanations gazeuses et particulières ;

— sur l'analyse approfondie de systèmes éruptifs exemplaires qualifiés de volcans laboratoires et intégrés progressivement dans un réseau organisé aux échelles régionale et mondiale permettant de situer les manifestations magmatiques et volcaniques dans le cadre de modèles géodynamiques globaux : Etna et province volcanique active d'Italie du sud, Picon de la Fournaise, Piton d'Azal à Djibouti, montagne Pelée et Soufrière de Guadeloupe, volcans types indonésiens et d'Amérique centrale.

De l'avancement du front des connaissances fondamentales à leur mise en œuvre effective

pour l'analyse des propriétés
des volcans et des dynamismes
éruptifs. Les progrès des métho-
des de prévision des érup-
tions.

Le passage d'une recherche fondamentale à ses applications les plus concrètes répond non seulement aux demandes sociales les plus essentielles, et l'éruption du Nevado del Ruiz en Colombie souligne à ce titre l'importance des enjeux d'une recherche en volcanologie, mais aussi aux nécessités d'un contrôle expérimental précis et rigoureux des concepts et des techniques mis au point. Les exemples ci-dessous témoignent des avancées réalisées par le PIRPSEV dans ce sens.

L'analyse des propriétés structurales des volcans

La reconstitution de l'organisation interne et externe des systèmes éruptifs est un objectif fondamental qui repose sur un affinement de l'ensemble des méthodes géologiques, minéralogiques, géochimiques et géophysiques d'investigation. C'est ainsi que la sismologie, discipline la plus performante et la plus sollicitée des sciences de la Terre, doit néanmoins se perfectionner pour répondre aux objectifs de la volcanologie. Les progrès réalisés ont été illustrés par les résultats obtenus sur le Mont Doré et plus récemment sur l'Etna (Encadré 1).

L'analyse des déformations des édifices volcaniques

Les intrusions de masses magmatiques d'origine profonde induisent des déformations en surface des édifices. Ces déformations sont prises en compte à la fois pour l'identification et le suivi d'une activité éruptive, et pour simuler, à l'aide de modèles mécaniques, la phénoménologie des éruptions les plus catastrophiques. Ces méthodes ont été mises au point et efficacement confrontées aux observations de l'éruption de 1980 du Mont St-Helens. (Encadré 2).

L'analyse des transferts internes de magmas par l'étude chimique, isotopique et radiochimique des constituants volatils émis

L'essor des méthodes géochimiques se concrétise par le décodage des informations capitales véhiculées à la surface des volcans, par les constituants les plus volatils et donc les plus véloces des magmas. Ainsi peuvent être affinés la compréhension et le suivi des processus internes qui gouvernent les intrusions puis les éruptions de ces matériaux. Une illustration est fournie par l'analyse des radioisotopes volatils des chaînes de désintégration de l'uranium et du thorium. (Encadré 3).

La mise en œuvre de l'efficacité des méthodes d'investigation au niveau des observatoires volcanologiques

Les développements et la fiabilité de ces méthodes et des technologies associées, assurent l'efficacité opérationnelle de la surveillance volcanologique. Cela a été très concrètement illustré par les succès enregistrés sur l'Etna à l'aide de stations de téléobservation (voir rapports antérieurs), ainsi que par ceux de l'observatoire du piton de la Fournaise implanté depuis quelques années seulement sur le volcan français le plus actif à la Réunion. (Encadré 4).

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	450
• Crédits de rémunérations	341
• Ventes	—
• EDI	109
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	—
• Soutien de base	—
Opérations programmées	3 500
• AIP ou AI	3 500
• Opérations immobilières	—
• Equipements	—
— M. légers	—
— Grands équipements	—
— Soutien de base	—
— AIP	—
— Gros équipement	—
— Opérations immobilières	—
Moyens de calcul scientifique	—
— Soutien de base	—
— Gros équipement	—
— Opérations immobilières	—
Engagements internationaux	—
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	3 500
TOTAL GENERAL DES MOYENS	3 950

Encadré 1 :

Analyse des propriétés structurales des volcans

La mise en oeuvre sur les volcans actifs de réseaux comprenant de nombreux sismographes permet d'aborder les problèmes de l'hétérogénéité tridimensionnelle de la structure qui leur est propre, liée à leurs modes de formation et l'état actuel et l'étude des caractéristiques particulières de l'activité sismique liée aux cycles éruptifs. Les réseaux de surveillance généralement forts de moins de dix stations par édifice peuvent être à cet effet complétés par des réseaux temporaires, ce qui a été tenté sur l'Etna par quarante stations pendant deux mois.

— Adapté de l'expérience réalisée au Mont-Dore l'emploi d'ondes renvoyées à travers l'édifice après propagation dans la croûte profonde à partir de tirs en mer met en lumière l'hétérogénéité du milieu : les sismogrammes de la figure 1 seraient tous semblables si la structure était homogène ou horizontalement stratifiée. La tomographie du milieu nécessite un échantillonnage par de très nombreux tirs qui reste à faire, l'activité éruptive soutenue lors de l'expérience ayant brouillé nombre de données. Les nombreux trajets d'ondes à partir de séismes naturels pourront aussi être mis à profit.

— Premier élément de caractérisation de l'activité sismique, la localisation fine des foyers par rapport aux bouches éruptives et aux hétérogénéités de structure profonde, en particulier la profondeur du séisme inscrite dans l'écart de temps d'arrivée des ondes P et S n'est atteinte que par l'emploi de sismographes horizontaux en plus des verticaux et en élargissant vers le bas la bande passante habituelle (fig. 2 ondes S visibles seulement sur les traces du haut). La vue encore peu courante du sismogramme complet amène aussi à revoir la classification des séismes volcaniques effectuée en partie sur l'absence d'ondes S sur les composantes verticales.

La mise en oeuvre de capteurs à proximité des centres éruptifs permet de cerner les paramètres spatiaux des zones sismiquement actives : ainsi, la stabilité de la morphologie de détail des sismogrammes complets (fig. 2) de la crise liée à une activité explosive des cratères latéraux permet de réduire à quelques points particuliers liés à l'alimentation magmatique, l'activité que l'on croirait répartie de manière diffuse dans un grand domaine si on localisait les foyers par des méthodes conventionnelles.

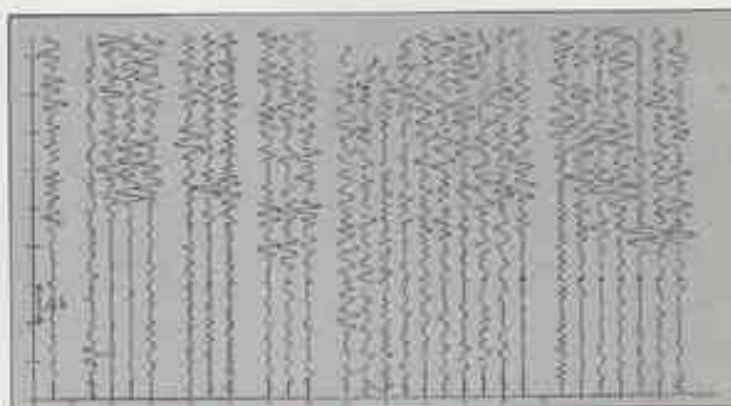


Figure 1 - Carte des sismes de trois phases éruptives récentes

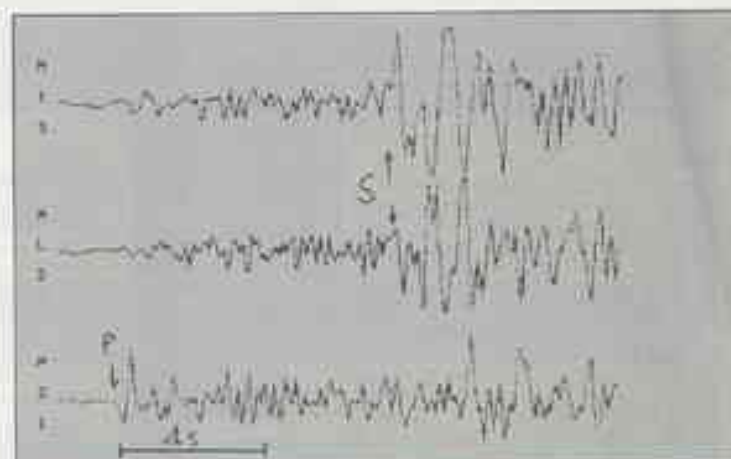


Figure 2 - Onde des hypocentres des séismes de la crise pré-éruptive de mai - juin 1985

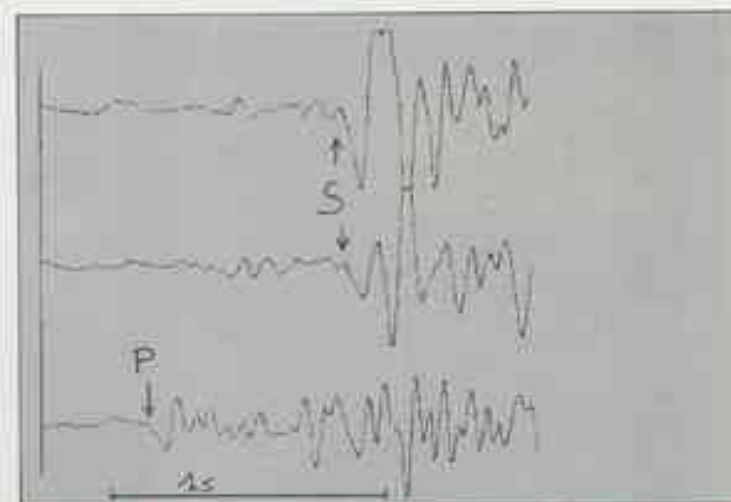


Figure 3 - Vitesse d'infiltation de la zone centrale du picon de la Fournaise lors de la crise pré-éruptive de mai-juin 1985

Modélisation numérique des déformations d'un édifice volcanique : application au Mont St-Helens

La mesure des déplacements de surface liés à l'activité volcanique est une méthode très utilisée dans la surveillance et l'étude des volcans actifs. De nombreux modèles mécaniques ont été réalisés pour tenter d'inverser ces données de déplacements en terme de structure interne, et notamment pour localiser les chambres magmatiques. Mais ils négligent tous le caractère fortement hétérogène et discontinu des édifices volcaniques.

Un nouveau modèle permettant précisément l'étude des milieux hétérogènes et fracturés est utilisé. Son hypothèse de base est que l'édifice se comporte comme s'il était constitué d'un assemblage de blocs se déplaçant les uns par rapport aux autres.

L'éruption très bien documentée du Mont St-Helens (1980) sert de test pour cette méthode de blocs, en permettant de comparer déplacements calculés et déplacements mesurés.

Quatre modèles bi-dimensionnels de ce volcan sont construits à partir d'une coupe géologique nord-sud. Chacun d'eux permet de tester l'effet d'un paramètre du modèle (géométrie, conditions aux limites, coefficient de frottement entre blocs, chemin de sollicitation). L'intrusion d'un dôme de lave à l'intérieur du flanc nord est simulée par l'application d'une montée en pression incrémentale; puis les modèles sont soumis à une accélération horizontale simulant un séisme.

Les résultats de cette modélisation mettent en évidence la dépendance des modes de déformation et de rupture vis-à-vis du coefficient de frottement entre les blocs. On obtient

un assez bon accord avec les observations pour la plus faible des deux valeurs de ce coefficient testées (0.5). La rupture du flanc nord en grand glissement de terrain se produit aussi bien sous la seule influence de la montée en pression que sous pression et séisme combinés. Mais le second type de chargement donne un meilleur accord des résultats avec la réalité, et confirme ainsi qu'un séisme était bien à l'origine de l'éruption.

Enfin, on discute, à la lumière de ces résultats, de la possibilité d'appréhender les structures internes et les mouvements du magma, à partir des mesures de déplacements de surface.

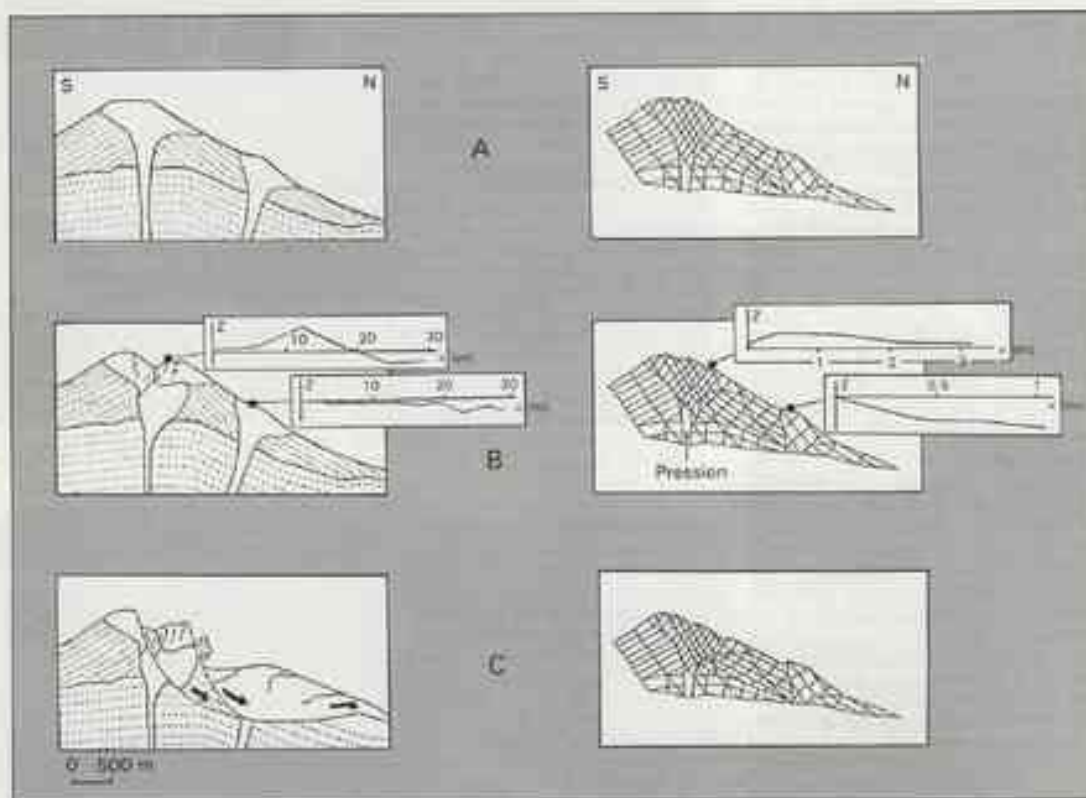


illustration comparée des déplacements présumés par le St-Helens dans la réalité (à gauche) et dans le modèle numérique (à droite).

A - État initial : coupe géologique du volcan découpé en schèmes (blocs) et propriétés liées de sa structure interne, et maillage de blocs correspondant, soumis à une pression interne.

B - Coupe schématisée du volcan avec une pression interne (montée) : une intrusion de lave au cœur de l'édifice est à

l'origine de très importants déplacements de surface (écroulement en escalier) ; à droite, on retrouve par la modélisation des déplacements assez similaires (et quasiment élastiques) pour le même état de blocs, sous l'effet de déplacements quasi-horizontaux, en simulant l'intrusion de lave par une montée en pression à la base de la structure.

C - La rupture de cet équilibre est

provoquée, le 16 mai 1980, par un séisme entraînant des glissements de terrain puis le déplacement vertical du magma par la suite à l'air libre.

En appliquant au modèle une accélération horizontale, on simule, en première approximation, les glissements de terrain du flanc nord. On retrouve l'explosion volcanique de l'édifice, dont la forme est reconnaissable, tout comme la mise à l'air libre des cendres.

Encadré 3 :

Les radionucléides dans les gaz magmatiques

Les aérosols formés par les émissions volcaniques sont très enrichis en métaux volatils par rapport aux laves. Mais comme la composition chimique du magma non dégazé n'est pas connue, cet enrichissement est difficile à interpréter.

Dans un magma non dégazé, les derniers descendants de la famille de U-238, Ra-226, Pb-210, Bi-210 et Po-210 sont, par hypothèse, en équilibre radioactif. Au contraire, on constate dans les émissions gazeuses de l'Etna que les activités de ces quatre radionucléides sont très différentes : en particulier le Ra-226, très peu volatil, est en excès (fig. 1). La comparaison des gaz magmatiques et des laves de l'Etna a donc permis de déterminer expérimentalement les coefficients de partition entre phase gazeuse et phase

condensée pour les éléments radium (0 %), plomb (1,5 %), bismuth (40 %) et polonium (100 %). Il devrait être prochainement possible de mesurer par comparaison, ceux des autres métaux volatils, dépourvus d'isotope radioactif.

Par suite du dégazage presque complet des laves en potassium, ce dernier ne peut être émis que par le magma profond parvenu à la surface (fig. 2). On doit donc interpréter le rapport des activités Pb-210/Pb-210 dans les gaz magmatiques comme la proportion de magma profond non dégazé, dans la cellule superficielle d'où sont issus les gaz. Les variations parfois rapides de ce rapport révèlent l'hétérogénéité de cette cellule superficielle. Les épanchements de lave de longue durée sont caractérisés par des taux élevés de magma profond, dépassant 40 %.

La période radioactive relativement courte de Bi-210 (5 jours), en compa-

raison de Po-210 (4,5 mois) et Pb-210 (20 ans), ne lui permet pas d'être dégazé du magma dans les proportions fixées par les coefficients de partition : le rapport des activités Bi-210/Pb-210 permet donc de calculer une constante de temps caractéristique de la rapidité des mouvements convectifs dans le magma. Ce temps, compris entre 1 et 17 jours, varie avec l'activité volcanique.

Il semble donc possible d'évaluer les modifications survenues dans le magma à partir de mesures effectuées dans un panache volcanique, éventuellement loin du cratère. Inversement il sera possible de prévoir la composition chimique des aérosols introduits dans la stratosphère par les explosions cataclysmiques et leur effet sur le bilan radiatif de la Terre.

Encadré 4 :

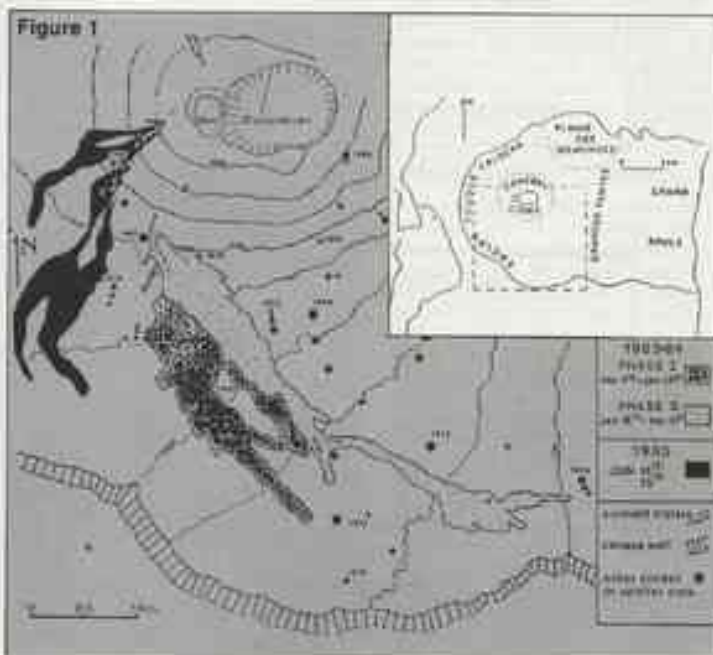
Etude et surveillance de l'activité du picon de la Fournaise (La Réunion)

Depuis l'installation de l'observatoire volcanologique du picon de la Fournaise en 1960, trois éruptions avec chacune plusieurs phases éruptives ont été suivies : 1961 (3 phases), 1963-64 (2 phases) et 1965-66 (5 phases et deux intrusions au moment de la rédaction de ce rapport). Une des observations majeures est la quasi-absence de sismicité et d'inflation pendant les périodes entre les éruptions. Chaque crise n'a été précédée que par 2 à 4 semaines de sismicité superficielle (1,5 à 3 km) sous le sommet. Ces précurseurs ont dans les trois cas permis de prévenir les autorités de l'éventualité d'une éruption à court terme. Les phases éruptives ont été précédées de crises sismiques intrusives de 0,25 à 2,5 heures amorcées également à faible profondeur. Une inflation a été enregistrée lors de la crise pré-éruptive de 1965 mais pas avant celle de 1963.

L'absence de sismicité plus profonde et d'inflation entre les éruptions depuis 1960 conduit à envisager que le réservoir magmatique intravolcanique n'ait pas été réalimenté dans cette période. Cette hypothèse est soutenue par les données pétrographiques qui montrent que les laves émises depuis 1977 peuvent provenir du même stock de magma évoluant à faible profondeur. Le problème de l'alimentation en magma du réservoir superficiel est donc posé. L'examen de l'activité historique depuis 1930 apporte des éléments de réponse. Trois éruptions d'océanites (1931, 1961, 1977) ont

produit à elles seules autant de laves que la cinquantaine d'autres éruptions observées depuis 1930. Il est probable que ces éruptions majeures de laves peu évoluées accompagnent l'arrivée de nouveau magma dans l'édifice. Le modèle de transfert de magma au picon de la Fournaise est donc un modèle de transferts périodiques entre les zones profondes et le réservoir intravolcanique.

Le fonctionnement du picon de la Fournaise apparaît donc comme original par rapport à celui des volcans d'Hawaii et les études nombreuses entreprises aussi bien dans le cadre de la surveillance (observatoire) que dans les autres domaines géologiques et géophysiques devraient conduire à faire du picon de la Fournaise un des modèles de référence pour le volcanisme intraplaque océanique.



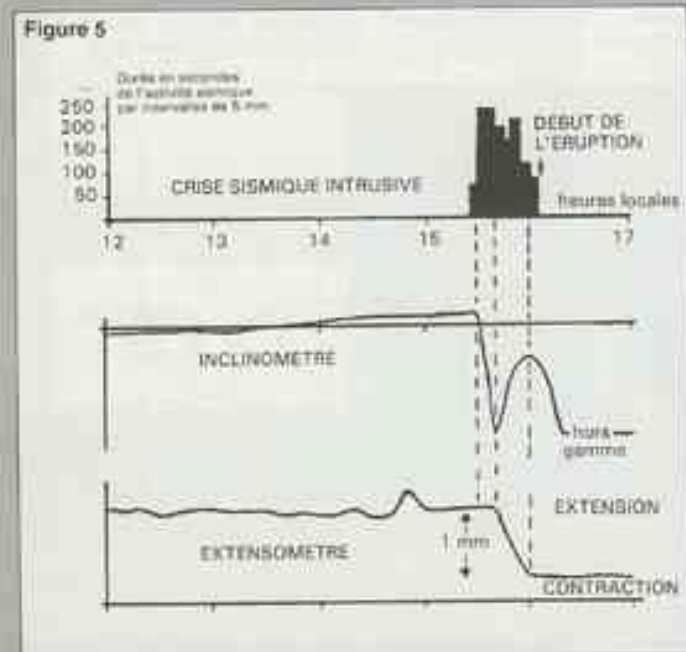
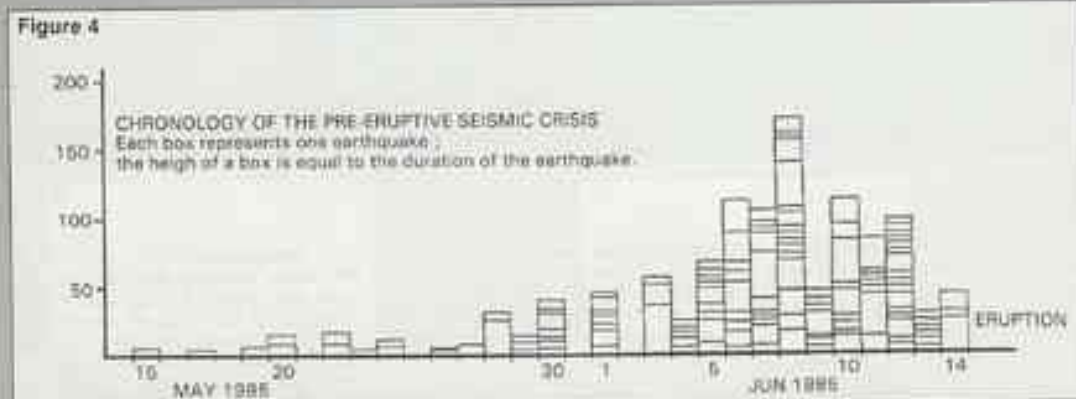
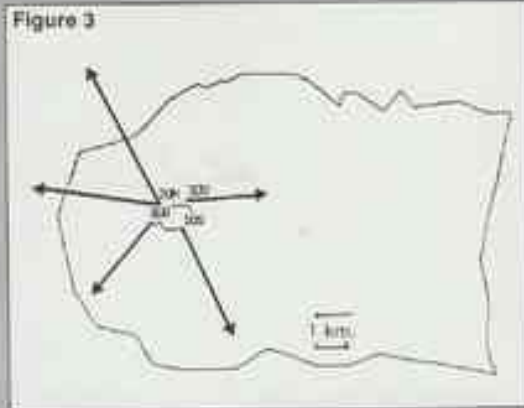
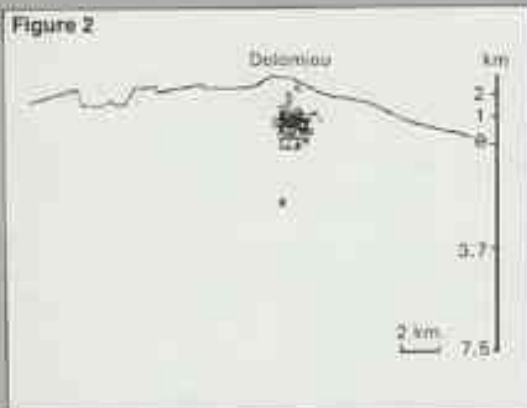


Figure 1 - Carte des couffées de trois phases éruptives récentes.

Figure 2 - Coupe des hypocentres des séismes de la crise pré-éruptive de mai-juin 1985.

Figure 3 - Vitesse d'inflation de la zone centrale du pôle de la Flamée lors de la crise pré-éruptive de mai-juin 1985.

Figure 4 - Evolution de la sismicité dans les semaines précédant l'éruption du 14 juin 1985. Ce type de crise a constitué un précurseur caractéristique des éruptions de 1981, 1983 et 1985.

Figure 5 - Evolution de la sismicité et des déformations dans les heures entourant le début de l'éruption du 14 juin 1985. L'ouverture des fissures est précédée par une heure d'activité sismique soutenue. Les déformations simultanées de ces amygdales par un inclinomètre et un extensomètre permettent de comprendre le mouvement soudain du magma. L'évolution rapide de l'ensemble de ces paramètres est caractéristique de l'imminence d'une éruption.

PIROCEAN

Programme
interdisciplinaire
de recherche
en océanographie

Résultats marquants

Programme "Kaiko"

Le programme Kaiko est un programme franco-japonais d'étude des fosses de subduction japonaises qui a utilisé le submersible Nautilia durant l'été 1985. Ce programme a été mené conjointement par le Ministère de l'éducation japonais, l'IFREMER et le CNRS (voir rapport d'activité 1984).

L'une des découvertes les plus spectaculaires qui va pouvoir apporter des enseignements d'importance scientifique majeure est présentée ici : des sources sous-marines ont été trouvées entre 4 000 et 5 000 mille mètres de profondeur, sur le bord continental des fosses du Japon. Il s'agit de zones de suintement d'eaux interstitielles en surpression le long du plan de chevauchement séparant la plaque Pacifique de la marge japonaise sous laquelle elle s'enfonce (phénomène de subduction). Ces sources sont de véritables dais de vie comprenant des bivalves, des gastéropodes, des galatées et des annélides. Ces animaux vivent ici sans lumière, et à très basse température (environ 0°). Un pas décisif dans la prévision de grands séismes pourrait être accompli. Trois chercheurs français proposent d'utiliser ces sources, en mesurant leur débit, pour améliorer la prévision des grands séismes résultant de la subduction, tels le séisme récent de Mexico ou celui qu'on attend dans la région de Tokai au Japon, et qui pourrait,

selon certaines estimations, causer cent mille morts. En effet, le débit de ces sources sous-marines devrait être marqué par les variations de pression tectonique qui précèdent en général les grands phénomènes sismiques.

Programme Biocal

Une information précieuse sur les interdépendances entre l'évolution des espèces vivantes et l'histoire climatique et tectonique de l'Océan a été obtenue par le programme Biocal.

Une campagne à bord du "Jean Charcot", en 1985, a permis d'explorer en détail une zone située au sud-est de la Nouvelle Calédonie. Deux hypothèses étaient contronées : la faune habitant les marges continentales de la région néocalédonienne appartient au même domaine biogéographique que la faune profonde de Nouvelle Zélande ou au contraire, seconde hypothèse, cette faune est liée au vaste ensemble indopacifique avec de fortes affinités avec les faunes d'Asie du sud-est.

Les premiers résultats obtenus plaident en faveur de la deuxième hypothèse. Il est certain maintenant que cette faune du Pacifique sud-ouest insulaire présente de très nombreuses parentés, non seulement avec les faunes indopacifiques mais avec celles de l'océan Atlantique c'est-à-dire avec tout le domaine qui a été couvert par l'ancien océan appelé Tethys. Certains organismes marins qui avaient été découverts uniquement aux Açores, dans l'océan Indien ou dans les mers indonésiennes sont ainsi retrouvés dans le Pacifique, vers la limite orientale de Tethys.

Il est donc très probable que la répartition des espèces dans ce que les océanographes appellent les "eaux centrales" des océans, n'est établie dès le Mésozoïque, il y a environ 65 millions d'années, et que la persistance dans ces eaux de certaines formes de vie caractéristiques des grandes séries évolutives s'explique par la permanence de ces eaux restées relativement à l'abri des grands mouvements tectoniques et de la variabilité climatique caractérisée par de nombreuses et vastes glaciations.

Programme Fluxatlante

Une campagne internationale et pluridisciplinaire (Fluxatlante) (chimie, physique, biologie, sédimentologie) de 35 jours a eu lieu en avril 1985 à bord du N/O "Le Suroit" entre Brest, les côtes du Portugal, la sortie de Gibraltar et les Açores.

La veine d'eau méditerranéenne circulant à l'horizontale dans cette région de l'Atlantique nord entre 500 m et 1 000 m de profondeur peut être identifiée par des anomalies de température et de salinité, mesurées en temps réel à bord par une sonde CTD. Elle est un exemple parlant d'un transport advectif à l'intérieur de la colonne d'eau de l'océan ouvert. La mesure des paramètres physiques permet de focaliser, sur cette veine d'eau et ses contours, la stratégie d'échantillonnage. Des mesures électrochimiques (ASP) très performantes ont été effectuées à bord par l'équipe française. Elles ont mis en évidence des variations de concentrations en plomb, cadmium, cuivre à l'état dissous qui montrent que :

- 10 % seulement du plomb importé en Méditerranée occidentale et venant surtout de la retombée atmosphérique, sont exportés vers l'Atlantique ouvert. Il est ainsi démontré qu'en 5 ans, la quasi-totalité de ce plomb importé en Méditerranée occidentale par l'activité humaine, est incorporée au sédiment profond ;
- le calcul du débit de cadmium dissous d'origine industrielle, transitant par Gibraltar, confirme qu'il provient essentiellement de la retombée atmosphérique ;
- dans le proche Atlantique, la veine d'eau méditerranéenne transporte de façon quasi-conservative et sur de grandes distances (environ 1 000 km) le plomb, le cadmium et le cuivre d'origine industrielle, en provenance du bassin méditerranéen ;
- par ailleurs, il est possible de démontrer qu'une forte anomalie de plomb (par excès) identifiée dans cette veine d'eau de l'Atlantique Est ne peut provenir que des eaux de l'Atlantique Ouest (circulation du Gulf Stream). Ces résultats illustrent les grands progrès accomplis récemment dans la compréhension des mécanismes qui gèrent la géochimie des éléments métalliques en trace dans l'océan.

Programme Sinode

Dans l'océan indien occidental, la dynamique de la variabilité saisonnière, aussi bien de la circulation atmosphérique (système des moussons) que de la circulation océanique, est la plus forte du globe. C'est donc une zone privilégiée pour étudier le couplage et les interactions entre ces deux milieux et leurs conséquences sur le climat mondial.

Le programme français Sinode étudie la dynamique des couches superficielles de l'océan indien qui sont soumises aux fluctuations saisonnières intenses du régime des vents dominants.

Sous l'effet du renversement des vents de mousson, la circulation océanique se renverse dans toute la région septentrionale de l'océan indien. Ce courant, le long des côtes de la Somalie, est un courant de frontière ouest comme le Gulf Stream ou le Kuro Shiro, mais sa grande spécificité est qu'il se trouve à des latitudes beaucoup plus basses où l'océan répond beaucoup plus rapidement aux fortes variations de la circulation atmos-

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION		5 420
• Droits de rémunérations	9 377	
• Variations		
• RDI	100	
TROISIEME SECTION		
Moyens de laboratoire	4 316	
• Soutien de base	4 316	
Opérations programmées	5 834	
• AIP ou AI	3 792	
• Opérations immobilières		
• Equipements	2 042	
MI-lourds	2 042	
Grands équipements		
— Soutien de base		
— AIP		
— Gros équipement		
— Opérations immobilières		
Moyens de calcul scientifique		
— Soutien de base		
— Gros équipement		
— Opérations immobilières		
Engagements internationaux		
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL		10 150
TOTAL GENERAL DES MOYENS		15 538

phérique qu'aux hautes latitudes. En 1979, on a découvert que la circulation de ce courant le long de la côte était loin d'être continue. Une première séparation, par rapport à la côte, apparaît vers 3°-4° de latitude Nord, induisant des vitesses de courants atteignant sept nœuds (vitesses jamais rencontrées en plein océan). Cette séparation est accompagnée d'un tourbillon anticyclonique intense au sud de Socotra. Chacun de ces phénomènes est associé à une zone de remontées d'eaux froides collées à la côte. L'apparition de ces eaux froides, sous l'effet des vents de sud-ouest, en augmentant les gradients de température dans les basses couches de l'atmosphère, renforce l'intensité de la circulation atmosphérique en provoquant des vents très violents.

En 1985, le programme Sinode a montré

- que ces variations se répétaient saisonnièrement avec des variations interannuelles. Celles-ci sont corrélées avec le phénomène bien connu de El Niño, dans le Pacifique, que l'on peut décrire succinctement comme l'apparition massive d'eaux chaudes dans la zone équatoriale orientale et centrale du Pacifique. Cette dernière modifie profondément la circulation atmosphérique et par conséquent le climat, non seulement de la zone équatoriale mais aussi de l'atmosphère globale. C'est dans le Pacifique que le signal océanique est le plus fort, mais on ne connaît pas encore le mécanisme qui déclenche ces modifications et dont l'origine pourrait se trouver dans l'océan indien ;

- que le jet équatorial, portant à l'Est (spécifique à l'océan indien) et apparaissant pendant les deux périodes d'inter-moussons, disparaissait sous l'effet d'une onde équatoriale se propageant d'Est en Ouest. Ce jet équatorial pourrait avoir un rôle important dans le transfert d'anomalies de température de surface de l'Ouest vers l'Est du bassin indien (Indonésie) où l'on trouve la plus grande zone d'instabilité atmosphérique du globe ;

- que la circulation profonde (> 2 000 m) le long de la bordure Ouest se renversait elle aussi saisonnièrement. Il y aurait donc une influence du champ de vent non seulement sur les couches de surface mais aussi à grande profondeur

et ceci à des échelles de temps de l'ordre de la saison.

Ces résultats sont d'une importance capitale pour la compréhension des fluctuations climatiques à grandes échelles auxquelles notre environnement est confronté.

Comme cela a été fait en 1984, l'activité du PIROCEAN peut s'analyser selon les trois points suivants : prospective, activités de dimension internationale, activités au plan national.

Pour 1985, un fait important domine ce rapport : il s'agit de la création de l'Institut national des sciences de l'univers (INSU) qui s'accompagne d'un changement de structure par fusion progressive du PIROCEAN au sein de l'ensemble constitué par le département "Terre, océan, atmosphère, espace" (TOAE) et l'Institut national des sciences de l'univers. Cette fusion s'est faite de pair avec une réflexion de prospective approfondie sur la recherche à long terme en océanographie. Ainsi, en 1985, le PIROCEAN a proposé le thème stratégique "Dynamique du système océanique" qui est retenu comme l'un des thèmes stratégiques du CNRS. Cette approche regroupe les cinq grands thèmes de base d'une océanographie moderne : océanographie dynamique et climat, flux dynamique de la lithosphère océanique, dynamique des écosystèmes marins, évolution des espèces et histoire climatique et tectonique des océans.

La démarche conceptuelle sur laquelle s'appuie le choix de ces thèmes est la suivante : jusqu'à une période récente, les approches globales du système océan étaient fondées sur l'hypothèse d'un quasi-équilibre. On a montré récemment que cette hypothèse était par trop simplificatrice et qu'il fallait introduire la notion beaucoup plus complexe d'une dynamique de la planète océan dont, à toutes les échelles de temps et d'espace, l'équilibre est constamment rompu et rétabli selon des lois dont on ne connaît pas complètement les principes, mais que l'on peut classer en trois catégories distinctes :

- les contraintes d'origine planétaire interne comme l'activité de la croûte fluide sur laquelle reposent les bassins océaniques et une partie des continents,

- les contraintes d'origine externe comme les variations spatio-temporelles de flux énergétique solaire,

- l'interaction complexe des différents éléments du système océanique qui le composent.

Cette dernière approche du système océanique implique que de très nombreuses variables soient appréhendées simultanément et leurs influences réciproques modélisées à de multiples échelles de temps et d'espace.

Toutes les disciplines de base de la connaissance des systèmes naturels sont requises dans une telle démarche qui exige que s'emboîtent les uns dans les autres les différentes perceptions des mécanismes identifiés.

La problématique de cette approche a été décrite dans le document qui a été présenté par le CNRS à la presse et à l'ensemble de la communauté scientifique, en avril 1985, lors de la journée nationale.

Les cinq thèmes proposés ont servi de base aux présentations et aux évaluations qui ont été discutées pendant le colloque sur les programmes du CNRS en océanographie, qui s'est tenu au centre de Garchy en décembre 1985. Les actes de ce colloque sont en cours de préparation. L'insertion du PIROCEAN dans l'INSU s'appuie donc sur une thématique fortement charpentée qui est l'une des conditions de la réussite de l'opération.

Bien que l'INSU ait été créé par décret le 13 février 1985, le PIROCEAN a fonctionné en 1985 comme une entité spécifique, avec son propre champ de responsabilités et un budget séparé dont l'utilisation figure dans ce rapport.

Activité de dimension internationale.

L'opération franco-japonaise Kaiko qui a été largement soutenue par le PIROCEAN, a répondu à toutes les espérances que ce grand programme avait suscitées (voir "résultats marquants"). Un colloque franco-japonais de confrontation et d'évaluation scientifique des premiers résultats est prévu au Japon, fin 1986.

Plusieurs campagnes à la mer ont été soutenues, soit avec le PIROCEAN comme maître d'œuvre soit avec son soutien



Mise en œuvre, au cours de la campagne Ficecarn 1985 (voir résultats marquants), à bord du R/O "Le Surp", d'un instrument de haute technologie pour l'étude de la matière en suspension dans l'océan. Cet ensemble dénommé POP (Particules Océan Profondes) permet la filtration par pompage de grands volumes d'eau de mer jusqu'à 1 000 mètres de profondeur (filtrations séquentielles sur quatre vélos commandées à bord du navire : environ 1 m³/h ; 4 heures d'autonomie).

Il comprend un capteur de pression et de température dont les informations sont transmises à bord, par câble. L'instrument fonctionne dans une structure hydrologique préfabriquée identifiée par exemple avec la bathysonde ; mesure d'eau sur interfaces. Cet instrument comprend aussi, en option, un microanalyseur accompagné d'un détecteur optique de grandes particules. Celui-ci permet de récupérer à bord, en temps réel, le spectre de taille et le nombre de particules et de modifier, dans certains cas, la stratégie d'échantillonnage, par exemple lors de la détection d'un nuage de particules dû à une rentrée en suspension intense. Cet ensemble est dérivé d'un prototype conçu et réalisé à l'OS (Institut d'Océanographie Sciences, Woburn, UK). Il a été construit au Centre des Suppléments (ICFR Laboratoire mixte CNRS-CEA, Clifon-Viech) et aux ateliers de mécanique du CNRS de Clifon-Viech avec le concours technique et financier du PIROCEAN, dans le cadre de la préparation du Programme international "Flux de Matière dans les Océans" (FATO). Photographie : C.E. Lambert et J.R. Ala.

partiel. De grandes campagnes dans le Pacifique ont été rendues possibles par la présence du N/O Jean Charcot. Elles ont eu lieu :

- dans les eaux de Nouvelle-Calédonie (Biocal) (voir "Résultats marquants").
- dans le Pacifique Sud-Ouest (Galapagos, SEAPSO 1,2,3).
- en mer de Chine (China Sea).
- dans l'Atlantique NO, Fluxatante (voir résultats marquants) et son complément Interabyss ont été des campagnes avec une forte participation internationale (GB, USA, ...).

- dans les Caraïbes on note surtout Seacarb et en mer Méditerranée la campagne Phrog 2.

- un fort soutien logistique a été apporté à des campagnes importantes comme Indigo, Sinode, dans l'océan Indien qui ont été montées en collaboration avec des laboratoires aux USA (voir "Résultats marquants").

- la préparation des grandes campagnes futures de climatologie et d'océanographie est dans une phase active avec la mise en place des groupes nationaux de TOGA (Tropical ocean and global atmosphere) et WOCE (World ocean circulation experiment).

- le programme franco-chinois interdisciplinaire (chimie, physique, biologie, géologie) Donghai destiné à mesurer la matière et la dynamique des apports d'un grand fleuve chinois à l'océan, a débuté en 1985 et doit se poursuivre en 1986.

- la campagne internationale d'été dans les eaux du Groenland (programme ARCTEMIZ) peut être considérée, en dépit des difficultés logistiques qu'elle a dû surmonter, comme un succès scientifique dont les résultats prendront toute leur ampleur en 1986.

Ouverte avec une allocution de M. le Ministre de la recherche et de la technologie, l'assemblée générale de la commission océanographique intergouvernementale (COI) s'est tenue à l'UNESCO en avril 1985. On y a vu une

large participation de la délégation française qui s'est fortement impliquée dans les discussions sur les grands thèmes : ressources vivantes de l'océan, ressources non vivantes, pollution à grande échelle, formation des chercheurs dans les pays en développement, etc.

Activité au plan national

La liste de l'ensemble des actions sur programme menées en 1985 figure en complément au budget. Il faut souligner la mise en œuvre d'une action nouvelle qui a commencé par la création, en 1985, d'une ATP (Flux de matière dans les océans - FMO) et qui doit se poursuivre au plan national et international sous la forme d'un programme de l'INSU. Ce programme doit favoriser la paramétrisation des flux de matière à l'état liquide, solide ou gazeux en transit dans l'océan. L'étude de ces flux est essentielle pour mieux comprendre, par exemple, le devenir du CO₂ et les conséquences de celui-ci sur le climat. A terme, ce programme, appelé "Global ocean flux" (GOF) et soutenu par la NSF aux USA, doit devenir, à l'échelle internationale, le complément du programme "World ocean circulation experiment" (WOCE).

De même le PIROCEAN a favorisé largement l'émergence d'un programme fédérateur appelé "FRONTAL" qui doit s'attacher à étudier le fonctionnement des fronts océaniques, lesquels constituent des discontinuités verticales entre différentes masses d'eau. Ces discontinuités sont le siège de très forts gradients de propriétés chimiques et de productivité dans les eaux de surface.

Le programme "Evolution des espèces et histoire climatique et tectonique des océans" s'appuiera sur un décodage de plus en plus spécifique du message de l'évolution des espèces vivantes qui contiennent les archives de l'océan. Trois exemples illustrent la concertation avec d'autres programmes nationaux.

- l'aspect "évolution" de certains problèmes posés par le programme national sur la déterminisme du recrutement (PNDR).
- la contribution fondamentale qu'a apportée la découverte des faunes autour des sources hydrothermales, en particulier

les faunes microbiennes chimio-synthétiques (PNEHO).

- les recherches menées sur la liaison espèces fossiles/espèces actuelles, au niveau de groupes marins riches en données paléontologiques.

Rappelons qu'au plan régional les comités inter-régionaux ont fonctionné normalement. Une attention particulière a été portée sur la qualité scientifique de la programmation de la flotte côtière et du matériel de haute technologie qui fait partie du parc national d'équipement PIROCEAN géré à l'antenne de Brest.

Relations avec l'IFREMER

Le laboratoire mixte CNRS - IFREMER de l'Haoumeau (Centre de recherche en écologie marine et aquaculture - CREMA) qui avait commencé de fonctionner en 1984 a été inauguré, en présence de la presse, dans ses nouveaux locaux le 24 juin 1985 par le Ministre de la recherche et de la technologie, le directeur général du CNRS, le président directeur général de l'IFREMER et de hautes personnalités ayant des responsabilités régionales.

Le programme national d'études de l'hydrothermalisme océanique (PNEHO) a commencé de fonctionner après qu'un intense effort de fédération des diverses équipes impliquées et de leurs programmes ait été accompli.

Le programme national de déterminisme du recrutement, qui est fondé sur une association entre recherche appliquée et recherche fondamentale en biologie marine, sur les modalités de la dynamique de la biomasse depuis les stades larvaires jusqu'à l'âge adulte, est définitivement mis en place et commence à fonctionner. Il s'appuie sur l'action combinée d'une vingtaine d'équipes CNRS - IFREMER - universités - ORSTOM. Ce programme a reçu un support privilégié de la part des organismes de tutelle.

Les discussions engagées sur le point essentiel de l'établissement de nouvelles procédures d'attribution de moyens à la mer, notamment ceux de la flotte hauturière, ont abouti. Ces procédures, tout en respectant une stricte évaluation scientifique du bien-fondé des demandes, sont accélérées. Le conseil scientifique de

Effectif du PIROCEAN

- Direction	10
- Conseiller technique	1
- Chargés de missions scientifiques	2
- Antennes (Toulon, Brest)	7
- Marina	50
Total :	70

Budget du PIROCEAN

(En millions de francs TTC, y compris le financement du Ministère de l'éducation nationale (50 %)).

- Actions sur programme (1)	7.554
- Campagnes à la mer	4.375
- Equipements de mesure (à la mer, au laboratoire)	3.875
- Construction, entretien des navires côtiers	2.330
- Extension et maintenance des bâtiments des stations marines	3.000
- Accueil des chercheurs dans les stations marines	0.250
- Direction du programme	0.365
Total	21.772

A noter une augmentation d'environ 1 % par rapport au budget 1984.

Liste des actions sur programme

- Géologie et géophysique des océans (avec TOAE) (ATP).
- Flux de matière dans les océans (FMO) (ATP).
- Evolution (avec TOAE) (ATP).
- Télédétection (ATP).
- Droit et socio-économie de la mer (ATP).
- Fluides géophysiques (ATP).
- Hydrothermalisme (programme national d'étude de l'hydrothermalisme océanique - PNEHO).
- Océan et climat : interaction océan-glace-atmosphère (programme ARCTEMIZ).
- Déterminisme du recrutement (programme national sur le déterminisme du recrutement - PNDR).
- Donghai (programme franco-chinois) (avec TOAE).
- Ecomarge (avec TOAE) (RCP).
- Les GRECO : interaction continent-océan (ICO) ; Manche : production pélagique et phénomènes physiques (P4) ; écosystèmes profonds et processus physico-chimiques associés (ECOPHYPHCE).

IFREMER et ses commissions spécialisées, dans lesquelles, à tous les niveaux, le CNRS est largement représenté, y jouent un rôle fondamental. Un meilleur couplage entre "Problématique scientifique" et "Impératifs logistiques" a été instauré. Ces nouvelles procédures sont dès à présent mises en œuvre.

Pour la première fois, un plan de renouvellement et d'évolution de la flotte côtière (navires plus petits que 20 mètres et plus grands que 10 mètres) a été confié conjointement à IFREMER et au PIRCEAN. Ces navires ont un rôle crucial dans une bonne programmation scientifique des recherches côtières: le CNRS est l'armateur d'une dizaine d'entre eux.

Cette coopération devrait aboutir à une optimisation de ce plan en y incorporant notamment la création de navires de moyenne intervention appelés "Navires de facades", le premier en Méditerranée, le second, et plus tard, pour le proche Atlantique.

Prospective

La partie de "Prospective" de ce rapport a été abordée au début, quand les modalités de l'insertion du PIRCEAN dans l'INSU ont été discutées. En effet, comme on a pu le voir, toute la démarche "Prospective" du PIRCEAN en 1985 a été organisée en fonction de la création

de la nouvelle structure TOAE-INSU. Il faut se référer ici au rapport TOAE-INSU qui aborde lui aussi ce problème.

D'importants besoins nouveaux, tant conceptuels que de haute technologie se font jour en océanographie physique, biologique, chimique et géologique. Ils sont les ferments d'une évolution impérative vers une meilleure connaissance du domaine de la mer, vis-à-vis de laquelle le CNRS a un rôle important à jouer.

PIRMAT

Programme
interdisciplinaire
de recherche
sur les matériaux



Résultats marquants

Un nouveau supraconducteur organique

Un groupe de physiciens d'Orsay avait découvert il y a quelques années la supraconductivité d'un matériau organique élaboré par un groupe danois. D'autres matériaux furent découverts avec des températures critiques plus élevées, jusqu'à 6°K. Ces matériaux sont importants car leur supraconductivité fait appel à des mécanismes différents de celui qui est responsable de la supraconductivité des alliages intermétalliques "classiques" et ainsi les perspectives de plus hautes températures critiques restent ouvertes. La France est très active dans ce domaine mais aucun nouveau matériau n'avait été élaboré en France avant 1985. Une équipe de Toulouse vient de découvrir une

nouvelle famille de supraconducteurs moléculaires dont les performances sont encore modestes mais qui illustre la fécondité de ce domaine de recherche et le rôle que jouent les français. Il s'agit du composé TTF (N) (dmit)₂ 2 obtenu par interdiffusion de solution de (TTF)₂ (BF₄)₂ et de (n - Bu)₄ N (N) (dmit)₂ dans l'acétonitrile.

Super-réseaux de petite période GaAs/AlAs ou "Pseudocallages"

On connaît le développement extraordinaire ces dix dernières années, de la technologie et de la physique des microstructures à base de semiconducteurs, développement lié à des avancées remarquables sur le plan de la physique fondamentale (effet Hall quantique), de l'électronique et de l'opto-électronique (transistor TEG-FET, transistor à hétérostructures, laser à double confinement). Ces résultats, et les espoirs qu'ils suscitent, sont liés à la possibilité d'épitaxier, sur un même substrat, deux matériaux aux propriétés électroniques différentes (la largeur de bande interdite pour l'essentiel), avec une transition extrêmement abrupte, de l'ordre de la monocouche atomique. C'est en premier lieu, mais

non exclusivement, aux progrès de l'épitaxie par jet moléculaire que l'on doit ces nouvelles possibilités et donc la réalisation d'hétérojonctions, de puits quantiques et de super-réseaux.

La majorité des études a porté jusqu'à présent sur les systèmes GaAs/Ga_{1-x}Al_xAs, où le composé à petit gap est GaAs, et où les barrières sont formées par l'alliage ternaire aux propriétés ajustables par la composition. Ce système restera probablement longtemps la "vedette" du sujet, car le désaccord de maille entre les binaires GaAs et AlAs est très faible, et donc aussi entre les solutions solides intermédiaires. Cependant la croissance de l'alliage reste, malgré l'expérience acquise, délicate. On peut citer des problèmes de rugosité, de ségrégation des impuretés résiduelles en surface, et d'apparition de centres donneurs profonds associés au dopage. C'est pourquoi il a été tenté, de façon assez empirique au départ, de remplacer l'alliage Ga_{1-x}Al_xAs par un super-réseau GaAs/AlAs. L'idée essentielle est d'obtenir, avec une super-période assez courte, des propriétés physiques équivalentes à celles de l'alliage désordonné, pour l'utilisation considérée. En contrepartie, la croissance du matériau AlAs, très peu étudiée, nécessite des conditions de vide résiduel peu accessibles dans les bacs d'épitaxie de première génération, à cause de la haute réactivité de l'élément aluminium.

Sur le plan des propriétés électroniques, on peut parler de super-réseau lorsque les barrières sont assez fines pour que le couplage entre états des puits soit possible. On s'attend alors à ce que la propagation cohérente d'un puits à l'autre devienne possible (formation de minibandes de largeur inférieure à celle du semi-conducteur massif). Cependant, si les effets de super-périodicité ont été observés expérimentalement en fraction X ou sur les vibrations de réseau, des résultats ont été plus décevants pour les propriétés électroniques. Il devrait pourtant se trouver une limite vers les très petites périodes où l'on retrouverait les propriétés d'un nouveau matériau tridimensionnel.

Les études engagées au groupement scientifique CNET-CNRS de Bagneux, visent à explorer cette "évanescence" des propriétés bi-dimensionnelles des puits quantiques isolés lorsque la période d'un super-réseau diminue, afin de savoir dans quelle mesure on peut parler d'un pseudo-alliage. On peut déjà citer l'ob-

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	1 289
• Crédits de réaffectations	853
• Vœux	—
• SDI	437
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoire	—
• Soutien de base	—
Opérations programmées	6 000
• AIP ou AI	3 000
• Opérations immobilières	—
• Engagements	3 000
Moyens de calcul scientifique	—
• Soutien de base	—
• Gros équipement	—
Opérations immobilières	—
Moyens de calcul scientifique	—
• Soutien de base	—
• Gros équipement	—
Opérations immobilières	—
Engagements immobiliers	—
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	6 000
TOTAL GENERAL DES MOYENS	7 289

tion d'un résultat intéressant : le passage, pour des échantillons de petite période, d'un matériau à bande interdite directe à un matériau indirect lorsque la concentration d'aluminium augmente, comme c'est le cas dans l'alliage $Ga_{1-x}Al_xAs$. Cependant, dans cet « alliage ordonné » $GaAs/AlAs$, les électrons sont alors préférentiellement situés dans les couches d' $AlAs$, alors que les trous restent confinés dans $GaAs$. Il s'agit donc d'un matériau doublement indirect, dans l'espace réel comme dans l'espace réciproque. Parmi les développements envisagés pour l'avenir, on peut citer le dopage, qui devrait être plus contrôlable que dans l'alliage en dopant sélectivement le $GaAs$, et la mise en évidence d'états électroniques véritablement tridimensionnels, ce qui n'exclut pas une anisotropie parallèlement à l'axe de croissance. Ces deux points sont importants pour les applications, les plus grandes incertitudes restant pour les composants à transport perpendiculaire aux couches. Il est possible aussi que le caractère ordonné de ces pseudo-alliages améliore les propriétés de transport parallèlement aux couches dans les hétérojonctions à dopage modulé, et réduise la disparité actuellement observée entre les structures « normales » ($GaAlAs$ sur $GaAs$) et les structures « inverses » ($GaAs$ sur $GaAlAs$). Enfin, l'intérêt fondamental du sujet ne doit pas être sous-estimé. Les méthodes de traitement théorique des microstructures couramment employées aujourd'hui sont fondées sur l'approximation des fonctions enveloppes, qui suppose qu'il est possible de définir des états de masse effective dans chaque matériau et que la variation de composition est lente par rapport au paramètre de maille. Ces hypothèses tombent dans le cas des super-réseaux à courte période. Il est possible en particulier que le fameux débat sur le décalage de bande dans $GaAs$ et $AlAs$ perde de son sens dans ce cas.

Les superalliages monocristallins

Depuis quelques années, des recherches à long terme sur des matériaux structuraux de pointe, sont conduites en collaboration avec des industriels dans le cadre des GS. Le GS sur les superalliages monocristallins dont il est question ici, associe aux laboratoires des matériaux de l'ONERA et de l'Ecole des mines et à la SNECMA, plusieurs laboratoires de métallurgie du CNRS.

La température des gaz à l'entrée de la turbine (TET) des turboréacteurs, tant civils que militaires, est un paramètre essentiel de leur fonctionnement qui conditionne leur rendement thermique, et par là, leur consommation et leurs poussées spécifiques. Il en découle tout naturellement une augmentation progressive de la TET au fur et à mesure des nouvelles générations de moteurs, augmentation qui s'est faite au rythme de 15 °C par an au cours des décennies. Tout porte à penser que cette évolution se poursuivra au-delà des températures actuelles des moteurs en service qui sont comprises entre 1 250 et 1 400 °C, pour atteindre des valeurs aux alentours de 1 550 °C voire au-delà sur les machines de la prochaine décennie. Cette évolution sera un peu plus rapide sur les machines

militaires supersoniques que sur les machines civiles subsoniques pour privilégier sur les premières la poussée spécifique et minimiser le maître couple et le poids du moteur. Une augmentation de 50 °C de la TET permettra d'améliorer de 10 % la poussée spécifique d'un moteur militaire d'avion de combat à double flux (comme le M 88 qu'étudie la SNECMA). Ces gains continus sur les températures de fonctionnement des turboréacteurs sont obtenus par des progrès parallèles des caractéristiques des matériaux et de l'architecture des aubes fixes et mobiles de turbine. Les superalliages de nickel monocristallins sont la clé des hautes températures de fonctionnement, profitant de la possibilité d'adapter plus librement qu'auparavant la composition et la structure de cette classe de superalliages aux besoins en service. Les principaux motoristes cherchent à développer leurs propres familles d'alliages. Ces matériaux sont étudiés dans le cadre du GS en faisant appel aux meilleures ressources de la science des matériaux dans des domaines très variés. Des progrès sensibles ont été accomplis par un approfondissement des connaissances et des modèles en physique et mécanique.

Des matériaux composites céramique-céramique

Les superalliages sont surtout réservés aux aubes des turbines, ceux-ci sont plus appropriés à la voiture ou au boîtier thermique. La France a pris au cours de ces dernières années une avance remarquable dans le domaine des matériaux composites céramique-céramique, à très hautes caractéristiques thermomécaniques, tels que les matériaux de type C-C, C-SiC et maintenant SiC-SiC. Leurs performances en formule 1 sont connues de tous. Si l'on en est actuellement à un stade où la maîtrise du procédé de fabrication de ces matériaux est à peu près acquise, il est absolument nécessaire d'essayer de caractériser et chiffrer la ténacité de ces matériaux et de comprendre leur comportement ainsi que les mécanismes de déformation et de rupture mis en jeu lors de leur sollicitation.

Pourquoi ? Ces matériaux de pointe doivent être utilisés dans la navette Hermès qui doit voler en 1995. Pourquoi les composites céramiques ? Les matériaux céramiques monolithiques permettent des températures d'utilisation supérieures à celles de pièces métalliques, par exemple en superalliages. Mais les céramiques monolithiques sont réputées fragiles et donc très sensibles aux petites fissures : leur ténacité est, somme toute, faible. Pour améliorer cet état de fait, on peut introduire des particules ou mieux encore des fibres qui permettront de créer une forte interaction avec la fissure et de ralentir sa propagation : c'est le domaine des composites dont ceux à fibres céramiques dans une matrice céramique sont les plus performants.

L'objectif du groupement "Caractérisation mécanique de composites céramique-céramique" (GCMCC) est donc d'apporter des informations chiffrées sur la résistance de ces matériaux, sur la compré-

hension des mécanismes d'endommagement qui interviennent au cours des sollicitations diverses et violentes auxquelles seront soumis ces matériaux lors de leur utilisation (très hautes températures, milieu corrosif et oxydant...).

Cette recherche coordonnée regroupe deux industriels (Aérospatiale et SEP) et différents laboratoires de l'ONERA, de l'Ecole des mines de Paris, du CNRS et de l'université.

Dans tous les cas, les matériaux étudiés sont des tissus céramiques (carbone, carbure de silicium ou aluminium) dans lesquels on dépose en phase vapeur une phase céramique qui constituera la matrice. On aura ainsi, par exemple, des composites céramiques C-SiC, $Al_2O_3-Al_2O_3$, SiC-SiO₂... A côté des structures dites 2D, c'est-à-dire obtenues à partir d'un tissu dans deux directions, il est possible d'obtenir des structures avec un plus grand nombre de directions privilégiées, de façon à pouvoir disposer de renforts dans les directions les plus sollicitées. Dans l'ensemble, ces matériaux sont poreux (de l'ordre de 10 à 20 %).

Ces matériaux étant nouveaux et de microstructure particulière, il est nécessaire de :

- trouver et mettre au point des méthodes de caractérisation de la ténacité, c'est-à-dire de la résistance à la propagation de fissure,
- analyser et caractériser la zone endommagée en fond et autour de la fissure,
- étudier et comprendre les mécanismes mis en jeu lors de la dégradation de ces matériaux.

A terme ceci doit permettre de proposer aux industriels et aux constructeurs une méthode, aussi simple que possible, pour évaluer la résistance à la rupture, pour accéder aux paramètres nécessaires aux bureaux d'études pour élaborer des pièces, et enfin, pour améliorer encore ces matériaux en jouant sur les différents paramètres d'élaboration, une fois connus les mécanismes mis en jeu.

Les méthodes mises au point sur ces matériaux de pointe seront transposables sur d'autres matériaux. Des progrès significatifs ont été obtenus qui devraient permettre à la France de maintenir son avance.

Le FIRMAT agence d'objectifs au niveau du CNRS pour les matériaux, incite des projets de recherche qui allient des finalités tant fondamentales qu'industrielles qui requièrent les compétences de chimistes, de physiciens, de mécaniciens... Ainsi par l'intermédiaire d'actions à court et moyen terme le FIRMAT participe à la coordination entre les différents départements du CNRS concernés par les matériaux chimie, MPB, EPI et dans une moindre mesure science de la vie. De plus le FIRMAT est en liaison permanente avec le département matériaux du MTT. Le choix des thèmes des actions lancées est dicté par la volonté d'accroître les recherches dans un domaine précis en accord avec la politique des départements, soit d'après les conclusions des clubs CRIN soit d'après les désirs exprimés par une partie de la communauté scientifique.

Le FIRMAT a soutenu cette année plusieurs types d'actions "Les groupements scientifiques" (GS) - ils sont pilotés par les directions scientifiques qui en

assurent l'évaluation et ils regroupent des laboratoires publics et un ou plusieurs industriels. Avec la chimie, le DYAR et le concours du MRT, le PIRMAT a donc lancé en 1985 deux nouveaux GS : l'un sur l'enregistrement magnétique haute densité avec Rhône-Poulenc système et le concours de l'ANVAR, et l'autre sur les verres fluorés avec le centre de Marcoussis et le CNET de Lannion.

Les groupes de recherches coordonnées (GRECO)

Ils regroupent des équipes du CNRS, ce sont des laboratoires sans mur et souvent ils reçoivent un soutien, car ils se situent en amont d'actions du MRT qui regroupent des industriels et des laboratoires publics dans les GS.

Ainsi pour sa politique en matière de matériaux composites, le CNRS a lancé deux GRECO, l'un sur la physicochimie de la matière et l'autre sur la rhéologie et le comportement mécanique.

Les actions thématiques programmées (ATP)

En 1985 sept ATP ont été soutenues (voir tableau) dont deux sur de nouveaux thèmes. Les couches minces magnétiques avec une participation du département électronique du MRT et la physicochimie des matériaux pour la construction des bâtiments qui, elle, a bénéficié d'une aide de la MST matériaux.

Actions thématiques programmées 1985 PIRMAT

Chimie douce et sépi-
Mieux aléatoires macroscopiques
Les phénomènes de transport dans les fluides et les phénomènes aux interfaces
Interfaces des semi-conducteurs
Propagation d'ondes en milieux solides hétérogènes et fissurés
Application au génie parasismique
Couches minces magnétiques
Physicochimie des matériaux pour la construction de bâtiments
Mise en forme, fatigue et rupture des matériaux

Groupements scientifiques

Superréseaux monocristallins
Amorphes métalliques
Fontes de haute pureté
Rhéologie du bois
Plasma textile
Pigments magnétiques pour enregistrement haute densité
Verres fluorés

Groupes de recherches coordonnées

Membranes
Silicates liquides
Chimie des composites
Précurseurs organiques pour céramiques

L'action incitative (AI)

Cette année, le PIRMAT et la MST matériaux du MRT ont lancé conjointement une action sur "La mise en forme fatigue et rupture des matériaux". Cet appel d'offres a pour but d'accentuer la concertation entre laboratoires publics et industriels, laquelle devrait impérativement figurer dans les propositions présentées. Ce nouveau mode d'action, qui englobe ATP du CNRS et AC du MRT, traduit la volonté d'ouverture du CNRS et permet à des industriels d'aborder des recherches qu'ils n'aborderaient pas seuls.

Les propositions devraient viser à l'amélioration de la compréhension des phénomènes mis en jeu notamment en ce qui concerne les relations entre la microstructure et les propriétés d'emploi. Tous les types de matériaux étaient concernés, la priorité n'étant accordée

qu'aux projets qui conduisaient au développement de matériaux nouveaux ou à l'économie de matière première.

Autres actions

Le PIRMAT et le MRT continuent de soutenir une action concertée sur les céramiques thermomécaniques. De plus le PIRMAT en collaboration avec la DYAR, les départements de chimie ou des sciences de la vie ainsi que l'ANVAR soutiennent des actions sur le nitrure de bore cubique, les biomatériaux et les polymères pour l'électronique.

Le budget du PIRMAT comprend trois éléments : un budget propre, un budget alloué par les trois départements : chimie, MPB, SPI sur leurs actions incitatives, et des contrats de programme essentiellement avec le MRT.

PIRTEM

Programme interdisciplinaire de recherche sur les technologies, le travail, l'emploi, les modes de vie

Répartition du budget 1985 (en milliers de francs)

PREMIERE SECTION	171
• Crédits de rémunérations	171
• Vacances	—
• BDI	—
TROISIEME SECTION	
Moyens de laboratoires	—
• Soutien de base	—
Opérations programmées	3 800
• AIF ou AI	3 800
• Opérations immobilières	—
• Equipements	—
Mi-lourds	—
Grands équipements	—
Soutien de base	—
AIF	—
Gros équipement	—
Opérations immobilières	—
Moyens de calcul scientifique	—
Soutien de base	—
Gros équipement	—
Opérations immobilières	—
Engagements internationaux	—
TOTAL DES MOYENS HORS PERSONNEL	3 800
TOTAL GENERAL DES MOYENS	3 971

Résultats marquants

Contrat de connaissance avec Renault

Avec la régie nationale des usines Renault, le CNRS avait signé en 1983 un contrat de connaissance : les deux partenaires formaient un comité de suivi commun qui devait garantir d'une part un accès large des chercheurs aux réalités internes de l'entreprise et d'autre part une prise en compte sérieuse par les chercheurs de ces mêmes réalités. L'objet du contrat portait sur l'évolution de la population immigrée des travailleurs de l'automobile. La recherche conjugait des approches en termes de projet professionnel, de mobilité géographique et résidentielle, de cultures spécifiques - le tout sur un fond de crise et de reconversion. L'originalité de ce contrat est d'être ouvertement pluridisciplinaire et d'associer dans le pilotage de la recherche chercheurs et acteurs sociaux. La recherche doit déboucher, au début

1986, sur un rapport unique, incluant les divers axes de recherches mentionnés. Il sera accompagné d'une annexe documentaire sur les travailleurs immigrés dans l'industrie automobile qui est la plus complète à ce jour en France.

Une table ronde finale de deux jours aura lieu au début de mars 1986, pour tirer les divers enseignements de cette expérience qui est la première du genre sous cette forme.

Programme d'analyse, de recherche et d'observation sur la liberté d'expression des salariés (PAROLES)

La CFDT est la confédération syndicale ouvrière qui a formulé la plus forte demande auprès du PIRTEM. Cette demande s'est traduite par la mise en place d'un "Programme d'intérêt public CNRS/CFDT" d'une durée prévue de cinq ans, intitulé "Programme d'analyse, de recherche et d'observation sur la liberté d'expression des salariés" (PAROLES) cofinancé, pour une durée de deux ans, d'une part, par le PIRTEM, d'autre part, le programme mobilisateur "Technologie-emploi-travail" du MRT, et enfin, par la MIRE du Ministère du travail et de la solidarité nationale.

Cette recherche a débuté fin 1984. Elle est réalisée conjointement par la CFDT, le centre de recherche en gestion de l'École polytechnique et le laboratoire d'économie et de sociologie du travail. Elle se déroule dans de bonnes conditions en dépit des difficultés rencontrées dans le montage administratif et financier, ainsi que des difficultés de mise en place liées tout naturellement aux besoins d'ajustement des partenaires.

En raison de son importance, ce programme fait l'objet d'un suivi particulier par un comité composé de membres du comité de programme du PIRTEM. Le comité de suivi qui s'est réuni deux fois en 1985 a pu examiner avec précision, lors de la réunion du 19 décembre, l'état d'avancement des travaux et les problèmes de choix dans les orientations à moyen terme qui se posent aux équipes.

Journées d'études internationales "Technique, pouvoirs, main-d'œuvre et reconversion dans les mines de charbon d'Europe occidentale après la seconde guerre mondiale"

Organisées les 11 et 12 octobre 1985 sous l'égide du groupe "Charbonnages

et mineurs" du GRECO 55, de l'équipe de recherche de l'ATP-histoire industrielle de la France, et du PIRTEM, la table ronde s'est tenue au Creusot.

Quarante personnes ont participé de façon continue aux quatre séances de travail (4 chercheurs anglais, 2 de RFA (deux d'entre eux ont été empêchés au dernier moment), 6 belges, 1 polonais, 25 chercheurs français). Cette table ronde a été à la fois internationale, et pluridisciplinaire, puisqu'elle a réuni des historiens (en majorité), des sociologues, des économistes, un géographe et des militants syndicalistes (anglais et français). Son objet était double : d'abord faire le point des études engagées sur la question dans les pays concernés et envisager la possibilité de mettre sur pied une équipe internationale de recherche. L'ordre du jour avait été conçu volontairement de façon très large puisqu'il y avait quatre grandes questions à l'ordre du jour : les politiques charbonnières des États membres de la CECA, puis de la CEE ; évolution technique et politique de main d'œuvre ; les réactions syndicales face à la politique de la CECA et à la récession minière ; la communauté minière face à la récession charbonnière.

La publication des actes de cette table ronde aura lieu en 1986. La création d'un réseau européen de recherche sur le thème de la politique charbonnière conduite en Europe depuis les années 50 a été proposée et discutée lors des journées du Creusot. Le projet devrait être soumis au PIRTEM en 1986.

Programme de coopération franco-britannique

Conformément aux orientations définies à Paris en avril 1985 entre le PIRTEM et l'Economic and social research council (ESRC), dans le cadre du programme franco-britannique, une première table ronde d'une journée s'est tenue sur le thème "Changement technologique et évolution de l'entreprise" à Chelmsford en octobre 1985. La participation française était pluridisciplinaire (ergonomie, sociologie, économie, gestion, robotique). Certains parmi les neuf chercheurs et enseignants avaient déjà une expérience de recherche comparative avec la Grande-Bretagne. Le but de cette première rencontre était de favoriser les contacts approfondis (il y a eu présentation des travaux dans trois sous-groupes) pour déboucher éventuellement sur des recherches comparatives conjointes. Diverses possibilités de prolongement de ces contacts sont actuellement à l'étude ; publication d'une "Newsletter", organisation d'un colloque sur l'entreprise, et de séminaires sur quelques sous-thèmes, visites prolongées de français dans des centres britanniques et vice et versa, contrats de pré-définition bilatéraux pour équipes désireuses de travailler ensemble. Une deuxième table ronde est en cours de préparation, portant sur les "Stratégies commerciales de l'entreprise" ; elle doit se tenir en France dans

le premier trimestre 1986, selon les mêmes principes que la première. Le PIRTEM est en train d'explorer la possibilité d'introduire un volet comparatif dans le cadre de l'initiative du ESRC "Economic life and social change" qui finance et coordonne une série de recherches comparant cinq bassins d'emploi, à partir d'une méthodologie commune, autour de trois axes : les stratégies des employeurs, les attitudes et comportements des salariés à travers des analyses biographiques et des enquêtes auprès des ménages, enfin les réseaux de solidarité communautaire. Ce volet français pourrait se situer dans la région du Nord, où un regroupement pluridisciplinaire CNRS est en voie de constitution avec l'IFRESI.

Premier colloque français de psychopathologie du travail (séminaire interdisciplinaire de psychopathologie du travail)

Organisé à Paris les 27 et 28 septembre 1984 sous l'égide du Ministère de la recherche et de la technologie, du Ministère des affaires sociales (MIRE) et du PIRTEM, un premier colloque national de psychopathologie du travail a été organisé à Paris en vue de rassembler les chercheurs de différentes origines et de permettre une circulation de l'information scientifique, une confrontation des points de vue et une stimulation des collaborations inter-équipes.

Ce colloque avait aussi pour mission d'évaluer la demande sociale du pays sur le thème de la psychopathologie du travail. Participaient à ce colloque des scientifiques, des praticiens, des syndicalistes et des organismes paritaires. Deux thèmes ont été abordés : "le travail et la peur" et les "aspects psychopathologiques de l'aliénation au travail". Les actes du colloque ont été publiés début 1985.

Afin de capitaliser le travail inauguré à l'échelon national par ce premier colloque et de développer les recherches en ce domaine, un séminaire interdisciplinaire de psychopathologie du travail est actuellement financé par le PIRTEM. Il se déroule sur deux ans à raison de deux séances mensuelles. Il a deux buts principaux :

- assurer la diffusion des résultats acquis par la psychopathologie du travail auprès de chercheurs engagés dans d'autres domaines directement intéressés par le rapport santé mentale/travail (sociologie, économie, histoire sociale, psychiatrie, ergonomie, médecine du travail, philosophie) ;

- envisager, de façon spécifique, les applications pratiques, leur champ et leur méthodologie, dans le champ du travail et dans le champ social.

En 1985, les activités déployées par le PIRTEM se sont caractérisées par :

Une accentuation des orientations du PIRTEM

autour de neuf thèmes prioritaires dont quatre ont été renforcés.

Thèmes prioritaires :

- l'entreprise, le système productif et leurs acteurs : analyse structurelle, facteurs d'efficacité économique ;
- les déterminants structurels de l'emploi et du chômage ;
- les aspects ergonomiques, psychologiques, sociaux et économiques des "systèmes techniques faisant appel à l'informatic" ;
- les effets sur la santé physique et mentale du travail et du non travail ;
- les problèmes de qualification et de formation liés aux évolutions des technologies et des gestions des entreprises ;
- dynamique productive d'espaces socio-économiques localisés ;
- transformation des groupes professionnels ;
- connaissance des différentes formes de travail ;
- mutations de la place et du rôle du travail dans les modes de vie et dans la société.

Renforcements thématiques

- la conception de systèmes techniques de nouvelles générations permettant d'accorder une place plus centrale aux hommes et à leurs compétences. (Renforcement thèmes 3 et 5) ;
- le rôle des critères et instruments de gestion des entreprises dans la conception des systèmes socio-techniques de production. Les méthodes d'évaluation économique des investissements nouveaux. (Renforcement thème 3) ;
- l'expérimentation de méthodologies de conception et de mise en place de systèmes techniques de nouvelles générations. (Renforcement thème 3) ;
- l'évaluation des facteurs favorisant ou freinant la genèse et la diffusion de l'innovation. (Renforcement thèmes 1 et 5) ;
- l'évaluation des caractéristiques d'un espace productif favorable à la création d'activités nouvelles. (Renforcement thème 6) ;
- recherche sur les facteurs favorisant la reconversion des salariés non qualifiés (ouvriers et employés). (Renforcement thème 5).

Une animation des milieux scientifiques

Un des diagnostics de départ qui a présidé aux orientations du PIRTEM, faisait apparaître une forte insuffisance des confrontations théoriques entre les chercheurs français, et une forte tendance des chercheurs du CNRS les plus directement concernés par le PIRTEM à consacrer trop de temps à la collecte de

données et pas assez à leur exploitation théorique. En dépit de l'existence de nombreux colloques, les chercheurs restent trop cloisonnés en chapelles ou en écoles, et les véritables confrontations scientifiques sont insuffisantes. C'est pour contribuer à faire évoluer cette situation que le PIRTEM a pris la décision de financer des groupes de travail à finalité théorique, mais aussi des rencontres qui lui paraissent justifiées.

Les tables rondes et groupes de travail à finalité théorique

Si l'objectif est de financer des groupes de travail à finalité théorique, plutôt que des tables rondes ou colloques, le PIRTEM en a cependant cofinancé cinq en 1985, autour des sujets qui lui paraissaient importants et insuffisamment abordés par les chercheurs et qui amorçaient une collaboration avec d'autres partenaires comme l'INSEE ou l'INRA.

Les journées des économistes et des sociologues du travail

Jusqu'au début des années 80 les économistes du travail avaient organisé chaque année des "Journées CNRS des économistes du travail". Ces rencontres avaient pour but de créer un lieu d'échange entre les chercheurs spécialistes du travail. Il a paru intéressant de relancer ces initiatives, le PIRTEM se proposant de financer une année des séminaires monodisciplinaires et l'année suivante des séminaires pluridisciplinaires, par exemple communs à la sociologie et à l'économie du travail, ou communs à l'économie et à la gestion, etc... Une question qui se pose est de savoir dans quelle mesure la création d'une journée des ergonomes serait intéressante ou ferait double emploi avec le congrès de la SELF par exemple.

• Les journées des économistes du travail : elles ont été organisées par l'IREP à Grenoble les 24 et 25 octobre. La première journée a été consacrée à la présentation de l'état de leurs travaux par des jeunes chercheurs et des équipes, la seconde a été consacrée à des discussions autour du thème de la flexibilité à partir de contributions écrites en réponse à un travail de Robert Boyer.

• Les journées de sociologie du travail : le PIRTEM a proposé à la section sociologie du CNRS, par l'intermédiaire de sa présidente, de monter des journées de sociologie du travail sur le même mode que les journées d'économie du travail, qui ont derrière elles plusieurs années d'existence. Il s'agit essentiellement de favoriser la réflexion de la sous-discipline sur elle-même : ses concepts, ses pratiques de recherche, leur évolution. Un groupe ad hoc a donc été constitué pour, d'une part, désigner le premier centre qui inaugurerait ces journées, et d'autre part, proposer un thème d'appel aux communications.

Il a ainsi été décidé que le LERSCO (Nantes) serait chargé de l'organisation matérielle de ces premières journées qui se dérouleront les 13 et 14 janvier 1986 à Nantes autour de la notion de qualification. Les communications porteront sur l'expérience personnelle des chercheurs par rapport à cette notion qui a largement contribué à structurer le champ théorique de la sous-discipline.

Une ouverture vers les partenaires du CNRS

Actuellement des collaborations ou des négociations sont en cours avec des entreprises, des syndicats et divers organismes publics effectuant des recherches ou des études.

Collaboration avec les entreprises

Le contrat de connaissance avec Renault ; (voir « Résultats marquants »).

Collaborations avec les centrales syndicales

A ce jour, les collaborations de recherche entre le CNRS et les grandes centrales syndicales à travers le PIRTEM se limitent à des actions entreprises avec la CGT, la CFDT et le FEN.

• Collaboration avec la CGT : deux séminaires d'une durée de deux ans sont financés par le PIRTEM. Ils portent sur :

- les nouvelles formes d'expression des salariés et nouvelles formes d'intervention dans l'organisation et la gestion des entreprises ;
- l'évolution de la classe ouvrière et notamment de son mode de consommation.

• Collaboration avec la CFDT : (voir « Résultats marquants »).

• Collaboration avec la FEN : elle porte sur un premier projet de recherche sur le thème des "Mutations industrielles-qualification et formation professionnelle", d'une durée de deux ans.

Collaborations avec les autres organismes publics faisant des études et des recherches

• Avec l'INSEE : outre un projet de groupement scientifique avec son unité de recherche, les collaborations avec l'INSEE se sont nouées autour de deux enquêtes nationales (enquête annuelle d'entreprise sur les services marchands et enquête sur les activités domestiques), ainsi qu'autour d'activités régionales en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

• Avec le CERED (Centre d'étude et de recherche sur les qualifications) : toujours en cofinancement avec le programme mobilisateur technologie-emploi-travail, le PIRTEM a apporté son soutien à la mise en place d'un "Programme d'observation des emplois et du travail dans les entreprises", réalisé conjointement par le CERED et onze centres de recherches CNRS ou universitaires qui lui sont associés.

• Avec l'INRA : en étroite liaison avec le département "Economie et sociologie rurale" de l'INRA, le PIRTEM a décidé de préparer un programme de recherches commun sur les "Formes et les effets de l'innovation technologique dans le secteur agricole".

Une ouverture vers la communauté scientifique internationale

Les actions destinées à favoriser l'ouverture vers la communauté scientifique

internationale ont pris principalement la forme d'une participation active aux programmes de coopération bilatéraux mis en place par le département des sciences de l'homme et de la société. Le PIRTEM a, par ailleurs, apporté son soutien aux actions de la direction des relations et de la coopération internationales (DRCI) vers les pays de l'Est.

La mise en place d'activités structurantes

Les actions structurantes constituent pour les programmes interdisciplinaires de recherche du CNRS, une des activités les plus importantes et en même temps les plus délicates puisqu'elles sont destinées à marquer en profondeur les milieux de la recherche. Il s'agit dans ces perspectives non seulement de constituer de nouvelles formes d'organisation de la recherche, mais aussi de procéder à des arbitrages de moyens, aussi bien financiers qu'en personnel. Les actions des PIR dans ces derniers cas, ne peuvent être menées qu'en étroite collaboration avec les directions scientifiques des départements et à travers elles, mais aussi en harmonie avec les sections. On distinguera ici les actions structurantes menées dans une ville ou une région donnée à l'initiative du PIRTEM, de celles pour lesquelles le PIRTEM est amené à intervenir à la demande du département SHS. Les premières concer-

nent Toulouse, Grenoble et la région parisienne avec le CNAM ; les secondes concernent Paris avec le groupement d'intérêt public « Mutations industrielles ».

Toulouse

Toulouse constitue la ville sur laquelle le PIRTEM fonde l'espoir de voir se créer en France la première structure réellement pluridisciplinaire en productique, articulée autour des équipes qui dépendent des trois départements : SPI, sciences de la vie et SHS.

A la suite d'une réunion avec le directeur général du CNRS, il a été demandé aux équipes de proposer avant la fin de 1986 un projet de programme pluriannuel, convenablement structuré et s'appuyant sur la création d'un groupement scientifique, associant des chercheurs à des industriels et qui ferait l'objet d'un cofinancement avec la région Midi-Pyrénées et le Ministère de la recherche. Cette opération pourrait éventuellement s'articuler autour de "PROMIP" ou de "Midi robots".

Grenoble

Grenoble constitue la deuxième ville où le PIRTEM souhaite voir se développer une collaboration active et structurée sur la productique autour de deux laboratoires : le laboratoire d'automatique de l'Institut national de physique générale (INPG) pour le département SPI et l'Institut de recherches économiques et de planification (IREP) pour le département SHS. C'est dans cet esprit que le comité ad-

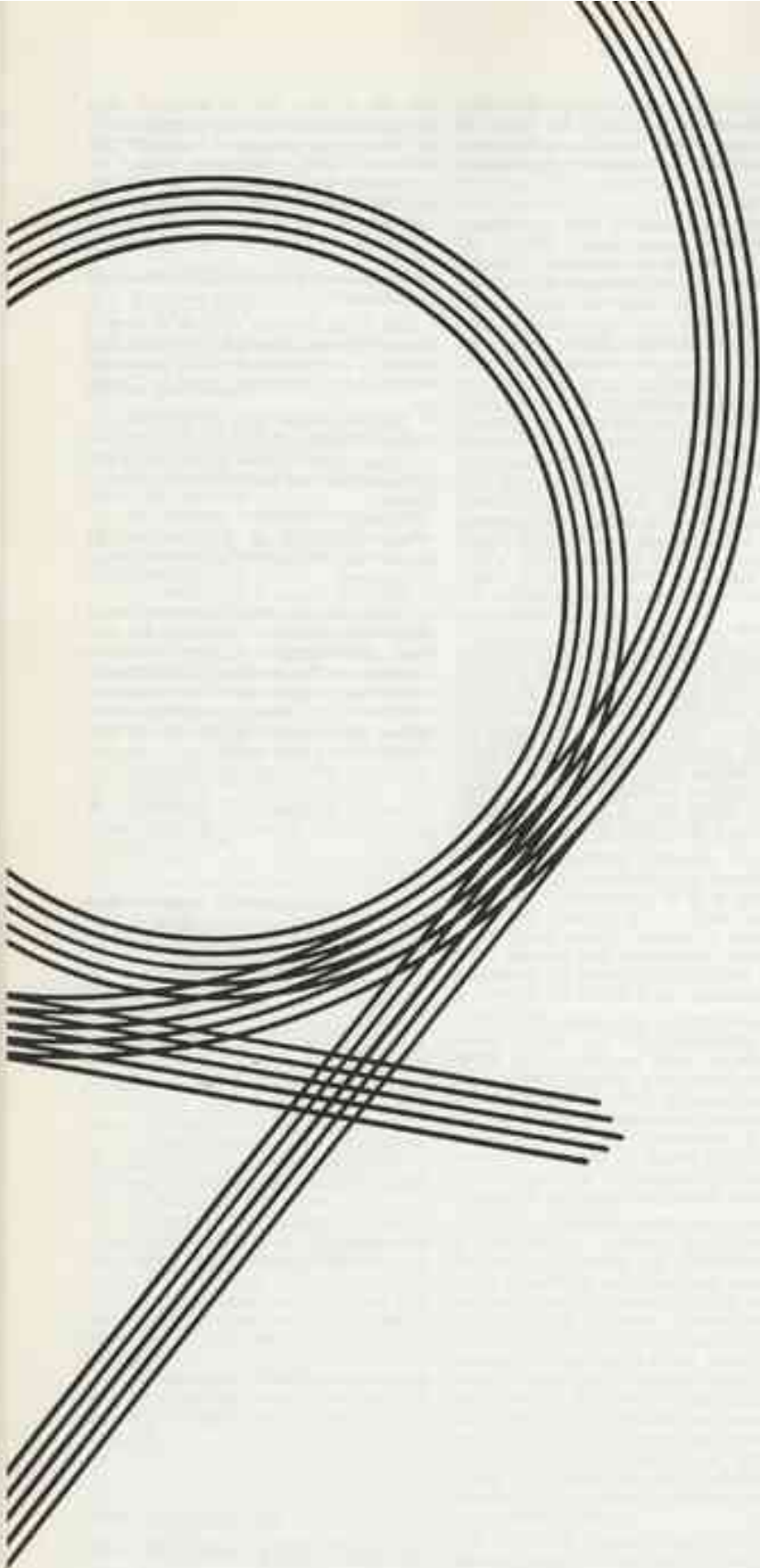
hoc du 6 juin 1985 a émis un avis favorable à un séminaire interdisciplinaire de productique destiné à favoriser des échanges entre chercheurs autour de problèmes de productique, en vue de leur permettre de mieux confronter leurs concepts et de présenter des projets communs.

Le groupement d'intérêt public "Mutations industrielles"

Lors de sa dernière réunion, le conseil d'administration du CNRS a donné son accord à la création du GIP "Mutations industrielles" constitué, outre le CNRS, par :

- les entreprises : Bull, Renault, Rhône-Poulenc, Sarte, Sclator, Thomson SA,
- l'association "Centre de recherche sur les mutations des sociétés industrielles" (CRMSI),
- l'ANPE,
- les Ministères de la recherche, du travail, de l'industrie, des PTI et de l'urbanisme.

Le GIP qui se veut interdisciplinaire (économie, sociologie, sciences du politique, anthropologie) a comme ambition d'étudier le changement de la place du travail qui s'opère dans les mutations industrielles en cours, de façon à permettre aux acteurs de la vie sociale d'anticiper sur ces mutations.



Les moyens
mis au service
de l'organisme
et sa gestion

Les moyens

Le budget du CNRS et de ses instituts

En 1985, le budget du CNRS et de ses instituts nationaux s'est élevé à 8 366,543 millions de francs soit une progression de 8,2 % par rapport au budget primitif de l'année précédente (tableau I). Une partie des annulations de 1984 (arrêté du 23.11.84, JO du 25.11.84) correspondant à des économies sur titre III ont été reportées sur le budget 1985. Elles se sont traduites par une annulation de 3 MF TTC soit 2,3 MF TTC sur les vacations et 0,6 MF TTC sur les crédits sociaux. Les ressources budgétaires du groupe après annulations (dépenses ordinaires et autorisations de programme) ont ainsi progressé de 8,6 % de 1984 à 1985 ; elles correspondent :

— à une augmentation des dépenses ordinaires de 8,2 % essentiellement liée à la progression des crédits de rémunération (+ 8,1 %). Les mesures nouvelles de 1985 ont permis de financer un ensemble de créations et de transformations d'emplois ainsi que la mise en œuvre de la réforme des statuts de personnel.

Pour les chercheurs, la création de 258 emplois nouveaux (3 % du stock) a permis, en utilisant également les postes libérés par départs, un recrutement au niveau des prévisions du schéma directeur, de 515 (recrutements externes et détachement). Les possibilités de promotion, dans les corps de chercheurs, principalement au passage CR1-DR2 ont

été depuis de nombreuses années source de préoccupation pour la direction du CNRS. La campagne 1985, faisant suite à une année extrêmement difficile, a permis de débloquer la situation. Elle a bénéficié, en effet, de 177 transformations d'emplois qui ont complété les possibilités ouvertes par la pyramide des créations d'emploi et le taux de départ (avec une première incidence de l'abaissement de l'âge de la retraite pour les directeurs de recherche).

En ce qui concerne les ITA, 220 transformations d'emplois ont été effectuées qui, avec les reclassements accompagnant pour certaines catégories le passage dans les nouveaux corps, a permis, (à aussi, une campagne de promotion substantielle. En revanche le budget 1985 n'a comporté qu'un faible nombre de créations de postes d'ITA : 18 dont 6 intégrations d'agents rémunérés sur contrats d'études de la DRET.

Enfin, 40 bourses de doctorat pour ingénieur ont été créées afin de consolider l'augmentation de flux annuel intervenue en 1984. Le montant des allocations a d'autre part été revalorisé de 4,5 %.

— à une progression de 13,7 % des autorisations de programme. Au regard de celle-ci, 1 862,195 MF ont été ouverts en crédits de paiement soit + 5,9 % par rapport à 1984.

Le budget hors personnel du CNRS doit être analysé en premier lieu suivant le régime financier des EPST auquel il est soumis depuis 1984. Toutefois il sera plus significatif de présenter les orientations du budget par mode d'action d'une part et par secteur et programme d'autre part.

Budget hors personnel

Conformément à la nouvelle nomenclature des EPST, les crédits hors personnel du CNRS se répartissent entre les deuxième et troisième sections :

— les crédits de la **deuxième section** concernent l'administration et les services communs. Ils ont progressé de 11,3 %. L'essentiel de cette croissance a porté sur le fonctionnement et a correspondu essentiellement aux dépenses d'affranchissement et à l'incidence des hausses de tarifs sur des postes tels que l'énergie, les fluides et le téléphone.

Dans le cas des crédits d'action sociale

ou le fonctionnement apparaît en croissance de 37,8 %, il s'y est ajouté un rattrapage du déficit financé en 1984 et les années précédentes sur la réserve générale notamment pour les restaurants. Compte tenu de ce réajustement, le pourcentage réel de croissance a été de 20 %.

Les crédits de la formation permanente (+ 21,5 %) ont permis la poursuite du schéma directeur de l'organisme en ce domaine.

D'autres crédits destinés à l'administration et aux services communs sont inscrits en troisième section du budget (opérations programmées). Il s'agit de l'entretien, de l'action incitative en matière d'économies d'énergie, des opérations immobilières (restaurants et locaux sociaux, administrations déléguées) et de l'informatique de gestion.

A l'exception de ce dernier poste, le budget 1985 a présenté globalement une baisse sensible par rapport à 1984.

Une réduction a été opérée sur la réserve générale (- 2,8 %) inscrite également en deuxième section, ce qui l'a ramenée pour 1985 à 42,412 MF. Cette réserve a principalement été utilisée comme un fonds d'intervention de la direction générale pour favoriser le démarrage d'opérations scientifiques nouvelles et prioritaires comme les actions intégrées de recherche entre départements (ARI « Communication », « Chimie-biologie », « Télédétection », « Biotechnologies »).

— La **troisième section** représente la majeure partie des autorisations de programme : 1 996,767 MF, en croissance de 14,0 %. A l'exception de quelques crédits d'opérations programmées pour l'administration et les services communs déjà mentionnés, cette section a financé pour 1 946,3 MF les actions scientifiques (y compris les opérations immobilières) en croissance de 14,2 % par rapport au budget de 1984 après annulations. Par catégorie budgétaire, la répartition du budget a fait apparaître une croissance supérieure à la moyenne pour le gros équipement (+ 10,3 %), le soutien de base (+ 14,3 %), les actions incitatives (+ 18,2 %) et les opérations immobilières (+ 47,2 %).

Inversement, ont connu une croissance faible les engagements internationaux (+ 3,6 %) et les actions d'intervention

TABLEAU I — Budget consolidé du CNRS en 1985

	CNRS		INRS		INRS		TOTAL		1984	
	PRIMITIF	APRÈS ANNULATIONS	PRIMITIF	APRÈS ANNULATIONS	PRIMITIF	APRÈS ANNULATIONS	PRIMITIF	APRÈS ANNULATIONS	PRIMITIF	APRÈS ANNULATIONS
I. FONCTIONNEMENT (dépenses ordinaires) (hors soutien des programmes)										
• Subvention de l'État	5 154 854 454	5 161 854 454	18 999 286	18 999 286	423 254 527	423 254 527	6 206 910 367	6 205 110 367	- 8,5	- 8,5
• Ressources propres	11 040 000	11 040 000	—	—	—	—	11 040 000	11 040 000	- 1,3	- 1,3
• TOTAL	5 176 894 454	5 172 894 454	18 999 286	18 999 286	423 254 527	423 254 527	6 217 950 367	6 216 150 367	- 6,2	- 6,2
II. ÉQUIPEMENT (autorisation de programme)										
• Subvention de l'État	1 539 825 000	1 539 825 000	136 500 000	136 500 000	319 300 000	319 300 000	2 005 625 000	2 005 625 000	- 7,8	- 14,2
• Ressources propres	54 600 000	54 600 000	300 000	300 000	1 200 000	1 200 000	55 900 000	55 900 000	- 2,0	- 1,6
• TOTAL	1 593 425 000	1 594 425 000	136 800 000	136 800 000	320 500 000	320 500 000	2 061 525 000	2 061 525 000	- 7,9	- 15,7
III. ÉQUIPEMENT (hors de programme)										
• Subvention de l'État	1 352 825 000	1 352 825 000	118 600 000	118 600 000	306 100 000	306 100 000	1 785 525 000	1 785 525 000	- 3,8	- 4,8
• Ressources propres	54 600 000	54 600 000	300 000	300 000	1 200 000	1 200 000	55 900 000	55 900 000	- 2,0	- 1,6
• TOTAL	1 407 425 000	1 407 425 000	118 900 000	118 900 000	307 300 000	307 300 000	1 841 425 000	1 841 425 000	- 4,0	- 5,8
TOTAL I. et II.	7 408 319 454	7 407 319 454	198 799 286	198 799 286	739 554 527	739 554 527	8 213 935 367	8 211 675 367	- 8,2	- 8,8
TOTAL I. et III.	7 373 319 454	7 371 319 454	199 699 286	199 699 286	740 254 527	740 254 527	8 205 319 367	8 203 019 367	- 7,3	- 5,7

TABLEAU II — Budget total 1985 par catégorie de dépenses (en milliers de francs)

	BUDGET 1985 PRIMITIF	BUDGET 1985 APRÈS ANNULATIONS	TAUX DE PROGRESSION	
			1985/84 PRIMITIF	1985/84 APRÈS ANNULATIONS
1^{re} section :	5 254 642	5 252 787	+ 8,1	+ 8,1
• Rémunérations	5 193 382	5 193 382	+ 8,1	+ 8,1
• I.S.D.	30 425	29 425	+ 16,8	+ 16,9
• Vacances	21 835	19 980	+ 14,7	+ 1,0
2^e section :	185 617	184 542	+ 1,0	+ 7,7
• 1 ^{re} partie	142 205	142 530	+ 10,9	+ 11,3
- Social-taxe	(37 919)	(37 244)	(+ 5,3)	(+ 3,5)
- Missions	(10 522)	(10 522)	(+ 13,2)	(+ 13,2)
- Fonctionnement	(81 554)	(81 554)	(+ 16,1)	(+ 16,9)
- Matériel moyen	(5 210)	(5 210)	(+ 12,5)	(+ 12,5)
• 2 ^e partie	43 412	42 012	- 22,3	- 2,8
- Réserve générale	(42 412)	(42 412)	(- 22,3)	(- 2,8)
3^e section :	2 000 887	1 896 787	+ 8,5	+ 14,0
• 1 ^{re} partie	1 342 038	1 237 338	+ 9,3	+ 14,3
- Soutien de base	(1 242 038)	(1 237 338)	(+ 9,3)	(+ 14,3)
• 2 ^e partie	758 849	759 449	+ 7,1	+ 13,6
- Actions d'intervention sur programmes	(164 370)	(164 370)	(- 1,1)	(+ 6,9)
- Actions d'intervention	(90 148)	(90 148)	(+ 13,9)	(+ 18,2)
- Gros équipements	(275 701)	(275 701)	(+ 3,9)	(+ 10,3)
- Engagements internationaux	(114 200)	(114 200)	(+ 3,6)	(+ 3,6)
- Opérations immobilières	(114 350)	(114 350)	(+ 32,5)	(+ 47,2)
Provision pour incidence de TVA	925 297	924 927	+ 9,2	+ 9,1
TOTAL	8 388 543	8 355 443	+ 8,2	9,8

sur programme (+ 6,9 %) (Tableau II).

Mais il est plus significatif d'analyser les orientations du budget par mode d'action. Cette présentation décrite dans le tableau III, distingue par exemple les moyens consacrés aux grands équipements scientifiques et informatiques (équipement, génie civil et crédits de fonctionnement associés budgétairement au soutien de base). Elle correspond au mode de gestion scientifique du CNRS et distingue six sous-ensembles.

• **Le soutien de base des unités de recherche** (non compris le fonctionnement des grands instruments). La croissance de ce poste a été de 11 % par rapport au budget réel de 1984. A l'intérieur de ces crédits le soutien scientifique a progressé de 13 % ce qui a permis un maintien des moyens de base des unités de recherche.

• **Les très grands équipements scientifiques et le calcul scientifique** ont représenté une augmentation de 17,3 % (avec les engagements internationaux) et sont analysés dans le tableau suivant :

(en milliers de francs)	1985	% 85/84
Très grands équipements	298 750	18,3
• Construction et équipement	83 420	17,8
• Fonctionnement	101 130	30,1
• Engagements internationaux	114 200	9,6
Moyens de calcul scientifique	149 485	21,9
• Construction et équipement (y compris locations)	94 000	4,4
• Fonctionnement	55 485	55,6
TOTAL	448 235	17,3

Une description appareil par appareil est également donnée dans le tableau IV. La croissance des très grands équipements scientifiques a porté en quasi totalité sur le fonctionnement des grands équipements inscrit en soutien de base. Celle-ci s'explique notamment en raison d'une plus forte participation au laboratoire Léon Brillouin, qui exploite le réac-

teur Orphée et surtout en raison de la reprise en charge, par le laboratoire LURE, en liaison avec la réalisation de Super ACO, d'une partie des installations du LAL (laboratoire de l'accélérateur linéaire), laboratoire de l'IN2P3. A noter que ce transfert de charge n'est traduit également par le redéploiement de 41 postes I.T.A. de l'IN2P3 au département mathématiques et physique de base.

En ce qui concerne le développement et l'utilisation des grands instruments, la construction à Orsay de l'anneau Super ACO pour le rayonnement synchrotron a avancé en 1985 dans les délais et l'enveloppe financière prévue. Citons au cours de la même période, la réalisation d'une bobine hybride au SNGI à Grenoble permettant d'atteindre le champ magnétique de 300 K-Gauss.

En 1985 a été mis en place un financement de 0,5 MF pour le démarrage de la phase d'étude préalable à la construction à Grenoble de la machine européenne de rayonnement synchrotron ESRF.

Outre la poursuite de ses opérations en cours, l'INSU (Institut national des sciences de l'univers) a participé au programme géologie profonde et à l'avion

de recherches atmosphériques ainsi qu'à l'étude du projet de télescope solaire Thémis. L'année 1985 a marqué la mise en service opérationnel du télescope Canada-France-Hawaii dont l'instrumentation est terminée, de EISCAT (European incoherent scatter facility) et de l'Institut de radioastronomie millimétrique (IRAM). A l'IN2P3, en ce qui concerne la physique des particules, la construction de l'expérience sur la mesure de la désintégration du proton (en collaboration avec les universités de Wuppertal et Aix-la-Chapelle), dans le laboratoire souterrain de Modane, est terminée et les mesures qui ont débuté en mars 1985 se poursuivront au minimum pendant deux ans. En outre, l'IN2P3 a participé à la construction de trois détecteurs du « Large electron positron » (LEP) et a prévu un tout premier financement en vue de la construction de détecteurs pour l'anneau hadron electron (HERA) à Hambourg. Dans le domaine de la physique nucléaire pour l'exploitation des accélérateurs nationaux, l'effort prioritaire en 1985 a été porté sur l'accélérateur d'ions lourds GANIL à Caen. Par ailleurs, l'IN2P3 et l'Institut de recherche fondamentale du CEA poursuivent la construction du pré-

TABLEAU III — Budget total 1985 par mode d'action

(en milliers de francs)	1985	% 85/84
Actions scientifiques	1 888 138	11,8
• Soutien de base des unités de recherche (soit : soutien scientifique - soutien général)	1 051 569	11,0
• Grands équipements scientifiques et informatiques, engagements internationaux (y compris opérations immobilières)	(846 933)	(13,0)
• Equipements minuscules	(234 885)	(4,8)
• Actions d'intervention sur programmes	448 190	17,3
• Actions incitatives de valorisation, d'information scientifique et technique et de relations et coopération internationales	90 361	1,5
Administration et services communs	181 170	6,5
Opérations immobilières (hors très grands équipements et calcul, y compris entretien courant) (dont 78 180 sur les actions scientifiques)	86 845	19,6
Réserve générale	128 085	14,4
TOTAL	2 144 485	17,7

TABEAU IV — Les principaux équipements scientifiques auxquels participe le CNRS - 1985
(en millions de francs)

	Soutien de base	A/P	Grds équipements	Opérations immobilisées	Engagements internationaux	TOTAL
ILL, Reacteur à haut flux					52 900	52 900
Laboratoire Laser Brillouin	15 200					15 200
LURE	18 400		16 500			34 900
ESRF		500				500
SNCI	5 900		500			6 400
ILM		1 200	9 500			10 700
Cyclotron biomédical			4 200			4 200
Telescopio CFH					18 400	18 400
IRAM					36 000	36 000
EISCAT					4 900	4 900
Synthèse d'ouverture			2 000			2 000
THEMIS			1 600			1 600
MAMA	550		1 050			1 600
ECORS		1 500	3 000			4 500
ARA			3 000			3 000
SATURNE	22 550		6 500			29 050
GANIL	36 400					36 400
Vivitron			4 100	8 500		12 600
LEP			15 700			15 700
Vie du noyau	1 800		1 050			2 850
HERA			500			500
Centre de calcul de physique nucléaire	9 500		25 300			34 800
Centre de calcul de Strasbourg	9 800		10 600			20 400
Centre de calcul vectoriel pour la recherche			17 300			17 300
Centre inter-régional de calcul électronique (CIRCE) Orsay	34 900		20 100			55 000
Matériel national	3 800		5 900			9 700
Autres centres réseaux	12 500		14 600			27 100

injecteur MIMAS de SATURNE II qui entrera en service en 1987 pour la physique des énergies intermédiaires. La construction du Vivitron de Strasbourg (accélérateur de type tandem de 35 MeV) a débuté en 1985 et devrait durer quatre ans. Le Vivitron constitue du point de vue technique, une machine de nouvelle génération et élargit considérablement le champ des investigations possibles avec des faisceaux ayant des qualités de souplesse et de précision inhérentes aux accélérateurs électrostatiques.

La poursuite du schéma directeur informatique 1984-1988 s'est traduite par une augmentation des moyens de calcul scientifiques de 34 % (hors opérations immobilières). De nouvelles opérations ont été effectuées dont les principales sont le démarrage des opérations de réseau et de messagerie ainsi que l'accroissement de la puissance de calcul (+ 40 %) installée à Strasbourg.

• Les équipements lourds correspondent à une priorité pour le CNRS où une programmation pluriannuelle a été mise en place en concertation avec d'autres partenaires (MER, INSERM, régions, etc.). Cependant, un certain ralentissement par rapport au rythme initial prévu a été observé avec une croissance de 1,5 % par rapport au budget 1984 après annulations. Cette situation est la conséquence de la volonté de protéger le soutien de base des laboratoires et de faire aboutir la réalisation indispensable du schéma directeur informatique.

• De même, les actions d'intervention sur programme (ATP, groupements scientifiques, GRECO) en faible croissance (+ 6,5 %) ont fait l'objet de redéploiements thématiques pour permettre le lancement de thèmes nouveaux.

Enfin pour encourager le développement d'idées originales et intéressantes et pour soutenir des projets particulièrement novateurs émanant de charges de recherche ou de jeunes maîtres de recherche, en dehors de toute thématique fixée à l'avance, le CNRS a institué un nouveau

mode de financement contractuel : des contrats « stimulation ». Cette nouvelle action a bénéficié d'un budget de 4,5 MF. Par ailleurs, le programme « jeunes équipes » s'est poursuivi : son budget en baisse après un premier bilan des deux premières années de mise en œuvre répond à la volonté du CNRS de limiter fortement la création de nouvelles unités.

• Le budget des trois directions horizontales (valorisation, information scientifique et technique, relations et coopération internationales) a bénéficié d'une croissance de 19,5 %. La priorité a été donnée à la valorisation dont le budget a progressé de 31,5 %. En matière de coopération internationale, les actions européennes ont reçu une attention particulière avec le lancement d'actions incitatives spécifiques avec l'Allemagne Fédérale, la Grande-Bretagne et l'Espagne.

• Le programme d'opérations immobilières a traduit les engagements régionaux du CNRS dont une majorité était inscrite dans des contrats de plan État-Région. Les principales opérations ont été celles concernant la construction du laboratoire de biologie moléculaire et végétale à Strasbourg pour 27 MF, le début de réalisation d'un institut des matériaux à Nantes, des crédits d'étude pour le transfert à Nancy du centre de documentation scientifique et technique. Les opérations régionales ont représenté 85 % des opérations programmées.

En région parisienne, outre les crédits pour l'achèvement de l'aménagement de l'institut d'étude des sociétés contemporaines, rue Pouchet, ont été inscrites deux opérations : une provision pour l'acquisition de terrains à Marne-la-Vallée en vue de la réalisation d'un ensemble pluridisciplinaire axé sur les sciences de la communication, l'urbanisme et la géographie ; l'aménagement de locaux pour le laboratoire de microélectronique de Bagneux (opération CNRS-CNET).

Les crédits d'entretien du parc immobilier ont amorcé une croissance qui devra s'accroître afin qu'ils atteignent

environ 30 MF vers les années 1990, chiffre qui correspond aux normes généralement en usage.

Les orientations scientifiques par secteur et programme

Conformément aux objectifs énoncés dans le schéma directeur, une croissance différenciée des secteurs scientifiques a été retenue dans l'attribution de ce budget 1985.

Pour les postes de chercheurs, ces priorités ont été réalisées au niveau des recrutements : c'est à dire en prenant en compte les prévisions de départs. Comme les départs en retraite ont été nettement plus élevés en sciences de la vie et sciences de l'homme et de la société, il a été prévu pour ces deux secteurs un taux de créations d'environ 3 % qui a permis des recrutements de l'ordre de 5 %. Un taux très supérieur à la moyenne (6,6 %) a été affiché en sciences pour l'ingénieur. Le département mathématiques et physique de base a reçu également un taux moyen de créations de chercheurs, notamment en raison de la priorité reconnue par le CNRS au recrutement de mathématiciens.

Compte tenu du très petit nombre de créations de postes d'ITA, celles-ci ont été attribuées conjointement avec les redéploiements de postes libérés par départ essentiellement vers les mathématiques et la physique de base avec la réalisation de Super ACO, les sciences physiques pour l'ingénieur, les moyens de calcul scientifique et la valorisation.

Pour les BDI, un léger infatigement a été apporté à la répartition des 40 créations de bourses faites au budget 1984, en faveur de la chimie. Neuf allocations placées en réserve ont été réparties au titre des programmes et de

la valorisation. En particulier, des postes ont été réaffectés en chimie et en sciences de la vie au titre des programmes « Chimie-biologie » et « Biotechnologies ».

Les mêmes priorités ont présidé à la répartition des crédits hors personnel. Un effort a été fait en faveur des sciences de la vie (+ 15,7 %), chimie (+ 12,8 %) pour le soutien de base des laboratoires. En sciences physiques pour l'ingénieur, la croissance a surtout été marquée pour les actions d'intervention sur programme (+ 27,5 %) : ceci a permis d'accroître l'impact du CNRS dans de grands programmes nationaux de recherche tels que la filière électronique et d'apporter une contribution notable aux programmes de recherche sur l'énergie et les matériaux en étroite concertation avec le PIRSEM et le PIRMAT. Pour les autres secteurs, les actions d'intervention sur programme ont été maintenues ou réduites. Enfin, seuls les départements des sciences de la vie et des sciences physiques pour l'ingénieur ont réellement pu maintenir à niveau leurs équipements lourds : pour ce dernier, en concertation avec d'autres départements, ceci s'est traduit par l'équipement du centre de recherche sur les macromolécules à Strasbourg.

L'enveloppe financière des programmes interdisciplinaires de recherche a été en progression de 1,2 %. De forts contrastes existent entre les programmes : réduction pour le PIRSEM (énergie et matières premières : - 1,7 %) ; très faible progression pour le PIREN (environnement : + 2,2 %), progression très modérée pour le PIRPSEV (volcanologie : + 5,1 %) et le PIROCEAN (hors opérations immobilières : + 7,7 %) ; croissance de 64 % pour le PIRMAT (matériaux) et - 50,2 %

pour le PIRTEM (technologie, travail, emploi, modes de vie) qui sont les deux programmes les plus récents.

Enfin, le CNRS a été activement présent dans les axes prioritaires nationaux et dans certaines thématiques. Tous ces programmes ont donné lieu à des actions structurées et coordonnées :

- soit autour d'un programme interdisciplinaire comme pour l'énergie avec le PIRSEM, le thème travail-emploi avec le nouveau programme PIRTEM, les recherches sur les matériaux avec le PIRMAT ;

- soit autour d'actions de recherches intégrées (ARI) communes à plusieurs départements créées en 1985 et financées pour partie par un apport de la réserve générale : il s'agit des ARI « Biotechnologies », « Interface chimie-biologie », « Télédétection » et « Sciences de la communication » ;

- soit autour de directions fonctionnelles du Centre : coopération internationale notamment avec les pays du tiers monde, culture scientifique et technique, valorisation.

La filière électronique, qui implique les sciences physiques pour l'ingénieur et la physique de base, a fait l'objet d'un important effort de structuration autour de laboratoires en microélectronique, le pôle parisien de microstructures de Bagneux est en cours de réalisation en coopération avec le CNET.

Des moyens importants ont été également consacrés aux matières premières, à la recherche médicale, et aux technologies de la santé, à l'environnement ou de nouvelles orientations ont été données au PIREN.

Le personnel, l'action sociale et la formation permanente

Données générales

Les personnels rémunérés sur postes budgétaires

Le personnel du CNRS et de ses instituts nationaux, dont du « groupe CNRS », comporte :

- des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens et des administratifs qui, dans leur grande majorité sont des personnels titulaires soumis au statut défini par les décrets n° 83-1260 du 30 décembre 1983 et n° 84-1185 du 27 décembre 1984, une faible partie d'entre eux (2 %) continue de relever du statut défini par le décret du 17 janvier 1960 pour les chercheurs et celui du 9 décembre 1959 pour les ITA ;

- les ingénieurs, techniciens et administratifs, sont soit rémunérés à partir du budget du CNRS, soit le sont à partir des budgets de l'INSU et de l'INQPS ;

- des personnels de physique nucléaire dits « titulaires de physique nucléaire » soumis au statut défini par le décret n° 85-1462 du 30 décembre 1985, et rémunérés sur le budget de l'INQPS ;

- des personnels travaillant dans les services centraux du CNRS et de ses instituts nationaux, prochainement titularisés en vertu du décret n° 85-1463 du 30 décembre 1985.

Les autres personnels rémunérés par le CNRS

Le CNRS et ses instituts nationaux utilisent les services de certains personnels qui ne sont pas rémunérés sur postes budgétaires. Il s'agit :

- tout d'abord des personnels rémunérés sur contrat à durée déterminée ;

- ensuite des boursiers docteurs-ingénieurs (BDI) et de diverses autres catégories de boursiers ;

- enfin, le CNRS et ses instituts nationaux utilisent les services de personnels rémunérés à la vacation ou des « TUC ».

Tendances observées

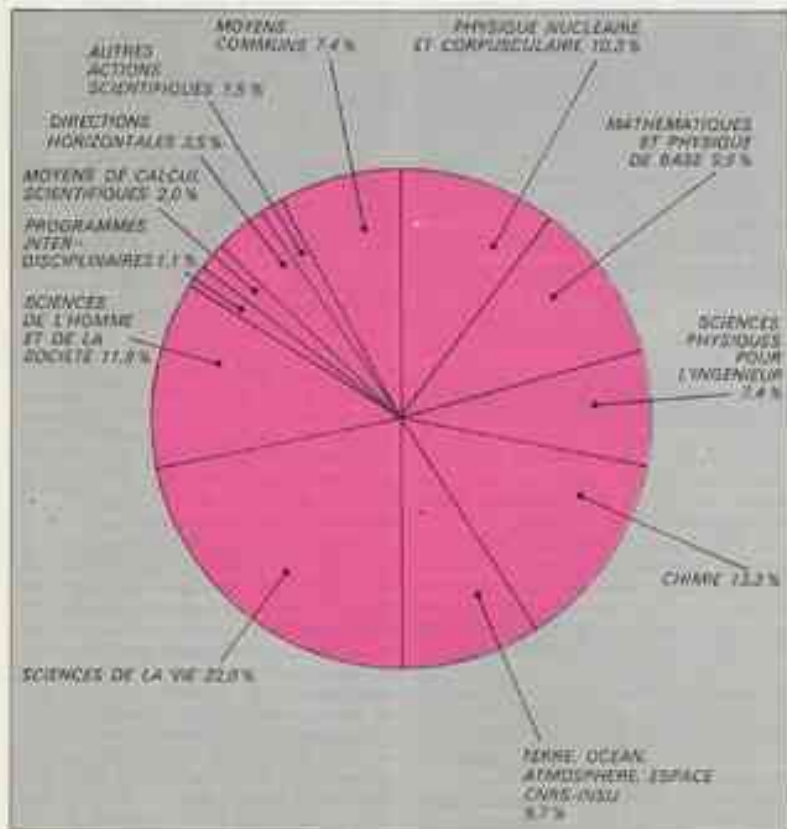
Au budget primitif de 1985, le stock total de postes budgétaires du groupe CNRS a augmenté de 1,2 %.

- pour ce qui concerne les chercheurs, 298 créations de postes sont venues augmenter le stock des 9 878 postes budgétaires existant en 1984 ;

- pour ce qui concerne les ITA, 12 créations de postes et 4 intégrations de hors-statuts payés sur contrat DRET, ont accru le stock initial des 13 863 postes budgétaires existant en 1984.

Répartition du personnel par catégorie

Les chercheurs représentent 39,06 % des effectifs totaux du groupe CNRS. Les effectifs des ingénieurs sont en forte augmentation (18,45 %) par rapport à 1984 (12,99 %) et ceux des techniciens en baisse, soit 29,24 % en 1985, alors qu'ils représentaient 35,55 % des effectifs



totaux en 1984. Ceci est le résultat du reclassement des techniciens 1B et 1b bis contractuels dans le nouveau corps des ingénieurs d'études.

Les chercheurs et les ingénieurs représentent ainsi 57,53 % des effectifs totaux (tableau I).

TABEAU I
Répartition du personnel
du groupe CNRS par grandes
catégories

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Effectif	Pourcentage
Chef de service	9 298	29,08 %
Ingénieurs	4 688	15,45 %
Techniciens	7 400	23,24 %
Administratifs	2 232	6,99 %
Autres catégories	1 098	4,33 %
TOTAL	25 304	100 %

Répartition du personnel par département scientifique

Sur 298 créations d'emploi de chercheurs, le département des sciences de la vie en a obtenu 62 c'est-à-dire 27,51 % des créations, viennent ensuite le département des sciences physiques pour l'ingénieur avec 16,12 % et le département sciences de l'homme et de la société avec 17,78 % (tableaux II et III). Les effectifs ITA sont en baisse par rapport à 1984, compte tenu de l'absence de recrutement dans les nouveaux corps, les dispositions d'ouverture des concours n'ayant pu être prises en l'absence de textes officiels.

TABEAU II
Répartition des chercheurs
par département scientifique

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Effectif	Pourcentage
Physique nucléaire	407	4,11 %
Mathématiques et physique de base	1 329	13,44 %
Sciences physiques pour l'ingénieur	826	8,35 %
Chimie	1 820	18,41 %
Terre, océan, atmosphère, espace	881	8,90 %
Sciences de la vie	2 759	27,91 %
Sciences de l'homme et de la société	1 864	18,86 %
Administration de la recherche	2	0,02 %
TOTAL	9 888	100 %

TABEAU III
Chefs de service et ITA
du groupe CNRS par
département scientifique

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Chef de service	ITA
Physique nucléaire	407	1 142
Mathématiques et physique de base	1 329	1 221
Sciences physiques pour l'ingénieur	826	1 085
Chimie	1 820	1 680
Terre, océan, atmosphère, espace	881	1 572
Sciences de la vie	2 759	3 035
Sciences de l'homme et de la société	1 864	1 826
Administration de la recherche	2	2 789
TOTAL	9 888	14 320

Répartition géographique du personnel

L'effort entrepris par le CNRS en matière de décentralisation géographique se poursuit. En 1985, 54,11 % des moyens en personnels étaient regroupés dans la région parisienne, contre 54,33 % en 1984, 55,2 % en 1983 et 56,8 % en 1982 (tableau IV).

Autres caractéristiques du personnel

En 1985, le personnel chercheur étranger représentait au CNRS 6,93 % du personnel chercheur. Les trois départements de mathématiques et physique de base, sciences de la vie, et sciences de l'homme et de la société accueillent 72,26 % de ce personnel étranger,

(35,33 % pour le seul département des sciences de la vie) (tableau V). Les 685 chercheurs étrangers se répartissent entre 88 nationalités. Une forte proportion de chercheurs (319) sont issus de l'Europe de l'Ouest et 79 sont Nord-Américains : cette répartition est à peu près constante.

La proportion des femmes dans l'ensemble du personnel chercheur et ITA du CNRS est stable : 44,05 %. Traditionnellement, les emplois administratifs sont très largement féminisés (93 %), les emplois de chercheurs le sont à 30 %, ceux de techniciens à 51 % : ces proportions sont remarquablement stables. En re-

TABEAU IV
Régionalisation des effectifs chercheurs et ITA
du groupe CNRS au 30.12.1985

	Chef de service	%	ITA	%
Aix	323	5,88	890	6,22
Aquitaine	300	3,03	387	2,56
Auvergne	92	0,93	90	0,63
Bourgogne	67	0,68	100	0,70
Bretagne	168	1,68	169	1,18
Centre	133	1,35	324	2,25
Champagne-Ardenne	10	0,15	13	0,09
Corse	—	—	7	0,05
Franche-Comté	34	0,34	85	0,45
Langues-Roussillon	369	3,73	542	3,78
Languedoc	8	0,08	11	0,08
Loire	187	1,88	426	2,99
Midi-Pyrénées	409	4,14	678	4,74
Nord	110	1,11	132	0,92
Basse-Normandie	62	0,63	197	1,33
Haute-Normandie	40	0,40	21	0,15
Pays-de-la-Loire	55	0,55	53	0,37
Picardie	19	0,19	11	0,08
Paris-Cluses	108	1,08	156	1,08
Provence-Côte d'Azur	902	9,11	1 244	8,69
Région parisienne	5 448	55,08	7 656	53,46
Rhône-Alpes	305	3,15	1 100	7,69
Strasbourg	11	0,11	4	0,03
TOTAL	9 888	100 %	14 320	100 %

TABEAU V
Répartition des chercheurs étrangers
par département scientifique

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Total chercheurs	Chef de service étrangers	Pourcentage
Physique nucléaire	407	23	5,65 %
Mathématiques et physique de base	1 329	115	8,65 %
Sciences physiques pour l'ingénieur	826	62	7,51 %
Chimie	1 820	32	3,96 %
Terre, océan, atmosphère, espace	881	33	3,75 %
Sciences de la vie	2 759	242	8,77 %
Sciences de l'homme et de la société	1 864	138	7,40 %
Administration de la recherche	2	—	—
TOTAL	9 888	685	6,93 %

TABEAU VI
Répartition des chercheurs et ITA par grade et sexe

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Hommes	Femmes	Total	% Femmes
Directeurs de recherche 1 ^{re} classe	439	71	510	13,92
Directeurs de recherche 2 ^e classe	1 588	517	2 085	24,80
Chargés de recherche 1 ^{re} classe	3 632	1 829	5 461	33,30
Chargés de recherche 2 ^e classe	1 197	826	1 993	41,21
Total chercheurs	6 856	2 943	9 888	29,75
Ingénieurs	2 799	1 889	4 688	40,04
Techniciens	3 647	3 753	7 400	50,72
Administratifs	153	2 099	2 252	93,21
Total ITA	6 599	7 721	14 320	53,92
TOTAL GENERAL	13 455	10 663	24 308	44,00

TABEAU VII
Répartition des chercheurs par sexe et département scientifique

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Directeurs de recherche 1 ^{re} cl.		Directeurs de recherche 2 ^e cl.		Chargés de recherche 1 ^{re} cl.		Chargés de recherche 2 ^e cl.		Total	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Physique nucléaire	24	4	118	11	125	21	28	8	233	34
Mathématiques et physique de base	82	8	225	57	327	142	102	42	1 036	242
Sciences physiques pour l'ingénieur	46	3	148	11	276	56	153	33	723	121
Chimie	85	10	343	86	343	232	145	67	1 236	484
Terr. solées, atmosphère, espace	39	8	146	34	272	140	89	29	627	234
Sciences de la vie	107	24	323	126	858	718	281	288	1 585	1 134
Sciences de l'homme et de la société	58	16	205	188	758	413	198	171	1 204	888
Administration de la recherche	1		1						1	
TOTAL	438	171	1 583	517	2 832	1 529	1 127	528	6 946	2 942

TABEAU VIII
Répartition des ITA du groupe CNRS-INSU-IN2P3 par sexe, catégorie et département scientifique

(personnes physiques payées au 31.12.85)

	Physique nucléaire		SPS		SP		Chimie		TOTAL		Sciences de la vie		Sciences de l'homme		Administration		Total		Total global
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	
Ingénieurs	227	81	223	88	409	78	424	229	467	136	247	480	225	191	186	258	2 796	1 868	4 664
Techniciens	442	288	847	188	212	161	428	278	320	328	1 428	788	168	238	682	882	3 847	1 113	7 400
Administratifs	13	198	6	188		137	2	188	11	128	8	188	7	188	108	88	133	2 888	2 252
TOTAL	682	468	1 076	454	621	214	854	635	898	572	2 214	1 276	1 247	1 247	1 247	1 247	6 946	2 942	9 888

TABEAU IX
Âge moyen des personnels du groupe CNRS-INSU-IN2P3 par grade au 31.12.85

	Âge moyen
Directeurs de recherche 1 ^{re} classe	55 ans 1 mois
Directeurs de recherche 2 ^e classe	49 ans 3 mois
Chargés de recherche 1 ^{re} classe	41 ans 8 mois
Chargés de recherche 2 ^e classe	31 ans
Moyenne	42 ans 2 mois
Ingénieurs	44 ans 6 mois
Techniciens	42 ans
Administratifs	30 ans 8 mois
Moyenne	42 ans 3 mois

TABEAU X
Ancienneté moyenne dans le grade des personnels du groupe CNRS-INSU-IN2P3 par grades au 31.12.85

	Moyenne (*)
Directeurs de recherche 1 ^{re} classe	10 ans 4 mois
Directeurs de recherche 2 ^e classe	8 ans 9 mois
Chargés de recherche 1 ^{re} classe	6 ans 7 mois
Chargés de recherche 2 ^e classe	3 ans
Moyenne	6 ans 1 mois
Ingénieurs	9 ans
Techniciens	8 ans 10 mois
Administratifs	6 ans 9 mois
Moyenne	8 ans 6 mois

(*) Données provisoires, susceptibles de fortes variations liées à l'application rétroactive du nouveau statut.

vanche, on peut noter une légère féminisation de la catégorie des ingénieurs (+ 3 %) (tableaux VI, VII, VIII). La répartition des femmes par grade montre que la féminisation est d'autant

plus forte que les grades sont moins élevés. C'est ainsi que chez les chercheurs, les femmes ne représentent que 13,92 % des directeurs de recherche mais 32,26 % des chargés de recherche.

En ce qui concerne les autres données démographiques, les tendances observées les années précédentes se confirment. L'âge moyen des chercheurs est passé de 37 ans en 1965 à 43 ans 1 mois en 1978 et à 42 ans 2 mois en 1985.

On constate de même un vieillissement de l'ensemble des personnels ITA dont l'âge moyen passe de 36 ans 2 mois en 1970 à 41 ans 7 mois en 1982 et à 43 ans 3 mois en 1985 (tableau IX).

En 1985, le nombre de départs s'établit en données brutes, de la manière suivante :

141 départs de chercheurs dont 56 retraités.

297 départs d'ITA dont 111 retraités (26 anticipées).

L'année 1985 est de ce point de vue celle où les départs ont été les moins nombreux depuis dix ans. Cela est dû uniquement aux opérations qui ont marqué la phase transitoire de titularisation, de nombreux départs ayant été différés pour pouvoir bénéficier du nouveau statut.

Titularisation des personnels contractuels

L'année 1985 a été l'année charnière de la titularisation des personnels : 22 252 agents se sont vus proposer le bénéfice du nouveau statut, 98 % d'entre eux ont accepté cette proposition.

Au 31 décembre 1985, près de 90 % des ITA et plus de 70 % des chercheurs étaient effectivement titularisés.

Ces opérations de titularisation ont été facilitées par la diffusion à tous les agents

de documents d'information sur les nouveaux statuts, notamment « Info-statuts » et « Info-retraite » largement diffusés aux intéressés.

L'action sociale

Un organisme tel que le CNRS se doit d'avoir une politique d'action sociale à la mesure de sa taille et de son prestige. Ceci explique que, depuis longtemps déjà, l'action sociale bénéficie de moyens qui se sont développés au fil des ans en fonction de la croissance des effectifs du Centre.

En 1985, le budget global de l'action sociale s'est élevé à 64 131 741 F. Ce budget correspond à un certain nombre de dépenses obligatoires qui sont celles imposées à tous les organismes de la fonction publique et à des actions propres à l'établissement qui contribuent à façonner la politique d'action sociale du CNRS. Cette politique peut se diviser en deux grands axes, l'action sociale finalisée et la contribution du CNRS au fonctionnement du CAES.

Action sociale finalisée

• Aides : des crédits sont inscrits au budget de l'établissement pour permettre d'attribuer des secours individuels exceptionnels aux agents dans le besoin. En 1985, un montant total de 2 700 247 F leur a été affecté.

• Médecine du travail : au CNRS, les dépenses relatives à la médecine du travail (visites d'embauche, surveillance des personnels, examens spécialisés) sont imputées au titre des affaires sociales ; le montant engagé en 1985 s'est élevé à 4 215 000 F.

• Dépenses sociales diverses : les sommes imputées sur les crédits inscrits à ce titre dans le budget de 1985 ont essentiellement concerné des dépenses d'action sociale telles que l'aide aux

familles garde d'enfants, allocation d'adoption, allocation aux parents d'enfants handicapés, crèches, séjours d'enfants ou des subventions pour les repas (11 915 751 F dont 1 321 000 F pour les séjours d'enfants).

• Restaurants : le CNRS possède en propre 24 restaurants. De plus, des conventions permettent aux personnels du CNRS qui ne peuvent pas fréquenter d'être accueillis dans 87 restaurants extérieurs. Le montant des subventions pour

les restaurants s'est élevé à 22 235 337 F en 1985. Des négociations entre la direction et le CAES ont permis de signer un protocole sur la restauration fixant les obligations de chacun d'eux. A ce titre, l'administration fournit directement tous les équipements et tous les moyens de fonctionnement, notamment les postes de personnel (228 postes).

• Prêts à l'amélioration de l'habitat et aux jeunes ménages : le CNRS accorde des prêts à l'amélioration de l'habitat et

des prêts aux jeunes ménages prévus par la réglementation. Le crédit inscrit pour cette dépense en 1985 a été de 1 340 075 F.

Soutien de l'action sociale du Comité d'action et d'entraide sociale (CAES)

En 1985, le CNRS a versé au CAES une subvention de 12 732 000 F qui lui a permis d'entreprendre un certain nombre d'actions placées sous la seule responsabilité de ses dirigeants, élus par l'ensemble du personnel. En particulier, le CAES gère des centres de vacances, créés au cours des dix dernières années, à Orléon (Charente-Maritime) et Aussois (Savoie).

Le personnel administratif du bureau national du CAES, celui des sections locales et des centres de vacances, a été entièrement intégré sur postes CNRS. Le CAES disposait ainsi de 67 postes en 1985.

Pour permettre la réalisation de la 2^e tranche du village de vacances d'Orléon, le conseil d'administration de l'organisme a déjà accordé deux prêts de 4 000 000 F au CAES en 1984 et 1985.

La formation permanente

Outre les actions de formation s'inscrivant dans le cadre du schéma directeur de la formation permanente 1984-1989, un certain nombre de projets nouveaux ont vu le jour en 1985.

La mise en œuvre des premiers contrats de requalification, le développement d'une politique d'accueil, le démarrage d'une formation des cadres scientifiques et administratifs sur la politique générale du CNRS, la réflexion préparatoire à l'organisation des concours de recrutement externes et internes ont constitué quelques-uns des faits marquants pour 1985.

Par ailleurs, 344 stages (dont 97 en informatique) ont été réalisés. 180 d'entre eux étaient ouverts à un public extérieur. Le budget de 8 000 000 de francs consacré à la formation a donc permis la participation de plus de 4 000 agents du CNRS à un stage programmé dans le cadre du schéma directeur.

TABEAU XI
Age des chercheurs et des ITA *

(personnel physique payé au 31.12.85)

	Directeurs de recherche 1 ^{re} cl.		Directeurs de recherche 2 ^e cl.		Chargés de recherche 1 ^{re} cl.		Chargés de recherche 2 ^e cl.	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Moins de 25 ans							15	0,32
25 à 29 ans					43	0,76	672	41,18
30 à 34 ans			3	0,14	703	13,48	666	40,91
35 à 39 ans			85	4,12	1 681	32,70	211	12,92
40 à 44 ans	23	4,51	444	21,28	1 460	28,80	82	3,18
45 à 49 ans	88	18,22	874	42,34	940	18,71	8	0,49
50 à 54 ans	117	22,94	408	19,67	431	7,61	3	0,18
55 à 59 ans	126	24,71	293	14,09	219	2,62	2	0,18
60 ans et plus	145	28,82	177	8,49	120	2,12	1	0,06
TOTAL	509	100	2 084	100	5 660	100	1 633	100

	Ingénieurs		Techniciens		Administratifs	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Moins de 25 ans	4	0,10	213	3,49	53	4,12
25 à 29 ans	107	2,57	464	7,58	117	9,09
30 à 34 ans	273	6,56	712	11,63	224	17,40
35 à 39 ans	760	18,25	1 200	19,82	289	22,45
40 à 44 ans	874	23,38	1 138	18,59	230	17,87
45 à 49 ans	961	23,08	979	16,00	150	11,66
50 à 54 ans	586	14,07	696	11,37	115	8,94
55 à 59 ans	330	7,93	427	7,79	79	6,14
60 ans et plus	109	4,06	241	3,94	30	2,33
TOTAL	4 184	100	6 120	100	1 287	100

(*): Seul administration, accompagnement de la recherche

TABEAU XII
Départs des chercheurs et des ITA en 1985

Directeurs de recherche 1 ^{re} classe	13
Directeurs de recherche 2 ^e classe	38
Chargés de recherche 1 ^{re} classe	50
Chargés de recherche 2 ^e classe	36
TOTAL	141
ITA	297
TOTAL GÉNÉRAL	438

Variations des biens figurant à l'actif en valeur nette après amortissements

Comptes principaux (en millions de francs)	1984	1985
• Frais d'établissement	13	8
• Terres	43	45
• Bâti	738	772
• Collections	6	7
• Matériel et outillages	1 007	899
• Matériel de transport	3	10
• Autres matériels et mobiliers	125	221
• Matériel de construction	121	170
• TOTAL	2 072	2 242
LES PARTICIPATIONS ET CRÉANCES IMMOBILIÈRES		
Participations	33	41
Prêts et créances diverses à long terme	33	38
TOTAL	66	79

Les biens du CNRS

La valeur nette des immobilisations du CNRS est passée de 2 072 millions en 1984 à 2 242 millions de francs au 31 décembre 1985.

Les acquisitions et travaux réalisés en 1985 concernent :

- les terrains : 2 millions
- les bâtiments : 34 millions
- les matériels et outillages : 100 millions
- les appareils en construction : 29 millions

Les biens mobiliers

L'actif du CNRS est essentiellement constitué par les matériels scientifiques et techniques dont la valeur nette atteint 1 500 millions au 31 décembre 1985.

Le CNRS possède en outre un portefeuille de valeurs mobilières provenant

de donations ou constitué par l'emploi de ses fonds libres. Ce portefeuille cotait 11 millions au 31 décembre 1985 pour une valeur comparable de 6,4 millions.

Enfin le CNRS détient des participations :

- dans des sociétés de construction en vue de faciliter le logement du personnel,
- dans des sociétés chargées de construire et de gérer les grands équipements scientifiques internationaux (IRAM, EISCAT...).

- depuis 1983 dans sa filiale « Midirobots » à hauteur de 2 millions.

- depuis 1985 dans sa filiale les « Presses du CNRS » à hauteur de 1 million.

Les biens immobiliers

Pour l'implantation de ses laboratoires et zones d'expérimentation, le CNRS disposait au 31 décembre 1985 d'une surface totale de 6 081 518 m².

Terrains	
• Terrains en location	127 470 m ²
• Terrains en propriété	4 839 720 m ²
• Jouissance à titre gratuit	1 125 318 m ²
Bâtiments	
• Bâtiments construits ou acquis par le CNRS	472 168 m ²
• Jouissance à titre gratuit	39 365 m ²
• Location et sous-occupation	31 308 m ²
• Jouissance à titre gratuit à l'étranger	825 m ²

L'informatique scientifique

L'effort en équipement informatique commencé en 1984 s'est poursuivi en diversifiant l'exploitation des matériels installés dans les grands centres. L'étude du développement de l'informatique à l'étranger, le dépouillement d'enquêtes faites auprès des chercheurs ont amené à l'élaboration de la suite du schéma directeur pour l'informatique lourde pour les trois années à venir. Les actions d'assistance pour le développement de la micro-informatique dans les laboratoires ont été renforcées.

L'informatique lourde

En 1985 le seul changement d'unité centrale a eu lieu au centre de calcul à Strasbourg avec le passage du 3081 IBM du modèle D au modèle K correspondant à un accroissement de puissance de 40 %. Les trois centres ont augmenté leur capacité de stockage en ligne et les efforts ont surtout porté sur les moyens d'accès et la messagerie.

Moyens d'accès et messagerie

- Réseaux : le CCPN développe son propre réseau qui regroupe tous les utilisateurs de la discipline sur le site central à Paris actuellement et à Lyon à partir de la mi-86. Il est relié au CERN - le CIRCE et le CCPN développent le réseau commun CNRS-EN, le but étant que tout terminal puisse accéder indifféremment, selon ses besoins à l'ordinateur de son choix.
- Messagerie : Le système de messagerie

Le portefeuille du CNRS

	1984		1985	
	nombre	montant	nombre	montant
• Actions livrées et portefeuille SICAV	11 300	2 066 175	11 823	3 730 449
• Rentes diverses et autres valeurs		402 428		387 428
• Titres et valeurs de dons et legs ou affectés		2 590 720		2 372 538
TOTAL		5 062 323		6 440 415

intégrée au CNRS (MIC), prévu par le schéma directeur, a été développé sur le matériel français Multics installé au CIRCE.

Selon le calendrier établi le projet pilote de QIF a atteint sa phase opérationnelle en septembre. La première version du logiciel MIC développé offre les services classiques de la messagerie : boîte aux lettres, réception de messages, système d'acheminement, routage du courrier. Dans un deuxième temps, on pourra avoir accès à des outils de classement (recherche par mots-clés), des annuaires. L'ouverture du service aux personnels du quai Anatole France a eu lieu en fin d'année.

Des développements ont été entrepris pour permettre la communication du système MIC avec d'autres messageries ; ils s'inscrivent dans le cadre de la participation du CNRS aux travaux du GNET sur les interconnexions de systèmes de messagerie.

Formation

Dans le cadre de la formation permanente, les grands centres de calcul dispensent des cours réservés à leurs utilisateurs.

En 1985, 86 journées de cours ont été réalisées au CIRCE et 110 journées au CCS.

Répartition des investissements en 1985 en MF et TTC

	Montant	%
Informatique lourde	73	33%
Mini (1)	57	26%
Micro	90	41%
TOTAL	220	100%

(1) correspond aux acquisitions dont le coût est supérieur à 400 KF TTC et qui ont été présentées à la commission informatique.

La documentation réalisée dans les centres de calcul concerne les spécificités d'utilisation des moyens mis à disposition, les langages et logiciels couramment utilisés.

La mini et la micro-informatique

Sur les 1195 demandes de matériel informatique enregistrées en 1985, 600 ont été instruites et examinées en détail. En vue d'éclairer le choix des laboratoires, des tests ont été effectués chez Matra Datasytème et régulièrement chez Bull à Louveciennes sur SP88.

Les actions en faveur de la micro-informatique se développent sur plusieurs plans complémentaires. Pour être en mesure de conseiller les laboratoires qui font de plus en plus appel à ses services avant la constitution des dossiers, la Direction de l'Information Scientifique a entrepris des actions dans deux directions, en assistant à de nombreuses démonstrations techniques et en effectuant elle-même de nombreux tests de matériels. Les résultats de tous ces essais sont communiqués aux correspondants informatiques et sont publiés dans le Micro-bulletin qui maintenant paraît régulièrement tous les deux mois et est diffusé à 850 exemplaires.

Budgets mis en place et recette du ticket modérateur

Le budget géré pour les moyens de calcul scientifique, y compris le CCPN, a été en augmentation de 16 % par rapport à 1984 en francs constants. Les centres de calcul n'ont pas bénéficié de cet accroissement, ce sont les postes messagerie et réseaux qui ont augmenté substantiellement en 1985.

Les recettes en 1985 se sont élevées à 25,9 MF (HT) soit 27,9 MF (TTC) et se répartissent comme suit : 2,5 MF (TTC) pour le CCS, 22,4 MF (TTC) pour le CIRCE.

La gestion

Les modes d'action

Conformément au décret organique du 24 novembre 1962 modifié, le CNRS a redéfini ses modes d'action et d'intervention dans les laboratoires il a donc été amené à simplifier la nomenclature existante des unités de recherche en distinguant les unités propres, les unités associées et les unités fédératives.

Les unités propres

Elles comprennent les laboratoires propres, les équipes de recherche, les unités de service, les missions permanentes à l'étranger créées par décision du

directeur général, et les unités mixtes créées dans des domaines spécifiques, par convention conclue entre le CNRS et un ou plusieurs organismes publics ou privés.

Les unités propres sont créées, après avis des instances consultatives compétentes, pour une durée de quatre ans renouvelable.

Les laboratoires propres et les équipes de recherche correspondent à un besoin scientifique assumé totalement par la direction du CNRS. Les unités de service ont pour vocation de mettre à la disposition des chercheurs les moyens nécessaires à leurs recherches et de mener des actions d'accompagnement à la recherche. Les missions permanentes à l'étranger sont constituées d'équipes dont les recherches nécessitent une installation durable hors de France. Ces unités sont placées sous la tutelle du CNRS et comprennent une proportion importante de personnels du Centre.

Les unités associées

Elles sont créées à la suite d'une demande d'association d'une équipe ou d'un laboratoire existant dépendant d'un autre établissement ou organisme. Ces unités sont créées par convention, après avis des instances compétentes du Comité national, pour une durée de quatre ans et sont renouvelables pour des périodes de même durée. Elles restent placées sous la tutelle de l'organisme dont elles relèvent.

Les unités fédératives

— Les recherches coopératives sur programme (RCP) regroupent des unités relevant du CNRS ou d'un autre organisme ou des fractions d'unités de recherche. Ces différentes composantes peuvent être dispersées. Les participants travaillent sur un sujet de recherche commun, soit à temps complet, soit à temps partiel. Les RCP sont créées par décision du directeur général après avis des instances compétentes du Comité national, pour une période de deux ans et sont renouvelables au maximum deux fois.

Nombre d'unités de recherche et de service en 1985

Unités propres	315
• Laboratoires propres	130
• Équipes de recherche	112
• Unités mixtes	43
• Unités de service	28
• Missions permanentes à l'étranger	2
Unités associées	985
• Unités fédératives	316
• Recherches coopératives sur programme	187
• Groupements de recherches coordonnées	69
• Groupements scientifiques	61
• Instituts fédératifs	1
TOTAL	1 618

— Les groupements de recherche coordonnées (GRECO) sont des structures qui rassemblent des unités ou des fractions d'unités de recherche relevant du CNRS ou d'un autre organisme, pouvant être géographiquement dispersées. Les GRECO se distinguent des RCP par leur caractère plus permanent et une interaction plus forte entre les équipes. Les GRECO sont créés pour quatre ans par décision du directeur général et sont renouvelables pour des périodes de même durée.

— Les groupements scientifiques (GS) sont créés à partir d'accords inter-organismes et la plupart du temps avec des partenaires industriels afin de soutenir des équipes relevant du CNRS ou d'autres organismes, qui désirent coordonner leurs travaux et mettre en commun tout ou partie des moyens dont elles disposent. Les GS sont créés par convention pour une durée de quatre ans, renouvelable.

— Les instituts fédératifs (IF) ont pour vocation de regrouper sur un même site (bâtiment ou campus) des unités propres ou associées ayant des problématiques complémentaires et menant des projets en coopération pour tout ou partie de leur activité.

Les IF sont généralement pluridisciplinaires, les unités qui les composent relevant d'une ou plusieurs sections du Comité national, d'un ou plusieurs départements scientifiques différents.

Les unités composant un IF gardent leur individualité, leur participation aux

thèmes communs de l'IF pouvant être limitée dans le temps.

Le CNRS utilise, par ailleurs, d'autres formes d'intervention :

— les ATP et les ASP qui comprennent, par exemple, les programmes « jeunes équipes » et les contrats « stimulation » ;
— exceptionnellement et dans des conditions bien déterminées, les contrats de recherche libres qui se substituent aux « aides individuelles » résorbées progressivement ;

— dans le cadre d'un protocole d'accord CNRS-INSERM, les unités alliées au CNRS (UAC) et les unités à développement concerté (UDC).

Le principe général d'une nouvelle organisation des modes d'action du CNRS, visant à les simplifier, et à développer les coopérations, a été retenu cette année.

La programmation

Outre celle menée dans le cadre de la préparation du budget annuel du CNRS, diverses actions ont été conduites en 1985 dans ce domaine.

— Une réflexion prospective sur la politique du CNRS qui s'est concrétisée par la définition du schéma prospectif à 5/7 ans et l'établissement du schéma directeur 85-87 qui a plus généralement réexaminé comme chaque année, dans une perspective triennale, les grandes orientations

Unités de recherche et de service en 1985 par départements scientifiques

Type d'unité	Hors départements scientifiques	MPB	SPB	Chimie	TOAE	Sciences de la vie	Sciences de l'homme et de la société	TOTAL
Laboratoires propres	—	23	10	21	18	33	25	130
Équipes de recherche	—	13	11	11	9	20	48	112
Unités mixtes	—	2	1	5	2	8	24	43
Unités de service	0	6	4	2	1	7	2	28
Missions permanentes à l'étranger	—	—	—	—	—	—	2	2
Unités associées	—	117	119	156	77	234	282	985
RCP	—	19	7	4	29	38	90	187
GRECO	—	2	18	7	11	12	19	69
Groupements scientifiques	1	4	11	10	7	8	20	61
Instituts fédératifs	—	—	—	1	—	—	—	1
TOTAL	7	188	181	217	154	361	512	1 618
« Jeunes équipes »	—	12	11	5	11	16	35	91
Contrats de recherche libres	—	12	0	7	—	13	38	70
Aides individuelles	8	22	27	6	14	165	115	355
Unités alliées au CNRS (UAC)	—	—	—	—	—	117	—	117

de la politique scientifique du CNRS et l'évolution des équilibres financiers et du personnel scientifique et technique.

Le schéma directeur 1985-1987, à partir de l'éclairage apporté par le schéma prospectif, a commencé à définir une programmation triennale indicative des moyens associés à chacun des thèmes. Des indicateurs appropriés à chaque thème stratégique permettront de suivre et d'apprécier leur développement.

Le suivi et les statistiques budgétaires

Le CNRS établit chaque année une plaquette statistique analysant de façon détaillée l'évolution des moyens du Centre sur une période d'une dizaine d'années. En 1985 un nouveau document a été établi. Il le sera désormais chaque année. Ce document, présenté au Conseil d'administration analyse les modifications intervenues en cours d'année, par transferts internes ou externes, dans la répartition du budget par destination et programme. D'autre part, une répartition du budget, suivant la thématique des schémas directeurs des départements scientifiques, à partir de 1983, permet une appréciation des différents moyens affectés à chaque thème de recherche ainsi qu'à l'évolution de leurs moyens. Cette partition sert de support de réflexion sur l'importance des différents domaines et de leur progression relative. Ce découpage fin du budget permet également des comparaisons internationales des priorités budgétaires thématiques.

Etudes prévisionnelles et d'évaluation

Des études visant à mieux apprécier les moyens du centre ont été poursuivies. On a notamment essayé d'évaluer les ressources financières des unités de recherche en appréciant la part des financements extérieurs notamment universitaires (études des moyens financiers distribués par la Direction de la Recherche du Ministère de l'Éducation Nationale, par l'INSERM, le CEA...); une évaluation des ressources contractuelles des unités est en cours, portant sur l'année 1984; les premiers résultats ont été présentés à la fin de l'année 1985 dans le cadre du schéma directeur de l'organisme.

Dans le même temps, la réflexion sur le soutien général des laboratoires a abouti à mieux prévoir celui-ci dans le budget en tenant compte en particulier des créations de nouveaux laboratoires et des extensions de laboratoires existants. Des inflexions existent dorénavant entre les secteurs pour la croissance de leur budget infrastructure.

L'application du système de budgétisation des recettes a été étendue en 1985 à sept unités de service. Ce système tend à responsabiliser davantage les services en ne leur attribuant, en début d'année, qu'une subvention d'exploitation qui est complétée en cours d'exercice par la récupération des recettes qu'ils effectuent.

Par ailleurs, un coût du chercheur, de l'ingénieur et du technicien CNRS, incluant l'ensemble des dépenses non exceptionnelles de l'organisme, a été calculé. Il le sera désormais chaque année, ceci notamment afin de disposer de références pour l'évaluation du prix de revient des contrats de recherche.

La programmation immobilière triennale a été précisée. Elle s'est révélée une base de travail solide pour les projets des dépar-

TABEAU I Évolution en % 85/81 de 4 indicateurs significatifs

Indicateurs	AO	Gif	Nancy	NOE	Strasbourg
Nombre factures	+ 42,6 %	+ 67 %	+ 128 %	+ 57,5 %	
Masse crédits notifiée	+ 320 %	+ 146 %	+ 125 %	+ 118 %	
Effectifs ITA gérés	+ 11 %	+ 4 %	+ 2 %	+ 3 %	
Effectifs totaux gérés (ITA + chercheurs) (1)	+ 50 %	+ 52 %	+ 135 %	+ 94 %	
Effectif de l'AD (2)	+ 13 %	+ 9 %	+ 12,5 %	+ 11,5 %	

(1) Les chercheurs ne sont gérés que depuis 1984.

(2) Effectif budgétaire, hors services sociaux et services techniques généraux.

TABEAU II

Affectations	Années	1981	1985	% d'accroissement
A. Total ITA		12 378	13 783	+ 11,3
B. Total administratifs		2 283	2 682	+ 17
% B/A		18 %	19 %	
C. Administratifs dans unités		1 440	1 732	+ 20
% C/B		63 %	64 %	
D. Administratifs AD		438	493	+ 13
% D/B		19 %	19 %	
E. Administratifs dans total services centraux		405	457	+ 13
% E/B		18 %	18 %	
F. Administratifs dans administration centrale		265	262	- 5
% F/B		11,6 %	9,4 %	
G. Administratifs dans départements scientifiques		138	205	+ 48,5
% G/B		6 %	7,6 %	

tements scientifiques. Enfin, une programmation des engagements financiers régionaux du CNRS par département scientifique a été établie compte tenu notamment des contrats de plan signés entre l'État et les régions.

Un groupe de travail interne, a procédé à une évaluation approfondie de la procédure des ATP. Après un débat en Conseil Scientifique sur les conclusions du groupe de travail, une clarification des procédures est apparue indispensable et a conduit à distinguer deux types d'actions : les actions thématiques programmées (ATP) très ciblées, avec appels d'offres, et les actions de soutien sur projets (ASP) dont l'objet est de permettre un financement temporaire sur la base de propositions émanant spontanément des équipes de recherche tout en se situant dans des domaines de recherche affichés dans le schéma-directeur. Le cadre administratif de ces deux types d'action a été défini en décembre 1985. Un autre groupe de réflexion interne, a commencé en 1985 une analyse des instances et les mécanismes qui pourraient contribuer à une meilleure évaluation des programmes et plus généralement les politiques de recherche.

Grands équipements et moyens de calcul scientifique

Le comité des grands équipements scientifiques a tenu au cours de l'année trois réunions sous la présidence du directeur général.

Dans le domaine des grands équipements scientifiques, la programmation mise en place a permis de procéder à l'analyse précise des possibilités de participation aux opérations européennes et de dégager la capacité de financement de nouveaux projets dans les cinq années à venir.

En ce qui concerne plus particulièrement

les opérations intersectorielles la direction a apporté son concours aux départements scientifiques concernés non seulement sur le plan des études, des évaluations et de la coordination financière mais également en assurant la préparation et le suivi de certains des comités ou conseils qui les régissent et en participant aux négociations avec les partenaires du CNRS.

Le schéma-directeur de l'informatique de service dont la mise en œuvre se poursuit selon la programmation financière établie en 1984, a été réaménagé pour tenir compte des développements dans le domaine du calcul vectoriel.

Équipements mi-lourds

Une attention particulière a été portée au problème des équipements mi-lourds, tant au niveau de l'évaluation des moyens globaux qu'à celui de la réflexion sur la programmation de ce type d'équipement.

Les moyens administratifs et logistiques

En 1985, l'amélioration de l'efficacité des services administratifs et logistiques a été poursuivie.

La réforme décidée en 1984 concernant l'administration des départements scientifiques est devenue effective : des adjoints administratifs aux directeurs scientifiques ont été nommés dans tous les cas. Il est déjà permis de soutenir que les directions scientifiques ont vu la qualité de leur gestion relevée et que la coordination interne s'en est trouvée améliorée.

Les services généraux des groupes de laboratoire ont fait l'objet d'une réflexion approfondie. Une étude a été



menée de mai 1984 à avril 1985 sur le fonctionnement des Services techniques Généraux dans les groupes de laboratoires propres de l'établissement : Gif, Thiais, Meudon-Beaune, Strasbourg, Orléans, Grenoble, Marseille, Montpellier, Odeillo. Cette étude a débouché sur un certain nombre de décisions dont l'essentiel doit conduire :

- à un regroupement de l'activité de ces services sur les seules réalisations liées directement à la Recherche et dont la nature fait apparaître le caractère « irremplaçable » des bureaux d'études et ateliers (haute technologie, grande spécificité, etc...),

- le financement de la modernisation des installations et équipements (introduction notamment du DAO et des machines à commande numérique),

- le redéploiement des personnels en fonction de cette évolution.

— De nouveaux dispositifs de gestion des personnels sont en préparation : le CNRS a engagé des moyens importants pour rénover complètement ses applications informatiques. La DPAS et la DAGEFI (Service informatique de Gestion) pourront ainsi notamment mettre en application une paye des personnels modernisée et efficace qui, elle-même, prélué à une gestion informatisée des carrières et des effectifs refondue (projet ICARE). Un schéma-directeur de l'informatique de gestion a été lancé à la fin de l'année 1985, mené par un Comité Directeur, un Groupe de projet associant aux experts de l'établissement, ceux d'un consultant extérieur (CEGOS) et ceux d'une unité associée (ISEDR), il fait intervenir un grand nombre de groupes de travail représentatifs et doit remettre ses propositions à la fin du 1^{er} semestre 1986.

— Administrations déléguées : une étude actuellement en cours d'exploitation permet de mesurer l'évolution de la « productivité des services administratifs dans les circonscriptions régionales (AD) depuis 1981 ; ne sont mentionnés ici que quelques indicateurs significatifs parmi la trentaine qui sont analysés.

On trouvera ci-après un tableau indiquant les pourcentages d'augmentation de quatre AD représentatives (une grosse AD de la région parisienne, une petite AD et une grosse AD de province, ainsi que l'AD « NOE » qui constitue un cas assez particulier (tableau I p. 62).

Il est intéressant de situer ces chiffres par rapport au potentiel administratif total du CNRS (anciennes catégories D) : (tableau II). On peut déduire de cette étude, en schématisant : que la charge a cru, suivant les AD et suivant les indicateurs, de + 40 % à + 320 %, que dans le même temps, les effectifs des personnels administratifs dans les AD ont augmenté en moyenne de 13 %.

Cette augmentation assez considérable de la charge a pu être absorbée — avec plus ou moins de problèmes — grâce à des redéploiements, à la formation des agents et grâce surtout au support de

l'informatique de gestion, et notamment :

- L'outil performant et sans cesse amélioré de la GCF (logiciel « Gestion comptable et financière ») qui, outre l'implémentation de la configuration des machines (Réalis 2000 d'intertechnique) a été doté de la possibilité pour les unités de recherche, de consulter, en temps réel, la situation de leurs comptes (logiciel « Constat »).

Dans le même temps, une expérience était menée à Toulouse, consistant à installer dans les unités de recherche (une dizaine sont équipées à ce jour) des équipements reliés à l'informatique de l'AD et permettant :

- d'effectuer directement des saisies (suppression des doubles saisies génératrices d'erreurs et de coûts inutiles),

- de gérer l'ensemble des moyens des unités concernées, qu'elles soient CNRS ou extérieurs (et ce, en toute autonomie),

- L'amélioration et l'extension aux chercheurs de la gestion informatisée des personnels, par les programmes « DOMITIEN » et « GEPETTO ».

- L'introduction, encore timide, de la bureautique et de la télématique (application videotex « Mobitel »).

Une étude avait été lancée en 1984 par la direction générale sur les administrations déléguées à l'horizon 1990 (« AD - 90 »). Partant de l'historique de la déconcentration (considérée comme exemplaire) de l'administration du CNRS, de son évolution et de la situation actuelle, elle a pour objet de déterminer un certain nombre d'orientations, en fonction :

- de l'évolution des structures de l'établissement et de son système relationnel,

- des évolutions technologiques d'ores et déjà amorcées (nombreux exemples dans le secteur tertiaire en France et à l'étranger) ou prévisibles,

- des modifications du modèle hiérarchique traditionnel résultant de ces évolutions,

- des nouveaux profils des agents administratifs recrutés dans le cadre des nouveaux statuts (par concours).

des règles d'hygiène et de sécurité au sein de chaque unité :

- des comités d'hygiène et de sécurité dans les circonscriptions (comité régional) et dans les unités de plus de cinquante agents ou ayant des risques spécifiques (comité local) ;

- un comité spécial d'hygiène et de sécurité du CNRS.

L'axe « Hygiène et sécurité » a été inscrit au schéma-directeur de la formation permanente. Ainsi, outre des actions de formation de base à destination des agents chargés de la mise en œuvre des règles d'hygiène et de sécurité organisées dans les circonscriptions par l'ingénieur d'hygiène et de sécurité, des stages spécifiques ont pu être proposés au personnel, portant sur la radioprotection, les règles de sécurité en chimie, en microbiologie, en électricité, le secourisme et les risques d'incendie. Une information générale sur les structures de sécurité qui existent au CNRS est donnée lors des stages d'accueil des nouveaux entrants.

En matière d'aide aux activités de recherche, des directives ont été diffusées sur la sécurité lors de l'installation et de l'utilisation des lasers, de la manipulation des traceurs radioactifs, de la mise en œuvre des générateurs de rayons X ; des notes internes ont rappelé les obligations découlant de l'application du titre III du livre II du Code du travail et développé les contrôles obligatoires qui incombent aux unités et aux services de par cette réglementation. Au cours de visites d'inspection effectuées dans la majeure partie des circonscriptions, des propositions ont été présentées aux directeurs d'unités en vue d'améliorer les conditions de travail (sécurité générale, radioactivité, ventilation, mise en œuvre des gaz toxiques et inflammables) et d'appuyer les actions entreprises pour la mise en conformité de certaines installations électriques.

L'hygiène et la sécurité

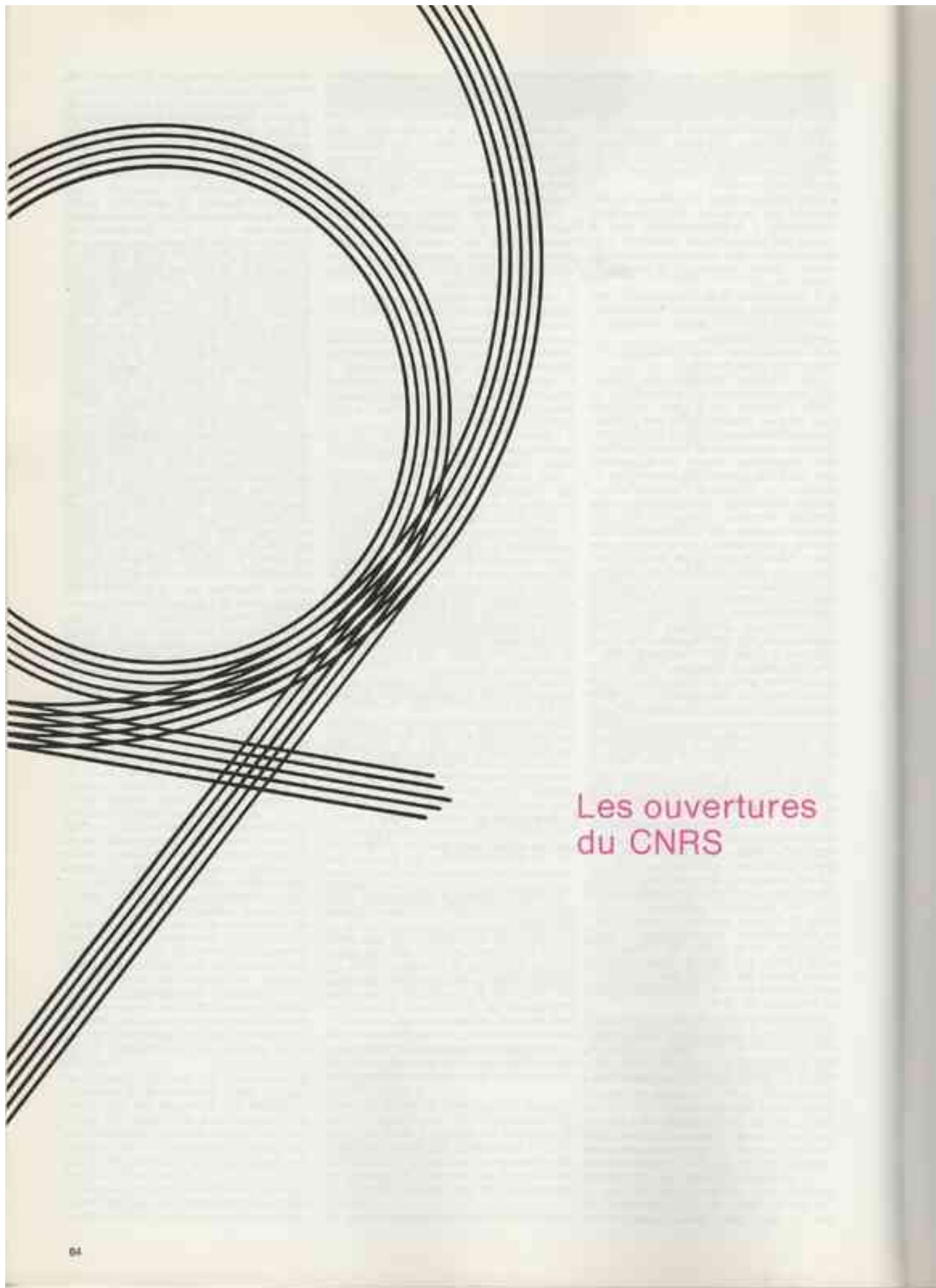


Un effort important a été mené en 1985 pour veiller à l'hygiène et la sécurité des laboratoires.

En application du décret du 28 mai 1982 relatif à l'hygiène et à la sécurité ainsi qu'à la médecine de prévention dans la fonction publique, une instruction générale sur l'hygiène et la sécurité avait été promulguée par le directeur Général en avril 1984.

Avant été mis en place :

- une inspection générale et des ingénieurs d'hygiène et de sécurité ;
- un agent chargé de la mise en œuvre



Les ouvertures du CNRS

La valorisation et les applications de la recherche

En 1985, pratiquement tous les indicateurs de valorisation ont poursuivi leur croissance ininterrompue depuis 1982. Cette évolution s'est opérée, en particulier, au bénéfice des petites et moyennes entreprises ainsi que des régions. L'année 1985 a vu, également, s'enrichir le champ des activités de la banque des connaissances et des techniques.

Des indicateurs en hausse

Certains indicateurs ont continué à croître à un rythme élevé. C'est le cas (de l'ordre de 30 %) pour les licences, options ou cessions de brevets, pour les autorisations de consultants dans les entreprises et les centres techniques. C'est le cas, également, pour les contrats entre le CNRS et les entreprises (39 % en nombre et 82 % en montant). D'autres indicateurs ont poursuivi leur croissance, mais à un rythme réduit par rapport aux deux années précédentes. Ainsi, les dépôts de brevets et les ouvertures de dossiers de valorisation n'ont augmenté que de 13 et 11 % par rapport à 1984, alors qu'ils avaient progressé de 46 et 45 % de 1983 à 1984. Si elle se confirmait, cette évolution semblerait indiquer que l'on se rapproche d'un rythme de croissance compris entre 175 et 200 brevets et 450 à 500 dossiers de valorisation par an.

Un indicateur, en particulier, voit sa croissance s'accroître. Il s'agit des mises à disposition de chercheurs dans les entreprises et centres techniques industriels qui, après être restés stables durant plusieurs années, ont commencé à croître de 14 % en 1984, puis de 22 % en 1985. Il faut sans doute voir là le résultat des efforts entrepris et des mesures prises pour favoriser la mobilité des chercheurs vers l'industrie. Cette accélération est confirmée d'ailleurs par une analyse plus fine de la distribution des mises à disposition au cours de l'année 1985 où, pour la première fois, le dernier trimestre est celui qui a vu le plus de départs (32 % des mises à disposition dans l'année contre 21 % en 1983 et 1984).

À partir des conclusions dégagées d'une étude quantitative et qualitative d'expériences de mises à disposition, la DVAR a fait une série de propositions pour accroître la mobilité des chercheurs :

- poursuivre et intensifier la politique du CNRS dans un certain nombre de domaines pour lesquels elle est favorable à la mobilité des chercheurs vers les

entreprises : prendre des mesures nouvelles de nature à diminuer les obstacles psychologiques à cette mobilité et, au contraire, renforcer les incitations ; prendre des mesures nouvelles portant sur les conséquences de la mobilité sur la carrière scientifique des chercheurs pour en diminuer les effets négatifs et en accentuer les éléments positifs ;

- poursuivre la politique du CNRS : conserver les mêmes modalités de mise à disposition (un an avec salaire, années supplémentaires sans salaire - l'accord du conseil d'administration du CNRS a été obtenu pour que le Directeur général puisse dans la majorité des cas étendre de 6 mois à 1 an la prise en charge de la rémunération des chercheurs mis à la disposition d'une entreprise) ; développer les collaborations CNRS-entreprises, et en particulier les contrats de collaboration de recherche ; intensifier la politique de recrutement de jeunes, originaires en particulier des grandes écoles ;

- réduire la barrière « psychologique » laboratoire CNRS-industrie : familiariser les chercheurs avec les milieux industriels en organisant avec les entreprises des visites d'usines et de laboratoires de développement ; lancer des campagnes de mises à disposition en direction d'une entreprise ; assurer un retour de l'expérience de chercheurs mis à disposition en direction de leur communauté, par la publication systématique d'une fiche de mise à disposition ; faire mieux connaître aux chercheurs les règles administratives des mises à disposition, par la publication d'une brochure améliorant l'information des chercheurs sur les possibilités de mise à disposition (téléphone vert, messagerie électronique, etc.) ;

- renforcer les incitations à la mobilité : faire de la mobilité (pas seulement industrielle) un critère important pour la promotion ; accorder des bonifications de carrière pour les mises à disposition (promotions anticipées au retour) ; faciliter une incitation financière éventuelle ; étudier une mesure statutaire permettant de donner une année de salaire à un chercheur qui démissionne après une mise à la disposition ;

- décloisonner les chercheurs mis à disposition vis-à-vis de leur laboratoire : accorder des crédits de la direction de la valorisation et des applications de la recherche aux unités dont un chercheur est mis à disposition de l'industrie ; accorder à ces unités des BDI et/ou des postes rouges ; accorder au laboratoire dont un chercheur est en détachement dans l'industrie une priorité pour un nouveau recrutement (éventuellement par affichage d'un poste) ;

- améliorer la pyramide des âges des démissionnaires : essayer d'obtenir que soient accordées des primes de départ

à l'ancienneté et une certaine compatibilité entre les régimes de retraite ;

- faire de la mise à disposition un outil de développement de carrière scientifique : dans ce but, des groupes de réflexion sur l'utilisation de mises à disposition à des étapes clés de la carrière d'un chercheur (après la thèse, au passage CR1-CR2, pour les CR1) vont être organisés. La mobilité est essentielle, car elle permet, conformément aux missions du CNRS, de diffuser des idées et des résultats de la recherche dans le tissu économique et dans l'enseignement.

Les indicateurs relatifs aux aides à l'innovation ANVAR, en revanche, poursuivent leur baisse continue depuis le pic atteint en 1983 (- 15 % en 1984 et 1985). Cette baisse s'explique par la combinaison de deux phénomènes. D'une part, près de 200 unités du CNRS ont déjà bénéficié d'une telle aide. Sur ce nombre, très peu ont terminé le programme de recherche et développement pour lequel une aide leur avait été accordée. Il est donc nécessaire de trouver de nouveaux laboratoires susceptibles de se lancer dans de tels programmes, ce qui devient de plus en plus difficile. D'autre part, dans un souci d'optimiser les remboursements des aides accordées, l'ANVAR préfère, de plus en plus souvent, accorder une aide à l'innovation non pas à un laboratoire du CNRS, mais à un industriel qui collabore avec ce laboratoire. Il s'ensuit que de nombreuses aides à l'innovation accordées par l'ANVAR concernent des travaux faits dans un laboratoire du CNRS, sans que le CNRS apparaisse comme bénéficiaire de l'aide. Des discussions sont en cours avec l'ANVAR pour analyser la situation et déterminer les actions correctives éventuellement nécessaires.

Rapprochement avec les PME

La DVAR a maintenu, en 1985, les différentes mesures promotionnelles et contractuelles destinées à pénétrer plus avant le milieu industriel et, plus particulièrement, celui des PME/PMI. Un rôle primordial a été joué, dans ce rapprochement, par les chargés de mission aux relations industrielles (CMI), dont la présence en région leur permet de connaître et de se faire connaître du tissu industriel local.

On peut évaluer objectivement les résultats de ces différentes mesures en citant quelques chiffres. Aujourd'hui, le nombre d'entreprises nationales partenaires du CNRS recensées dans la base de données de la DVAR s'élève à 1.222 (auxquelles il faut ajouter 60 entreprises étrangères). C'est, certes, loin des 45 000 PME françaises, mais cela signifie que le CNRS

Tableau 1 — Indicateurs de valorisation

	1982	1983	1984	1985
Dépôts de brevets	21	31	133	121
Licences et cessions	38	45	61	61
Dossiers de valorisation	176	239	348	398
Contrats CNRS-entreprises	108	172	371	377
Montant (MF)	8,6	20,3	30,8	56,0
Aides Anvar	29	88	38	48
Montant (MF)	6,5	28,5	25,6	18,8
Mises à disposition	37	36	47	50
Consultants (I)	41	70	113	142

(I) dans entreprises et centres techniques.

ne travaille pas seulement avec les grands groupes. On peut aussi analyser plus finement la part des PMI dans les différentes formes de collaboration avec le CNRS. C'est ce que montre le tableau ci-dessous, qui indique le pourcentage de PMI parmi les entreprises bénéficiant d'un contrat de collaboration, d'une licence, d'un consultant ou d'une mise à disposition (on a retenu comme PMI les entreprises de moins de 500 salariés non filiales d'une grande entreprise).

On constate une progression régulière de tous ces pourcentages. A l'exception des mises à disposition, pour lesquelles l'absence fréquente d'une structure d'accueil (telle qu'un laboratoire de recherche et développement) de chercheurs crée un sérieux obstacle. Cet obstacle est d'ailleurs moins sensible pour les ingénieurs et techniciens, dont 50 % des mises à disposition de 1983 à 1985 ont eu lieu dans des PMI.

Développement de la régionalisation

Là encore il convient de souligner le rôle déterminant des charges de mission aux relations industrielles. Leur mise en place n'a été complète qu'en 1984 ; c'est donc seulement en 1985 qu'elle a commencé à faire sentir son plein effet. On assiste à une évolution sur les trois dernières années du nombre de contrats de collaboration CNRS-Entreprises ventilés suivant la région du laboratoire contractant (certains contrats provenant d'unités fédératives multirégionales n'apparaissent pas dans ce bilan). On a constaté que la part des contrats des laboratoires de province a augmenté légèrement de 1983 à 1984, où elle est passée de 57 % à 58 %, et d'une manière plus rapide en 1985, où elle est de 66 %. Ce chiffre prend toute sa signification quand on le rapproche de la distribution des ressources du CNRS, dont 55 % sont situées à Paris ou en Ile-de-France et 45 % seulement en province. On peut également le comparer avec la distribution des brevets (50 % Paris — 50 % province) qui sont moins sensibles à l'action des PMI et plus liés à l'activité des laboratoires. Il est intéressant de considérer, non seulement les laboratoires, mais aussi les entreprises contractantes. Il faut bien sûr tenir compte du fait que de nombreuses entreprises de province ont leur siège à Paris et sont donc comptabilisées comme « parisiennes », alors que leur collaboration avec le CNRS s'opère en province. Malgré cela, on observe une

évolution tout-à-fait significative des contrats de collaboration entre 1984 et 1985 :

— en 1984, 84 % des contrats concernent des entreprises parisiennes (Paris ou Ile-de-France) et 16 % des entreprises régionales. En 1985, la part des entreprises régionales est passée à 22 %.

— si l'on pousse l'analyse (voir tableau III) sur 100 contrats signés en 1984, 36 l'ont été entre un laboratoire parisien et une entreprise parisienne, 48 entre un laboratoire de province et une entreprise parisienne, 12 entre un laboratoire de province et une entreprise de province et 4 seulement entre un laboratoire parisien et une entreprise de province. En 1985, ces pourcentages sont en évolution.

— on peut observer un point particulièrement intéressant de cette évolution sur les contrats province/province : en 1984, sur les 12 % de contrats province/province, 9 % étaient des contrats « autarciques » ou de proximité (laboratoires et entreprises d'une même région) et 3 % seulement des contrats interrégionaux. En 1985, le pourcentage de contrats « autarciques » a peu varié (de 9 à 10 %), mais celui des contrats interrégionaux est passé de 3 % à 8 %.

Banque des connaissances et des techniques

Les deux grands axes d'activité de la BCT sont la banque de données LABINFO et les clubs du Comité des relations industrielles (CRIN) du CNRS. En ce qui concerne LABINFO, on peut mentionner en 1985 :

— l'extension de LABINFO de 5 000 à 9 000 unités suite à l'accord passé entre la BCT et le Ministère de la recherche et de la technologie : 50 % des 9 000 unités de recherche recensées dans LABINFO appartenant à l'enseignement supérieur, 35 % au CNRS ou aux autres organismes de recherche publique et 15 % sont des centres de recherche privés.

— l'introduction des mots clés synonymes industriels des mots clés scientifiques : ces mots clés industriels doivent faciliter l'interrogation directe de la base par des ingénieurs des entreprises.

En ce qui concerne les clubs CRIN, il faut noter la création de 5 nouveaux clubs (« Catalyse », « Chimie organique », « Cryogénie », « Parfums et odorat », « Biotechnologies », ce dernier étant subdivisé en deux sous-groupes : « Bioindustries chimiques » et « Sciences physiques pour les bioindustries ». Le

nombre de réunions des clubs a légèrement décliné, passant de 70 en 1984, à 60 en 1985. Il faut remarquer que cette décroissance est due à une forte baisse d'activité des clubs des sciences de l'homme et de la société (passant de 43 à 29 réunions), non compensée par une légère augmentation de l'activité des clubs de sciences exactes (de 27 à 31 réunions). Parmi les retombées de l'activité des clubs pour 1985, on peut citer la publication en cours d'un ouvrage sur le Nigeria, le lancement d'un programme de recherches sur le commerce alimentaire à l'instigation du club « PME », la mise sur pied du GRECO « Adhésion-collège » initiée par le club « Polymères » et du groupement scientifique « Tethys », faisant suite à l'ATP « Géophysique appliquée » lancée à la demande du club « Pétrole ».

Autres modes d'action

Treize comités de coordination prévus par les accords-cadres CNRS-Entreprises ont été réunis en 1985, en augmentation de 50 % par rapport à 1984.

Sept accords-cadres ont été signés, trois avec des grands groupes nationalisés (Bul, CGE, Thomson-CSF), les quatre autres avec des sociétés privées (dont trois de taille moyenne, particulièrement dynamiques dans leur secteur, suivant la politique de rapprochement avec les PMI-PME du CNRS) : Comex, Angenieux, Pierre Fabre médicaments, Eabilor. Le nombre total des accords-cadres signés depuis 1982 s'élève aujourd'hui à 24.

En ce qui concerne les groupements scientifiques avec participation industrielle, cinq ont été signés en 1985, contre six en 1984, et notamment le GS « textile » avec l'Institut textile de France, et le GS « Bois » avec le centre technique du bois. Trois autres GS signés en 1985 (« GRE-SALEM », « Matériaux amorphes » et « CALFETMAT ») ont déjà été comptabilisés en 1984. S'il y a donc bien eu, en 1985, un certain ralentissement de la création des groupements scientifiques (du à la saturation des moyens disponibles des directions scientifiques et au soul de voir les résultats obtenus par les premiers GS créés), ce ralentissement est cependant moins important que celui indiqué par les chiffres bruts, qui reflètent également un changement dans le mode de comptabilisation.

1985 a vu également la naissance d'un nouveau GIP à participation industrielle (« PROMIP ») et de deux nouvelles filiales du CNRS « Métronique ingénierie » et les « Presses du CNRS ».

L'année 1985 s'est caractérisée aussi pour la politique de valorisation par :

— la nomination des six premiers directeurs de recherche associés. Rappelons que ceux-ci sont des ingénieurs et cadres de l'industrie qui exercent à temps partiel les fonctions de directeurs de recherche dans un laboratoire du CNRS.

— l'attribution des neuf premiers contrats pluri-annuels de transfert. Les contrats sont passés pour une période de deux à quatre ans entre la DYAR et une unité propre ou associée au CNRS.

après le test en 1984 de la procédure d'abandonnement des contrats dans le domaine de l'instrumentation, sa généralisation à tous les contrats CNRS/entreprises.

Tableau II — Part des PMI dans les différentes formes de collaboration avec le CNRS

	1983	1984	1985
Contrats de collaboration	12 %	16 %	20 %
Licences et cessions	50 %	58 %	66 %
Consultants	35 %	45 %	55 %
Mises à disposition	11 %	27 %	14 %

Tableau III

		1984		1985	
		Province	Faits	Province	Paris
Province	Province	12 %	48 %	18 %	48 %
	Paris	4 %	36 %	5 %	28 %

L'information scientifique et technique

Les missions de diffusion de l'information scientifique et technique et de formation par et à la recherche du CNRS sont réunies au sein d'une même direction, la direction de l'information scientifique et technique (DIST) qui s'attache à développer des actions d'information sur les activités scientifiques et la politique générale du Centre, à développer une politique audiovisuelle à travers le laboratoire « CNRS-Audiovisuel » et une politique de publications scientifiques. Les centres de documentation du CNRS et une action de formation par et à la recherche relevant également de sa responsabilité.

En marge des actions menées dans le cadre de ces cinq directions, il convient de signaler en 1985 la fin du dépouillement d'une enquête détaillée initiée par la DIST en janvier 1984, destinée à connaître le fonctionnement des bibliothèques des unités de recherche du CNRS. Celle-ci a fait l'objet d'un rapport en trois fascicules : le premier analyse l'aspect qualitatif du thème, et décrit toutes les actions concrètes mises en place, destinées à répondre aux questions soulevées, aux conditions optimales d'acquisition, et également à mesurer le rôle d'organismes indépendants du CNRS préoccupés du même souci : le Catalogue collectif national (CCN) et le Réseau national d'orientation et d'accès aux sources d'information et de documentation (ORIADOC). Ces deux organismes ont reçu la participation spontanée d'un nombre non négligeable d'unités de recherche du CNRS. Le fascicule 2 analyse les budgets de fonctionnement de 511 BR pour les années 1982 et 1983.

Le fascicule 3 a été conçu comme un répertoire à des fins pratiques. Les 482 bibliothèques financées en 1985 par le CNRS (unités propres, associées ou fédérées) sont classées par département scientifique.

La DIST se devait de mener à son terme une telle étude. Ces bibliothèques constituent un patrimoine très important, construit au fil des ans, pour la plupart par des crédits CNRS. Elles complètent les centres de documentation scientifique. Elles sont ouvertes, comme aux universités et aux industries.

L'information sur les activités scientifiques et la politique générale du CNRS

Renouvelant son expérience lancée en 1984, le CNRS a organisé le 23 avril 1985 une journée nationale qu'il a consacrée à la présentation du schéma prospectif à

57 ans, et à trois conférences débats ouverts à un large public : « La nouvelle optique, sources et processus », « Télé-détection spatiale et milieu naturel », « Evolution, dialogue entre la paléontologie et la génétique ». Ce schéma décrit les vingt thèmes prioritaires retenus par l'organisme pour la fin de la décennie.

Actions d'information destinées aux jeunes

Le CNRS a lancé en 1985 conjointement avec le Ministère de l'éducation nationale, l'opération 1 000 classes/1 000 chercheurs qui consiste à mettre en contact un chercheur ou un ingénieur du CNRS avec une classe de second cycle pendant l'année scolaire. Un projet de recherche est déterminé par les élèves, le chercheur et l'enseignant. Ce projet peut entrer dans le cadre des projets d'action éducative/recherche. 550 chercheurs du CNRS se sont portés volontaires pour cette opération. En décembre 1985, 80 protocoles d'accord classe/chercheur ont été signés.

Cette ouverture du CNRS vers les jeunes a été aussi marquée par la signature entre le CNRS et le Centre d'information et de documentation pour la jeunesse, d'une convention dans le but de mettre en œuvre des actions communes d'information et de documentation pour les jeunes dans le domaine scientifique et technique. Dans le cadre de leurs missions respectives, les deux organismes ont décidé de collaborer pour faire mieux connaître : l'organisation de la recherche, en liaison avec les institutions concernées et le rôle des organismes de recherche ; les activités du CNRS et les moyens de la recherche. Une autre expérience a été conduite durant toute l'année dans les locaux de l'atelier d'exploration de Meudon-Bellvue : il s'agissait de sensibiliser les élèves des collèges de la région parisienne aux problèmes de la recherche. A partir d'entretiens chercheurs/élèves, de nombreux travaux pratiques ont été créés grâce aux techniques modernes audiovisuelles, graphiques etc.

Relations avec les médias écrits et audiovisuels

Pour répondre à la demande de plus en plus importante des différents types de médias, la DIST, par son service de l'information a donné une priorité en 1985 aux activités destinées à la presse.

Les efforts ont porté sur les points suivants :

- améliorer son réseau national et régional de correspondants avec les différents types de journalistes ;
- former ses correspondants presse CNRS aux recueils, traitement et diffusion de l'information par des stages notamment avec le Centre d'information des médias ;
- améliorer la qualité des supports d'information (CNRS/Info, communiqués de presse, brochures thématiques, dossiers de presse etc.)

En 1985, deux voyages de presse ont été organisés : en avril, à Nancy, où une dizaine de journalistes ont visité les laboratoires de l'organisme, en juin, au centre de recherches en aquaculture de l'Ismau près de la Rochelle à l'occasion de l'inauguration d'un laboratoire mixte CNRS/IFREMER.

Outre toutes les actions traditionnelles conduites par le bureau de presse, on peut citer quelques opérations ayant eu un retentissement important dans les médias :

- La journée nationale
- L'opération « CNRS-pleins sites » de l'été 1985
- L'inauguration de l'INSU
- La présentation du bilan de la OVAR
- Les conférences de presse menées avec des partenaires tels que l'INSERM, l'IFREMER et le Monbusho (Japon) à l'occasion de Kaifu, l'ANVAR (dans le cadre du FIT)
- L'opération OKAPI sur l'angoisse ressentie auprès des jeunes avec le groupe Bayard-Presse

Les relations avec les parlementaires

Durant l'année 1985 les contacts avec les milieux parlementaires se sont intensifiés. Un bulletin d'informations destiné aux parlementaires « CNRS Activités » a été lancé cette année. Trois numéros ont successivement traité de la politique de valorisation du CNRS, du schéma prospectif à 57 ans et de la politique régionale.

Les supports d'information

L'information par le texte

Comme les années précédentes, le CNRS a poursuivi, en 1985, l'édition de ses deux périodiques la *Lettre d'information* (adressée chaque mois à ses personnels) et le *Courrier du CNRS*. Il a, par ailleurs, réalisé un certain nombre de documents d'information de portée générale, régionale ou nationale et de brochures diverses consacrées à un thème de recherche ou à un laboratoire. D'autre part, une étude a été entreprise pour améliorer l'image de marque du CNRS et redéfinir son logo et son utilisation. Ceci a abouti à la réalisation et à la publication d'une « Charte graphique » en fin d'année.

Les périodiques :

Afin d'améliorer la qualité du *Courrier du CNRS* la rédaction de la revue a mis en place, en 1985 de nouvelles rubriques :

- la politique scientifique du CNRS et les objectifs de la direction générale sont abordés au fil des numéros dans la rubrique « les chemins de la science » ;
- la rubrique « Débats et positions » qui se présente sous forme de dossiers d'une vingtaine de pages permet d'aborder les grands débats scientifiques sur les différents domaines de la recherche ; en 1985 ces dossiers ont eu pour thèmes « Evolution biologique », « l'acquisition du langage » et « où va la physique des particules » ;
- la rubrique « coopération internationale » met l'accent sur l'ouverture du CNRS vers l'étranger et sur les politiques scientifiques de nos partenaires ;
- la rubrique « à la recherche » regroupe des articles scientifiques traitant des recherches menées dans les différents laboratoires ;
- quelques rubriques telles que « dialogue » — entretien avec une personnalité scientifique de haut niveau —, « chercheurs-jeunes : à la rencontre » — ouverture de la revue vers les jeunes, notamment à propos de l'opération

1 000 classes, 1 000 chercheurs —, « itinéraire » — portrait d'un chercheur — etc. — qui donnent plus de vie et de diversité à l'ensemble de la revue.

En outre, la présentation des articles scientifiques se fait à deux niveaux de lecture ce qui permet aux lecteurs d'aborder plus facilement les sujets difficiles. En 1985, un numéro double du *Courrier du CNRS* a été consacré à la valorisation.

Documents d'information générale

- En 1985 ont été publiés :
 - *CNRS 1985* (versions française, anglaise et espagnole).
 - *Rapport d'activité 1984*.
 - *Médailles du CNRS 1985*.
 - *Répertoire des unités de recherche du CNRS* — juin 1985.
 - *Schéma prospectif - Vingt thèmes stratégiques pour le CNRS* - à l'occasion de la journée nationale.
 - *Rapport de conjoncture du Comité national de la recherche scientifique 1984*.
 - **Documents d'information sectorielle**
 - Le CNRS publie dans une collection « Images de... » supplément au *Courrier du CNRS*, une série d'articles consacrés à l'une ou l'autre de ses grandes disciplines scientifiques qui font le point sur des thèmes d'actualité ou des recherches particulièrement performantes. Ainsi ont été éditées en 1985 « Images de la physique », « Images de la chimie » et « Images des mathématiques ».

Brochures diverses consacrées à un thème de recherche ou à un laboratoire

- La présentation à la presse en février 1985 du programme Kaiko a été accompagnée d'une brochure, éditée aussi en anglais, décrivant cette opération qui associe le CNRS (PIROCCAN), l'IFREMER et le Montuasho (Japon).
- Dans le cadre de l'opération « pleins sites » deux brochures ont été publiées :
 - Odeillo, plein soleil sur les miroirs - et
 - le centre d'études et de recherches océanographiques de Villefranche-sur-mer.
- D'autre part, l'inauguration du centre de recherche en écologie marine et aquaculture de l'Houmeau a donné lieu à la publication d'un dossier « Perspectives de la recherche en aquaculture CNRS-IFREMER ».
- Enfin, la Maison de l'Orient méditerranéen, GIS du CNRS, a fait l'objet d'une plaquette de présentation pour fêter ses dix ans d'existence.

L'information par l'image

Les demandes de documents photographiques d'information ou d'illustration, émanant de la presse, des éditeurs, des sociétés de création audiovisuelle s'accroissent régulièrement d'une année sur l'autre. Afin de répondre de manière satisfaisante à ces demandes, la photothèque du CNRS poursuit la campagne de sensibilisation, commencée en 1984 auprès des directeurs d'unités de recherche, pour la protection des photographies et d'incitation au dépôt à la photothèque centrale de documents photographiques illustrant les recherches en cours.

Au cours de l'année 1985, le fonds photographique s'est accru de cinq cents diapositives originales, et se compose de quelque huit mille diapositives originales 24 x 36 et quinze mille tirages papier noir et blanc ou couleur.

Les expositions

Chaque année le CNRS organise ou participe à des expositions qui mettent en œuvre l'ensemble de ses moyens d'information (panneaux, expériences, conférences, journées portes ouvertes, films, brochures etc.).

A travers ces manifestations, il s'attache à faire connaître ses activités et l'enjeu que constitue la recherche pour la construction du monde de demain.

Les expositions destinées à un très large public

- **Expositions** - A la découverte du CNRS - dans le Hall du CNRS à Paris.
 - du 17 janvier au 5 mars - *Vitrail-Rhône-Alpes* - réalisée par l'inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France région Rhône-Alpes, la direction du patrimoine au Ministère de la culture, cette exposition était accompagnée de trois conférences : « Les techniques du vitrail », « Le vitrail en France » et « Le vitrail en Rhône-Alpes ».
 - du 15 au 28 mars, présentation de peintures et sculptures réalisées par des chercheurs ingénieurs et techniciens du CNRS.

- du 14 au 30 mai - Jean Henri Fabre - un esprit universel au XIX^e siècle - en collaboration avec l'association des amis de Jean Henri Fabre, le Musée d'histoire naturelle et la Monnaie de Paris.
- durant toute l'année 85 se sont déroulées en outre au siège du CNRS, de nombreuses conférences et projections de films scientifiques.

- **Manifestations dans les régions**
 - Strasbourg : du 25 janvier au 24 février avec le Rotary club de Strasbourg, le CNRS a présenté « Trois millions d'années d'aventure humaine », « La préhistoire en Alsace » avec le concours de la direction des Antiquités préhistoriques d'Alsace et l'Association pour le musée des sciences de Strasbourg et quatre conférences sur les thèmes : « Les origines de l'homme », « L'homme derrière le silex », « Les premiers bâtisseurs », « Un panorama de la préhistoire en Alsace ».

« CNRS pleins sites » (opération nationale)

Du 6 juillet au 18 août, le CNRS a animé simultanément trois grands sites scientifiques situés dans des régions touristiques du midi de la France autour des trois thèmes :

- « L'astronomie » à l'observatoire de Haute-Provence,
- « L'océanographie » à la station maritime de Villefranche-sur-Mer,
- « La maîtrise de l'énergie solaire et des très hautes températures » au four solaire d'Odeillo.

Une trentaine de conférences, des projections audiovisuelles permanentes, des spectacles réalisés avec le concours des directions du théâtre et de la musique du Ministère de la culture, des ateliers animés par diverses associations régionales et enfin des activités de plongées effectuées avec le Ministère de la jeunesse et des sports ont créé des pôles d'intérêt supplémentaire. L'actualité scientifique était présente dans ces manifestations : la comète de Halley à l'observatoire de Haute-Provence, en direct du Japon les informations sur les plongées du Nautilus, submersible allant jusqu'à 6 000 mètres de fond qui a exploré les grands fissés qui bordent le Japon.

Plus de 100 500 personnes ont participé à ces différentes animations.

Les participations du CNRS à des expositions organisées avec ses différents partenaires

- Au Grand Palais : du 1^{er} au 5 février, 3^e salon « Expolangues ».
- Au Ministère du redéploiement industriel du 6 décembre au 8 mars 1985, exposition consacrée à l'énergie.
- Dans les stations de métro Aubier, Miramasnil, Gare de Lyon : du 28 au 30 mars, exposition « Le métro a ciel ouvert », organisée par la RATP.
- A la foire de Paris du 27 avril au 8 mai sur le stand Languedoc-Roussillon.
- Paris (Musée de Cluj) du 8 mai au 2 septembre, exposition « Rome : archéologie et projet urbain », organisée par la Caisse nationale des monuments historiques et des sites. Cette exposition tentait de montrer comment une ville peut vivre avec son passé en illustrant le rôle commun des archéologues et des urbanistes.

- Paris, à la Maison de la radio du 23 septembre au 8 octobre, exposition « Objectif Terre ».

- Grande Halle de la Villette de Paris du 26 octobre 1985 au 20 janvier 1986, participation du CNRS au Festival de l'industrie et de la technologie (FIT), dans l'espace « Concevoir ». Présentation de deux thèmes : l'œil et la vision, et les nouveaux matériaux à l'aide de maquettes interactives et de jeux. Présence également du CNRS sur de nombreux stands d'industriels et d'organismes avec lesquels des accords de développement ont été conclus.

- Du 8 au 14 novembre à Montrouil, Exposition « Branchez-vous sur les nouvelles technologies », organisée par le Centre des expositions de la ville de Montrouil à l'occasion de l'année internationale de la jeunesse.

- Aumay-sur-Odon (Calvados) du 1^{er} au 30 novembre 1985, exposition organisée par la Mairie sur le thème de l'énergie solaire.

- Lyon du 17 novembre au 30 mars, exposition sur le thème « CERIN, une langue tropicale aux temps des dinosaures » avec le Musée d'histoire naturelle de Lyon.

Participation du CNRS à des expositions destinées à des publics spécialisés

- INOVA 85 du 11 au 16 mars à Paris, présentation des résultats de recherche dans trois disciplines : chimie (des nouveaux matériaux, matériaux composites), biologie (système de surveillance d'un mode inconnu d'un examen en radiothérapie externe), sciences de l'homme et de la société (travail, emploi, modes de vie).

- 22 mars à Paris « Formation par la recherche à l'Ecole normale supérieure : une vie vers l'entreprise ».

- BIOEXPO du 4 au 6 juin à Paris, 2^e salon consacré aux biotechnologies autour des thèmes principaux : « la biologie végétale » et « le médicament ».

- Porte de Versailles du 2 au 6 décembre - Paris - 72^e exposition de physique : présentation des recherches sur les lasers et leurs applications et des recherches qui ont débouché sur des applications dans le secteur industriel.

- SITEF du 22 au 27 octobre 1985 à Toulouse, 3^e salon international des techniques et énergies du futur, avec la

participation des laboratoires de Lille, Grenoble, Strasbourg, Odéon et Toulouse.

L'atelier d'exploration de Bellevue

Cet atelier, créé en 1984, a pour mission de mettre en valeur les expériences et les pratiques des laboratoires et permettre leur présentation dans les expositions.

- **Expositions :** en 1985, il a participé à la conception de l'exposition « Fiers sites » du CNRS et réalisé 13 maquettes dont certaines sont restées sur les sites, les autres circulant à la demande de partenaires. Il a, par ailleurs, conçu et réalisé le stand du CNRS au FIT à la Villette ; présenté des maquettes originales pour le salon INOVA et l'exposition « Terre » organisée à la maison de la radio et a assuré le prêt de différentes maquettes pour des manifestations où le CNRS était présent. Il a fourni, à des enseignants, sur demande, des logiciels pédagogiques réalisés pour des maquettes.

- **Accueil des classes :** pendant trois mois, l'atelier a reçu des classes du secondaire dans le cadre de rencontres avec des chercheurs. Il a mis en place un espace d'accueil également disponible pour des rencontres et des expositions expérimentales.

- **Convention avec la cité des sciences et de l'industrie :** dans le cadre de cette convention l'atelier a assuré la réalisation de 15 maquettes destinées à l'espace des enfants dans le musée.

- **Film :** l'atelier a réalisé un film de 7 mn destiné à présenter son fonctionnement sur le scénario de mise en œuvre d'une maquette.

Le CNRS Audio-visuel

Placé auprès de la direction de l'information scientifique et technique, le CNRS Audio-visuel est chargé :

- de donner aux chercheurs les moyens d'utiliser plus largement les techniques audio-visuelles pour l'investigation scientifique, la publication, l'illustration et la promotion de leurs travaux ;
- de fournir au CNRS, dans ce domaine, les moyens d'une politique de l'information efficace en direction du public, dont les médias audio-visuels forment aujourd'hui la première composante.

En 1985, l'essentiel de ses activités a été la production : 248 documents de recherche ou sur la recherche, films et vidéo et deux diques ont été réalisés avec ses moyens propres ou co-produits avec des organismes extérieurs, publics et privés, français et étrangers.

Parallèlement, le CNRS Audio-visuel a principalement développé deux actions :

Formation/animation

De nombreuses journées consacrées à l'image scientifique ont été organisées en collaboration avec les centres et les équipes qui oeuvrent dans le domaine de l'information scientifique et technique et de la sensibilisation des chercheurs aux performances du outil audio-visuel. En France, notamment, des « Rencontres du CNRS Audio-visuel » ont réuni Hubert Reeves pour l'astronomie, Henry de Lumley pour l'anthropologie et la préhistoire, Jean Jacques pour la chimie, Jeanne Laberrigues pour la physique, Jean Fouch

pour l'ethnologie, Denis Babbet pour le théâtre, Claude Colin Delavaud pour la géographie...

Organisé par Christian Moncel, responsable du département sciences exactes du laboratoire, un atelier sur la microscopie photonique a rassemblé, pendant trois jours, chercheurs français et industriels allemands, américains et japonais venus présenter leurs matériels de pointe. A l'étranger, 23 programmes « Images de la recherche » ont présenté les activités du CNRS à la communauté scientifique internationale.

Une autre action de ce type a été la mise en place de stages et d'écoles d'été pour scientifiques. L'école des géographes, qui s'est tenue dans les locaux du CNRS Audio-visuel, a permis à de très nombreux chercheurs de cette discipline de réaliser leurs premiers films et leurs premiers vidéogrammes.

Parallèlement, le séminaire de formation de chercheurs aux techniques de l'image et du son, mis en place en 1984, s'est poursuivi sous la direction de Colin Young.

En 1985, chaque participant a pu réaliser un document scientifique original. Un programme regroupant l'ensemble de ces films a rencontré un grand succès lors de sa présentation à Paris, au CNRS, et à Londres, à la National Film School.

Ouverture « média »

Le CNRS Audio-visuel s'est efforcé de développer sa politique de collaboration avec les sociétés de télévision françaises et étrangères et avec les nouveaux réseaux de télédiffusion.

Ainsi, tout en poursuivant ses efforts de co-production avec les chaînes nationales — notamment la série « Hors les murs » qui a remporté le grand prix du festival international « Psychiatrie et cinéma » et étrangères — en particulier avec l'émission, pour « Après du savoir », 24 émissions d'une heure consacrées aux professeurs du Collège de France — le CNRS Audio-visuel a mis en place un certain nombre de collaborations suivies : — avec Antenne 2 : les pilotes réalisés à l'initiative de Reynaldo Cerri, de Jacqueline Joubert et de Georges de Caunes pour assurer aux archives du CNRS une large diffusion auprès du jeune public ; ont entraîné une commande de 38 émissions pour 1986.

— avec FR3, grand Est (Nancy, Strasbourg, Dijon) : un magazine scientifique mensuel a illustré en priorité l'actualité des laboratoires de la région mais a aussi permis de mieux faire connaître la politique nationale du CNRS. Ces émissions ont obtenu un très grand succès : un magazine national et un magazine européen des sciences et techniques, s'inspirant de ces expériences, sont actuellement à l'étude et ont reçu le soutien du Ministère des relations extérieures et de la Commission des communautés européennes.

Réfléchissant et ouvrant avec les responsables des nouveaux réseaux de télédiffusion, le CNRS Audio-visuel a réalisé ou sélectionné des programmes scientifiques qui ont occupé d'importantes créneaux dans les expériences de préfiguration de télévisions locales, notamment avec la vidéothèque de la ville de Paris, « Télé cité première » et de grande circonférence régionale.

Associé à d'autres centres nationaux et internationaux de production audio-visuelle scientifique, le CNRS Audio-visuel devient une base européenne de ressources pour les programmeurs et les opérateurs de réseaux.

Les publications

L'une des missions traditionnelles du CNRS est d'assurer ou de faciliter la publication et la diffusion des résultats de la recherche scientifique. En 1985, comme les années précédentes, le CNRS s'est acquitté de cette mission de deux manières : en attribuant des aides financières à l'édition et en prenant en charge par ses propres moyens la publication de certains ouvrages ou périodiques. Il convient de rappeler que les aides à l'édition sont attribuées soit à des périodiques publiés par des éditeurs privés ou des Sociétés savantes, sous la forme d'une subvention à caractère annuel, soit à des ouvrages, et dans ce cas, il peut s'agir de subventions à fonds perdus ou d'avances remboursables. Le nombre des avances remboursables demandées par les éditeurs est devenu très limité, et cette formule d'aide à l'édition n'est plus guère utilisée que pour la publication par Gallimard du dictionnaire « Trésor de la langue française ». L'avance prévue pour la mise en fabrication du Tome XIII n'a pas été versée en 1985, et le sera en 1986. Le montant initialement prévu a fait l'objet d'un transfert interne sur d'autres postes de dépenses.

Les éditions prises en charge par le CNRS sont réalisées soit par le service des publications, soit par les centres régionaux de publications de Paris, Meudon, Lyon, Marseille, Valbonne, Toulouse et Bordeaux. Le service des publications a assuré en 1985, comme les années précédentes, la promotion, la publicité et la vente de tous les ouvrages publiés.

L'événement majeur de l'exercice 1985 a été la préparation de la mise en place de la filiale d'édition et de diffusion du CNRS, dont la création avait été approuvée par le conseil d'administration du CNRS en décembre 1984, et à laquelle les opérations de promotion, de publicité, de diffusion et de vente ont été transférées à partir de janvier 1986.

Ce transfert d'activités impliquait un remaniement des structures du service des publications et une réduction de ses effectifs. Le service des publications a conservé trois agents du bureau des ventes en vue d'assurer, en liaison avec l'agence comptable, l'apurement de tous les comptes clients non soldés, et trois agents du bureau promotion-publicité en vue d'assurer l'interface avec la filiale et un certain nombre d'opérations promotionnelles spécifiques.

Dotations budgétaires

Le budget total consacré en 1985 par le CNRS aux publications (aides à l'édition et Editions du CNRS) a été prévu initialement avec une baisse de 2,32 % par rapport au budget 1984 primitif (soit 38 191 000 F contre 39 088 000 en 1984 (tableau 1).

Au niveau des autorisations de programme, permettant des engagements

TABLEAU I — Budget des publications

	Rappel 1984		1985	
	Budget primitif	Dotation budgétaire définitive (1)	Budget primitif	Dotation budgétaire définitive (1)
Périodiques				
Subventions	6 630 000	6 395 404	6 216 000	6 182 159
Revenus CNRS	3 442 000	2 964 218	3 191 000	2 899 000
Ouvrages				
Subventions	5 342 000	5 217 832	5 095 000	5 358 113
Avances	800 000	0	800 000	45 000
Éditions CNRS	16 290 000	14 538 373	16 245 000	13 657 511
Centres régionaux	2 950 000	2 894 000	2 000 000	2 000 000
Publicité	2 400 000	4 017 731	2 900 000	3 559 313
Droits d'auteur	700 000	300 000	700 000	730 000
TOTAL	39 054 000	38 885 558	38 147 000	38 991 086
Missions et divers (2)	44 000	44 000	44 000	226 420
TOTAL GENERAL	39 098 000	38 929 558	38 191 000	39 207 516

(1) N.B. : On entend par « dotation budgétaire définitive » le montant des crédits de paiement TTC attribués pour l'exercice après décisions modificatives et transferts (hors reports de l'exercice précédent).

(2) N.B. : Ce poste comprend en 1985 missions, receptions, informatique, matériel.

TABLEAU II — Budget des Éditions du CNRS

(hors subventions et avances)	Rappel	
	Dotation définitive 1984	Dotation définitive 1985
Revenus CNRS	2 964 218	2 899 000
Ouvrages	14 596 373	13 657 511
Centres régionaux	2 894 000	2 000 000
Publicité	4 017 731	3 559 313
Droits d'auteur	300 000	730 000
TOTAL	24 872 322	26 795 824

TABLEAU III — Produits des Éditions du CNRS 1985

	Rappel 1982	Rappel 1983	Rappel 1984	1985	Variation en %
Revenus	1 257 064	1 786 562	1 606 116	1 709 021	+ 6,13
Ouvrages	8 205 804	10 810 340	12 483 559	11 810 916	- 5,48
TOTAL	9 462 868	12 596 902	14 089 675	13 519 937	- 4,14

TABLEAU IV — Charge financière réelle des Éditions du CNRS

	Rappel 1982	Rappel 1983	1984	1985
Budget primitif (et crédits de paiement)	23 014 180	22 116 474	24 572 322	26 795 824
Produits globaux	9 462 808	12 570 902	14 089 675	13 519 937
Différence	13 551 372	9 544 572	10 472 647	13 269 887

TABLEAU V — Dotation budgétaire 1985

(Budget primitif TTC)
Répartition en pourcentage par secteur scientifique

Secteurs	Crédits	% sur total secteurs	% sur total global
Mathématiques et physique de base	1 210 256	4,17	3,09
Sciences physiques pour l'ingénieur	450 000	1,38	1,02
Chimie	474 000	1,63	1,21
TDAT	1 065 770	3,69	2,73
Sciences de la vie	3 488 360	12,04	8,93
Sciences de l'homme et de la société	(20 144 843)		
SHS (Centres régionaux)	(2 000 000)		
Total SHS	22 144 843	76,30	66,48
Programmes interdisciplinaires	202 134	0,70	0,51
TOTAL SECTEURS	28 988 262	100 %	73,94
Moyens indirects	10 219 184	—	26,06
TOTAL	39 207 516	—	100 %

TABLEAU VI — Charge financière réelle de l'aide à l'édition scientifique

(Subventions attribuées aux périodiques à la session d'automne 1984
• aux ouvrages à la session de printemps 1985)

	Rappel 1984			1985		
	Ouvrages (174)	Périodiques (249)	Ensemble	Ouvrages (168)	Périodiques (247)	Ensemble
Subventions	5 156 009	5 094 000	11 250 009	4 818 100	5 853 400	10 669 500
Avances	636 800	—	636 800	45 000	—	45 000
TOTAL	5 812 809	5 094 000	11 906 809	4 863 100	5 853 400	10 614 500
Remboursements avances	309 018	—	309 018	356 696	—	356 696
Différence	5 503 791	5 094 000	11 597 791	4 506 414	5 853 400	10 357 814

pluriannuels pour les fabrications, les subventions et les avances, les crédits de 1985 ont été fixés à 24,13 MF, ce qui représente une baisse de 10,71 % par rapport au budget primitif de 1984 (soit 27 MF), et une hausse limitée à + 2,12 % par rapport au budget définitif de 1984 après régulation.

En ce qui concerne les crédits de paiement, il convient de rappeler que le budget primitif de 1984 avait été abondé par un transfert de 885 000 F, à partir du compte des services centraux (pour couvrir des dépenses antérieurement mandatées sur des crédits des services centraux), et donc porté de 39 098 000 F à 39 983 000 F. La dotation budgétaire totale des publications de 38 991 000 F dans le budget 1985 initial est donc en diminution de 4,4 % par rapport à 1984. La dotation budgétaire définitive, après décisions modificatives et transferts, s'établit à 39,2 MF (tableau II), soit par rapport au budget 1984 initial :

- 1,89 %, au budget 1984 définitif + 6,74 %, et au budget 1985 initial ;
 - 2,66 %. La ventilation du budget entre les subventions et les éditions a évolué de la façon suivante :
- dotation initiale :**
- subventions : 12,3 MF = 32,33 %
 - édition : 25,8 MF = 67,77 %
- dotation définitive :**
- subventions : 12,1 MF = 31 %
 - édition : 27,1 MF = 69 %

Les Éditions du CNRS

La dotation budgétaire des Éditions du CNRS (hors subventions, avances, missions et divers) a été en 1985 de 26,78 MF après décisions modificatives et transferts, soit une augmentation de 9 % par rapport à la dotation définitive de 1984.

Rappelons qu'on entend ici par « dotation budgétaire définitive » pour 1985 comme pour 1984, le montant des crédits de paiement attribués pour l'exercice après annulation, décisions modificatives et transferts (hors reports de l'exercice précédent). Ce montant ne correspond pas aux sommes effectivement mandatées, des mandats de 1985 ayant été effectués sur reports de 1984, cependant qu'inversement des crédits de 1985, notamment pour les fabrications des ouvrages, n'ont pas été entièrement consommés, puisque cette fabrication des ouvrages s'étend le plus souvent sur plusieurs exercices.

• **L'activité éditoriale :** Les Éditions du CNRS ont publié, en 1985, 172 ouvrages au total, soit exactement le même nombre qu'en 1984 (contre 170 en 1983, 161 en 1982 et 151 en 1981). Ce total comprend trois cahiers publiés sous la marque du CNRS par le programme SHS (science, technologie, société), qui sont diffusés par la Documentation française.

Les 162 autres titres publiés se répartissent ainsi :

- ouvrages publiés par le service des publications : 158

- ouvrages publiés par les centres régionaux : 51

La production des centres régionaux est remontée en 1985 de 46 à 51 titres, sans atteindre toutefois le niveau de 84 ouvrages qui était celui de 1982 et 1983. En effet les crédits affectés aux centres régionaux ont dû être sensiblement diminués (tableau 3).

En revanche, la production du service des publications, qui avait progressé de 106 titres en 1983 à 121 titres en 1984, a été de 118 titres en 1985. Cette production comprend :

- 5 réimpressions d'ouvrages épuisés, dont le 1^{er} volume des « Voies de la création théâtrale » et la « Contribution à la théorie générale de l'Etat » de Carré de Malberg ; 102 nouveautés ; 11 coéditions avec des éditeurs français et étrangers, parmi lesquelles il faut citer particulièrement :

- La population juive en France (université hébraïque de Jérusalem) ;

- L'absolutisme éclairé de B. Kopecki (Académie des sciences de Hongrie) ;

- La formation des normes en droit international du développement (office des publications universitaires d'Alger) ;

- Les sources du droit de l'Eglise en Occident, premier volume d'une collection coéditée avec les éditions du Cerf ;

- Le tome V de la Correspondance d'Emile Zola (Presses de l'université de Montréal) ;

- Sidi-Ader-Rahman el Mejdoub (SMER-Édition au Maroc) ;

La politique de coédition a été poursuivie. La parution du premier volume de la collection « Savoirs actuels » (publiée en coédition avec Interéditions) a dû être différée au début de 1986, mais plusieurs autres titres ont été retenus et mis en chantier. Un accord a été conclu avec Edisud pour la publication d'une nouvelle collection intitulée « Parlers et cultures des régions de France » (GRECO 130009) à paraître en 1986. D'autres accords ont été conclus avec les Presses de l'université Laval, et avec la Fondation Feltrinelli de Milan, pour des ouvrages à paraître en 1986.

Le nombre total d'exemplaires produits a été de 158 000 exemplaires, mais, si l'on ne prend pas en compte trois « Cartes de la végétation » il s'établit à 181 000 exemplaires environ, au même niveau qu'en 1984, et le chiffre de tirage moyen a été de 679 exemplaires.

Plusieurs prix ont été attribués en 1985 à des ouvrages du CNRS :

- Prix de la société française d'histoire de la médecine à « Pathologie osseuse au Moyen-Âge en Provence » (R. Maffart) ;

- Prix du Syndicat national de la critique dramatique à « Le masque. Du rite au théâtre » (Collection Arts du spectacle) ;

- Prix d'Hippocrate de l'Académie d'Aix-en-Provence à Jacques Rivault pour l'ensemble de ses livres ;

- Prix Bruno Durand de l'Académie d'Aix-en-Provence à « Inventaire bibliographique des pastorales théâtrales en Provence » ;

Le nombre de périodiques publiés par le CNRS est resté inchangé en 1985 soit 6 périodiques : *Protistologica*, *Archives des sciences sociales des religions*, *Revue française de sociologie*, *Revue d'études comparatives Est-Ouest*, *Economie de*

l'énergie, *Revue de l'AIT* (La gestion des abonnements a été assurée, comme par le passé, par la centrale des revues Gauthier-Villars).

Les recettes des périodiques propres du CNRS se sont redressées en 1985 (tableau 3), après un fléchissement en 1984. Le CNRS participe par ailleurs, en tant que coéditeur, à l'édition du *Nouvel journal de chimie*, d'*Oecologia Acta*, de la revue *Génétique, évolution, sélection*, de la revue *économique* et de la revue *Méti*.

- L'activité de publicité et de promotion : un effort de publicité et de promotion particulièrement important avait été réalisé en 1984, comme cela a été souligné dans le précédent rapport et le budget de 1984 avait atteint 4 MF, compte tenu du transfert au service des publications du montant des frais d'expédition et d'affranchissement des envois publicitaires, précédemment mandatés sur des crédits des services centraux du CNRS. En 1985, l'ensemble des coûts de promotion, de publicité, d'expédition et d'affranchissement ont dû être pris en charge sur la dotation budgétaire attribuée aux publications au titre des moyens indirects (ci-dessous, 1. dotations budgétaires). Et le budget initial a été fixé à 2 900 000 F TTC. Il convenait toutefois en 1985, année de préparation de la mise en place de la filiale « Les Presses du CNRS », chargée de la diffusion des Editions du CNRS à partir du 2 janvier 1986, de maintenir l'action promotionnelle et la notoriété des Editions. C'est pourquoi le budget a été porté en cours d'exercice à 3,6 MF par transferts internes.

305 annonces publicitaires ont été publiées dans 155 revues subventionnées par le CNRS, et 160 annonces payantes ont paru en 1985 dans 48 supports destinés aux professionnels et au grand public (contre 167 en 1984 dans 52 supports). Soit un total de 473 annonces.

Par mesure d'économie, le catalogue général du fonds du CNRS n'a pas été réédité en 1985 dans la forme adoptée en 1984 et les années précédentes (avec liste alphabétique des titres, classement par matières, classement par noms d'auteur).

Cette formule a été remplacée par un « tarif général » ne donnant que la liste alphabétique des titres, tiré à 15 000 exemplaires, et destiné principalement aux professionnels (bibliothécaires, diffuseurs et libraires). Ce tarif a été accompagné des catalogues suivants, plus détaillés et mieux adaptés à la clientèle finale : catalogue des parutions récentes de 1981 à fin 1984, tiré à plus de 60 000 exemplaires ; catalogue des nouveautés janvier-août 1985, tiré à 16 000 exemplaires ; catalogue « Monde arabe et musulman », tiré à 25 000 exemplaires. Il a été édité 1 500 000 dépliant ou cartes « Vient de paraître » annonçant la parution des nouveautés (contre 1 500 000 en 1984). L'importance des envois a été réduite en 1985, compte tenu de la diminution du budget et de la hausse des coûts d'expédition.

Enfin les Editions du CNRS ont fait exposer des livres dans 123 expositions (contre 114 en 1983 et 142 en 1984), en France et à l'étranger : 112 expositions professionnelles ou spécialisées, soit 70 expositions à l'initiative d'organismes professionnels ; (contre 71 en 1984) ; et 42 expositions spécialisées : colloques,

congrès et conférences (contre 57 en 1984), 11 expositions, foires ou Salons du livre où le CNRS avait un stand, dont 4 en France, 7 à l'étranger (Montréal, Bruxelles, Tunis, Madrid, Francfort, Alger, et Budapest).

L'exposition de Budapest, organisée par la maison d'édition de l'Académie des sciences de Hongrie, ne comportait que des ouvrages du seul CNRS. 427 titres récents ont été proposés au public.

- Activité commerciale et résultats des ventes. Les problèmes en suspens concernant la commercialisation, qui avaient été soulignés dans le précédent rapport, n'ont pu être résolus en 1985. L'exercice 1985 se présente comme une année de transition, avant la mise en place de la filiale en janvier 1986, et le transfert à cette filiale de la commercialisation des ouvrages du CNRS. Les ventes ont continué d'être réalisées avec des procédures informatiques de facturation anciennes, génératrices de lenteurs de livraison, et peu satisfaisantes pour la clientèle. Néanmoins, compte tenu du contexte général de l'édition scientifique en 1985, et notamment des difficultés rencontrées sur le marché de l'Algérie, les résultats enregistrés doivent être considérés comme satisfaisants. Les résultats de vente avaient connu en 1984 une progression importante (+ 14,93 % au total, + 18,87 % pour les ouvrages). En 1985, les recettes des Editions du CNRS ont fléchi (- 4,14 % par rapport à 1984, tableau IV).

Les recettes provenant des abonnements aux périodiques (soit 1,7 MF) sont en augmentation de 0,15 % et se situent au niveau atteint en 1983, qui avait été un exercice exceptionnel.

Les recettes provenant des ventes d'ouvrages, qui avaient connu une progression régulière depuis 1982, ont fléchi en 1985 de 12,5 MF à 11,8 MF. La baisse du chiffre d'affaires est de 682 000 F, soit - 5,46 %. Il convient ici de souligner qu'en 1984, les Editions du CNRS avaient réalisé un chiffre d'affaires en Algérie supérieur à 700 000 F, avec les deux principaux importateurs algériens. Ces grosses commandes n'ont pas été renouvelées en 1985, et la baisse du chiffre d'affaires total des Editions s'explique, pour une bonne part, par la diminution des exportations en Algérie. Le nombre des exemplaires vendus en 1985 a été de 81 779 exemplaires, contre 94 332 en 1984, soit une diminution de 13,30 %.

Les ventes d'ouvrages ont été réalisées :

- pour 64,8 % par l'intermédiaire de diffuseurs, grossistes et libraires (64 % en 1984) et pour 35,2 % en vente directe (36 % en 1984) ;

- pour 63,36 % à des clients français (64,30 % en 1984) ;

- et pour 36,63 % à des clients étrangers (35,70 % en 1984).

On observe depuis 1983, d'une part une diminution de la vente directe, et d'autre part une augmentation de l'exportation.

Le chiffre d'affaires réalisé à la librairie de la rue Saint-Jacques s'est situé au même niveau qu'en 1984 et a dépassé 1 MF.

Les produits des Editions du CNRS se sont donc élevés à 12,5 MF en 1985 (tableau III). Et le poids budgétaire réel des Editions (dotation budgétaire définitive en crédits de paiement produits globaux) s'établit en 1985 à 13,2 MF (tableau IV).

L'aide à l'édition scientifique

L'autre aspect du rôle du service des publications est l'aide à l'édition scientifique, qui prend le plus souvent la forme d'une subvention. Le nombre des périodiques subventionnés par le CNRS en 1985, après les commissions d'automne 1984, a été de 247 (à comparer à 248 en 1984), soit 55 pour les sciences exactes (contre 54 en 1984), 189 pour le secteur des sciences de l'homme et de la société (contre 191 en 1984, et 184 en 1983) : trois subventions ont été attribuées par la DIST.

Le montant de ces subventions s'est élevé à 8 853 400 F, en légère diminution par rapport au montant de 1984 (tableau V). En ce qui concerne les subventions aux ouvrages, le nombre des dossiers de demande présentés à l'examen des commissions en 1985 a été 357. On observe que le nombre des demandes est en diminution depuis deux ans : 1983 : 382 ; 1984 : 378 ; 1985 : 357.

Des subventions ont été attribuées à 166 ouvrages (contre 174 en 1984) pour un montant de 4 616 100 F, en diminution par rapport à 1984.

Au total le montant global des aides à l'édition s'est élevé en 1985 à 10,5 MF, contre 11,0 MF en 1984. Mais, comme il a été dit plus haut, la publication du TLF n'a pas donné lieu au versement d'une avance en 1985 comme cela avait été le cas en 1984.

La charge financière réelle, compte tenu des remboursements d'avances, s'établit à 10,15 MF.

Les centres de documentation



Le centre de documentation scientifique et technique

L'organisation mise en place en 1984 au CDSST a permis en 1985 une gestion satisfaisante. Les prévisions, tant en dépenses qu'en recettes, ont été dans l'ensemble réalisées malgré la réduction notable de certaines aides extérieures dont l'allocation était attendue et la diminution sensible des moyens en personnel.

Le système AGATE de gestion des recettes a été encore amélioré en cours d'année par l'ajout de programmes permettant une meilleure approche des fichiers clients.

En ce qui concerne la base de données PASCAL, un certain nombre de développements ont eu lieu, qu'il s'agisse du trilinguisme (français, anglais, plus espagnol) et des progrès réalisés dans le domaine des données factuelles : on a vu, l'un des faits saillants a trait à la mise en place d'une chaîne de production sur disquettes, dans la perspective d'un service plus complet rendu aux utilisateurs.

On a pu aussi constater une notable progression du volume du chiffre d'affaires dans le secteur de la fourniture de documents.

TABLEAU VII — Aide à l'édition
Nombre de subventions accordées

	Rapport 1984	1985
Subventions aux périodiques		
Sciences exactes	54	55
Sciences de l'homme et de la société	191	189
Information scientifique et technique	3	3
TOTAL	248	247
Subventions aux ouvrages		
Sciences exactes	38	22
Sciences de l'homme et de la société	138	143
TOTAL	174	166

* Session d'automne 1984

** Session du printemps 1985

L'accent a été également mis, en 1985, sur la recherche-développement en matière de produits d'information avancés de type scientométrique et sur les nouvelles technologies (mémoires optiques) avec la poursuite du programme TRANSDOC (voir encadré) et le lancement d'études sur les applications des disques compacts (CD-ROM).

Enfin, le CDSST s'est efforcé de consolider les bases de l'action entreprise avec l'aide des pouvoirs publics sur l'information scientifique et technique en provenance du Japon, en créant une cellule spécialisée chargée de lancer une première ligne de produits et de « gérer » le programme de coopération commerciale du technique avec son homologue japonais, le JICST.

La bibliothèque

Grâce à une aide exceptionnelle de la direction du CNRS, le CDSST a pu maintenir en 1985 ses acquisitions de périodiques et de malgré un taux de change du dollar très défavorable. En revanche, il a dû limiter l'achat des périodiques traduits du russe et il renoncé, cette année encore, à acquérir des comptes rendus de congrès étrangers. Faute de moyens suffisants, les progrès concernant l'informatisation n'ont pas été à la hauteur des besoins : toutefois, le catalogue de la littérature non périodique (thèses, comptes rendus de congrès et brevets) rapports de recherche) a été mis en route en utilisant le système COBIS-LIBIS.

Un effort a, par ailleurs, été effectué pour mettre à jour dans le catalogue collectif national (CCN), les états de collections des périodiques possédés par la bibliothèque et assurer la participation française au système européen SIGLE (Système d'information sur la littérature grise en Europe). Enfin, le CDSST a contribué, comme par le passé, à l'édition de l'inventaire national des thèses et à l'élaboration de la base de données correspondante, chargée sur le serveur universitaire du Ministère de l'éducation nationale, la SUREST.

L'accès aux documents originaux

Le volume global de la demande a crû de 11,7 % par rapport à l'année précédente (ainsi que le nombre de planches de vignettes vendues : 14,9 %). Le « service rapide » (+ 15 %) et la commande « en ligne » par l'intermédiaire des serveurs (+ 47,9 %) sont, en particulier, concernés par cette évolution. La situation comporte cependant une zone d'ombre au regard de la faible progression de la clientèle CNRS (en dépit d'un effort important de promotion consacré à la mise en place en 1984 de tarifs comportant une réduction de 50 %) ; d'autre part, il devient de plus en plus difficile de

respecter les délais de fourniture de documents en raison des compressions de personnel.

La reprographie

L'activité et les recettes du laboratoire se sont accrues notamment grâce à des stages de formation et à des conventions d'assistance technique. En recherche et développement, en plus de l'expérience TRANSDOC, il convient de noter la réalisation du module d'alimentation automatique de la caméra microfilm mise au point par le laboratoire et dont la commercialisation par une société privée a rencontré un vif succès.

Par ailleurs, la participation des experts du laboratoire aux conférences, aux travaux des commissions de nombreux organismes français et internationaux (normalisation en particulier), à des publications spécialisées sur la micrographie et les nouvelles technologies de stockage de l'information, s'est considérablement renforcée en 1985.

TRANSDOC

Le programme TRANSDOC regroupe autour du CDSST du CNRS, l'Institut national de la propriété industrielle (INPI), le département des systèmes d'information et de documentation d'EDF, la direction des études et techniques nouvelles de GDF, la Fédération nationale de la presse spécialisée (FNPS) et la société Télésciences.

Il s'inscrit dans le cadre de l'appel d'offres lancé en décembre 1982 par la Communauté économique européenne (CEE) pour des expériences de fourniture et d'édition électronique des documents (projet DOCEDEL).

TRANSDOC a reçu un financement de la CEE ainsi que des pouvoirs publics français (MIDIST - Mission interministérielle de l'information scientifique et technique).

Le programme est fondé sur l'expérimentation de deux filières techniques de stockage pilotées par des ordinateurs BULL (Minité).

- la numérisation avec stockage sur disque optique numérique (DON)
- la gestion automatisée de microfiches documentaires avec numérisation à la demande. La filière microfilm est développée par la CSA (compagnie générale d'automatisme) du groupe OGE autour d'un matériel entièrement français. Le matériel TRANSDOC a été installé dans les locaux du CDSST à Paris au mois de novembre 1984 pour la filière « DON » et au mois de juin 1985 pour la filière « microfilm ».

Après une période d'exploitation en vraie grandeur qui donnera lieu à une enquête auprès des utilisateurs, l'expérience sera l'objet d'un rapport d'évaluation technique et financière qui sera remis à la CEE début 1986, et donnera lieu à une enquête pour tester les réactions des utilisateurs. A cette fin, l'expérimentation se poursuit et permet à l'utilisateur de passer une commande en ligne soit à la fin d'une phase de recherche documentaire, soit directement à partir d'un terminal en frappant le numéro d'identification du document dans la base de données. La demande est enregistrée sur ordinateur. Dans un premier temps, elle est traitée en léger différé et les reproductions demandées sont ensuite expédiées par voie postale. Ultérieurement, elles pourront être acheminées :

- par télécopie aux normes CCITT du groupe III
- par réseaux à haut débit vers les gros utilisateurs qui disposeront d'un terminal lourd.
- Cette partie télématique fera l'objet d'extensions du programme en 1986.

Les bases de données

L'effort du CDST s'est porté en premier lieu sur l'amélioration des vocabulaires :

- par l'harmonisation des vocabulaires MESH-MEDLINE et PASCAL, qui facilitera aux utilisateurs l'interrogation croisée des deux bases ;

- par l'extension à toute la partie médicale de la base PASCAL du vocabulaire d'indexation en espagnol.

Les expérimentations dans le domaine du « couplage » de données factuelles et bibliographiques ont été mises en route ou poursuivies, s'agissant :

- des structures chimiques, à partir du logiciel DARC, en coopération avec QUESTEL ;

- de la banque de références taxonomiques (TRF), en coopération avec le secrétariat faune-flore du Muséum national d'histoire naturelle et BIOSIS.

Le CDST a aussi collaboré à la préparation du rechargement de la base PASCAL sur Télésystemes Questel à partir du logiciel « Questel » -. En outre a été mis en route un atelier de saisie interne pour la littérature non périodique.

L'informatisation, la recherche-développement et les nouvelles technologies

Les réalisations en matière de matériels de reprographie ont déjà été évoquées. Sur le plan des nouvelles technologies, le programme TRANSDOC a atteint, en 1985, l'essentiel de ses objectifs qui concernait le stockage et « l'intercouplage » informatique pour le traitement de l'information. Des difficultés, par ailleurs normales pour un programme où la plupart des matériels de la chaîne sont encore largement des prototypes, ont cependant été rencontrées aussi bien sur la fiabilité et le volume du stockage des disques optiques utilisés, qu'au niveau des programmes informatiques pour la commande en ligne des documents archivés. Malgré tout, et compte tenu d'améliorations successives, un programme d'extension du projet a été

Les bases de données PASCAL en 1985

PASCAL multidisciplinaire	340 000 références
PASCAL sectoriels :	
ces fichiers sont en général constitués en coopération avec des organismes sectoriels français et étrangers.	
Sciences appliquées	
- Sciences de l'information, documentation	2 810 références
- Énergie	18 720 références
- Métaux, métallurgie	17 000 références
- Soudage, brassage et techniques connexes	2 250 références
- Bâtiment, travaux publics	5 250 références
Terre, océan, atmosphère, espace	
- Sciences de la terre	51 650 références
Biologie	
- Industries agroalimentaires	11 624 références
- Biotechnologies	6 150 références
- Zoologie fondamentale et appliquée des invertébrés	14 800 références
- Sciences agronomiques : productions végétales	21 200 références
Biomedical	
- Médecine tropicale	7 300 références
Nombre de références de la base PASCAL depuis 1975 : près de 8 millions	

Organismes coopérant à la constitution des bases de données PASCAL

American geological institute (USA)
 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (RFA)
 Bureau de recherches géologiques et minières
 Centre de documentation internationale des industries utilisatrices de produits agricoles
 Centre international pour la formation et les échanges géologiques
 Centre scientifique et technique de la construction (Belgique)
 Ecole des mines de Paris
 Ecole nationale des ponts et chaussées
 Ecole nationale supérieure des bibliothèques
 Fédération nationale du bâtiment
 Fiz Werschoff (RFA)
 Geolond (Tchécoslovaquie)
 Geological Survey of Finland
 Institut français du pétrole, des carburants et lubrifiants
 Institut national de recherche agronomique
 Institut national des techniques de la documentation
 Institut de souches
 Instituto geológico y minero de España
 Institutul de geologie-geofizica (Roumanie)
 Institut geologicum (Pologne)
 Laboratoire central des ponts et chaussées
 Lafarge Coppée recherche
 Magyar Állami Földtani Intézet (Hongrie)
 Muséum national d'histoire naturelle
 Observatoire des matières premières
 Société géologique de France

préparé pour 1986, concernant la diffusion des documents stockés jusqu'à l'utilisateur final par la voie électronique (voir encadré).

Le CDST a également marqué son intérêt pour d'autres supports optiques tels que les CD-ROM. Ce support paraît avant tout approprié pour les besoins du CDST en matière de diffusion des produits issus de la base de données. Dans cette perspective, le CDST a préparé avec d'autres partenaires en Europe et aux États-Unis, un programme de deux ans en vue de réaliser et de commercialiser des disques compacts. Il espère obtenir en 1986, pour cette entreprise, le soutien financier des Communautés européennes. Dans le domaine de la recherche-développement et de l'informatisation de la production documentaire, plusieurs développements prometteurs sont à souligner en relation avec la réalisation de produits d'information avancés : optimisation des logiciels de traitement biblio-

métrique (programme CARTINDEX), élaboration de logiciels d'aides à l'indexation et à l'interrogation, programmes pour la fusion de données issues de bases multiples, ou pour la représentation des connaissances, etc.

Le nombre de contrats extérieurs en cours dans ce secteur (MPT, Ministère de la défense, Ministère de l'urbanisme et du logement, commission des Communautés européennes, Conseil de la recherche de Grande-Bretagne, etc.) démontre l'intérêt des institutions pour le savoir-faire du centre et des organismes avec lesquels il coopère, comme l'Ecole des mines de Paris.

Les activités de valorisation

L'année 1985 a vu la consolidation de la diffusion des produits bibliographiques après la mise en place, l'année précédente, d'une gamme totalement étendue. S'ajoutant aux supports traditionnels que sont les plaquettes, salons et expo-

sitions, les activités de promotion ont comporté l'organisation de journées d'information et de sensibilisation à l'utilisation des bases de données dans les laboratoires, en particulier vers ceux du CNRS.

Plusieurs études de marché ont par ailleurs permis de « positionner » avant leur lancement de nouveaux produits et services : produits d'information japonais, profils sur disquettes, nouveaux produits bibliographiques. En matière de formation, les stages organisés sur l'utilisation des micro-ordinateurs en documentation ont connu un important succès. Les moyens du centre sont malheureusement trop limités pour faire face à la forte demande qui ne fait jour dans ce domaine.

Centre de documentation sciences humaines

Le CDSH a poursuivi son effort de développement et d'implantation des banques de données bibliographiques qu'il gère depuis sa création en 1970. Au 1^{er} janvier 1986, FRANCIS couvre vingt-trois domaines des sciences de l'homme et de la société (voir tableau) avec 1 130 000 références bibliographiques dotées d'une partie analytique. En 1985, le fonds documentaire s'est accru de quelque 90 000 références nouvelles provenant du dépouillement de plus de 8 000 titres de

périodiques du monde entier ainsi que de nombreux rapports, thèses et autres travaux universitaires tant français qu'étrangers. Près de 50 % des références viennent de la production de l'Europe occidentale, 20 % des USA et Canada, enfin 15 % de l'URSS et l'Europe de l'Est.

Le traitement informatique permet une large diffusion des différents produits documentaires possibles :

- des périodiques bibliographiques (en général trimestriels, grâce à la photocomposition automatisée ou à l'impression à laser) ;
- une diffusion sélective de l'information, sous forme de bibliographies spécialisées et/ou standard, périodiques et/ou rétrospectives, en mode différé ;
- l'interrogation en mode conversationnel des bases FRANCIS.

Le fichier FRANCIS est accessible sur le serveur Télésystèmes/Questel et pour les banques économiques sur le serveur G.CAM, à destination du public le plus large. La famille des logiciels SPLEEN, réalisation du CDSH, a continué de remplir les fonctions qui lui étaient assignées. Conformément à la politique du CDSH qui vise à maintenir au CNRS un rôle de serveur, le fichier FRANCIS est désormais accessible en conversationnel au GRCF par le logiciel SPLEEN 3 qui offre à l'utilisateur un outil de recherche documentaire simple et efficace.

Diffusion et commercialisation de Francis

Le produit papier

Il s'agit du Bulletin signalétique (BS) et des revues bibliographiques, issus du fichier FRANCIS. Depuis 1980, la diminution générale des crédits des bibliothèques (principaux clients des Bulletins signalétiques) d'une part, la concurrence

Information scientifique

et technique japonaise - activité 1985

- Inventaire des sources d'IST japonaise en France et définition des besoins : études de marché. Rapport d'enquête disponible. Échantillon de l'enquête : 400 entreprises, centres de documentation, associations et fournisseurs d'IST.
- Veille technologique dans le domaine aéronautique et spatial. Étude de marché du produit réalisé « Nouvelles des industries aéronautiques et spatiales » et lancement du produit.
- Réalisation de la lettre d'information bimestrielle « Japon panorama » : organe de liaison entre le CDSH et les utilisateurs et instrument de veille technologique dans

le domaine des sciences de l'information et de la communication au Japon.

- Négociation avec le JICST d'un contrat pour l'accès en conversationnel à sa base de données scientifique et technique JOIS. Signature du contrat en octobre. Tests de JOIS. Mise en place de la structure technique et commerciale.
- Réalisation d'une revue de sommaires de 10 revues japonaises dans le domaine de la robotique-automatique. Mailing d'un numéro 0.
- Organisation avec la chambre de commerce de Paris, le centre d'observation et de prospective du Ministère du commerce extérieur et l'institut du Pacifique d'un colloque sur l'information japonaise spécialisée (novembre 85).

Le CSDT EN QUELQUES CHIFFRES

Fourniture de documents

Nombre de demandes reçues	411 867
Nombre de demandes satisfaites	351 048
Nombre de pages imprimées	8 000 000
Accroissement des fichiers Pascal	467 409 références

Produits d'édition

Nombre de références éditées	957 500
Nombre d'abonnements servis en 1985	11 340
- année 1985	(10 413)
- années antérieures	(830)
Nombre d'abonnements payants en 1985	5 629
- année 1985	(7 606)
- années antérieures	(830)
Tirage moyen (toutes publications confondues)	172 exemplaires
Nombre moyen d'abonnements payants par publication	100 exemplaires
Nombre moyen d'abonnements servis par publication	135 exemplaires

Recherches bibliographiques standard

73 titres proposés
591 commandes reçues

Heures d'interrogation en ligne

8 000 heures sur Télésystème Questel
4 000 heures sur ESA

Chiffre d'affaires

Réproduction de documents	13 216 372 F
Laboratoire	684 108 F
Publications	9 571 754 F
Produits Pascal hors édition	2 310 912 F
Profils, recherches bibliographiques, bandes PASCAL en ligne (ESA)	(1 583 703 F)
Traductions	727 119 F
Divers	2 578 027 F
Divers	50 554 F
Total du chiffre d'affaires TTC	28 491 787 F
Ressources sur contrats	1 825 236 F
PASCAL en ligne sur Télésystèmes	(1 431 076 F)
Prestations extérieures en reproduction de microformes	(395 160 F)

Domaines couverts par FRANCIS

(Fichier de recherches bibliographiques automatisées sur les données, la communication et l'information en sciences humaines et sociales.)
Philosophie
Sciences de l'éducation
Sociologie
Histoire des sciences et des techniques
Histoire et sciences de la littérature
Sciences du langage
Préhistoire et protohistoire
Art et archéologie (Proche-Orient, Asie, Amérique)
Histoire et sciences des religions
Bibliographie internationale de science administrative
Ethnologie
Répertoire d'art et d'archéologie (de l'époque paléolithique à 1939)
Bibliographie géographique internationale
Emploi et formation
Informatique et sciences juridiques
RESHUS (Sciences humaines de la santé)
DOGE (Gestion des entreprises)
ECONDOC (Économie générale)
Droits antiques
CEGET (Géographie tropicale)
Bibliographie annuelle de l'histoire de France
Économie de l'énergie
Amérique latine

des produits automatisés (diffusion sélective de l'information et conversationnel) d'autre part, avaient eu pour conséquence une baisse sensible et régulière du nombre des abonnements.

La documentation scientifique informatisée

Après un accroissement conjoncturel en 1984, la DS retrouve le volume des années précédentes. Les produits proposés répondant bien aux attentes des chercheurs qui apprécient la pertinence des réponses, la pluridisciplinarité des interrogations et la présentation sur fiches des bibliographies.

Le conversationnel

La fiche FRANCIS est la banque la plus interrogée du grand public à la bibliothèque publique d'information du centre Georges Pompidou qui offre un accès gratuit. L'accès vidéotex est désormais assuré par Télésystèmes/Questel, le CIRCE et pour les banques économiques par G-CAM.

Télésystèmes 1 470 heures d'interrogation, CIRCE 840 et G-CAM 130.

L'accès aux documents

En 1985, le volume de dossiers traités a augmenté ainsi que le nombre de photocopies : cet accroissement est dû à une demande encore plus importante en 1985 de rapports et de thèses. 85 % des demandes ont été satisfaites localement dans des délais rapides (de 3 à 8 jours selon l'importance de la commande). Les autres demandes ont été réparties vers les bibliothèques du réseau CDSH.

Promotion de FRANCIS

La croissance de l'utilisation de FRANCIS est liée à une action rigoureuse de promotion aux trois niveaux : sensibilisation, information, formation (notamment dans le cadre du groupe SPES). Au travers de divers supports, grandes expositions, stages de formation, actions spécifiques, le CDSH cherche à valoriser systématiquement ses produits.

Un effort particulier a été fait en direction de l'université, notamment auprès des URFIST, relais tout désignés pour la diffusion de FRANCIS, et pour promouvoir FRANCIS sur le marché international en particulier aux États-Unis (participation au congrès « On-line », présentation de FRANCIS dans des universités s'intéres-

sant aux sciences de l'homme et de la société), en Amérique latine et, en Angleterre (participation au congrès « On-line » de Londres).

L'information sur la recherche

Le CDSH, par son service recherches en cours joue le rôle de service questions-réponses sur la recherche dans les sciences de l'homme et de la société, au profit de toute personne ou organisme qui le sollicite.

Ce service rassemble des informations sur les centres de recherche et les services d'information existants en se fixant comme tâche prioritaire le recueil et la diffusion d'informations sur les recherches financées par le CNRS dans le domaine des sciences sociales et humaines.

Il assure la rédaction et la publication annuelle de l'Annuaire CNRS - Sciences de l'homme et de la société - qui décrit les quelques 600 équipes financées par le CNRS dans ce domaine. Ces informations constituent la base de données CNRS-SHS disponible en conversationnel sur le serveur du CDSH (SPLEEN 9). Le traitement des autres volumes sectoriels sciences exactes est assuré par la banque des connaissances et des techniques, organisme commun au CNRS et à l'ANVAR. L'ensemble des informations concernant le CNRS est intégré à la base de données LABINFO disponible en conversationnel sur le serveur Télésystèmes/Questel.

Une plaquette présentant les contrats des actions thématiques programmées du secteur des sciences de l'homme et de la société a été réalisée en 1985.

Le service recherches en cours informe aussi plus largement sur les centres de recherche en sciences sociales et humaines notamment la recherche poursuivie dans les universités et les grands établissements d'enseignement supérieur. En septembre 1984, il avait publié un *Répertoire des centres de recherche en sciences sociales et humaines* (région Île-de-France). Le volume province est paru en 1985. L'information est succincte, mais fréquemment mise à jour. Cet ensemble correspond à une base interrogeable en différé qui complète la base CNRS-SHS.

Les activités de recherche et développement

Durant l'année 1985 le CDSH a continué de consacrer une partie de ses activités, à conseiller et à assister techniquement les équipes ou laboratoires de recherche qui lui en faisaient la demande, à la mesure de ses moyens et en conformité avec la politique du département des sciences de l'homme et de la société. L'originalité des banques de données bibliographiques du fichier FRANCIS réside dans la variété des modes de collecte de l'information, et dans le niveau d'intervention du CDSH.

Depuis le mode de collecte concentré, où ce sont des rédacteurs du CDSH qui assurent la collecte et le traitement analytique des documents, jusqu'au mode de collecte déconcentré, où ce sont des équipes de recherche qui assurent la collecte et le traitement, en passant par des modes intermédiaires, comme la coproduction, le CDSH s'adapte aux particularités et pratiques des différentes communautés scientifiques, tout en reconnaissant que l'organisation de certaines bases relève plus de l'histoire que d'un choix logique et délibéré.

En 1985, le travail de fond entrepris sur le plan juridique s'est poursuivi. La plupart des collaborations (jusqu'à tacites ou informelles) ont été renégociées et ont abouti à la signature de contrats. Cette activité a eu pour effet de préciser les notions de propriété des banques de données : élément indispensable dans le cadre d'une commercialisation en pleine expansion. En 1985, les projets suivants ont vu leur concrétisation :

- informatisation des banques de données internationales ;

- informatisation des *Tahiti du temps* (étude de faisabilité) ;

- rapprochement des bases CEGET (CNRS) et IBISCUS (MRE).

Le fait marquant en 1985 a été la signature d'un protocole d'accord entre le RILA (répertoire international de littérature d'art) et le RAA (répertoire d'art et d'archéologie) ayant pour objet la coproduction d'une banque de données franco-américaine dans le domaine de l'art et de l'archéologie.

Coopérations extérieures

Le CDSH poursuit sa politique d'ouverture, de coopération et d'assistance technique aussi bien dans les activités de production et de diffusion (plus de deux cent cinquante relations de coopération avec des partenaires divers, individus ou organismes), que par des relations étroites avec d'autres producteurs (par exemple le groupe SPES comprenant outre le CDSH, la Documentation française, la Fondation nationale des sciences politiques et l'INSEE) ou les organismes extérieurs ayant des responsabilités en matière d'information scientifique et technique (comme la DBMST ou la MIDIST).

Recherche en sciences de l'information

Le CDSH poursuit son effort en ce domaine. En particulier, travail sur les langages documentaires allant de la fabrication de thésaurus à leur utilisation pour la recherche, participation aux activités nationales en la matière. Par son

FRANCIS — éléments statistiques

	1984	1985
Nombre de références contenues dans le fichier FRANCIS	1 040 000	1 130 000
Nombre d'abonnements au Bulletin signalétique	5 808	5 548
Nombre d'abonnements aux profils standard et personnalisés	1 082	803
Nombre de recherches rétrospectives standard et personnalisées	4 565 (1)	3 531
Conversationnel :		
• heures d'interrogation	2 700 (2)	2 340
Fourniture de documents :		
• Nombre de demandes	3 530	3 720
• Nombre de photocopies fournies	37 200	48 715

(1) En 1984, une commande particulière portant sur 1 200 interrogations du fichier avait artificiellement gonflé les statistiques.

(2) En 1984, plusieurs bases étant accessibles gratuitement sur le CIRCE, le nombre d'heures d'interrogations sur ce serveur était peu significatif.

TABLEAU I — Origine et niveau des participants

Origine	Niveau	Nombre	% sur la population totale originée	% sur le total
CNRS	Directeur de recherche	4	1,0	0,2
	Maître de recherche	13	9,7	1,3
	Chargé de recherche	30	44,0	8,7
	Ingénieur	22	24,6	6,9
	Technicien	25	18,7	7,7
	TOTAL	114		25,8
Education nationale	Professeur	18	6,6	2,4
	Maître assistant	17	7,1	2,3
	Assistant	7	2,9	1,0
	Professeur secondaire	142	31,8	22,0
	Technicien	5	2,1	0,7
	Étudiant	47	13,5	5,3
	TOTAL	246		35,8
Industrie	Collègue ingénieur	12	4,0	1,4
	Collègue ingénieur	30	20,9	12,3
	Technicien supérieur	34	11,3	6,3
	Technicien	115	35,1	17,3
	Prof. Industrielle	8	2,3	1,3
	Autres (1)	42	13,6	6,1
	TOTAL	301		44,6
	TOTAL GÉNÉRAL	677		

(1) économiste, maître assistant, ingénieur.

TABLEAU II — Evolution de l'ouverture du CNRS-Formation

Origine des stagiaires	Interne au CNRS	Externe au CNRS	Total
		Education nationale	Industrie
1983	189	80	189
Taux %	26,5 %		85,5 %
1984	128	139	216
Taux %	22,5 %		77,5 %
1985	134	241	301
Taux %	19,9 %		80,1 %

Les relations et la coopération internationales

Les objectifs de la politique des relations internationales menée par le CNRS ont visé en 1985 à développer les relations avec les pays membres du Conseil de l'Europe et les pays en développement, tout en maintenant l'effort en direction des grands pays industrialisés (Etats-Unis, Japon...). En Europe, cette priorité répond à la nécessité d'équilibrer les échanges scientifiques avec les partenaires européens, à la volonté de contribuer à la réalisation d'un espace scientifique européen, et à celle de participer aux actions lancées par la Commission des communautés européennes et la Fondation européenne de la science ; dans les pays en développement, l'objectif du CNRS est de développer notre capacité à mener une recherche en coopération avec ces pays et de poursuivre l'effort de formation à la recherche, et par la recherche de leurs ressortissants.

Les relations internationales ont été marquées en 1985 par l'extension des accords de coopération (cinq nouveaux accords) et la mise en place d'une nouvelle procédure : les programmes internationaux de coopération scientifique (PICS).

Elles se sont développées à travers un certain nombre de modalités : conventions d'échanges et accords de coopération, financement d'actions incitatives, octroi de bourses et de séjours de longue durée aux chercheurs français et étrangers, aide à la participation d'actions multilatérales etc. La coopération internationale du CNRS a représenté en 1985 2 500 mois/chercheurs échangés au titre de 47 accords avec 38 pays, 12 000 missions à l'étranger à l'initiative des laboratoires, plus de 3 000 jeunes stagiaires étrangers accueillis dans les unités de recherche du CNRS.

Les conventions d'échanges et les accords de coopération

En 1985, le CNRS a signé cinq nouveaux accords de coopération :

- en mars avec le conseil national de la recherche scientifique et technologique (CONICIT) du Venezuela,
- en juillet avec le conseil national de recherche scientifique et technologique et

« attitude de recherche », tout en assurant la production bibliographique, le CDSH accroit régulièrement son audience au sein de la communauté scientifique.

Publications

Le CDSH a depuis 1983 une activité éditoriale. Le souci principal reste la fourniture d'outils bibliographiques tels les « guides d'interrogation du fichier FRANCIS » ou la production de thésaurus. Parallèlement la collection *Synthèse et documentation* fournit à la communauté scientifique un état sur « la science qui se fait » dans les domaines des sciences de l'homme et de la société. En 1985, deux volumes ont été publiés : « Du secteur tertiaire à l'économie des services. Une bibliographie internationale de 1979 à nos jours » et « la maladie : la part du social ».

La revue *Brises* connaît un franc succès dans le milieu de l'information scientifique et technique. Elle a produit en 1985 deux numéros : « Les nouvelles images et l'information — machines sociales et machines pour la société » et « Ambiguïté et évaluation de l'information ».

La formation par et à la recherche

Le CNRS-Formation

Le CNRS-Formation, dont la mission est de diffuser vers l'industrie et l'éducation nationale les connaissances et le savoir-faire détenues au sein des laboratoires du CNRS a organisé en 1985 50 stages et accueilli 677 participants. La répartition de ces stagiaires selon leur origine et leur niveau est donnée dans le tableau I. Cette répartition montre une ouverture vers l'extérieur, conforme à la mission de ce laboratoire (tableau II).

l'Institut national de recherche scientifique du Portugal,

— en septembre avec le conseil national de recherches scientifiques et techniques (CONICET) d'Argentine,

— en octobre avec le fonds national suisse de la recherche scientifique,

— et en novembre avec l'Académie des sciences d'Autriche, et renouvelé deux accords sur de nouveaux thèmes avec l'Académie des sciences de Pologne et de Hongrie.

Les accords de coopération permettent la réalisation de séjours de recherche et de programmes de recherche en commun dans un cadre de réciprocité. Ils ont permis, en 1985, la réalisation de plus d'un millier de séjours de chercheurs du CNRS ou de membres de l'enseignement supérieur à l'étranger (voir tableau).

Les actions incitatives

L'action incitative Europe

En 1985, le Comité consultatif « Europe », créé en 1984, s'est prononcé sur le financement de 52 projets de recherche (sur 69 présentés) acceptés par les départements scientifiques dans le cadre d'ATP ou d'ASP.

L'action incitative Amérique

Le CNRS finance cette coopération au moyen d'une action incitative « Etats-

	Séjour		Accueil	
	Nombre de chercheurs concernés	Volume total en mois chercheurs	Nombre de chercheurs concernés	Volume total en mois chercheurs
Europe de l'Ouest	244	564	320	634
Europe de l'Est	185	117	253	185
Amérique du Nord	62	316	48	285
Amérique latine	63	68	51	77
Afrique (Maghreb + Moyen-Orient)	116	38	190	152
Asie	37	88	34	103
TOTAL	747	1 189	776	1 419

Unis - en liaison avec la NSF. Tout projet de recherches en commun établi entre formations de recherches françaises et américaines, ou tout projet de séminaire conjoint présenté au titre du programme financé par les deux organismes requiert l'accord conjoint du CNRS et de la NSF. En 1985, soixante projets de recherche en commun ont été approuvés et cinq projets de séminaires ont été retenus.

L'action initiative Tiers-Monde

L'action Tiers-Monde s'est efforcée, en 1985, de combiner son caractère incitatif en faveur du développement de la recherche en coopération avec les axes de la politique scientifique menée par les départements et les programmes interdisciplinaires du CNRS, et définis par leurs ATP ou leurs ASP.

Un financement complémentaire a été accordé, pour leur volet Tiers-Monde, aux programmes de recherche retenus par les comités d'ATP et qui répondaient aux critères définis pour une action en coopération.

Les domaines de ces programmes ont concerné la physique nucléaire, les sciences physiques pour l'ingénieur, les sciences de la vie, et terre, océan, atmosphère, espace, et les pays partenaires : l'Algérie, la Côte d'Ivoire, l'Afrique de l'Ouest, le Sénégal et la Chine. Par ailleurs, le CNRS a renforcé ses liens avec les organismes spécialisés : ORSTOM, CIRAD...

Les bourses et les séjours de longue durée

Bourses de docteur ingénieur (BDI) Tiers-Monde

Dix bourses ont été octroyées en 1985 par le CNRS pour permettre la spécialisation, dans les domaines relevant de l'ingénierie, de jeunes scientifiques du Tiers-Monde ayant effectué des études brillantes dans des départements universitaires ou écoles supérieures à orientation technologique de leur pays d'origine ou en France. Les bénéficiaires de ces bourses ont été accueillis dans des unités de recherche du CNRS et se répartissaient ainsi par pays : Chine 4, Colombie 1, Inde 1, Vietnam 1, Maroc 1, Tunisie 1, Thaïlande 1.

Trois bourses de docteur ingénieur ont par ailleurs été octroyées dans le cadre d'un cofinancement : l'une avec la compagnie française de pétroles - Total, au bénéfice d'un égyptien, l'une avec le PERSEM pour un algérien et la dernière avec le Ministère des affaires étrangères pour un brésilien.

Prix de thèse

Ce prix, destiné à récompenser les meilleurs thèses effectuées par des étudiants du Tiers-Monde dans les labora-

toires d'accueil et le bénéficiaire du prix pour lui permettre de prolonger son séjour dans un laboratoire de son choix et de procéder à l'achat de petit matériel, afin de poursuivre ses recherches lorsqu'il regagnera son pays d'origine. Institué pour la première fois en 1984, dans le seul département des sciences physiques pour l'ingénieur, il a été étendu en 1985 à tous les autres départements. Les 19 bénéficiaires de ce prix en 1985 provenaient d'Algérie, du Congo, du Guatemala, du Liban, du Mexique, de Tunisie (3), du Brésil, de Côte d'Ivoire, d'Inde (2), du Maroc (5), de Syrie et du Venezuela.

Bourses de formation indifférenciées

Ces bourses de formation par la recherche et pour la recherche, ont pour objet d'accorder à de jeunes chercheurs originaires du Tiers-Monde des prolongations de séjours liées à la préparation de leur doctorat. Les 146 mois chercheurs, réservés pour 1985, ont été répartis par disciplines scientifiques de la manière suivante :

- Mathématiques et physique de base : 22 mois (Algérie, Maroc);
- Sciences physiques pour l'ingénieur : 18 mois (Liban, Tunisie);
- Chimie : 55 mois (Algérie, Chine, Liban, Madagascar, Mexique, Tunisie, Venezuela);
- Terre, océan, atmosphère, espace : 9 mois (Tanzanie, Tunisie);
- Sciences de la vie : 33 mois (Chine, Iran, Liban, Maroc);
- Sciences de l'homme : 9 mois (Colombie).

Stages post-doctoraux en Europe

Ces stages ont pour but de favoriser les séjours de longue durée en Europe (12 mois minimum) en permettant l'indemnisation du salaire du chercheur. En 1985, dix-huit chercheurs sont ainsi partis pour une durée de 216 mois chercheurs aux Pays-Bas (5) RFA (4) Italie (3) Espagne (2) Grande-Bretagne (1) Suède (1) Suisse (1) et Belgique (1).

Bourses de séjours de longue durée au Japon

Ces bourses sont proposées par la JSPS (Société japonaise pour la promotion de la science) à de jeunes scientifiques français âgés de 25 à 38 ans, titulaires d'un doctorat et travaillant dans des domaines intéressant la coopération scientifique franco-japonaise. Ils doivent avoir déjà des contacts avec un laboratoire de recherche japonais. En 1985, huit bourses d'une durée totale de 133 mois chercheurs ont été attribuées par la JSPS.

Les actions multilatérales

Participation aux programmes des Communautés européennes

Une information systématique sur les différents programmes de recherche et

développement communautaires a été transmise aux chercheurs tout au long de l'année 1985, par le biais de la Lettre d'information.

La CEE a ainsi été saisie de nombreuses demandes de soumissions en particulier pour les programmes suivants :

- stimulation du potentiel scientifique et technique : sur 438 propositions reçues, 112 projets mettaient en jeu 885 laboratoires français sur un ensemble de 1 180 laboratoires, soit une participation française de 24 % au niveau de la soumission. 171 contrats ont été accordés, mettant en jeu 412 laboratoires dont 113 français. Sur ces 113 laboratoires 1/3 appartenait au CNRS.

- Biotechnologies : en 1985, sur 600 propositions, 176 propositions ont été retenues dont un montant de 25,89 millions d'écus, correspondant à une participation française de 21 %.

Réseaux de laboratoires européens

En liaison avec le Ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, le CNRS a accordé un financement pour la constitution de 20 réseaux : le CNRS poursuit également son action de soutien aux réseaux européens en relation avec la Fondation européenne de la science, particulièrement dans le domaine des polymères, des recherches polaires, des neurosciences.

Mise en œuvre de programmes internationaux de coopération scientifique

Lancée à titre expérimental en 1985, cette nouvelle procédure s'attache à identifier et à soutenir les meilleures coopérations scientifiques entre un ou plusieurs laboratoires du CNRS ou associés et un ou plusieurs laboratoires étrangers.

Un PICS répond aux caractéristiques suivantes :

- être un programme pluriannuel (3 ans minimum, 5 ans maximum);
- correspondre à un sujet de recherche précis et à un programme de travail bien défini;
- être proposé conjointement par les équipes françaises et étrangères qui ont déjà travaillé et publié en commun sur le sujet;
- être soutenu et financé par le département scientifique concerné du CNRS;
- recevoir de l'organisme partenaire étranger, un financement globalement équivalent à celui de la partie française (CNRS et Ministère des affaires étrangères et autres organismes).

Chaque PICS fait l'objet d'une négociation avec l'organisme partenaire étranger pour préciser et consacrer l'engagement pluriannuel quant au soutien accordé au programme.

Le CNRS se propose de lancer ainsi 15 PICS par an. Des 1985, deux coopérations ont reçu une forme de soutien en tant que PICS : celle dans le domaine des polymères, entre le centre de recherches sur les macromolécules de Strasbourg et le Max Planck Institute für Polymerforschung et celle entre le laboratoire de chimie du solide de Talence et l'Ecole polytechnique de Zurich pour la réalisation d'un appareillage de spectroscopie de contact ponctuel.

Environ 14 autres PICS ont été identifiés et commenceront d'être financés en 1986.

Congrès à l'étranger

La subvention du Ministère des relations extérieures, d'un montant de 1 202 961 F

Colloques internationaux

Thème des colloques internationaux

- Colloque international de logique
- Les développements récents en dynamique résonnante
- La spectrométrie moléculaire et la dynamique photochimique
- Formation et propriétés des interfaces des semi-conducteurs
- Colloque René Kasten
- Spectroscopie des espèces isolées en matrice
- Analyse et recherche d'informations associées par ordinateur
- Enseignement de langues étrangères enseignées par ordinateur
- Colloques « Noël Tardieu » - le calcul humain
- La réaction et ses applications
- Mécanisme de l'écoulement
- Defect reactions and image processing in 3D - V compounds
- Équilibre entre deux cristaux
- Aqueous hydro-ecology
- Comportement mécanique et physique des matériaux
- Physique de la matière fortement ionisée
- Déformations linéaires des aggrégats basés physiques et modélisations
- Simulation numérique des phénomènes de conduction
- Génie des procédés, d'écoulement organique
- Substances naturelles d'origine marine
- La spectrométrie moléculaire et la dynamique photochimique
- Formation et propriétés des interfaces des semi-conducteurs
- Chimie organique
- La chromatographie en biologie moléculaire
- Le métallisme du fer
- Villes futures
- Dynamique des états excités des cristaux
- Activités 88
- Matériaux polymériques pour l'optique et les lasers
- 10^e colloque franco-italien sur la catalyse
- Le rôle des métaux de transition et de la chimie de coordination
- Colloque franco-allemand de catalyse
- Les isotopes dans le cycle sédimentaire
- Formation des étoiles dans les galaxies proches
- Microphysique des sols
- 40^e colloque de la Méthodological Society
- Les biotransformations des polluants
- Les mécanismes de contamination de l'environnement dans les écosystèmes
- Autisme et psychoses infantiles - Recherches et perspectives
- Structure, biosynthèse et interactions des macromolécules biologiques
- Applications physiologiques aux variations du niveau chez les mammifères sauvages
- Les enzymes du métabolisme des lipides
- Les lignées de cellules embryonnaires comme modèles en biologie moléculaire et cellulaire
- Aspects cellulaires et moléculaires du développement normal et pathologique de la fibre neuronale
- Les polymères
- Les glycosides du métabolisme de la
- L'écotoxicologie
- Vingt-cinq ans de recherches sur le métabolisme de la cellule en brosse et sur le transport couplé au gradient de l'ion sodium
- Acides aminés excitateurs et inhibiteurs
- Modèle cellulaire chez les organismes marins
- Rénovation architecturale européenne sur les monuments
- Les mutations dans les pays du Tiers-Monde
- La maladie d'Alzheimer
- La faune arctique en Iran et en Algérie pendant les années 60 et 70
- Sociologie et arts
- Aménagement, protection et gestion des espèces urbaines
- Fondements scientifiques de la sociologie du droit
- L'hygiène alimentaire et l'hygiène animale
- La renaissance de l'histoire comme science 1950-1980
- La traite des noirs
- Les jeunes parmi les hommes au 20^e et 21^e siècles
- Kévin 150 - 150^e anniversaire de la première édition de l'opéra national
- Méthodes quantitatives et informatiques dans l'étude des textes
- 4^e colloque de la mort de Rimbaud

Colloques nationaux

- 1^{er} Journée scientifique sur l'innervation
- 2^e Journée nationale et exposition sur les conditions électromagnétiques
- Banque des données en photo géométrique
- Facteurs biomécaniques et biomécaniques
- Implications industrielles de l'induction
- 1^{re} conférence sur la science des surfaces
- Rencontres interdisciplinaires de biochimie
- Colloques interdisciplinaires
- Fonctionnement de la case de Sèvre
- Mécanisme de la maladie primitive
- L'écologie des oiseaux d'après le témoignage des sciences
- Les extensions dans l'histoire des religions
- Les installations nucléaires - développement et sécurité dans les pays méditerranéens
- Journées « éducation »
- L'autoimmunité de la réaction physiologique à la manifestation pathologique
- 24^e colloque sur l'enseignement des produits chimiques de l'opéra national
- « Périodisme - Reconnaissance cellulaire »
- L'accès au terrain en pays étrangers
- L'urbanisme urbain et historique

a permis de retenir 336 demandes sur les 1 845 déposées par les chercheurs désirant participer à des congrès à l'étranger. Les bénéficiaires ont ainsi pu disposer d'une contribution de l'ordre de 2/3 à leurs frais de voyage.

Colloques internationaux et tables rondes

En 1985, le CNRS a organisé 84 colloques internationaux et 18 colloques nationaux (voir en encart les thèmes de ces colloques). Il a par ailleurs financé une dizaine de réunions bilatérales avec l'Espagne, le Japon, la Pologne et la RFA en mathématiques, physique, chimie et sciences humaines.

Dans le cadre de l'année franco-indienne, un colloque bilatéral a été organisé à Gif-sur-Yvette.

Les grands instruments internationaux

L'Institut Laue-Langevin (ILL)

Le réacteur de l'ILL a été arrêté en octobre 1984 pour une période de 10 mois au cours de laquelle des travaux de rénovation ont été effectués. C'est le premier arrêt depuis la création de l'Institut en 1957. Le re-démarrage a pu avoir lieu sans aucun problème et selon le planning prévu. La nouvelle source froide sera installée courant 1987.

Le montant du budget 1985 s'est élevé à 235 MF HT pour le budget normal et à 26 MF HT pour le programme de modernisation.

Institut de radio-astronomie millimétrique (IRAM)

Le budget 1985 de l'IRAM a été d'environ 60 MF et la contribution du CNRS-INSU d'environ 37 MF HT.

EISCAT

La contribution CNRS-INSU au budget de la société EISCAT s'est élevée en 1985 à 4 MF HT.

Le Télescope Canada-France-Hawaï

Les associés (CNRS-Centre national de la recherche canadienne-Université d'Hawaï) ont révisé l'accord Tripartite en septembre 1985 afin de rehausser le plafond budgétaire de la société. Celui-ci est porté à 3,8 M dollars US (valeur au 1-1-84). La répartition des contributions entre les associés est la suivante : CNRS 42,5 %, CNRC 42,5 % et Université d'Hawaï 15 %.

Le service national des champs intenses (SNCI)

Une fructueuse collaboration est engagée depuis 1971 entre le CNRS et la MPG (RFA) dans le domaine des champs magnétiques intenses.

La qualité des travaux poursuivis et la réalisation d'un nouvel aimant hybride (30 Tesla) par les équipes des deux organismes ont amené le CNRS et la MPG à décider l'extension des bâtiments du laboratoire. Cette extension est en cours d'achèvement.

Le laboratoire de CORK

L'accord quadripartite (Science and Engineering Research Council, University College Cork, IRAM, CNRS) dont la validité a été prolongée jusqu'au 30 avril 1986, a permis la création et le fonctionnement d'un laboratoire européen de fabrication de diodes pour la détection de radiations millimétriques. Ces diodes sont livrées à l'IRAM qui en est le principal utilisateur.

ACOR (Accélérateur Groningen, Pays-Bas, Orsay)

Un cyclotron capable d'accélérer des ions lourds et des protons va être construit à Orsay par une équipe de l'institut de physique nucléaire d'Orsay. Il sera ensuite installé à Groningen aux Pays-Bas.

La convention a été signée entre l'IN2P3-CNRS et la FOM (fondation néerlandaise pour les recherches fondamentales sur la matière). L'IN2P3 fournira l'essentiel du personnel scientifique et technique, le financement de la construction sera assuré par la FOM.

La nouvelle machine devrait fonctionner à Groningen à partir de 1992. Les physiciens français disposeront de 20 % du temps de faisceau pendant 10 ans. Les bobinages prévus pour ACOR seront réalisés en matériaux supraconducteurs ce qui permet pour une même énergie donnée aux ions, de réduire le volume et les coûts de construction de la machine. Son utilisation devrait être essentiellement axée sur l'étude des propriétés fondamentales des noyaux atomiques mais concernera aussi le domaine de la physique des matériaux.

European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)

Cette année a été marquée par le début des négociations internationales concernant d'une part, la participation d'organismes européens de recherche et d'autre part, la mise en place des structures du futur Institut européen de rayonnement synchrotron.

Un mémorandum d'accord a été signé en 1985 par les ministres de la recherche de cinq pays : France, République fédérale d'Allemagne, Grande-Bretagne, Italie et Espagne.

Un « groupe projet » va être chargé de faire les études techniques et financières de l'instrument à construire.

Les bases de données internationales

En 1985 trois bases de données ont été expérimentées :

— **BADIN** (Bases de données internationales) : à ce type de bases de données se rattachent les coopérations, les stagiaires, et les missions. Elles sont implantées au CIRCE et à la cellule d'évaluation et de prospective (CEP). Elles sont actuellement opérationnelles.

— **BADIL** (Bases de données bilatérales) : elles sont le fruit et le support du dialogue avec les partenaires étrangers du CNRS (en cours d'expérimentation avec le Japon, la Grande-Bretagne, le Canada et l'Italie).

— **BASEL** (Bases de données sélectives) : elles sont issues des études spécifiques d'évaluation et de prospective de la CEP, i.e. les études de tendances internationales de la recherche dans un domaine déterminé. Une des caractéristiques de ces bases de données est qu'elles sont constituées à partir des indications fournies par les chercheurs eux-mêmes selon la « Méthodologie d'acquisition $x^2 + 1$ » (i.e. les x publications des x dernières années des x laboratoires en pointe dans ce domaine...) « méthodologie proposée par la CEP en vue d'analyses statistiques, bibliométriques et dynamiques.

Les résultats de ces études viennent en soutien de l'évaluation des coopérations internationales.

Index des principaux sigles



AFIRD association française des instituts de recherche du développement
AFME agence française pour la maîtrise de l'énergie
AIP action incitative programmée
AJS association des journalistes scientifiques
AMPERE appareillage, matériel et protections électroniques des réseaux d'énergie
ANL atelier national de logiciel
ANVAR agence nationale de valorisation de la recherche
AP autorisation de programme
ARA automatique et robotique avancées
ARI action de recherche intégrée
ARTEP association de recherches sur les techniques d'exploitation du pétrole
ASVAHL association pour la valorisation des huiles lourdes
ATP action thématique programmée
BCSF bureau central climatologique français
BCT banque des connaissances et des techniques
BDI bourse de docteur ingénieur
BROM bureau de recherches géologiques et minières
CAES comité d'action et d'aide sociale
CCPN centre de calcul de physique nucléaire
CCPRM comité de coordination des programmes de recherche et technologie marine (MRT Secré. d'Etat à la mer)
CCVR centre de calcul vectoriel pour la recherche
CDSH centre de documentation sciences humaines
COST centre de documentation scientifique et technique
CEA commissariat à l'énergie atomique
CEDU centre de documentation et d'information juridique
CEE communauté économique européenne
CEGET centre d'études de géographie tropicale
CEPM centre d'études pétrolières marines
CERB centre d'études et de recherches biologiques
CERGA centre d'études et de recherches géodynamiques et astrophysiques
CERN centre européen pour la recherche nucléaire
CETIAT centre d'études techniques des industries aéronautiques et thermiques
CFH société du télescope Canada-France-Hawaii
CIRCE centre interrégional de calcul électronique
CIRL centre interdisciplinaire de recherches avec les ions lourds
CIS circuits intégrés au silicium
CNAM conservatoire national des arts et métiers
CNES centre national d'études spatiales
CNET centre national d'études des télécommunications
CNR consiglio nazionale delle ricerche
CORIA complexe de recherche interprofessionnel en astrothermochimie
COST coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique
CRA centre de recherches archéologiques
CRIM comité des relations industrielles
CSTE centre scientifique technique du bâtiment
CTICM centre technique des industries de la construction mécanique
DEL diffraction des électrons lents
DGF Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIST direction de l'information scientifique et technique
DOM-TOM départements et territoires d'outre-mer
DRCI direction des relations et de la coopération internationales
DRET direction des recherches études et techniques
DSDP deep sea drilling project
DVAR direction de la valorisation et des applications de la recherche
ECL école centrale lyonnaise
ECORS études des continents et océans par réflexion sismique
ECSSID european conference for social science in information and documentation
EDF électricité de France
EISCAT european incoherent scatter facility (sondeur à diffusion incohérente)
ENERGEROC énergie géothermique des roches chaudes et sèches
ENS école normale supérieure
ENSAM école nationale supérieure des arts et métiers
ENSCP école nationale supérieure de chimie de Paris
ENSTA école nationale supérieure des techniques avancées
ER équipe de recherche
ERIP équipe de recherche sur innovation pharmaceutique
ESCA electron spectroscopy for chemical analysis
ESF european science foundation
ESPCI école supérieure de physique et chimie industrielles
GANIL grand accélérateur national d'ions lourds
GECH groupe d'études de la conversion du charbon par hydrogénation
GESER groupe d'évaluation des systèmes énergétiques renouvelables
GIE groupement d'intérêt économique
GIP groupement d'intérêt public
GIS groupement d'intérêt scientifique
GISMER groupe d'intervention sous la mer
GR groupe de recherche
GREOS groupe de recherche en océanographie spatiale
GRESALEM groupement de recherche scientifique pour l'application des leucorhines aux médicaments
OS groupement scientifique

ICO interaction continent-océan
 ICN Institut de chimie des substances naturelles
 IFIP international federation for information processing
 IFP institut français du pétrole
 IFREMER institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
 IGN institut géographique national
 ILL institut Max Von Laue-Paul Langevin
 LM interaction laser-matière
 IMST institut de mécanique de statistiques et de turbulence
 INAG institut national d'astronomie et de géophysique
 INPP institut national de physique nucléaire et de physique des particules
 INP institut national polytechnique
 INSA institut national des sciences appliquées
 INSEE institut national de la statistique et des études économiques
 INSERM institut national de la santé et de la recherche médicale
 INSU institut national des sciences de l'univers
 IPG institut de physique du globe
 IPOD international phase of ocean drilling
 IRAM institut de radioastronomie millimétrique
 IRCANTEC institution de retraite complémentaire des agents non titulaires de l'Etat et des collectivités publiques
 IRCHA institut de recherche de chimie appliquée
 IRHT institut de recherche et d'histoire des textes
 IRIA institut de recherche d'informatique et d'automatique
 IRSID institut de recherche de la sidérurgie
 ITA ingénieur, technicien, administratif
 LAAS laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes
 LASIR laboratoire de spectroscopie infrarouge et RAMAN
 LEP large electron positron
 LETI laboratoire d'électronique et de technologie de l'informatique
 LIDAR light detection and ranging
 LIMSI laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences physiques de l'ingénieur
 LISH laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme
 LISP list processor
 LP laboratoire propre
 LURE laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique
 MAMA machine automatique à mesure pour l'astronomie
 ME ministère de l'environnement
 MEN ministère de l'éducation nationale
 MF million de francs
 MGEN mutuelle générale de l'éducation nationale
 MIDIST mission interministérielle d'information scientifique et technique
 MISEDOR milieux sédimentaires organiques
 MIT Massachusetts Institute of Technology
 MIZEX marginales zone experiment
 MN marine nationale
 MP mission permanente
 MPS mathématiques et physiques de base
 MPG Max Planck Gesellschaft
 MRE ministère des relations extérieures
 MRT ministère de la recherche et de la technologie
 MSH maison des sciences de l'homme
 NAF norves alnervitenskapelige forskningsråd
 NSF national science foundation
 OBS ocean bottom seismic
 OHP observatoire de Haute-Provence
 ORSTOM institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération
 PIREN programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement
 PIRMAT programme interdisciplinaire de recherche sur les matériaux
 PIRMED programme interdisciplinaire de recherche sur les médicaments
 PIROCEAN programme interdisciplinaire de recherches océanographiques
 PIRPSEV programme interdisciplinaire de recherche sur la prévention et la surveillance des éruptions volcaniques
 PIRSEM programme interdisciplinaire de recherches sur les sciences pour l'énergie et les matières premières
 PIRTEM programme interdisciplinaire de recherche sur la technologie, le travail, l'emploi et les modes de vie
 PNEDC programme national d'études de la dynamique du climat
 RICH réseau d'interaction chimie-biologie
 RCP recherche coopérative sur programme
 RMN résonance magnétique nucléaire
 SATMOS service d'archivage et de traitement météorologiques et d'observations spatiales
 SETSO salon des énergies, des techniques, de la sécurité et des ouvrages
 SHS sciences de l'homme et de la société
 SIDA syndrome de déficience immunitaire acquise
 SIO scripps institution of oceanography
 SNCI service national des chantiers intérieurs
 SNEA société nationale Elf-Aquitaine
 SNF statens naturvetenskapliga forskningsråd of Sweden
 SNPE société nationale des poudres et explosifs
 SPI sciences physiques pour l'ingénieur
 SRC science research council
 SSRG social science research council
 STAVOL station de télémétrie autonome volcanique
 STTP solar thermal test facility
 TAAF terres australes et antarctiques françaises
 TAO traduction assistée par ordinateur
 TOAE terre, océan, atmosphère, espace
 UA unité associée
 UER unité d'enseignement et de recherche
 URE utilisation rationnelle de l'énergie

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, QUAI ANATOLE-FRANCE 75700 PARIS, TÉL. (1) 45 55 92 25, TELEX 260 034

