

Rapport CNRS 1979-1980

Auteur(s) : CNRS

Les folios

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

81 Fichier(s)

Les mots clés

[publications](#), [activité scientifique](#), [budget de fonctionnement](#), [commissions](#), [directoire](#), [échanges internationaux](#), [femme](#), [groupes de laboratoires](#), [instrument](#), [introduction](#), [inventions](#), [matériel](#), [missions](#), [moyens mis au service de la recherche](#), [personnel](#), [plan d'équipement](#), [relations avec l'enseignement supérieur](#), [relations avec l'étranger](#), [relations avec l'industrie](#), [services centraux](#), [services communs](#), [services scientifiques](#), [subventions](#)

Les relations du document

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

Citer cette page

CNRS, Rapport CNRS 1979-1980, 1979 ; 1980

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

Consulté le 12/12/2025 sur la plate-forme EMAN :

<http://eman-archives.org/ComiteHistoireCNRS/items/show/56>

Présentation

Date(s)

- 1979
- 1980

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

SourceCNRS

Collation21x27 cm

Description & Analyse

DescriptionRapport annuel du CNRS

Nombre de pages81 p.

Notice créée par [Valérie Burgos](#) Notice créée le 02/02/2023 Dernière modification
le 17/11/2023

RAPPORT
D'ACTIVITE
1979
1980

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Sommaire

PREFACE

Le CNRS doit assurer à la France une recherche fondamentale du plus haut niveau, répondant aux besoins culturels et socio-économiques du pays. La quête incessante de l'esprit, analysant la nature et organisant ses acquisitions, correspond chez l'homme à une nécessité profonde. Le progrès des connaissances est une fin en soi. Aussi faut-il que soit clairement réaffirmée la place privilégiée qu'a, au CNRS, cette recherche qui est mue par la curiosité de l'esprit.

Mais le progrès des connaissances est aussi un prodigieux moteur d'évolution économique et sociale lorsque le transfert des idées s'effectue naturellement vers l'application et que la communauté scientifique est, dans le choix de ses orientations de recherche, éclairée par l'ouverture sur le monde extérieur. L'insertion du CNRS dans la collectivité nationale exige que cette fonction de transfert et de valorisation des résultats de la recherche soit assurée.

Pour remplir ces missions, nous devons satisfaire à trois conditions essentielles :

- la qualité des hommes et des équipes : seuls des chercheurs sélectionnés pour leur imagination et leurs aptitudes scientifiques sauront éviter l'ornière de la banalité et se maintenir dans la compétition internationale ;*
- le dynamisme de la recherche : il est important de favoriser l'apparition de projets et leur réalisation rapide.*

De même, il importe de lever les obstacles à la création d'équipes et à l'exploration de domaines nouveaux :

- l'ouverture : parce que le transfert des résultats de notre recherche ne se fera bien que si nous avons une bonne connaissance des besoins de la société et des problèmes socio-économiques, ce qui suppose des contacts constants et étroits avec tous nos partenaires.*

Ces trois points : qualité, dynamisme et ouverture, ont constitué les objectifs de la politique mise en œuvre par la direction du CNRS, et qui s'est traduite par un certain nombre d'actions entreprises depuis septembre 1979.

Ainsi, les procédures d'évaluation et de recrutement ont été améliorées. Grâce à un budget 1981 en croissance réelle, à une réduction de la part des crédits accordés à l'administration, les moyens des laboratoires se sont accrus et leur distribution a été rendue plus sélective. Les relations extérieures ont été développées. L'importance de la circulation des hommes a été soulignée par la création d'une « Mission au rayonnement ». L'ouverture sur l'industrie a été amplifiée : le lancement de l'opération « CNRS-consultants » en est le témoignage le plus récent. Des industriels de plus en plus nombreux nous apportent un soutien actif et le comité des relations industrielles (CRIN) étend son activité sous la présidence dynamique de Pierre Guillaumat. Ces efforts doivent être poursuivis : qualité, mobilité thématique et ouverture en concertation avec la communauté scientifique permettront au CNRS de contribuer pleinement à l'effort national de recherche mené actuellement.

Jacques DUCUING
Directeur général

Sommaire

- Préface	1
- La médaille d'or du CNRS	4
- L'administration de la recherche	5

MOYENS MIS AU SERVICE DE LA RECHERCHE ET MODES D'ACTION

- Analyse du budget	7
- Le personnel de la recherche	10
- Modes d'action : les formations de recherche	14

MOYENS D'ACCOMPAGNEMENT DE LA RECHERCHE

Les centres de documentation	16
Les centres de calcul	20
Les publications	23
Le SERDDAY	25
Le comité des recherches marines	27
L'action sociale	29
La formation permanente	29

RELATIONS EXTERIEURES

Les relations internationales	30
Les relations avec l'industrie et avec l'économie nationale	36
L'information	38

INSTITUTS NATIONAUX

- INAG	43
- IN2P3	45

SECTEURS SCIENTIFIQUES

- Mathématiques, physique de base	46
- Physique nucléaire et physique des particules	52
- Sciences physiques pour l'ingénieur	54
- Chimie	59
- Sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace	63
- Sciences de la vie	66
- Sciences sociales	69
- Humanités	72

PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES

- PIRDES	74
- PIRMED	76
- PIREN	78

Index des sigles	80
------------------------	----

LA MEDAILLE D'OR DU CNRS

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 1979, à M. Pierre Chambon et pour l'année 1980, à M. Pierre-Gilles de Gennes

Pierre Chambon est né le 7 février 1931 à Mulhouse. Docteur en médecine de la faculté de Strasbourg, agrégé de biochimie médicale en 1961, Pierre Chambon s'est engagé dans la voie de la recherche en 1966, sous la direction du professeur Paul Mandel, à l'Institut de chimie biologique de la faculté de médecine de Strasbourg. C'est dans le cadre du centre de neurochimie du CNRS, où il a créé un groupe de biologie et génétique moléculaire, que Pierre Chambon a poursuivi ses travaux. Depuis 1977, il dirige le laboratoire de génétique moléculaire des eucaryotes du CNRS. Pierre Chambon est également directeur de l'unité 184 de biologie moléculaire et de génie génétique de l'INSERM créée en 1978.

Toute la carrière de Pierre Chambon a été consacrée à l'étude des mécanismes moléculaires assurant la régulation de la transcription de l'information génétique dans les cellules d'animaux supérieurs. Plus précisément, ses recherches ont porté sur l'étude de la structure du matériel génétique des cellules eucaryotes, et sur l'étude du mécanisme de la transcription de ce matériel. Dans les années 1963-1966, Pierre Chambon contribue à la découverte d'un nouveau polyméride : le poly-adénosine diphosphate ribose : actuellement, de nombreux groupes étudiant ce polyméride original dont le rôle a fait l'objet de nombreux colloques et articles ces dernières années. Après le professeur A. Kornberg, dans le département de biochimie de l'université de Stanford (Etats-Unis), il étudie les mécanismes moléculaires contrôlant l'expression des gènes au cours de la sporulation bactérienne. Depuis, c'est dans le domaine de la biologie moléculaire des cellules eucaryotes que les contributions de Pierre Chambon et de son équipe ont été particulièrement remarquables. Le groupe de biologie et génétique moléculaire du centre de neurochimie a montré que les enzymes intervenant dans la transcription de l'acide désoxyribonucléique (ADN) du noyau en acide ribonucléique (ARN) sont multiples. La découverte de la multiplicité de ces enzymes, les ARN polymérases, a été liée à la mise en évidence de l'initiation différentielle qu'exerce un arabinoside : l'arabinoside, sur l'activité de ces divers enzymes. La structure de ces enzymes est établie et leur rôle analysé.

Convaincu que l'analyse de la modulation de la transcription de l'information génétique nécessite une connaissance préalable de l'organisation structurale du matériel génétique et des protéines qui lui sont associées sous forme de chromatine, le groupe de Strasbourg a été attaqué en 1974 à ce problème. Il a contribué de façon décisive aux récentes découvertes démontrant que la fibre de chromatine est formée par la répétition d'une unité structurale fondamentale qu'il a appelée « nucléosome » dans laquelle l'ADN est replié pour aboutir à une di-

minution de longueur d'environ sept fois. Après avoir étudié les interactions existant entre les protéines de la chromatine et l'ADN des chromosomes, Pierre Chambon a pu montrer que la chromatine est une structure dynamique faisant alterner une forme condensée et une forme partiellement ou totalement étendue. Tout récemment, et toujours dans le but d'analyser les mécanismes contrôlant la régulation de la transcription de l'information génétique dans les cellules eucaryotes, Pierre Chambon a abordé l'étude de la structure d'une série de gènes dont l'expression est, chez un oiseau, sous la dépendance d'hormones, en particulier le gène codant pour une protéine du blanc de l'oeuf l'ovalbumine. Utilisant les méthodes nouvelles du génie génétique, il découvre que le gène de l'ovalbumine est fragmenté, c'est-à-dire que les séquences d'ADN codant pour l'ARN messager de l'ovalbumine sont interrompues par des séquences d'ADN qui ne se retrouvent pas dans l'ARN messager. Cette organisation discontinue du gène de l'ovalbumine, coïncidant avec l'organisation continue de l'ARN messager, n'a pas de précédent dans les organismes procaryotes (les bactéries) et ouvre des perspectives nouvelles et inattendues dans l'étude de la structure et du fonctionnement du matériel génétique des cellules eucaryotes.

Pierre-Gilles de Gennes est né le 24 octobre 1932 à Paris. Ancien élève de l'école normale supérieure de Paris, agrégé de physique, il entre en 1955 au commissariat à l'énergie atomique où il prépare sa thèse. De 1961 à 1971, il est maître de conférences, puis professeur à Orsay où il crée le groupe « supraconducteurs » puis le groupe « cristaux liquides ». En 1971, il devient professeur au Collège de France où il est responsable de l'équipe « physique des fluides organisés » (CNRS-ERA 842). En 1976, il est nommé directeur de l'école supérieure de physique et chimie industrielles de la ville de Paris.

Pierre-Gilles de Gennes est un spécialiste de la physique des milieux condensés. Il a apporté des contributions théoriques marquantes dans des domaines variés : magnétisme, supraconductivité, polymères, cristaux liquides, hydrodynamique, stimulant à chaque fois la recherche, tant au sein des équipes qu'il a créées que dans un grand nombre d'autres groupes. Sa thèse, préparée à Saclay, portait sur la diffusion des neutrons par les substances magnétiques, domaine dans lequel les équipes expérimentales de Saclay ont joué un rôle de pionnier. A la même époque, Pierre-Gilles de Gennes et ses collègues découvraient et analysaient le concept de percolation ; il devait s'avérer par la suite que l'idée de base avait été

lançée un an plus tôt par un mathématicien anglais (Hammersley), mais la contribution française, d'esprit plus physique, est restée importante.

Pierre-Gilles de Gennes s'est ensuite intéressé à la supraconductivité, et notamment aux supraconducteurs dits de 2ème espèce, où l'on assiste à une pénétration partielle du champ magnétique, sous forme de lignes de tourbillon. Il a été l'initiateur de la première expérience prouvant l'existence de ces lignes par diffraction de neutrons, expérience réalisée à Saclay. Pierre-Gilles de Gennes a prédit par ailleurs l'existence d'une supraconductivité de surface dans certains métaux sous champ fort, idée rapidement confirmée par le groupe expérimental d'Orsay.

Par la suite, il a très largement contribué au développement d'un domaine très différent, celui des cristaux liquides qui était à l'époque encore mal connu. Ce sujet a réuni un assez grand nombre d'équipes (rayons X, résonance magnétique, chimie, optique, hydrodynamique, physique des défauts). Pierre-Gilles de Gennes a notamment donné l'explication de la turbidité des liquides nématiques, et montré une analogie remarquable qui existe entre les matériaux dits « smectiques » (cristaux liquides lamellaires) et supraconducteurs. Il a aussi analysé certaines instabilités hydrodynamiques liées aux phénomènes utilisés pour l'affichage par cristaux liquides (montres, calculateurs de poche). A sa venue au Collège de France, Pierre-Gilles de Gennes a été l'un des animateurs de l'action STRASACOL (Strasbourg, Saclay, Collège) pour la recherche sur les polymères flexibles. Pour les propriétés statistiques des chaînes, il a été l'inventeur du « phénomène $n - o$ » qui permet de relier les problèmes de polymères aux problèmes mieux connus des transitions de phase. En ce qui concerne la dynamique de chaînes enchevêtrées, il est à l'origine du concept de reptation qui trouve de nombreuses applications en rhéologie et en métallurgie des polymères.

A l'heure actuelle, Pierre-Gilles de Gennes a deux axes de recherche principaux : d'une part les milieux aléatoires (suspensions de grains dans les fluides, matériaux poreux, supraconducteurs granulaires, d'autre part les colloïdes, domaine ancien mais qui connaît actuellement une renaissance remarquable.

Lauréat de nombreux prix scientifiques, auteur de nombreux ouvrages spécialisés, Pierre-Gilles de Gennes a toujours cherché, dans les domaines qu'il a explorés, à clarifier les problèmes en les reliant aux grands concepts de la physique de la matière condensée (défauts, transitions de phases). Cependant, tout en utilisant des outils théoriques sophistiqués, il a su garder le contact avec les expérimentateurs, les associant constamment aux théoriciens dans les groupes qu'il a fondés.

L'ADMINISTRATION DE LA RECHERCHE

Les années 1979 et 1980 ont été marquées pour le CNRS par des modifications de ses statuts (1). Elles ont porté principalement sur l'organisation du Centre et sur son régime financier afin d'accroître les responsabilités des organes de direction et de consultation, et d'accentuer l'allègement et la déconcentration des moyens administratifs.

Les objectifs poursuivis étaient multiples : il s'agissait essentiellement de permettre à l'organisme d'assurer une recherche fondamentale de haut niveau et de favoriser l'ouverture du CNRS sur la communauté socio-économique.

UNE NOUVELLE ORGANISATION

Le CNRS est administré par un **conseil** de quinze membres présidé par le **président** du Centre national de la recherche scientifique. Le président représente l'établissement dans ses relations avec la communauté scientifique internationale.

Le conseil fixe dans le cadre de la politique nationale de recherche, les orientations de la politique scientifique du CNRS. Il est composé de six personnalités scientifiques, de quatre personnalités ayant d'importantes responsabilités dans le domaine des recherches industrielles et appliquées, et de représentants des pouvoirs publics.

Le CNRS est dirigé par un **directeur général**. Le directeur général est chargé de mettre en œuvre la politique scientifique définie par le Conseil. Il est assisté pour la gestion administrative et financière du Centre, par un **secrétaire général**. Huit directeurs scientifiques coordonnent l'activité des grands secteurs scientifiques. En outre, quatre directeurs de programmes sont responsables de programmes de recherches interdisciplinaires portant sur des sujets privilégiés (énergie solaire, médicaments, environnement, surveillance des volcans) faisant intervenir plusieurs secteurs de recherche.

LES INSTANCES CONSULTATIVES

L'association étroite de toute communauté scientifique au fonctionnement du CNRS, est assurée par des instances consultatives.

● Le **comité scientifique** est chargé de définir les orientations scientifiques de l'établissement. Il comprend les six scientifiques, membres du conseil et les dix présidents de sections du comité national élus par leurs pairs : il assure une liaison indispensable entre le comité national, le conseil et la direction du CNRS.

● Le **comité national**, émanation de l'ensemble de la communauté scientifique française, est composé de quarante-et-une sections de vingt-trois membres chacune (quinze élus et huit nommés) qui couvrent les différentes disciplines scientifiques. Les sections se réunissent au moins deux fois par an et se voient chargées d'une double mission. La première : évaluer la qualité et les résultats des recherches poursuivies par les chercheurs et les formations de recherche qui reçoivent du CNRS tout ou partie de leurs moyens ; de plus, elles portent un jugement critique sur les publications et manifestations scientifiques françaises en tenant compte de leur impact international. Leur seconde mission est d'analyser l'évolution de la recherche internationale et de se livrer à une étude prospective des thèmes nouveaux à développer. Cet important travail sert de base au schéma directeur définissant les orientations de la recherche pour l'organisme.

● Les présidents des sections correspondantes du comité national et diverses personnalités scientifiques compétentes réunis en **comités sectoriels** assistent chaque directeur scientifique pour la définition et la mise en œuvre de l'action de son secteur.

● Enfin, sur tous les problèmes généraux du personnel, le **comité consultatif des personnels** donne son avis. Ce comité est composé de vingt membres : dix sont élus parmi les diverses

catégories de personnel du CNRS, huit sont nommés par le directeur général. Ce dernier, ainsi que le secrétaire général, siègent au comité.

L'EVOLUTION DES STRUCTURES ET DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES

Les services centraux comprennent à présent deux directions administratives, l'une pour les affaires budgétaires, l'autre chargée des problèmes de personnel et des affaires sociales, assurant ainsi sous la responsabilité du secrétaire général, l'essentiel des tâches administratives. Ce remodelage des services centraux a permis un redéploiement des effectifs portant sur plus de cent agents qui se sont dirigés, soit vers les administrations déléguées (40 %), soit vers les laboratoires (60 %).

Tout en tenant le plus grand compte des besoins liés aux orientations de la politique scientifique de l'établissement, toutes ces mutations ont eu lieu de façon volontaire, sans conflit collectif ou individuel. Les départs ont concerné l'ensemble des services et plus particulièrement les services administratifs et financiers proprement dits. De plus, quelques postes d'encadrement ont pu être supprimés du fait du rattachement direct de différents services au secrétaire général (service juridique, service des constructions, services généraux centraux).

(1) Décrets 78-776, 78-779 et 78-780 du 30 septembre 1979 portant sur l'organisation du CNRS, son régime financier, l'organisation du Comité national.

L'ACCENTUATION DE LA DECONCENTRATION

Prévue par le décret du 10 septembre 1979 relatif au régime financier du CNRS, la nomination d'**ordonnateurs secondaires** est intervenue dès la fin de la même année.

Par le mécanisme des délégations de crédits couvrant de larges périodes de l'exercice budgétaire, l'administrateur délégué, ordonnateur secondaire, est en mesure de mettre à la disposition des formations de recherche les moyens de paiement nécessaires dans les meilleurs délais.

Par ailleurs, d'importants secteurs de l'activité administrative ont fait l'objet de mesures de déconcentration : les contrats de recherche et les opérations de construction. En ce qui concerne le premier point, les administrateurs délégués se sont vus confier l'instruction de la plupart des projets de contrats de recherche passés avec des organismes publics : dans près de 80 % des cas, la préparation des contrats relève ainsi maintenant du niveau local. En ce qui concerne les constructions, la déconcentration porte sur la gestion financière et comptable des dossiers, la maîtrise d'œuvre demeurant de la compétence du service des constructions.

LA RECHERCHE D'UNE PLUS GRANDE RIGUEUR DE GESTION

Un **tableau de bord mensuel allégé**, mis au point en 1980, permet désormais d'obtenir une image synthétique et chiffrée des principaux aspects de la gestion administrative de l'établissement. Il est notamment intéressant de suivre mois par mois l'évolution du rythme de consommation des crédits, ainsi que les délais de mandatement des factures, critères particulièrement représentatifs de l'activité de l'ensemble des services. Il est prévu de compléter cet outil de gestion par un tableau plus développé qui sera élaboré semestriellement à partir de 1981.

Dans un contexte de restrictions budgétaires et de tendances à l'augmentation du coût des approvisionnements, la décision a été prise en 1980 de **réformer l'organisation des services généraux des groupes de laboratoires**. Les principaux aspects de cette mesure consistent à :

- confirmer le rôle de l'administrateur délégué qui établit le projet de budget puis assure son exécution ;
 - engager la responsabilité des directeurs de laboratoires, réunis en comité pour délibérer sur le projet de budget ;
- À l'occasion de ce vote, le comité des directeurs de laboratoires peut formuler des recommandations relatives au fonctionnement des divers services du groupe.

COMPOSITION DU CONSEIL ET DU COMITÉ SCIENTIFIQUE AU 31 DÉCEMBRE 1980

Conseil

Président

- Charles Triboulet, président du CNRS.

Membres du conseil

- Philippe Roulin, directeur général de la société Creusot-Lore.
- Gilbert Dagblin, professeur au Collège de France.
- Jean-François Denisse, chef de la mission de la recherche au Ministère des universités.
- Claude Poljakowski, directeur de la OCRIOT.
- Yves Trépo, professeur à l'université de Rennes I.
- Yvon Setau, président-directeur général de la société Baidat.
- Michel Joubert, membre de l'Institut, professeur à l'université Claude-Bernard de Lyon.
- Jean-Luc Sagardie, président-directeur général de la société Marna.
- Jacques Lions, membre de l'Institut, professeur au Collège de France.
- Jacques Metzger, professeur à l'université d'Als-Marseille II.
- Louis Néel, prix Nobel, membre de l'Institut.
- Jean-Claude Seiden, directeur des affaires générales et financières au Ministère des universités.
- Guy Verdel, président du groupe des universités nationales.
- Guy Vidor, directeur du budget au Ministère du budget.

Comité scientifique

Président

- Jacques Duzing, directeur général du CNRS.

Membres nommés

- Gilbert Dagblin, professeur au Collège de France.
- Yves Trépo, professeur à l'université de Rennes I.
- Michel Joubert, membre de l'Institut, professeur à l'université Claude-Bernard de Lyon.
- Jacques Lions, membre de l'Institut, professeur au Collège de France.
- Jacques Metzger, professeur à l'université d'Als-Marseille II.
- Louis Néel, prix Nobel, membre de l'Institut.

Membres élus

- Sir Derek Barton, prix Nobel, président de la section 14 (chimie organique biologique).
- Michel Biron, président de la section 23 (biologie expérimentale et comparée).
- Pierre Chazotte, président de la section 30 (nouveau matériel et contemporains).
- Michel Feytaud, président de la section 11 (physique et astrophysique des hautes énergies).
- Marceline Gundersen-Montagny, président de la section 20 (biologie).
- Jean-Claude Lehn, président de la section 8 (physique atomique et moléculaire).
- Claude Loriaux, président de la section 18 (mathématiques, physique).
- Henri Marteau, président de la section 2 (sciences humaines, biotechniques, agricoles).
- Louis Michel, président de la section 5 (physique théorique).
- Bernard Pottier, président de la section 26 (linguistique générale, langues et littératures étrangères).

LES MOYENS MIS AU SERVICE DE LA RECHERCHE

Le budget 1980 de l'ensemble du groupe CNRS-INAG-IN2P3 a, en atteignant un montant de 3 789,3 millions de francs contre 3 281,2 millions en 1979, bénéficié d'une croissance de 15,6 % (fig. 1 et 2). Cette réelle augmentation provient en grande partie d'une forte augmentation des crédits de personnel, crédits qui représentent environ 75 % de l'ensemble du budget. Cependant, le CNRS s'efforce d'assurer un équilibre entre les mesures liées à la politique de l'emploi et l'accroissement des moyens mis à la disposition des laboratoires dans une perspective de reconstitution de l'outil de recherche amorcée en 1979.

ANALYSE DU BUDGET

Afin de permettre le développement d'une recherche de qualité, il était indispensable d'effectuer des choix dans l'attribution des crédits, ce qui fut fait selon trois principes :

- privilégier les moyens directs, c'est-à-dire les moyens allant directement aux laboratoires, par rapport aux autres crédits (fig. 2) : les moyens directs croissent notablement plus (12,3 %) que les moyens indirects ;
- assurer des priorités à l'intérieur des catégories de dépenses ;
- privilégier certaines orientations scientifiques.

LES CHOIX A L'INTERIEUR DES CATEGORIES DE DEPENSES

En 1980, comme en 1979, des choix ont été opérés à l'intérieur des catégories de dépenses. Certaines ont été simplement maintenues ou ont pro-

gressé modérément afin d'assurer des priorités. Ce sont :

- **les crédits de soutien des programmes** : ils s'élevaient à 479,3 MF en 1979 ; à 540,1 MF en 1980. A l'intérieur de cette catégorie, les moyens collectifs indirects (relations extérieures, information scientifique et technique, etc.) et l'administration de la recherche sont restés proches du niveau 1978 (fig. 3).

- **les opérations immobilières** : en 1980, leur montant est limité à 22,9 MF (fig. 4). Ce montant a cependant permis de faire face à une importante réparation des chauffages au groupe des laboratoires de Thiais (4 MF) et de lancer quelques opérations nouvelles : réimplantation de l'observatoire de Toulouse, extension des laboratoires de pharmacologie à Toulouse, de chimie du solide à Bordeaux, installation d'un institut acoustique du sud-est à Lyon.

Ces limitations ont permis en 1979 et 1980 d'assurer une priorité pour les gros équipements et le matériel moyen : de plus, en 1980, les actions programmées sont devenues aussi dépenses prioritaires.

- En ce qui concerne le **gros équipement**, cette priorité avait déjà

été marquée dans le budget de 1979 par une augmentation de 19,44 % ; elle se continue en 1980 : 95,8 MF ont été donnés à ce titre, contre 80,95 MF en 1979, soit une nouvelle augmentation de 10,18 %. Cet effort permet de consacrer une part importante des crédits à l'IN2P3 (44 MF en 1980), notamment pour le grand accélérateur national à ions lourds (GANIL). L'INAG, de son côté, reçoit 20,7 MF en 1979 pour financer la construction des équipements de radioastronomie millimétrique (IRAM), l'achèvement du grand sondeur ionosphérique (EISCAT) et le développement de l'instrumentation astronomique et géophysique. Quant au gros équipement du CNRS lui-même, il s'accroît de 25,9 MF en 1979 à 31 MF en 1980. En 1980, priorité est accordée :

- à l'équipement de laboratoires tels que le laboratoire de l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE), le laboratoire Léon Brillouin (Orphée) et le service national des champs intenses ;

- aux équipements informatiques, à l'équipement de laboratoires récemment créés (neurochimie, immunologie), à l'achat de spectromètres

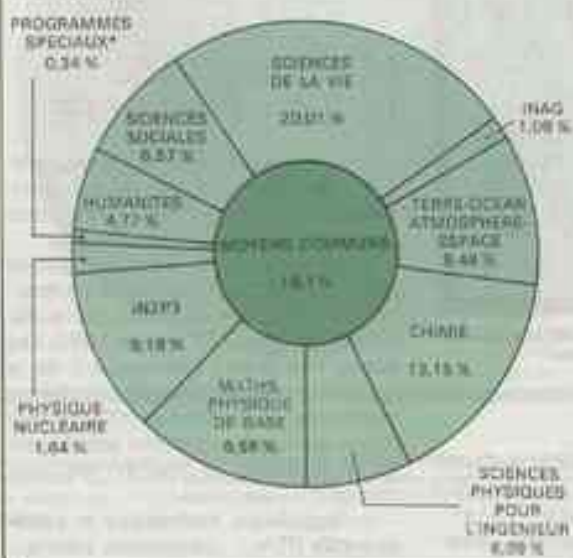
Figure 1 - BUDGET CONSOLIDE DU CNRS EN 1979 ET 1980
PAR TYPES DE BUDGET ET PAR ORGANISMES (BUDGET PRIMITIF)

	1979				1980				Evolution 1980/1979
	CNRS	INAG	IN2P3	TOTAL	CNRS	INAG	IN2P3	TOTAL	
FONCTIONNEMENT (I) (Moins affecté aux programmes)									
Subvention de l'Etat (dont personnel)	2 220 481 875	10 677 846	201 261 836	2 422 520 617 (2 371 787 000)	2 611 072 333	11 871 846	228 658 898	2 851 603 176 (2 795 380 000)	12,38 (17,86)
Ressources propres	7 225 053	-	-	7 225 053	7 227 000	-	-	7 227 000	-
Total	2 227 706 928	10 677 846	201 261 836	2 435 645 610	2 618 299 333	11 871 846	228 658 898	2 859 830 176	17,34
EQUIPEMENT (II) (affectations de programmes)									
Subvention de l'Etat (Ressources propres)	851 849 200	40 138 000	154 523 000	1 046 510 200	636 188 600	40 079 000	189 900 000	866 167 600	2,78
	30 210 568	1 320 000	330 000	31 860 568	31 130 000	670 000	386 000	32 186 000	27,86
Total	882 059 768	41 458 000	154 853 000	1 078 370 768	667 318 600	40 749 000	189 311 000	897 378 600	19,43
LOUPEMENT (III) (Coûts de paiement)									
Subvention de l'Etat (Ressources propres)	855 274 000	38 830 000	188 666 000	1 082 770 000	646 183 000	37 772 000	154 234 000	838 189 000	- 8,79
	23 210 568	1 320 000	330 000	24 860 568	31 130 000	670 000	386 000	32 186 000	27,86
Total	878 484 568	40 150 000	188 996 000	1 107 630 568	677 313 000	38 442 000	185 290 000	899 045 000	- 1,41
TOTAL I + II	3 080 349 896	92 125 846	356 214 836	3 528 690 578	3 285 612 933	61 617 846	255 603 898	3 602 834 676	13,83
TOTAL I + III	3 082 224 696	50 827 846	310 257 836	3 443 310 378	3 285 612 933	30 313 846	280 248 898	3 596 175 676	12,27

Ces tableaux présentent le budget du groupe CNRS, c'est-à-dire incluant les instituts nationaux IN2P3 et INAG. On remarquera que la subvention à été mobilisée afin de privilégier les travaux affectés directement aux laboratoires. On note aussi le fort accroissement des ressources propres du CNRS assurées notamment.

Figure 2A

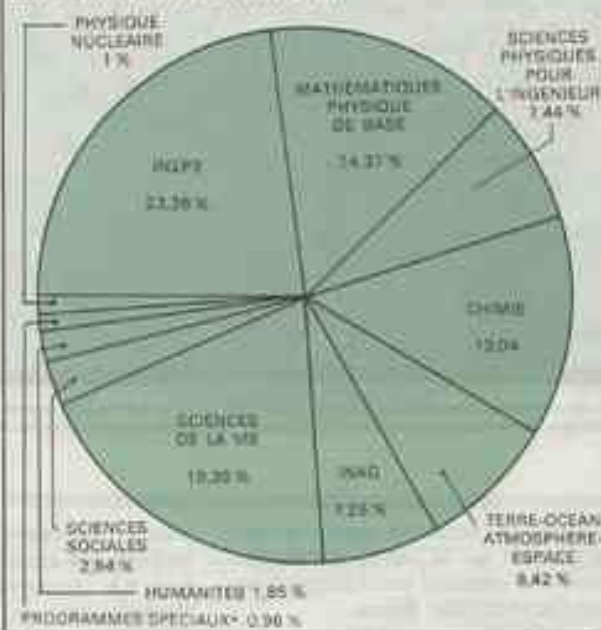
BUDGET TOTAL (MOYEN + PERSONNEL) EN POURCENTAGE PAR SECTEUR SCIENTIFIQUE EN 1980



Il est intéressant de comparer cette figure avec la figure 2B. On voit alors que l'IN2P3 représente une large part de crédits en moyens directs alors qu'elle ne représente qu'une faible part du budget de l'organisme. Au contraire, pour les sciences humaines, leur poids provient plus des dépenses en personnel que des moyens attribués aux laboratoires.

Figure 2B

TOTAL MOYENS DIRECTS EN 1980 EN POURCENTAGE (TITRE VII)



* Programmes spéciaux : PIRDES (programme interdisciplinaire de recherche pour le développement de l'énergie solaire) - PIRMED (programme interdisciplinaire de recherche sur les médicaments) - PIREN (programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement) - PIRPSEV (programme interdisciplinaire de recherche sur la pollution et la surveillance des éruptions volcaniques).

Figure 3 - BUDGET TOTAL PAR CATEGORIES DE DEPENSES

	1979	1980	Taux de progression
FUNCTIONNEMENT (I)			
Hors soutien des programmes (dont personnel)	2 455 929 770 (2 371 787 000)	2 882 830 116 (2 795 388 000)	17,24 (17,88)
EQUIPEMENT (II)			
Soutien des programmes	479 255 960	640 101 000	12,30
Matériel moyen	152 573 000	171 310 000	12,33
ATP	52 595 000	59 637 000	13,44
Outillage	86 903 000	95 830 000	10,18
Moyens de calcul	35 200 000	38 990 000	6,24
Opérations immobilières	24 200 000	22 000 000	-
ANSAE	11 000 000	-	-
TOTAL II	841 378 960	928 384 000	12,30
TOTAL I + II	3 297 308 730	3 781 214 116	14,43

Ce tableau montre que les diverses catégories de dépenses n'ont pas bénéficié du même taux de progression et ce afin de favoriser l'accroissement des crédits directs attribués aux laboratoires.

de résonance magnétique nucléaire ou de microscopes électroniques à balayage.

• Les crédits de matériel moyen s'élevaient de 152,6 MF en 1979 à 171,3 MF en 1980, soit une progression de 12,3 %. Ces crédits, affectés pour la plus grande part en moyens directs (94 % en 1979 et 95,4 % en 1980) vont permettre, d'une part, de lutter contre la dégradation des moyens, d'autre part, de renouveler le matériel indispensable à la reconversion des recherches vers de nouveaux thèmes : ils vont aider les secteurs, comme la biologie moléculaire, qui ont vu leurs dépenses courantes augmenter du fait de l'introduction de nouvelles techniques.

• Enfin, les crédits d'ATP progressent en 1980 de 13,44 % par rapport à 1979, passant de 52,5 MF à 59,6 MF.

LES CHOIX SCIENTIFIQUES

Si l'orientation vers le rétablissement

Figure 4 - LES BIENS IMMOBILIERS

TERRAINS	
- Terrain en location	121 543 m ²
- Terrain en propriété	4 835 768 m ²
- Jouissance à titre gratuit	1 042 806 m ²
Total	5 999 918 m²
BATIMENTS	
- Bâtiments construits par le CNRS	442 208 m ²
- Bâtiments construits en 1979-1980	(25 909 m ²)
- Jouissance à titre gratuit	38 750 m ²
- Location et baux emphytéotiques	32 318 m ²
- Jouissance à titre gratuit à l'étranger (Tunisie)	825 m ²
Total	515 093 m²

Les investissements en construction ont été en 1980 parmi les postes à croissance limitée afin de permettre, à l'intérieur de l'enveloppe budgétaire, d'augmenter les moyens directs pour les laboratoires.

de l'outil de recherche conduit à mettre l'accent sur la politique d'équipement, elle implique parallèlement des choix scientifiques stricts.

En continuité avec 1979, le budget 1980 traduit une politique qui concilie, conformément au schéma directeur du CNRS, le maintien du potentiel de base et le respect des priorités scientifiques affichées dans le cadre de l'enveloppe-recherche.

• En 1979, comme en 1980, le premier objectif est de maintenir, face à la recherche internationale, le niveau compétitif des laboratoires : les moyens directs ont été privilégiés afin de mettre à niveau un tiers des laboratoires et formations en 1979 et un deuxième tiers en 1980.

• Tout en préservant la nécessité de donner aux recherches de base un développement équilibré, priorité est donnée à deux secteurs scientifiques : les sciences de la vie et les sciences de l'ingénieur, en conformité avec les priorités de l'enveloppe-recherche biomédicale, énergie et matières premières, en 1979 et 1980.

• En ce qui concerne l'énergie, le PIRDES, en 1979, a un budget en progression importante. La majeure partie de ses ressources proviennent désormais du COMES : 15,3 MF pour 1979, 17,1 MF pour 1980 ; cette même année est marquée par la construction, en collaboration avec EDF de la centrale électro-solaire THEMIS.

• En dehors de la poursuite du

programme solaire (PIRDES), le CNRS renforce son action pour soutenir trois autres programmes interdisciplinaires : le programme interdisciplinaire de recherche sur la prévision et la surveillance des éruptions volcaniques (PIRSEV), le programme « médicament » (PIRMED), le programme « environnement » (PIREN). Des crédits d'ATP leur sont particulièrement affectés.

• Enfin en 1980, deux autres domaines ont été l'objet d'une attention particulière :

- l'objectif « Océan » qui voit ses crédits augmenter de 13,4 % ; le nombre des chercheurs qui lui sont affectés passe de 256 en 1979 à 270 ; le gros équipement progresse de 40 % : 1,5 MF est réservé pour la construction ou la rénovation de navires côtiers, en commun et à parts égales avec la mission de la recherche du Ministère des universités ;

- le développement des actions entreprises en coopération internationale. 8 % du soutien des programmes sont réservés aux « engagements internationaux » (réacteur à haut flux, société du télescope Canada-France-Hawaii, EISCAT, IRAM...). La construction de gros instruments en collaboration avec des organismes de recherche de différents pays se poursuit : grand sondeur ionosphérique (société EISCAT avec l'Angleterre, l'Allemagne, la Norvège, la Suède, la Finlande), institut de radioastronomie

millimétrique IRAM, avec l'Allemagne). L'inauguration du télescope Canada-France-Hawaii a eu lieu à la fin de septembre 1979, et les premières images ont été enregistrées en 1980.

LE PERSONNEL DE LA RECHERCHE

Le personnel du CNRS et de ses instituts nationaux, dont l'ensemble constitue « le groupe CNRS » comporte quatre grandes catégories (fig. 5) :

- les **chercheurs** qui, dans leur grande majorité sont des personnels contractuels soumis au statut défini par le décret n° 80-31 du 17 janvier 1980. Les autres chercheurs relèvent soit de la fonction publique, directeurs titulaires, géologues de la France d'Outre-Mer (corps en voie d'extinction) soit du statut de personnel de direction des laboratoires ;

- les **ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA)** : personnels contractuels soumis au statut défini par le décret n° 59-1405 du 9 décembre 1959 ;

- les **personnels de physique nucléaire** dits « personnels de la grille d'Orsay » soumis au statut défini par l'arrêté ministériel du 18 octobre 1972 ;

- des **personnels de statuts divers** : contractuels et titulaires des services centraux, ouvriers d'Etat, marins professionnels, etc...

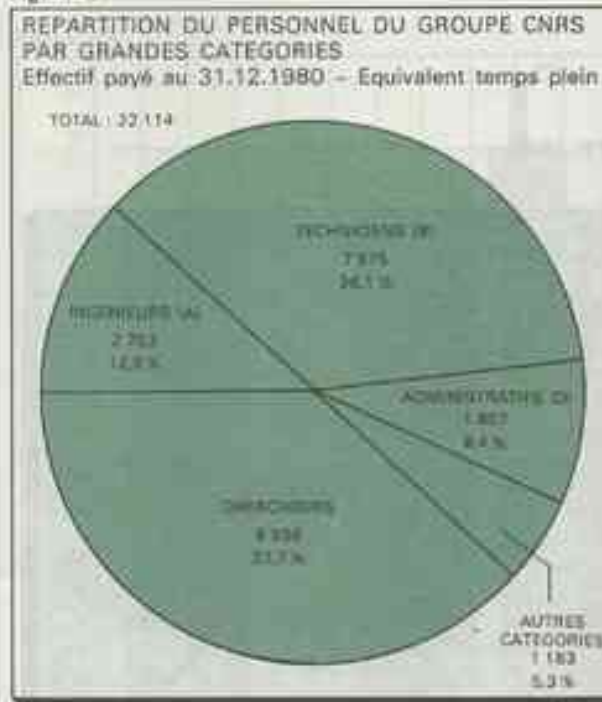
LES MOYENS EN PERSONNEL

L'augmentation des crédits de personnels en 1979 et 1980 a permis **571 emplois nouveaux** (créations et intégrations) en 1979, et **846 en 1980**, qui se répartissent comme suit :

- pour les chercheurs, on a compté 222 créations en 1979 et 238 en 1980. A ces créations, se sont ajoutées 153 possibilités d'intégration pour 1979 et 123 pour 1980 ;

- s'agissant des ingénieurs, techniciens et administratifs, ont été obtenus 88 créations en 1979 et 102 en 1980 auxquelles il convient également de rajouter des créations de postes correspondant à 108 intégrations de hors statut en 1979 et 183 en 1980.

Figure 5



On remarque que le secteur sciences de la vie représente un peu plus du quart de l'effectif. Les sciences humaines (humanités - sciences sociales) ont un poids non négligeable puisqu'elles représentent près de 19 % du nombre des chercheurs.

A ces emplois nouveaux liés aux créations et aux intégrations, s'ajoutent **463 transformations d'emplois** en 1979 et **498** en 1980 qui se ventilent de la manière suivante :

- 72 transformations d'emplois de chercheurs en 1979 et 50 en 1980 permettant d'effectuer quelques promotions de chargés de recherche au grade de maîtres de recherche ;

- 241 emplois d'attachés de recherche ont été transformés en emplois de chargés de recherche, en 1980, afin de permettre la mise en application du nouveau statut des chercheurs et la résolution progressive sur quatre ans (1980-1983) des attachés de recherche recrutés dans le cadre de l'ancien statut. En cours d'année, des transformations supplémentaires, liées à la mise en vigueur du nouveau statut des chercheurs ont été accordées (40 transformations de stagiaires de recherche en poste de chargés de recherche), mais elles n'ont été officialisées au budget du CNRS qu'en 1981 ;

- 135 transformations d'emplois d'ITA ou techniciens de physique nucléaire en 1979 et 97 en 1980 ;

Figure 6

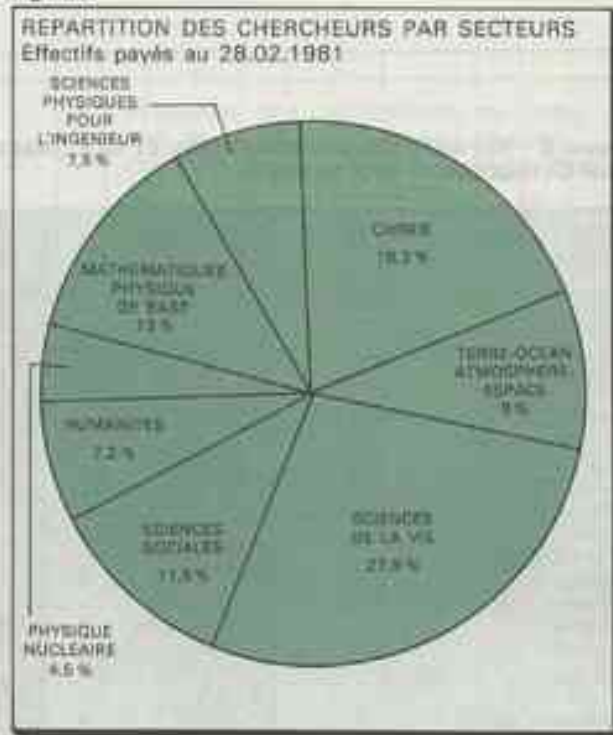
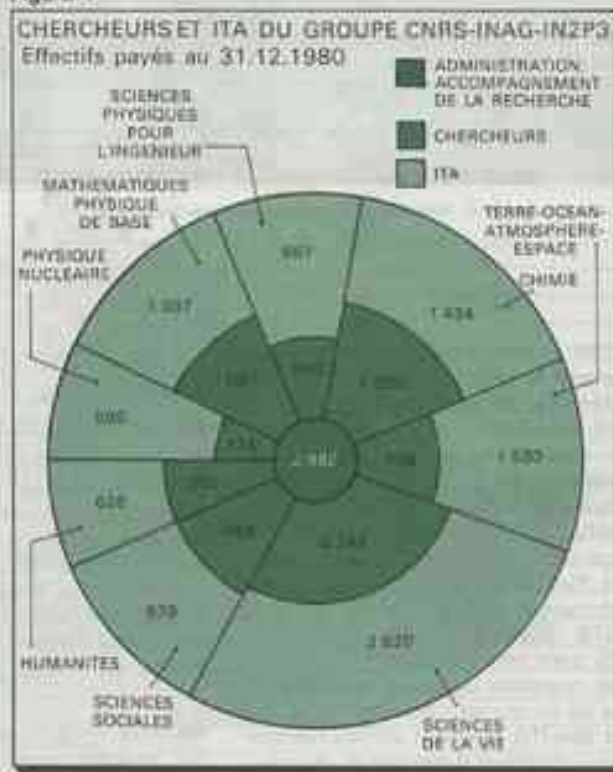


Figure 7



Au total, le CNRS a consacré près du quart de ses moyens en personnel au secteur des sciences de la vie, suivi par ordre d'importance des effectifs en fonction par les secteurs chimie (14 %) - mathématiques, physique de base (10 %) - terre, océan, atmosphère, espace (10 %) - sciences sociales (9 %) - sciences physiques pour l'ingénieur (7 %) - physique nucléaire (5 %) - humaines (5 %). Le rapport ITA/chercheurs est le plus important en physique nucléaire et en terre, océan, atmosphère, espace, du fait de la taille des équipements lourds requis dans ces disciplines, dont la maintenance nécessite, de façon continue, un personnel technique nombreux.

Figure 8 - REPARTITION DU PERSONNEL ET DES CREDITS EN 1980
PAR CATEGORIE ET PAR REGION

	Chercheurs	ITA	TOTAL	%	Direct	Indirect	TOTAL CREDITS	%
Paris	2 333	4 353	6 684	30,45	689 011	101 011	1 050 822	27,80
De la France	2 014	3 942	5 956	29,80	743 081	227 180	866 877	25,59
Centre	179	301	421	2,84	32 386	18 078	50 464	1,80
Nord	95	105	200	0,87	25 080	8 464	33 544	0,80
Picardie	15	2	17	0,06	1 825	223	2 048	0,05
Rhône-Alpes	28	18	46	0,00	5 655	1 280	6 935	0,19
Sologne	122	111	233	1,06	30 450	5 728	36 178	0,90
Seine-Normandie	36	181	217	0,80	28 385	44 887	73 272	1,99
Paris de Loire	43	38	81	0,36	19 234	1 888	21 122	0,30
Alsace	251	337	588	2,81	14 800	18 005	32 805	0,80
Paris-Charente	94	134	228	0,99	28 000	3 987	31 987	0,80
Lorraine	3	5	8	0,03	839	487	1 326	0,03
Midi-Pyrénées	382	628	1 010	4,00	136 242	28 583	164 825	3,85
Rhône-Alpes	725	1 142	1 867	8,14	232 910	102 694	335 604	9,30
Alsace	74	78	152	0,66	18 598	1 707	20 305	0,50
Lorraine	123	411	534	2,53	31 945	15 942	47 887	1,30
Alsace	483	958	1 441	6,32	110 883	58 384	169 267	4,80
Champagne	74	10	84	0,11	3 323	674	4 000	0,10
Bretagne	40	88	128	0,08	18 028	3 080	21 108	0,60
Normandie	79	88	167	0,34	8 724	2 617	11 341	0,33
Provence - Côte d'Azur	559	1 134	1 693	7,82	232 785	58 839	291 624	7,57
Languedoc	282	483	765	3,34	10 731	28 311	39 042	1,10
Alsace et 2000 1100	11	58	69	0,30	10 764	22 564	33 328	0,90
Indes					184	83 005	83 189	1,70
TOTAL	8 386	14 542	22 928	100,00	2 890 083	672 793	3 562 876	100,00

La décentralisation du personnel et des crédits progresse lentement.

- 256 transformations d'emplois permettant le reclassement de certaines catégories de techniciens en 1979 et 110 en 1980.

En résumé, le nombre d'agents du CNRS payés au 31 décembre 1980, atteint 22 114 personnes, parmi lesquelles 8 336 chercheurs et 12 105 ingénieurs, techniciens et administratifs (fig. 5), ce qui correspond à une augmentation de 5,25 % par rapport à 1978 (9,9 % pour les chercheurs et 3 % pour les ITA).

Les modalités de calcul des possibilités de promotions prévues par la statut des ITA reposant sur les ressources - créations d'emplois et départs - la diminution de ces ressources s'est répercutée brutalement sur le nombre des promotions qui n'a cessé de diminuer depuis 1976. Cette situation aboutit à un véritable blocage des perspectives de carrières des personnels ITA.

LA REPARTITION DU PERSONNEL PAR SECTEUR ET PAR REGION

Par rapport à 1978, les catégories de personnel de chercheurs et ingénieurs ont cru en proportion, au détriment des autres catégories. Les chercheurs ont passé de 36,1 % à 37,7 % des effectifs totaux, les ingénieurs de 12 % à 12,5 %. Cette dernière augmentation traduit les besoins en personnel technique de haut niveau.

Répartition du personnel par secteur scientifique (fig. 6 et 7)

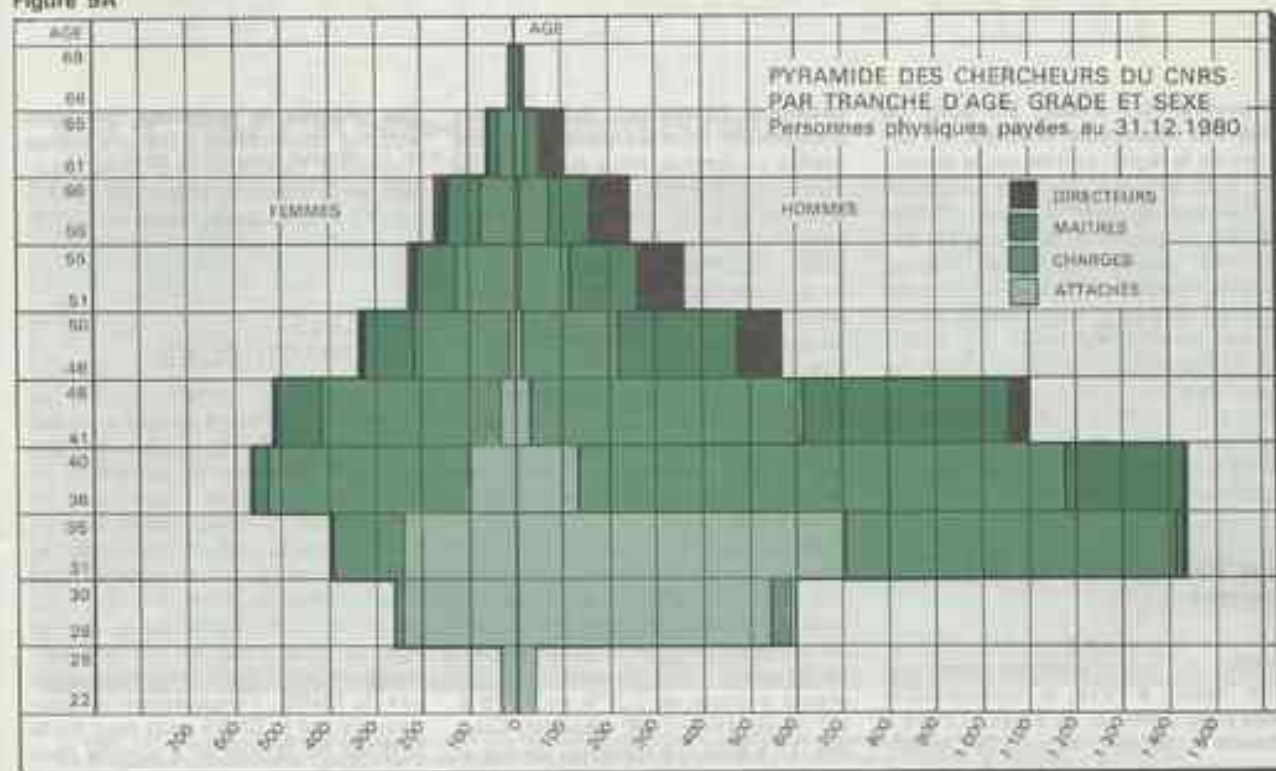
Bien que le secteur des sciences de la vie ait bénéficié de 25 % des créations d'emplois de chercheurs, en 1979 et de 30 % de celles de 1980, son poids relatif à l'intérieur de l'ensemble des secteurs scientifiques a légèrement

décru au bénéfice des secteurs de sciences humaines. En effet, 68 % des chercheurs hors statut intégrés en 1979-1980, l'ont été dans le secteur des sciences sociales, et pour une large majorité en sociologie. Ainsi, la priorité accordée dans l'attribution des postes frais aux secteurs des sciences de la vie et des sciences physiques pour l'ingénieur a été occultée par les intégrations de personnel hors statut.

Répartition géographique du personnel

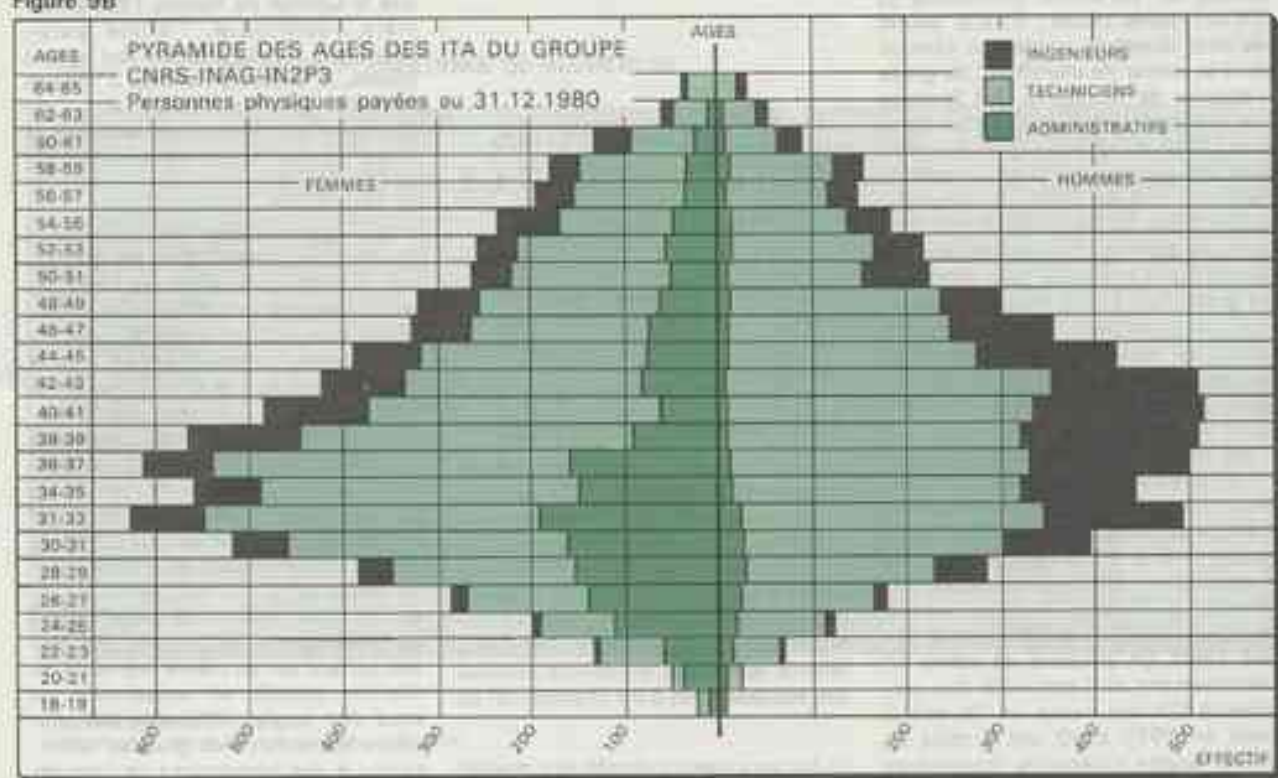
La politique de décentralisation géographique continue à porter ses fruits, l'ensemble de la région parisienne ne regroupe plus que 56,4 % des effectifs contre 57,8 % en 1978 (fig. 8). Les régions qui en ont le plus bénéficié sont la région Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et

Figure 9A



La population des chercheurs par âge, grade et sexe fait ressortir deux points importants : un âge moyen relativement élevé (60 ans à mi-août 80) et faible nombre des postes de recrutement attribués au cours de ces dernières années ; une diminution progressive du nombre de femmes dans les postes de responsabilité.

Figure 9B



La pyramide des âges du personnel ITA fait, là aussi, ressortir un âge moyen de 40 ans. Ce vieillissement est le reflet du faible taux de renouvellement des agents. Éclairé par le rapport du nombre d'agents recrutés dans l'année par rapport au nombre d'agents en place, il est de 4,1 % pour les chercheurs et 3 % pour les ITA.

Provence-Côte d'Azur. Du point de vue des disciplines étudiées, en dehors de la région parisienne, le secteur de la chimie est fortement concentré en Alsace et dans la région Rhône-Alpes : la physique nucléaire est implantée principalement en Alsace, Rhône-Alpes et Basse-Normandie (GANIL à Caen), les sciences physiques pour l'ingénieur en Midi-Pyrénées et Provence-Côte d'Azur, les sciences de la vie en Alsace et Provence-Côte d'Azur, les sciences sociales en Rhône-Alpes et Provence-Côte d'Azur et la physique de base en Rhône-Alpes et Midi-Pyrénées.

LA PHYSIONOMIE DU PERSONNEL

Le personnel étranger représente en 1980, 7,7 % du personnel chercheur. Par rapport à 1978, la représentation des pays d'Asie et du Moyen-Orient a baissé au bénéfice de ceux de l'Amérique latine, de l'Amérique du nord et de l'Europe de l'ouest.

La proportion des femmes dans l'ensemble du personnel chercheurs et ITA est restée stable : 53,8 % durant les cinq dernières années. A l'entrée dans le métier de chercheur, au grade d'attaché de recherche, les femmes ont la même probabilité que les hommes d'être recrutées : ainsi les femmes représentent 33 % de l'ensemble des candidats et 33 % de l'ensemble des recrutés en 1980. Puis, on constate une diminution de ces pourcentages au fur et à mesure que l'on monte en grade (fig. 9A). D'une façon générale, les femmes sont majoritaires dans les fonctions administratives (91 %) et minoritaires dans les emplois d'ingénieurs, maîtres et directeurs de recherche.

L'âge moyen des chercheurs est passé de 37 ans en 1968 à 40 ans et 1 mois en 1978 et à 40 ans et 8 mois en 1980. Les clauses du nouveau statut concernant la limitation de l'âge des candidats au grade d'attaché de recherche à 27 ans, n'ont pu se répercuter sur l'âge moyen des attachés dès 1980. On constate de même un vieillissement de l'ensemble des personnels ITA qui passe de 36 ans 2 mois en 1970 à 40 ans 7 mois en 1980, toutes catégories confondues (fig. 9B).

Parallèlement au vieillissement du

personnel, l'ancienneté dans le grade a augmenté. Pour les chercheurs, tous grades confondus, elle a augmenté de plus de deux ans en dix ans. Pour les femmes, elle est plus importante que celle de leurs collègues masculins et reflète les difficultés rencontrées lors de promotions de grades. Pour le personnel ITA, l'ancienneté moyenne est passée de quatre ans en 1970 à sept ans en 1980. Ce vieillissement du corps devrait se poursuivre durant les prochaines années, tant que le nombre de départs à la retraite ne permet pas un renouvellement suffisant et si les créations d'emploi demeurent marginales (1).

Cette population est stable. Le nombre des postes libérés (fig. 10) continue à décroître d'année en année : le taux de départs net (nombre de départs d'agents payés rapporté aux effectifs payés en fin d'année) des chercheurs a chuté de 2,3 % en 1975 à 1,7 % en 1980 (190 départs). Celui des ITA a suivi une tendance identique de 2,2 % en 1975 à 1,7 % en 1980 (432 départs).

MODES D'ACTIONS : LES FORMATIONS DE RECHERCHE

Pour remplir sa mission, le CNRS répartit ses moyens en personnels et en crédits dans différents types de formations (fig. 11).

FORMATIONS PROPRES

Le CNRS a mis en place un certain nombre de laboratoires dont les bâtiments et les moyens proviennent pour l'essentiel du centre et sont gérés par lui. Ces laboratoires sont appelés **laboratoires propres**. Lorsque la mise en place de structures organisées et permanentes ne se justifie pas, le CNRS finance après avis du comité national des équipes (cinq à dix chercheurs) ou

des **groupes de recherche** (plusieurs équipes rassemblées dans une même structure). Laboratoires propres, équipes et groupes de recherche constituent les formations propres du CNRS.

ACTIONS CONTRACTUELLES

• **L'association**, dans le cadre de contrats pluriannuels passés avec des organismes d'accueil (universités, grands établissements ou centres de recherche), constitue aujourd'hui l'un des modes d'action essentiels du CNRS. Laboratoires et équipes de recherche associés ont en commun plusieurs caractéristiques : leur direction est en principe assurée par un professeur de l'université, ou par une personne de grade équivalent ne relevant pas du CNRS ; l'engagement de soutien pris par le CNRS vaut pour toute la durée du contrat et a comme contrepartie l'engagement pris par l'organisme contractant — par exemple l'université ou un grand établissement tel que le Collège de France, l'Ecole normale supérieure, l'Ecole polytechnique, l'Ecole pratique des hautes études, le Muséum national d'histoire naturelle, l'Institut Pasteur, etc. — de maintenir au même niveau les moyens qu'il accordait à l'équipe ou au laboratoire.

• **Les groupements de recherches coordonnées (GRECO) et les groupements d'intérêt scientifique (GIS)**, visent à mieux structurer le milieu scientifique en associant autour d'un thème de recherche commun des équipes et des chercheurs. Les GRECO sont des actions souples utilisant des formations parfois largement dispersées géographiquement. Les GIS permettent d'unir le CNRS lui-même en tant que personne morale à d'autres organismes de recherche publics ou privés le plus souvent dans un même lieu.

• Enfin, les **recherches coopératives sur programme (RCP)** sont des études portant sur un même thème de recherche abordé en coopération et sous des angles différents par plusieurs laboratoires ou groupes appartenant à des laboratoires de l'université, du CNRS ou de tout autre organisme.

(1) Pour une analyse très complète de la population des agents CNRS et de son évolution au cours des années précédentes, les points se rapportant au rapport d'activité 1977-1978.

Figure 10 – DÉPARTS DES CHERCHEURS ET DES ITA EN 1980
(Personnes physiques payées et non payées)

Grades	Hommes	Femmes	TOTAL	Départs vers d'agents payés		Autres causes de départs	Total
				Démissions	Retraites		
Directeurs de recherche	15	1	16	1	9	5	15
Maîtres de recherche	18	5	23	8	2	9	20
Chargés de recherche	45	25	70	31	7	15	53
Associés de recherche	41	19	60	21	—	25	44
TOTAL CHERCHEURS	119	50	167	61	18	52	132
Ingenieurs	45	26	71	19	16	21	47
Techniciens	132	220	352	85	30	44	150
Administratifs	16	77	93	19	8	11	38
TOTAL ITA	202	305	507	104	54	76	224

En 1980, 167 chercheurs et 507 ITA ont quitté le CNRS pour diverses raisons, la plus souvent par démission ou départ à la retraite. Cependant, le nombre de départs d'agents réellement payés, d'est-à-dire libérant un poste budgétaire et permettant de nouvelles embauches, est beaucoup plus faible. En effet, de nombreux agents quittent le CNRS après un congé sans solde, une mise à la disposition sans salaire, etc.

Figure 11 – NOMBRE DE FORMATIONS* DE RECHERCHE

	Méthodes Processus de base	SPH*	Orme	TOTAL*	Sciences de la vie	Sciences sociales	Humaines	TOTAL
Laboratoires propres	21	14	21	56	41	11	8	141
Missions permanentes	—	—	—	—	—	—	2	2
Groupes de recherche	4	3	5	12	11	3	4	33
Équipes de recherche	45	4	18	67	58	23	11	134
Laboratoires associés	42	27	53	122	95	35	13	244
Équipes de recherche associées	80	53	182	315	254	112	77	800
Recherches coopératives sur programme	18	18	15	51	48	42	25	109
Coopérations d'intérêt scientifique	2	8	1	11	1	7	3	29
Direct	—	—	—	—	5	—	1	7
GRECO	—	8	2	10	5	14	4	30
TOTAL	156	137	305	598	394	245	181	1 422

* Sciences physiques pour l'ingénieur

* Sciences de la terre, de l'espace, de l'atmosphère et de l'océan

Au cours de ces dernières années, le nombre de formations de recherche a peu varié, les laboratoires ou équipes nouveaux étant généralement équilibrés par des suppressions.

LES MOYENS D'ACCOMPAGNEMENT DE LA RECHERCHE

LES CENTRES DE DOCUMENTATION

Tout à la fois consommateur, producteur et diffuseur d'information scientifique, le CNRS dispose de deux centres de documentation : le centre de documentation scientifique et technique (CDST) et le centre de documentation sciences humaines (CDSH). Les bases de données constituées dans ces deux centres, notamment PASCAL et FRANCIS, sont disponibles depuis 1980 sur téléystème.

LE CENTRE DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE (CDST)

Au cours de la période 1979/1980, le CDST a continué à remplir les deux principales fonctions qui lui ont été assignées : la constitution et l'exploitation d'une base de données multidisciplinaires, le fichier PASCAL (500 000 signalements) et la fourniture de reproductions d'articles et de documents scientifiques. Cette activité s'est poursuivie dans un environnement de plus en plus concurrentiel car de plus en plus international. Afin de s'adapter à cette situation, le CDST a développé une double action. Dans le domaine économique d'abord, de nouvelles coopérations ont été mises sur pied tant en France qu'à l'étranger, tandis que l'accent était mis sur l'interrogation en ligne, principal marché en expansion du centre. Sur le plan technique, l'automatisation de fichiers étant désormais acquise, l'effort a porté sur un ensemble de mesures destinées à accroître les performances de l'utilisation du fichier PASCAL et à en réduire les coûts de constitution.

Coopérations

Aux coopérations déjà anciennes (principalement avec le BRGM, l'Institut de soudure et le Centre international de traductions) se sont ajoutées

au cours des deux dernières années, plusieurs accords importants avec l'INRA, le centre d'étude des matières plastiques et enfin avec divers organismes s'intéressant au bâtiment. La même politique a été menée avec des organismes étrangers. Pour la métallurgie, une coopération a été mise sur pied avec l'organisme allemand Bundesanstalt für Materialprüfung ; pour les sciences de la terre et en collaboration avec le BRGM, une coopération est en préparation avec l'American geological institute. Tous ces accords permettent de réduire très sensiblement le coût de la constitution du fichier PASCAL tout en améliorant la qualité. Ces coopérations ont fourni au total 6 % de signalements supplémentaires au fichier PASCAL de 1978 à 1980. L'accroissement devrait être plus rapide par la suite.

En outre, le Centre national de la recherche du Brésil (CNPq) a décidé d'acquiescer une part importante du fichier PASCAL sous forme de bandes. Enfin, le CEA a chargé le CDST d'installer, en Egypte, un centre de documentation sur l'énergie solaire.

Politique commerciale

En plus de son exploitation sur téléystème, le fichier PASCAL est aussi implanté sur le serveur de l'ESA à Frascati. D'autre part, un serveur plus spécialisé SPIDEL diffuse la partie du fonds qui concerne la métallurgie et

les industries mécaniques. Grâce à une politique commerciale en développement, le nombre d'heures d'interrogation est en progression (fig. 1). Un des principaux handicaps que doit surmonter le fichier PASCAL est d'être rédigé en français. Afin de faciliter son utilisation par des chercheurs étrangers, un travail considérable de traduction a été réalisé. C'est ainsi qu'il existe des lexiques : - bilingues français-anglais en physique-chimie, énergie-sciences de l'ingénieur (ils seront étendus aux sciences de la vie au début 1982) et - multilingues en sciences de l'information, métallurgie, sciences de la terre. Les domaines métallurgie et sciences de la terre, traités en coopération internationale, sont interrogeables en français et en anglais.

Dans le même esprit, le CDST suit l'élaboration d'un thésaurus agricole multilingue entrepris sous l'égide de la CEE et de la FAO ainsi que toutes les recherches en matière de traduction automatique.

Catalogue des documents non périodiques

En ce qui concerne les documents non périodiques, le CDST a mis au point, en tenant compte des normes nationales et internationales existantes :

- des règles de catalogage communes bibliothèque/fichier PASCAL ;
- des programmes d'édition de catalo-

Figure 1 - ACTIVITE SIGNALÉTIQUE DU CDST

	1979	1980
Indexation signalétique		
- nombre d'extraits publiés	55 810	68 170
- nombre d'abonnements	17 304	21 355
Diffusion sélective (DSI)		
- nombre d'abonnements aux profils standards	1 605	1 380
- nombre d'abonnements aux profils personnalisés	909	890
Recherches rétrospectives	558	454
Reuses d'interrogation	2 982	5 100

La politique documentaire du CDST a permis de développer les heures d'interrogation du fichier.

gues de documents non périodiques sous forme de listings d'ordinateur, à partir du fichier PASCAL.

Ces catalogues mensuels, par type de document, comportent les mêmes vedettes et le même classement que les fichiers manuels antérieurs.

« Cartes » de la recherche scientifique et technique

Le centre de sociologie de l'innovation : CSI de l'Ecole des mines de Paris (associé au CNRS) a élaboré une procédure originale qui permettrait d'établir des « cartes » représentant l'état de la recherche scientifique et technique.

Une série de programmes coordonnés a été mise au point en 1980 ainsi qu'une collaboration avec le CDST producteur d'un fonds documentaire multidisciplinaire, avec indexation systématique à partir d'un vocabulaire unifié et contrôlé.

Cinq secteurs de recherche ont été sélectionnés portant sur 74 500 documents. Le travail d'adaptation du fichier PASCAL aux exigences des programmes a été réparti entre le CDST et le CSI.

Accès aux documents primaires : reproduction et traduction

La demande a augmenté en 1979 et s'est stabilisée en 1980. Cette évolu-

tion est vraisemblablement due à la conjoncture économique.

Afin d'améliorer la productivité du service reprographie, le CDST a développé sa coopération avec d'autres bibliothèques.

D'autre part, une réorganisation complète de l'activité et de la disposition des locaux a permis de réduire considérablement les délais de fourniture de documents. Ce délai qui était couramment de trois semaines est maintenant toujours inférieur à la semaine lorsque le document original est immédiatement disponible sur place et n'a donc pas besoin d'être cherché dans une autre bibliothèque. Cette réorganisation a par ailleurs permis un début d'enrichissement des tâches du personnel et d'autres efforts seront poursuivis dans ce sens. Le service rapide qui permet d'obtenir des reprographes en 24 heures, a vu la demande augmenter de 117 % en 1979, mais seulement 5 % en 1980, ce qui permet de penser que le besoin de service rapide est maintenant satisfait : ce service rapide représente 7,3 % du total. Un système de commande automatique permet aussi aux personnes qui interrogent le fichier PASCAL sur l'ESA d'obtenir très rapidement les documents dont ils donnent les références obtenues à partir du fichier PASCAL.

Enfin, les magasins de la bibliothèque commençant à être saturés, une partie

des collections anciennes et peu demandées a été transférée à la bibliothèque de la faculté de pharmacie de Châtenay-Malabry et à celle de la faculté de technologie de Compiègne. Le laboratoire de reprographie a poursuivi ses travaux d'expertise et de recherche et développement principalement dans le secteur de la micrographie. Une caméra de microfiche monovue a été mise au point et doit atteindre prochainement le stade industriel. D'autres équipements sont à l'étude et seront notamment développés en collaboration avec le CNAM et d'autres écoles.

Perspectives

Le CDST doit dans l'avenir renforcer son insertion dans l'ensemble du dispositif français d'information scientifique et technique, être un élément moteur du renouveau de l'information scientifique et technique au plan national et contribuer à l'ouverture du CNRS sur le monde économique. Il veillera particulièrement à ce que sa production soit de qualité internationale pour qu'elle soit utilisée par les chercheurs et ingénieurs de tous les pays, y compris les plus développés.

C'est pourquoi, en mettant à profit la position qu'il occupe aujourd'hui et la compétence technique de son personnel, il exorcera son activité dans les quatre directions suivantes :

- poursuite de l'effort en matière de bases de données bibliographiques multilingues, en développant une politique de qualité et de sélection basée sur la demande des utilisateurs, les créneaux à prendre, les opportunités de coopération nationale et internationale, les nouveaux besoins exprimés. Un effort particulier de diversification des produits d'information sera fait ;

- maintien de l'activité « fourniture de documents » avec une amélioration de la qualité des copies et des délais de fourniture. Renforcement de la coopération avec les autres bibliothèques du secteur public et du secteur privé ;

- participation à la constitution de banques de données numériques et factuelles en liaison avec les équipes de recherche concernées ainsi que promotion et commercialisation de ces banques à qui leur taille ou leur localisation géographique interdisent de

LES MOYENS D'ACCOMPLISSEMENT DE LA RECHERCHE

développer leur diffusion en France et à l'étranger :

- réalisation d'un effort de recherche et de développement important devant conduire à court terme à une modernisation globale des méthodes de travail du CDSH, notamment dans le domaine de la bureautique ; à moyen ou long terme à utiliser pour les activités d'information scientifique et technique, des technologies naissant aujourd'hui.

Cette politique devrait ainsi dans les années qui viennent, permettre de mieux valoriser le potentiel unique que représente le CDSH en le mettant toujours plus à même de servir la collectivité nationale.

LE CENTRE DE DOCUMENTATION SCIENCES HUMAINES (CDSH)

Au cours des années 1979 et 1980, le CDSH a poursuivi son effort de développement et d'implantation des bases de données bibliographiques qu'il gère depuis 1970, date de sa création. La totalité des fichiers ainsi constitués est disponible en conversationnel depuis la fin de l'année 1980, sur le serveur national télésystèmes/Questel.

Les bases de données bibliographiques automatisées (voir encart)

Le CDSH a consacré la plus grande partie de ses moyens à la constitution, à la gestion et à la création de bases de données bibliographiques qui couvrent, au 1er janvier 1981, dix-sept domaines des sciences humaines et sociales, soit plus de 600 000 références bibliographiques, dotées d'une partie signalétique et pour la plupart, d'une partie analytique. L'ensemble des dix-sept domaines traités par le CDSH est désormais connu sous le nom de FRANCIS (fichier de recherches bibliographiques automatisées sur les nouveautés, la communication et l'informatique en sciences humaines et sociales). Chaque année, le fonds documentaire

s'accroît de quelque 75 000 références provenant de périodiques, thèses, etc., rédigés en de nombreuses langues (français, anglais, russe, etc.).

Toutes les informations sont diffusées sous différentes formes :

- des périodiques bibliographiques (en général, trimestriels), grâce à la photocomposition automatisée ;
- une diffusion sélective de l'information, sous forme de bibliographies spécialisées périodiques et/ou rétrospectives, grâce à l'interrogation en mode différé ou conversationnel des mémoires d'ordinateur.

Le logiciel SPLEEN, principale réalisation du CDSH en informatique a continué à remplir toutes les tâches qui lui sont assignées. Dans sa version conversationnelle, SPLEEN 3, des améliorations régulières ont permis d'offrir à l'utilisateur un outil de recherche documentaire simple et efficace. Sur le site du CIRCE, sont interrogeables à distance par SPLEEN 3, via le réseau TRANSPAC, dix domaines des sciences humaines et sociales : plus de trente utilisateurs réguliers sont connectés.

Le bulletin signalétique

Le Bulletin signalétique est trimestriel ; il compte onze sections couvrant chacune un domaine des sciences humaines et sociales : philosophie, sciences de l'éducation, sociologie, ethnologie, 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, science administrative. À ces onze sections, s'ajoutent deux autres titres : le Répertoire d'art et d'archéologie et la Bibliographie géographique internationale réalisée par le laboratoire INTERGEO du CNRS.

Pour l'ensemble de ces titres périodiques, on compte 7 300 numéros dont près de deux tiers sont à l'étranger (livre et affaire) : 1 765 720 f. en 1980.

Les réseaux d'information et de documentation

Les équipes « Economie » et « Informatique » du CDSH ont choisi de développer la production d'informations bibliographiques par des structures décentralisées de réseaux, qui associent des formations de recherche, des centres de documentation spécialisés et des institutions diverses, dans un même effort. Le CDSH a pour tâche d'assurer la cohérence de ces différentes entreprises. C'est ainsi qu'il a contribué à la création de RESED (économie agricole) en 1974. Pour l'instant, le CDSH reste l'animateur des trois réseaux suivants :

- le réseau « Economie de l'énergie » (1971) : douze partenaires ; 2 000 références par an en moyenne, publiées dans onze fascicules mensuels (dont un numéro double, 9/10) et un nombre important de bibliographies spécialisées. Le thésaurus « Economie de l'énergie » est disponible dans une version bilingue (anglais-français-allemand) ;

- le réseau d'information sur les publications sociologiques « L'Emploi et formation professionnelle » (1974) : près de cinquante partenaires ; 1 200 références par an ; publication trimestrielle. En outre, une convention d'échange d'information a été établie en 1980 avec le BIT. Un thésaurus « Emploi et formation » est en cours de réalisation ;

LISTE DES BASES DE DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES ET FICHIERS INTERROGEABLES AU CDSH

Emploi et formation (FRANCIS)
Philosophie / BS* (FRANCIS)
Sciences de l'éducation / BS (FRANCIS)
Sociologie / BS (FRANCIS)
Histoire des sciences et des techniques / BS (FRANCIS)
Histoire et sciences de la culture / BS (FRANCIS)
Sciences du langage / BS (FRANCIS)
Préhistoire et protohistoire / BS (FRANCIS)
Art et archéologie / BS (FRANCIS)
Histoire et sciences des religions / BS (FRANCIS)
Science administrative / BS (FRANCIS)
Ethnologie / BS (FRANCIS)
SADISUR (BS) (FRANCIS)
Répertoire d'art et d'archéologie (FRANCIS)
Géographie (FRANCIS)

Economie de l'énergie (FRANCIS)
Economie de l'énergie (en anglais) (FRANCIS)
RESED : sciences humaines de la santé (FRANCIS)
CDSH Questel
CDSH
CDSH (en test)
CDSH
CDSH (en test, en test)
Agronomie
BIT (opérationnel au 1er janvier 1981)
Annuaire CNRS sciences humaines
Annuaire CNRS mathématiques
Annuaire CNRS physique
Annuaire CNRS chimie
Annuaire CNRS sciences de la terre
Annuaire CNRS sciences de la vie

* BS : bulletin signalétique

mation» a été élaboré et fait l'objet d'une impression restreinte à usage interne du Réseau.

Le Réseau « Diversité humaine de la santé » RESHUS (1978) (vingt-neuf partenaires) 1 200 références par an; publication trimestrielle. Une première édition du *thésaurus RESHUS* est parue en 1980.

Le CDSH est également le promoteur d'un large projet : ECODEC ou documentation en économie générale prend la suite de la revue bibliographique ECODEC de l'INSEE. L'innovation consiste à utiliser les techniques informatiques afin de créer une base de données. Le Réseau a pour ambition d'associer l'ensemble des équipes de recherche qui couvrent le champ de l'information économique (à l'exception de celui déjà couvert par d'autres bases). Le démarrage de la production est prévu pour mai 1981, sur la base d'une mise à jour trimestrielle et une masse de documents traités de 1 500 à 2 000 chaque année.

Parallèlement au pilotage des réseaux mentionnés ci-dessus, les équipes « Informatique » et « Économie » interviennent au titre de conseils spécialisés dans les réseaux suivants :

Le Réseau « Recherches pyrénéennes » qui associe un certain nombre d'équipes de recherche du CNRS et de l'université essentiellement travaillant sur l'aire géographique et culturelle pyrénéenne. Un millier de documents traités chaque année, donnant lieu à une publication trimestrielle. Un double *thésaurus* géographique et de concepts est en cours d'élaboration ;

Le Réseau « DOGE » ou documentation en gestion, a été créé à l'initiative de la Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises (FNEGE) et comprend sept partenaires. Le but est de collecter chaque trimestre l'information concernant les travaux de recherche tant française qu'américaine, grâce à une convention avec la FNEGE et les grandes universités de gestion nord-américaines. La production annuelle est estimée à environ 1 200 références.

Les six réseaux qui viennent d'être brièvement présentés sont tous traités grâce au logiciel SPLIT et grâce au même *bandeau* de sélect « l'homme ». Enfin, le bulletin n° 0 Science et culture de la recherche a été publié grâce à la collaboration de la bibliothèque de l'Académie des sciences de Hongrie (MTAO). Le projet à moyen terme serait la mise en place d'un Réseau d'Information et de documentation international traitant des effets biotecniques de la science et de la technologie sur la société, au sens le plus large.

■ Par ailleurs, à la demande d'organismes spécialisés, deux fichiers ont été créés :

Le « Permanent directory of energy information sources in the european community » ;

Le « Répertoire automatisé des recherches en cours sur le développement (Tiers-Monde) », 1979-1980, *Informatique et sciences juridiques* [52].

La création de l'équipe Informatique et sciences juridiques est d'assurer une information aussi large que possible sur tout ce qui concerne les relations entre l'informatique et le droit. En 1979-1980, elle a assuré la maintenance du fonds documentaire spécialisé dont elle a la responsabilité et accueilli un certain nombre d'utilisateurs. Le bulletin *bibliographique, économique, juridique, sciences sociales* 500 documents par an. L'équipe a, de plus, mis à jour l'enquête sur les bases de données juridiques disponibles en France et poursuivi les négociations sur la coopération documentaire afin de permettre aux chercheurs d'accéder à l'information et à des organismes essentiels pour documentation juridique automatisée. La base de données IJL est interrogée en conversationnelle (entre autres, au CEDU).

Bases de données - bibliographie

Ces bases de données permettent de répondre aux demandes rétroactives ou prospectives. En 1979 et 1980, 870 abonnements ont été souscrits pour des bibliographies périodiques standardisant 170 multibases, 168 pour des bibliographies périodiques personnalisées (dont 45 multibases). Quant aux recherches rétroactives, 168 « mandats » ont été demandés ainsi que 829 personnalisées (dont 257 multibases), soit un chiffre d'affaire de 256 504 F. pour les deux années.

Documents signalés

Les documents signalés sont accessibles grâce à la collaboration de la bibliothèque de la Maison des sciences de l'Homme, qui assure la gestion du fonds documentaire acquis par le CDSH dans des délais raisonnables ; la conservation des documents sur microfilm devrait être reprise sur de nouvelles bases. Le microfilmage des rapports CORDES dont le CDSH est dépositaire étant assuré régulièrement.

L'information sur les recherches en cours et les équipes

■ Le service « Recherches en cours » 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 les domaines des sciences sociales et des humanités. Le service publie deux ouvrages annuels :

— *Annuaire CNRS/Sciences de l'homme* en collaboration avec la direction des relations extérieures du CNRS, responsable de l'ouvrage.

Cet annuaire décrit les recherches des unités financées par le CNRS dans le domaine des sciences de l'homme. En 1980, on comptait 488 unités liées au CNRS par des contrats de trois ou quatre ans renouvelables et relevant des sections 26, et 30 à 41 du Comité national de la recherche scientifique. Mis à jour chaque année, l'*Annuaire* est entièrement automatisé grâce au logiciel SEGUR. L'automatisation est étendue aux autres annuaires CNRS/sciences de la terre, chimie etc., au fur et à mesure de leur parution.

Cette base est interrogeable en différé au CDSH et en conversationnel sous le nom de CNRSLAB via le secteur français téléautomates.

— *Répertoire raisonné des doctorats d'Etat en cours* : 1. lettres et sciences humaines ; 2. droit, sciences économiques, sciences politiques et gestion. (Paris : CDSH, diffusion gratuite auprès des UER et BU).

Avec le fichier central des thèses (logé à l'université de Paris X-Nanterre), le service recherches en cours a été chargé par le ministère des universités, d'informer sur la recherche universitaire en cours. Le fichier central des thèses enregistré en machine les sujets de doctorat qui sont en préparation (lettres et sciences humaines depuis 1970 ; droit et sciences économiques depuis 1974). Il transmet au

service recherches en cours les données correspondant aux doctorats d'Etat. Les informations sur les autres doctorats en cours (doctorat d'université, 3ème cycle) ne sont pas publiées, mais sont disponibles au fichier central des thèses à Nanterre.

Le *Répertoire*, entièrement automatisé, grâce au logiciel CARAT, paraît chaque année à l'automne et est diffusé dans toutes les bibliothèques universitaires et UER concernées.

A partir de 1980, ce *Répertoire* et sa procédure de fabrication ont été étendus aux doctorats d'Etat de droit, sciences économiques, sciences politiques et sciences de gestion. Jusqu'en 1979, seuls les doctorats d'Etat de lettres et de sciences humaines étaient publiés.

■ Le service a lancé, en 1980, la publication d'un *Répertoire des centres et programmes de recherche universitaires en sciences sociales et humaines*.

Ce répertoire, établi à la demande de la mission de la recherche du Ministère des universités, est entièrement automatisé. Il comporte trois volumes couvrant les recherches de vingt-quatre académies et de grands établissements.

Son objectif est de présenter une information succincte mais précise et exacte que possible, renvoyant aux livrets de la recherche plus détaillés que publient les universités.

■ En outre, le service alimente, depuis 1978, la rubrique « Financement de la recherche » de *MSH-Informations* (cinq numéros par an). Ce document d'information est diffusé auprès des chercheurs et des administrations.

Cette rubrique comprend des appels d'offres ; des listes de contrats récemment signés (classés par organismes financeurs) ; des listes de rapports disponibles.

■ Autres publications sur les « Recherches en cours »

— Mise à jour de la plaquette descriptive des *Bases de données bibliographiques en sciences sociales et humaines de Lockheed information systems* et d'une plaquette énumérant et renseignant sur les centres et services hébergés dans la Maison des sciences de l'homme.

— En ce qui concerne l'information sur les recherches en cours dans les domaines spécialisés, on peut citer Le

recherche en sciences de l'éducation : le CDSH peut répondre aux demandes de renseignements, grâce à son enquête permanente auprès des équipes de recherche françaises en sciences de l'éducation. Les résultats de cette enquête – menée en collaboration avec le Centre national de documentation pédagogique (CNDP) – sont régulièrement publiés dans le bulletin EURISED, *Recherche et développement* du Conseil de l'Europe qui couvre la recherche européenne dans ce domaine.

Autres services et produits du CDSH

- Les bibliographies non automatisées au cours de l'année 1979, le CDSH a rédigé et fait paraître le volume 24 de la *Bibliographie annuelle de l'histoire de France*, bibliographie qui est rattachée, depuis le 1er janvier 1980, à l'Institut d'histoire

moderne et contemporaine du CNRS. Par ailleurs, ont été préparés les volumes X (1898-1900) et XI (1901-1903) des *Tables du journal Le Temps*.

- En outre, ont été publiés :

- dans la collection « Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences », les volumes 11 à 14, ainsi qu'un numéro spécial en collaboration avec les « Cahiers fondamentaux de la science » : *L'histoire et la philosophie des sciences et des techniques en France. Chercheurs et enseignants. Annuaire 1979-1980* ;

- dans la collection « Synthèse et documentation », *Les travailleurs étrangers* par J. Singer-Karel (1979) ; les *Guides d'interrogation de la base FRANCIS* (un guide, en deux volumes, par domaine traité).

- Enfin le CDSH a poursuivi, d'une part, son activité de recherche sur la normalisation de données (mini-bordereaux) et le langage documentaire, d'autre part, son activité de formation.

Cette action a été considérablement développée en direction des stages collectifs. Diverses formules ont été adoptées, selon la demande du public : stages de sensibilisation à la documentation automatisée ; stages d'initiation à l'interrogation en conversationnel ; stages à la carte pour les différentes équipes qui ont adopté le bordereau « harmonie » et/ou le logiciel SPLEEN, etc. pour leurs besoins propres ou dans le cadre de la création d'un réseau d'information. Le CDSH a également participé à de nombreux projets d'études (réseau Amérique latine ; OASA/Organisation arabe de science administrative ; migrations internationales ; science et politique de la recherche ; etc.) et collabore à leur mise en place.

C'est en effet du côté de la mise en place de réseaux documentaires nationaux et internationaux, du côté de la décentralisation et de la diversification des activités que le CDSH a concentré ses efforts et ses innovations au cours des années 1979 et 1980.

LES CENTRES DE CALCUL

Le CNRS dispose d'un centre polyvalent d'importance nationale (le centre inter-régional de calcul électronique, CIRCE), d'un centre polyvalent à vocation régionale (le centre de calcul de Strasbourg), de deux centres spécialisés (celui de l'IN2P3 dans le domaine de la physique nucléaire et des particules, et le centre de gestion). De plus, des services équipés de terminaux sur le CIRCE fonctionnent pour l'astronomie (au sein de l'INAG) et les sciences de l'homme (au sein du LIH).

Enfin, des conventions d'association permettent d'accéder à des centres de calcul inter-universitaires à Marseille, Nancy, Orléans.

LE CENTRE INTER-REGIONAL DE CALCUL ELECTRONIQUE (CIRCE)

Ces deux dernières années ont vu un accroissement de la puissance de calcul offerte par le CIRCE et une diversification des services fournis.

L'ensemble des laboratoires propres et associés, des formations et des instituts du CNRS fournissent 77 % des recettes, les laboratoires du Ministère

des universités sans lien avec le CNRS : 11 % et les chercheurs des autres ministères : 12 %. Le total des ressources provient pour 63 % de crédits CNRS, 25 % de crédits du Ministère des universités et 12 % des autres ministères.

Matériel

- En local : unités centrales

Le schéma 1 donne l'évolution de la puissance disponible au CIRCE depuis sa création. Un des ordinateurs IBM 370/168 a été remplacé en mars 1980 par un AMDAHL V7 de puis-

sance 1,8 fois supérieure et capable d'exécuter sans changement les programmes prévus pour le 168.

Les deux ordinateurs fonctionnent en parallèle, en partageant tous les périphériques. Des efforts particuliers ont été faits pour augmenter la capacité de stockage des données et en abaisser le coût. 48 unités de disques, dont 36 amovibles permettent à un instant donné de stocker jusqu'à 8 milliards de caractères en ligne, accessibles par les deux ordinateurs.

- Terminaux

Deux calculateurs frontaux de télétrai-

Schéma 1

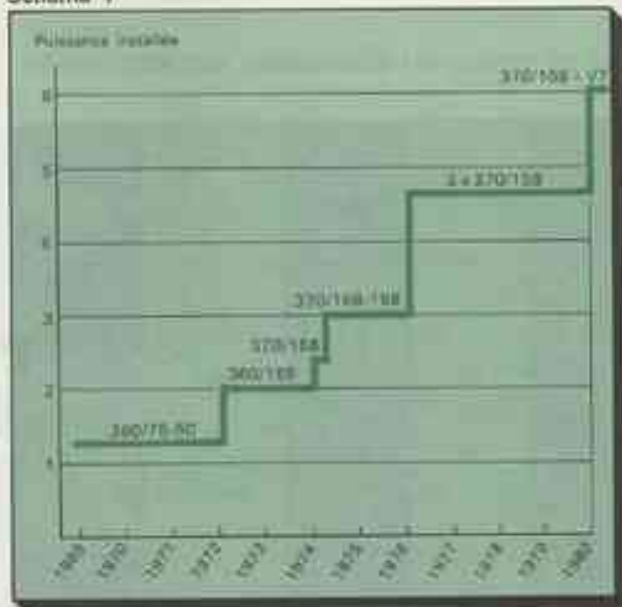
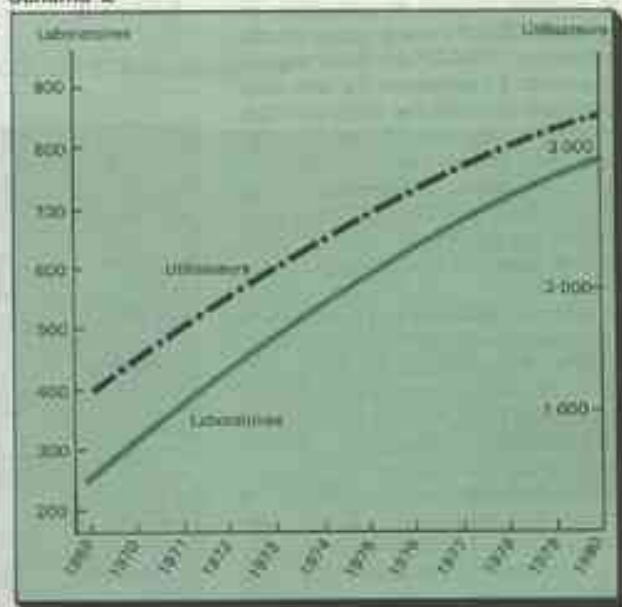


Schéma 2



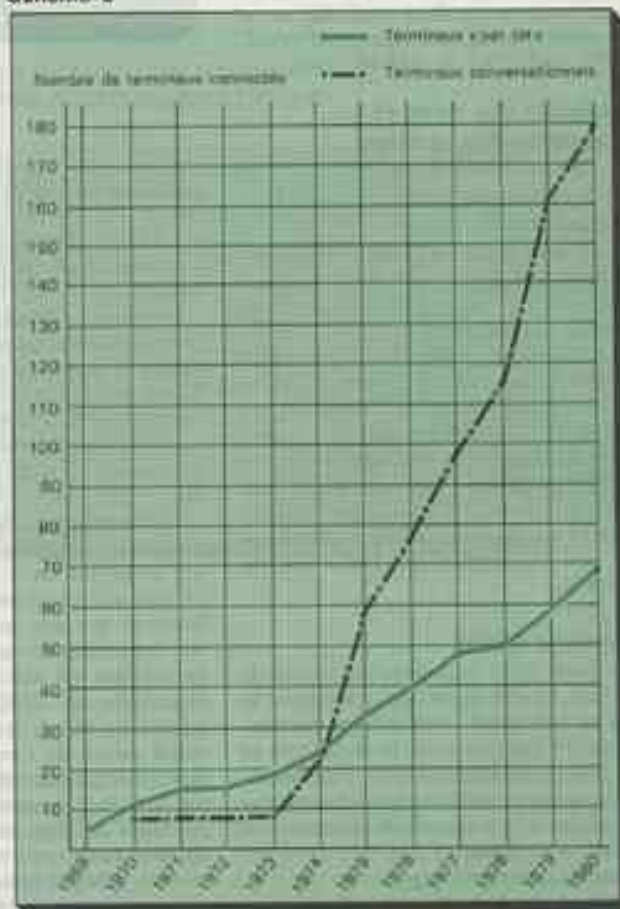
tement gèrent 67 terminaux lourds et 180 terminaux conversationnels. 25 multiplexeurs/concentrateurs sont installés dans les laboratoires où une grappe de terminaux partage la même ligne. Un concentrateur installé dans Paris, relié au CIRCE par une ligne à haut débit, abaisse les frais de communication pour les terminaux conversationnels installés « intra-muros ».

Le schéma 2 montre l'accroissement du nombre d'utilisateurs et de laboratoires : le schéma 3 celui du nombre de terminaux connectés. Plus de la moitié de la charge du centre transite par les terminaux.

Logiciels

Les deux ordinateurs sont gérés par les logiciels d'exploitation MVS-JES3. En 1980, un nouveau service conversationnel, WYLBUR, a été ouvert en plus de TSO. WYLBUR est un logiciel conversationnel simple, puissant et économique qui permet, à partir d'un terminal de type écran-clavier ou machine à écrire, de travailler sur des fichiers de programmes ou de données, de soumettre des travaux au traitement par lots, d'en suivre l'avancement dans le système, d'en examiner les fichiers résultats avant d'en décider l'impression ou la suppression.

Schéma 3



Un système original de protection de données, CRACE, a été conçu et mis en fonction. CRACE est un logiciel qui permet à l'utilisateur de faire contrôler par le système d'exploitation, l'accès par des tiers à des informations lui appartenant. L'utilisateur peut, de façon indépendante du CIRCE, placer ses données sous contrôle ou les en retirer, indiquer quels sont les contrôles à effectuer, les modifier.

Différents compilateurs et processeurs sont disponibles: FORTRAN G1 et X, WATFIV, PL1, COBOL ANS, ALGOL, LISP, SNOBOL, SPITBOL, SPSS, SIMSCRIPT, SIMULA, PASCAL, MASSAGER, INTERLISP, KYST, GPSS pour les graphiques. Le système de base de données ADABAS a permis l'installation de nouvelles bases de données dont celle de la fédération nationale des centres de lutte contre le cancer.

Une importante bibliothèque de programmes comprend en particulier de nombreuses routines statistiques et mathématiques telles que HARWELL, SSP, GENSTAT et BMDP, IMSL.

Evolution des tarifs et répartition des recettes du ticket modérateur en fonction de leur provenance

Le schéma 4 donne l'évolution des différents facteurs entrant dans le calcul du prix de revient d'un calcul au CIRCE depuis 1972.

Les recettes du ticket modérateur sont passées de 13,5 MF en 1978 à 16,5 MF en 1979 et 18,18 MF en 1980. Si l'on appelle taux de couverture, le rapport recettes provenant du ticket modérateur sur prix de revient total du centre, y compris les investissements et les salaires, le taux de couverture du CIRCE en 1980 est de 59,9 %.

Services offerts

En plus de la puissance de calcul, le CIRCE fournit de la documentation et de la formation. Des efforts particuliers ont été faits pour la réalisation et le développement de la documentation enregistrée dans un fichier informatique et directement accessible à partir d'un terminal :

- catalogue des programmes ;
- grand nombre de notices d'emploi et

Schéma 4

Service	Tarif 1972 en francs 1972	Tarif 1972 en francs 1979	Tarif 1979	Tarif au 1er janvier 1980	Evolution de 1972 à 1980
1 carte lue au CIRCE	0,002	0,0029	0,0034	0,0037	✓
1 carte lue sur un terminal	0,002	0,0039	0,0031	0,0031	✓
Heure en charge d'un travail	1,5	1,87	2,18	2,18	✓
1 000 scans sur disque en ligne	1,14	2,26	0,42	0,22	✓
1 h de calcul pur	280	1 380	488	503	✓
Montage d'un volume	8,5	10,75	11,2	11,2	✓

quelques exemples concrets d'utilisation :

- guide du nouvel utilisateur ;
- notices d'emploi de IMSL, PASCAL, WYLBUR ;
- nombreux utilitaires.

Quatre mille brochures éditées par le CIRCE et portant sur les sujets les plus divers ont été distribuées au cours de l'année 1980. Dix-huit étaient des versions améliorées de brochures existantes, cinq de brochures nouvelles.

Les utilisateurs reçoivent en outre des notes d'information plus courtes (environ vingt par an).

La formation complémentaire des utilisateurs sur des sujets généraux ou leur formation complète sur des sujets particuliers est assurée par des cours dispensés au CIRCE, soit par des agents du centre, soit par des professeurs venus de l'extérieur (sept cent quatre-vingts journées par an). En outre, le CIRCE assure la formation plus poussée de quarante-six correspondants d'assistance, qui assistent eux-mêmes des utilisateurs regroupés autour d'un ou plusieurs terminaux.

LE CENTRE DE CALCUL DE STRASBOURG

Le centre de calcul de Strasbourg a continué à jouer son rôle de centre polyvalent, au bénéfice des laboratoires du CNRS (37 % de l'activité) et des laboratoires universitaires (39 %) de la région de Strasbourg : les physiciens nucléaires de l'IN2P3 fournissent le reste (25 %) de l'activité.

La configuration 1 110 du centre de calcul est la même que celle des années passées. Il y a un accroissement du nombre de consoles à la disposition des utilisateurs sur le site. Le nombre d'heures CPU est passé de 4 800 en 1978 à 4 500 en 1979. Ce fléchissement provient de la fermeture du centre du 1er août au 15 septembre, rendu nécessaire par l'achèvement de la construction de l'extension de la salle machine. A cette occasion, il a été procédé à la rénovation complète du système de climatisation et à l'implantation d'un nouveau groupe convertisseur.

Le parc des terminaux lourds reliés au centre est resté constant; par contre le

Tableau 1

REPARTITION DES RESSOURCES DU CENTRE DE CALCUL DE STRASBOURG

	1978		1980	
	Montant	%	Montant	%
Donations du CNRS				
- Moyens matériels	872 813	5	791 655	7,1
- Salaires	2 530 000	23,2	2 728 729	24,5
- Ordinateurs (location)	2 023 930	17,9	1 817 844	14,8
Autres donations (MU, OLP...)	1 317 294	12,9	1 218 450	11
Fautes				
- Ticket modérateur encaissé dans l'année	2 621 067	23,3	2 952 013	26,5
- Recettes non utilisées des années antérieures	2 198 871	19	1 793 000	16,1
TOTAL	11 218 979	100	11 185 729	100

nombre de terminaux conversationnels qui était de 28 en 1977, 36 en 1978, est passé à 60 en 1979. Le nombre d'heures de traitement conversationnelles (temps CPU) est en augmentation de 7 % depuis 1977. Le nombre de travaux est de 190 000. Par ailleurs, une forte demande pour l'utilisation de méthodes graphiques interactives s'est manifestée cette année, conduisant à développer des connexions sur consoles Tektronix. En particulier, le centre de calcul a été amené à mettre en œuvre des liaisons à très hautes vitesses pouvant aller jusqu'à 50 kilo-bauds. Parallèlement, le point de saturation des disques magnétiques a été atteint, ce qui a amené à prévoir l'implantation pour début 1980 d'une extension de 120 millions de mots de 36 bits.

Tableau II

EVOLUTION DE LA REPARTITION (EN %) DES RECETTES PAR SECTEUR SCIENTIFIQUE

	1978	1980
Physique nucléaire et des particules	29	25
Météorologie, physique de base	17,6	20
Sciences physiques pour l'ingénieur	8	8
Chimie	24	21
Sciences de la terre et de l'espace	7,1	11
Sciences de la vie	7,1	11
Sciences sociales et humaines	2	2
TOTAL	100	100

LES PUBLICATIONS

Une des missions du CNRS est d'assurer la publication et la diffusion des résultats scientifiques. Cette mission, le service des publications la remplit de deux manières : d'une part en jouant lui-même le rôle d'éditeur,

d'autre part en offrant des subventions à l'édition scientifique. Au cours des années 1979 et 1980, le service des publications s'est trouvé, pour accomplir cette mission, confronté à deux types de problèmes :

— les circuits de diffusion ont été affectés par la crise de l'édition spécialisée et plus particulièrement par l'interdiction de la pratique du prix public conseillé, qui a provoqué une chute de ventes par les librairies traditionnelles ;

la politique des publications et les processus de réalisation ont été examinés par une commission restreinte qui a mis en valeur la nécessité de renforcer « l'image de marque » des éditions du CNRS, et d'autre part d'adapter « les lignes de forces » aux impératifs de chacun des secteurs scientifiques.

Aussi peut-on considérer ces deux années comme une période de transition. Malgré ces contingences, le service des publications a pu disposer en 1980 de près de 19 MF de crédits de programmes, permettant des engagements pluriannuels, compte tenu des délais de fabrication ; et de 47,5 MF de crédits de paiements, soit une augmentation de 8,38 % par rapport à 1979. En déduisant les recettes, la charge budgétaire totale des publications du CNRS était en 1980 de 26,7 MF soit 0,77 % du budget de l'organisme. Ce budget approvisionne l'édition des bulletins signalétiques, les éditions du CNRS (revues et ouvrages), l'aide à l'édition scientifique (revues et ouvrages).

LES EDITIONS DU CNRS

Le budget des éditions du CNRS a été de 38 MF en 1980 (voir fig. 2). Il a permis :

- l'édition de 147 ouvrages dont 35 par ses centres régionaux de publication. Ces ouvrages sont des comptes rendus de colloques, des textes acceptés par les commissions, les atlas linguistiques et le Trésor de la langue française dont la publication se poursuivra pendant plusieurs années encore, des séries annuelles comme la revue *Gallia*, etc.

- l'édition de dix revues : *Annales de géophysique*, *Annales de la nutrition et de l'alimentation*, *Archives de zoologie expérimentale et générale*, *Annales de laboratoire*, *Protistologica*, *Archives des sciences sociales des religions*, *Revue française de sociologie*, *Revue d'études comparatives Est-Ouest*, *Economie de l'énergie*, *Revue de l'art*.

- une participation à la coédition du *Nouveau Journal de chimie* et à celle de *Acta Oecologica*.

- la publication du bulletin signalétique : 48 fascicules mensuels

Figure 1 - BUDGET DES PUBLICATIONS 1979 ET 1980 (Crédits de paiement)

	Budget 1979	Budget 1980
Periodiques		
Subventions	4 581 550	4 827 000
Fonds CNRS	3 388 000	3 084 000
Bulletin signalétique	15 481 250	15 561 000
Ouvrages		
Subventions et avances	4 014 000	4 550 000
Éditions du CNRS	12 943 000	13 504 437
Publicité	1 180 000	1 048 000
Droits d'auteur	900 000	900 000
TOTAL	41 007 250	47 510 437

Les crédits de paiement pour 1980 sont en augmentation de 8,38 % par rapport à 1979. La charge budgétaire du service des publications est en partie compensée par les recettes.

Figure 2 - BUDGET DES EDITIONS DU CNRS (Crédits de paiement)

Dépenses	1979	1980
Revenus	3 388 000	3 084 000
Ouvrages	12 943 000	13 504 437
Publicité	1 180 000	1 048 000
Droits d'auteur	900 000	900 000
TOTAL	18 411 000	18 537 437
Bulletin signalétique	15 481 250	15 561 000
TOTAL GÉNÉRAL	33 892 250	34 098 437
Recettes	17 242 717	21 781 943
Charge budgétaire réelle	16 649 533	12 316 494

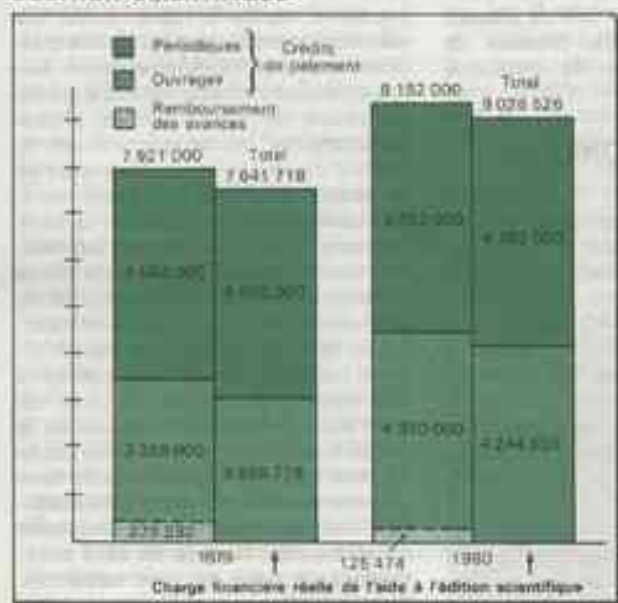
La charge budgétaire réelle des éditions du CNRS représente, en tenant compte des recettes, 0,49 % du budget de l'organisme.

pour les sciences exactes et 12 trimestriels pour les sciences humaines. Les recettes provenant des abonnements et des ouvrages s'élevaient à 21,7 MF ce qui représente une augmentation de 22 % sur l'exercice précédent. Cet accroissement est dû principalement à un réajustement des tarifs d'abonnements aux revues et au bulletin signalétique. Pour ce dernier,

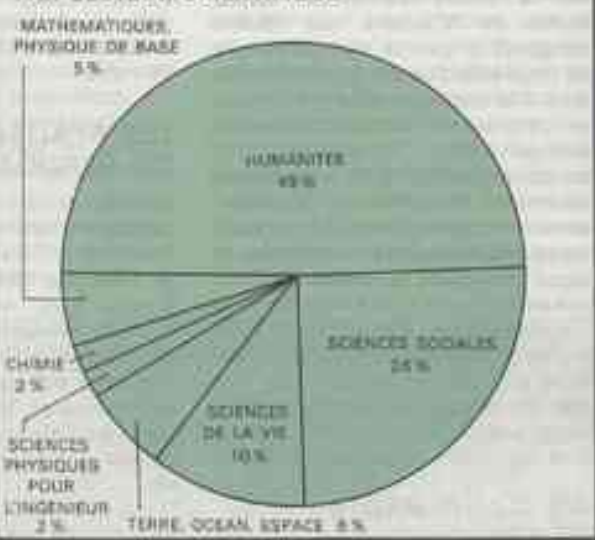
les recettes sont en augmentation de près de 60 % par rapport à l'exercice précédent.

Couvrant 57 % de la totalité des dépenses, les recettes amènent le poids budgétaire réel des éditions du CNRS à 16,4 MF, ce qui représente 0,49 % du budget de l'organisme, et 0,30 % si l'on exclut les charges dues à l'édition du bulletin signalétique.

CHARGE FINANCIERE REELLE DE L'AIDE A L'EDITION SCIENTIFIQUE



CREDIT 1980 - REPARTITION EN POURCENTAGES PAR SECTEUR SCIENTIFIQUE



On remarquera la part importante des sciences humaines due au fait que bien souvent le livre est le moyen le plus important de publication dans ces secteurs.

L'AIDE A L'EDITION SCIENTIFIQUE

L'autre aspect du rôle du service des publications est l'aide à l'édition scientifique. Elle peut prendre deux formes : celle d'une subvention ou celle d'une avance remboursable.

La charge financière réelle des interventions du CNRS pour 1980 est de 9 MF, c'est-à-dire de l'ordre de grandeur de la charge réelle des éditions. Le nombre de demandes satisfaites par rapport aux demandes présentées est plus élevé pour les périodiques que pour les ouvrages. Il faut noter que la demande de subvention (pour les pé-

riodiques et les ouvrages) est beaucoup plus forte en sciences humaines qu'en sciences exactes. (507 demandes de subventions pour les premières, 130 pour les secondes). Ces demandes satisfaites s'élèvent à 331 pour les sciences humaines, à 93 pour les sciences exactes.

LE SERDDAV

(LE SERVICE D'ETUDE, DE REALISATION ET DE DIFFUSION DE DOCUMENTS AUDIO-VISUELS)

A la fois auxiliaire et témoin de l'expérimentation scientifique, l'audio-visuel joue un rôle croissant dans la recherche d'aujourd'hui. Telle est la raison d'être du SERDDAV, dont les moyens sont à la disposition de l'ensemble des laboratoires et formations de recherche du Centre. Placé auprès de la direction des relations extérieures et doté d'un budget autonome de 2 MF, ce service est chargé de deux missions principales :

- donner aux chercheurs du CNRS les moyens d'utiliser plus largement les

techniques audio-visuelles pour l'investigation scientifique, la publication et l'illustration de leurs travaux ;

- informer par l'audio-visuel en mettant les résultats de la recherche à la portée du plus grand nombre.

Pour remplir ces objectifs, il a été fixé au SERDDAV six domaines d'activité :

Production : le SERDDAV réalise par ses propres moyens ou en co-production, des documents audio-visuels de recherche ou sur la recherche, sur tous supports : films, enregistrements magnétiques d'images et de sons, disques.

Assistance technique : le SERDDAV met à la disposition des formations de recherche et des chercheurs des per-

sonnels, matériels et locaux techniques. Par ailleurs, ses collaborateurs se tiennent à la disposition des scientifiques désireux de s'informer des possibilités et des contraintes de l'audio-visuel pour tous conseils concernant les méthodes, les procédés, les formats, le service jouant le rôle d'un bureau d'étude et d'orientation.

Banque d'images : le SERDDAV regroupe, au sein d'une médiathèque centrale et d'un service commun d'archives audio-visuelles, l'ensemble de sa production pour la consultation et le prêt.

Diffusion : le SERDDAV met en place des circuits de diffusion appropriés afin d'assurer aux documents produits.

l'audience la plus large possible. Ainsi, en 1980, une collaboration étroite avec la cellule d'animation audiovisuelle du Ministère des affaires étrangères a permis de mettre une très large sélection des productions du CNRS à la disposition des téléthèques des centres et instituts français à l'étranger.

Formation : le SERDDAV organise des sessions de formation ou de perfectionnement dans le domaine des techniques audio-visuelles sous forme de stages individuels ou collectifs.

Recherche : le SERDDAV s'efforce de promouvoir une réflexion sur le contenu et le passage du discours scientifique à l'image et de contribuer à la mise au point d'un matériel expérimental adapté aux conditions particulières de l'audio-visuel scientifique.

LES EQUIPEMENTS DU SERDDAV

En matière d'équipement, le SERDDAV dispose notamment de six salles de montage équipées en 16 m/m, de deux salles équipées en super 8 m/m, d'une salle de projection fonctionnant en tous formats, d'un laboratoire photographique, d'un local médiathèque et d'un parc de magnétophones et de caméras 35 m/m, 16 m/m et super 8 m/m. Un studio vidéo et une salle de mixage sont également en cours d'installation.

Par ailleurs, le SERDDAV collabore activement avec les centres audio-visuels des services publics dont il a pris l'initiative de rassembler les responsables pour des journées de réflexions sur une utilisation rationnelle et optimale de leurs moyens techniques.

Une politique d'échanges de prestations et de prêts réciproques se développe actuellement entre le SERDDAV et l'Institut national de l'audio-visuel, le Centre national de documentation pédagogique, l'Office de création et d'animation audio-visuelle, le Centre national d'art et de culture Georges Pompidou, le Conservatoire national des arts et métiers, le centre audio-visuel de l'École nationale supérieure de Saint-Cloud, les services audio-visuels des universités et les sociétés françaises de télévision.

Dans le cadre de ces actions, le SERDDAV a ainsi reçu en dépôt en 1980 :

- du Ministère des affaires étrangères : deux magnétoscopes et un pupitre de montage vidéo 3/4 de pouce ;
- de la direction des Musées de France : une table de montage 16 m/m.

LES REALISATIONS DU SERDDAV

Cinquante-trois documents audio-visuels ont été réalisés au cours de l'exercice 1979 et trente-huit au cours de l'exercice 1980 (voir encart).

D'autre part, le SERDDAV a coproduit soixante-treize documents avec seize organismes en 1979 et cinquante-trois documents avec seize organismes en 1980. Ces organismes sont des universités, des sociétés de télévision françaises et étrangères, etc.

Dans le domaine musical, le SERDDAV a coédité des disques avec les sociétés Erato et Chant du monde. Il s'agit de quatre disques en 1979 et trois en 1980.

De nombreux documents du SERDDAV ont été sélectionnés et primés lors de manifestations internationales. Pour ne citer que les prix obtenus en 1980, ce sont la médaille d'or des Journées Internationales du film médical de San Sebastian ainsi que plusieurs prix et mentions : Certamen internacional de filmes cortos de Huesca ; Australian and New Zealand international scientific film exhibition ; festival international du film ethnographique et sociologique de Paris ; conférence on visual anthropology de Philadelphie ; festival des peuples de Florence ; festival du film de Montréal ; audiovisuel programm on psychology d'Amsterdam ; semaine du film ethnographique de Binche (rétrospective SERDDAV) ; rencontres sur le documentaire scientifique de Leiden ; réunion annuelle de l'union des physiciens à Bordeaux ; festival de New York.

LA FORMATION

Parmi les séances de formation ou de travail organisées en 1979 et 1980, on peut citer : douze stages d'initiation au super 8 m/m, quarante rencontres « vidéo », trente-trois séminaires en images à la demande de formations de recherche, l'emploi de l'ordinateur en cinématographie scientifique, l'ou-

til audio-visuel en archéologie, cinéma et monde rural, l'éclairage en cinématographie rapide et ultra-rapide, les caméras de très basse sensibilité pour la recherche en bio-luminescence animale, la cinématographie ultra-rapide de chocs de matériaux en photo-élastométrie, les comportements de l'enfant devant le miroir, les systèmes de pensée religieuse en Afrique noire, la macroscopie vue par vue, la stroboscopie, la circulation de l'information par l'audio-visuel au sein de la communauté médicale, l'animation au service des sciences exactes et naturelles, la prise de vues en haute vitesse pour l'étude de la combustion et des hautes températures, prise de vues sur ordinateur pour l'étude de la simulation lagrangienne d'une onde de choc hypersonique turbulente dans un plasma non collisionnel, l'installation cinématographique de poursuite en aérospatial, la prise de vues sous-marines, la prise de vues aériennes, l'analyse différée en sciences sociales, la transmission d'images longue distance, étude comparative des prises de vues optiques et magnétiques pour l'étude du comportement en biologie animale, images du théâtre, appropriation de l'outil audio-visuel par les plasticiens, cinéma et géographie humaine, etc...

Par ailleurs, diverses rencontres organisées entre chercheurs à l'initiative du SERDDAV ont mis en évidence l'intérêt que présentent les recherches instrumentales. Ayant pour objet d'améliorer le matériel existant et d'élaborer de nouveaux appareils, elles permettent de réduire le coût des documents audio-visuels et de mettre au point des techniques plus adaptées. Il en va de même pour les recherches de méthode, auxquelles sont conduits certains chercheurs pour résoudre les problèmes que soulève l'introduction de l'outillage audio-visuel dans l'appareil d'investigation.

LES RENCONTRES NATIONALES ET INTERNATIONALES

Le SERDDAV a amorcé avec l'ensemble de ses partenaires des organismes audio-visuels de production et de recherche, une réflexion sur les problèmes de l'image et de la vulgarisation scientifique. Plusieurs manifestations

D'autre part, plusieurs journées d'études ont été tenues : deux colloques internationaux : « Quels sont pour quelles images dans le film scientifique ? » et « Audio-visuel, recherche et arts plastiques », et trois tables rondes internationales : « La photographie devant les besoins spécifiques des archéologues », « Comment favoriser

Bureau d'étude et d'orientation, parc de matériel, prestataire de service, producteur de films, centre de formation, banque de documents, organisateur de rencontres nationales et internationales, le SERDDAV permet aujourd'hui de coordonner au sein du

CNRS des activités dont l'exercice se trouverait sans lui très fortement gêné, voire empêché par la dispersion des efforts et des initiatives. L'un des effets de cette coordination est qu'il est devenu, outre un important producteur français de documents scientifiques, un centre d'échanges et de confrontations où naissent de multiples formes de coopération entre les laboratoires de recherche, les entreprises industrielles, l'enseignement supérieur et de nombreux organismes à vocation culturelle.

- avec le Ministère des affaires étrangères : Les études françaises d'anthropologie sociale (5 programmes) : Claude Lévi-Strauss, Marcel Griaule, Claude Lévi-Strauss, Jacques Ruffet, Robert Jaulin ; Recherche ethnopsychologique, en France (2 programmes) ; La recherche en France : le musée des arts et traditions populaires, Claude Maspé-Gubey ; la recherche à l'étranger : Simba d'Ambo, les cinéastes au service de l'ethnopsychologie ; Jean Duménil-Lafont, Georges Leroi ; Jean Rouch et le cinéma ethnographique ;
- la recherche en images : le SÉRIODAN ;
- avec le Ministère de l'Énergie atomique et du Chatou national : le physique nucléaire et de physique des particules : Le grand accélérateur national (CERN) ;
- avec l'université de Paris 7 : Histoire d'un changement (CERN) ;

- avec le festival *Entre* : La guitare française au XX^e siècle
- avec le festival *Chant du Monde* : Musique du Nord-Ouest Europe - Musique du Tibet

secteur géologie-géophysique tandis que les autres secteurs, physique-chimie, biologie-écologie et enseigne-

Figure 1A – TEMPS D'Océanologues à la mer en jours

Discipline	Moins de 1000	Flottille (service des moyens à la mer)	Total 1979	Total 1980
Géologues - géophysiciens	700	179	200	1 854
Physiciens - chimistes	300	100	527	592
Biologistes - écologistes	115	300	425	252
Enseignants - étudiants	9	329	329	302
TOTAL	1 258	981	2 249	3 013

Figure 1B – EVOLUTION DES EMBARQUEMENTS SUR LA FLOTTILLE EN 1979 ET 1980

Stations (navires)		Nombre de jours de mer des océanologues		
		1979	1980	Total
Roscoff	Pharos II	100	135	235 jours
	Mysis	40	50	195 jours
Brest	Lucien Doléans	81	84	165 jours
	Néris	95	76	171 jours
Villefranche	Catherine-Laurence	214	174	388 jours
	Kuroshio	100	115	215 jours
Endoume	Aurélien	54	81	135 jours
	Aléa	59	60	119 jours
Port-Bic	Côte d'Aquitaine	-	7	7 jours
Non station		210	100	310 jours
TOTAL GENERAL				2 017 jours

ment sont en légère augmentation (fig. 1A). Elle est due principalement à la réduction des campagnes utilisant les moyens lourds du CNEXO et pour une moindre part à l'insuffisance croissante des navires côtiers du CNRS - université aux nouvelles techniques de recherche.

Campagnes effectuées :

- PRODIG, 30 jours sur le Surlet en

mer figure :

- TRANSEPLAT, 30 jours sur le Capricorne dans le golfe de Gascogne ;

- ETNA, 24 jours sur le Noroit en Méditerranée centrale ;

- POSTHEAT, 58 jours sur le Noroit en Méditerranée orientale.

Le CNRS et l'université disposent de dix navires assurant 3 888 sorties d'océanologues représentant 981

jours de mer. Au cours de l'année le rajeunissement et la modernisation de cette flottille ont été amorcés par la mise en service du navire « Côte d'Aquitaine » de dix-neuf mètres qui a bénéficié, outre les soutiens du CNRS et des universités, de celui de l'établissement public régional.

L'ACTION SOCIALE

Le CNRS répond, par une action sociale finalisée, à un certain nombre de besoins sociaux de ses agents. D'autre part, il soutient l'action du Comité d'action et d'entraide sociales (CAES), qui regroupe statutairement la totalité de son personnel.

À la suite de la modification de l'organisation du CNRS, la concertation sur les conditions et les modalités de cette action sociale s'est trouvée soudainement caduque. Pour pallier le « vide juridique » ainsi créé et en l'attente de la mise en place de nouvelles structures formelles, des dispositions ont été prises pour continuer une habitude de concertation sur les questions sociales bien enracinée dans les traditions du CNRS. À cet effet, un certain nombre de groupes de travail ont été réunis chaque fois qu'il était nécessaire.

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 1980, après avis de groupes de travail mixtes, il a été attri-

bué 627 aides totalisant 1 398 000 F soit 2 200 F en moyenne.

• **Dépenses sociales diverses** : les dépenses imputées sur les crédits inscrits à ce titre dans le budget de 1980 soit 5,2 MF sont essentiellement les dépenses d'action sociale telles que l'aide aux familles (gardes d'enfants, allocations d'adoption, allocations aux parents d'enfants handicapés, crèches, séjours d'enfants) ou des subventions pour les repas.

• **Médecine du travail** : au CNRS, les dépenses relatives à la médecine du travail, — visite d'embauche, suivi des personnels, examens spécialisés —, sont imputées au titre des affaires sociales.

• **Restaurants** : le CNRS possède en propre vingt-quatre restaurants qui servent globalement 1 400 000 repas par an. De plus, des conventions ou des accords simples permettent aux agents du CNRS qui ne peuvent fréquenter les précédents d'être accueillis dans soixante-deux restaurants extérieurs. 760 000 repas sont subventionnés à ce titre.

Le CAES gère les restaurants par l'entremise de comités de gestion locaux. L'administration qui fournit directement ou indirectement tous les équi-

pements et tous les moyens de fonctionnement, notamment le personnel, ne saurait se désintéresser de ce fonctionnement qui est en fait concerté. Le système recueille la satisfaction générale.

SOUTIEN DE L'ACTION DU CAES

Le CNRS verse annuellement au CAES une subvention de 7,8 MF et assure la rémunération de soixante agents. Bien que cette subvention n'ait pu être revalorisée au cours des deux dernières années, elle n'en a pas moins permis au CAES 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 loisirs éducatifs dans la plupart des régions et deux centres de vacances, créés au cours des dix dernières années, à Oléron (Charente-Maritime) et Aussois (Savoie).

L'importance de ces actions suppose, pour qu'elles soient poursuivies dans de bonnes conditions, un nouveau renforcement de soutien financier du CNRS à cet organisme.

LA FORMATION PERMANENTE

Depuis la fin de l'année 1980, le programme de formation est bâti sur une durée triennale en fonction des éléments suivants :

- orientations du CNRS définies par le schéma directeur de la recherche ;
- politique du personnel ;
- besoins spécifiquement régionaux ;
- actions de formation générale (langues, etc.).

Cette procédure doit se concrétiser par la mise en place d'un schéma directeur de formation permanente.

Les moyens inscrits au titre de la formation permanente ont connu en 1980 une augmentation de 171 000 F soit un budget de 3 831 000 F.

Ce budget se répartit entre les cir-

conscriptions (2 143 000 F), et le bureau d'orientation et de formation permanente qui organise directement certaines actions (1 026 000 F). Le bilan est actuellement en cours d'établissement en ce qui concerne les actions de formation organisées par les circonscriptions. Pour ce qui est des actions organisées par le bureau d'orientation et de formation permanente, la formation s'est organisée en fonction des axes suivants :

- formation à la méthodologie et à l'expression en milieu scientifique ;
- formation à la connaissance du CNRS et de la recherche ;
- formation aux problèmes documentaires ;

- formation en langues ;
- formation des agents moins qualifiés ;
- formation des administratifs (notamment par la préparation aux concours) ;
- formation des chercheurs dans les domaines suivants :
 - informatique en archéologie,
 - informatique et mathématiques en sciences sociales,
 - systèmes solaires producteurs d'énergie,
 - biologie théorique,
 - mathématiques et statistiques en biologie,
 - lasers,
 - magnétisme,
 - physique et médecine.

LES RELATIONS EXTERIEURES

L'ACTION SOCIALE

La direction des relations extérieures est placée directement sous l'autorité du directeur général et réorganisée de façon à mieux assurer, en liaison avec les directeurs scientifiques, le rayonnement des chercheurs et la valorisation des résultats de leurs travaux, soit vers le secteur socio-économique, soit vers l'ensemble de la communauté scientifique internationale, tout en poursuivant la gestion des relations internationales du CNRS, et l'information de la presse et du public.

LES RELATIONS INTERNATIONALES

L'ouverture vers l'extérieur est l'une des nécessités si ce n'est une condition, de la recherche : elle permet, par la contribution qui en résulte au sein d'un marché international de la science, à la fois l'enrichissement mutuel, le développement et la créativité et une meilleure appréciation de la recherche. De par ses textes constitutifs, le CNRS « est chargé d'attribuer des subventions pour missions scientifiques et pour séjours aux chercheurs dans les laboratoires et centres de recherches français ou étrangers ».

Il dispose de divers types de procédures pour favoriser ces échanges soit au niveau individuel par l'accueil des chercheurs étrangers ou les missions de chercheurs français, soit à un niveau plus collectif en subventionnant des réunions internationales.

Des orientations nouvelles diverses sont en outre apparues ces dernières années :

- resserrer et intensifier la coopération entre les laboratoires français et les laboratoires des pays de haut niveau scientifique : Europe de l'ouest, États-Unis, Japon ;

- augmenter et réorienter les actions envers les pays en voie de développement ;

- promouvoir des secteurs scientifiques précédemment moins ouverts vers l'étranger ;

- faciliter la réalisation de programmes communs de recherche ;

- construire et exploiter au mieux des grands équipements très onéreux.

Pour répondre à ces objectifs et coordonner leur accomplissement, le CNRS a entrepris un certain nombre d'actions :

- pour les échanges au niveau individuel, signature de conventions d'échanges et d'accords de coopération avec des organismes de recherche étrangers ;

- pour les réunions internationales, organisation de colloques, tables rondes et séminaires bilatéraux ;

- mise en place au niveau international d'actions de type « action thématique programmée », c'est-à-dire centrées sur des thèmes de recherche, pour faciliter la réalisation conjointe de programmes entre les laboratoires du CNRS et des laboratoires étrangers ;

- pour les équipements lourds, signature de contrats d'association dans le cadre de laboratoires existants et création de sociétés scientifiques à caractère international avec des organismes de recherche étrangers.

Enfin, pour accompagner ces actions, le CNRS a créé, dans certains pays, des bureaux ou missions permanentes et, au niveau européen, participe aux

travaux de la Fondation européenne de la science. C'est ainsi qu'a été installé, en 1979, un bureau du CNRS au sein du Wissenschaftszentrum de Bonn.

La gestion de la plupart de ces actions est assurée par le service des relations internationales, en concertation étroite avec les directions scientifiques.

LES LIAISONS TRADITIONNELLES AVEC LES MILIEUX SCIENTIFIQUES ETRANGERS

Les échanges entre chercheurs

Ces liaisons se font par l'accueil de chercheurs étrangers dans les laboratoires du CNRS et de chercheurs français dans les laboratoires étrangers : elles se font également à l'occasion de réunions internationales subventionnées par le CNRS.

Les laboratoires du CNRS accueillent un nombre important de collègues étrangers (grâce aux ressources affectées et aux crédits d'actions thématiques programmées). Certains chercheurs peuvent être invités comme chercheurs associés (63 en 1979, 66 en 1980). D'autres bénéficient d'un statut de contractuel (identique à celui des chercheurs français). Dans cette

catégorie, on en a compté 642 en 1979, 647 en 1980. A l'inverse, en 1980, 102 chercheurs du CNRS ont été mis à la disposition d'un organisme scientifique étranger (contre 117 en 1979).

De nombreux chercheurs effectuent des missions à l'étranger. En 1979, 4 910 ordres de mission ont été délivrés dont 63 % pour les pays européens.

Les incitations au niveau des échanges

Par ailleurs, les échanges ont été développés au moyen d'actions incitatives comme des conventions d'échanges ou des actions de recherches menées conjointement dans les laboratoires du CNRS et des laboratoires étrangers.

- Les conventions d'échanges : vingt-sept conventions d'échanges de chercheurs lient le CNRS à vingt pays industrialisés. Près de cinq cents chercheurs français se rendent ainsi dans les laboratoires étrangers ; un nombre sensiblement équivalent de chercheurs étrangers est accueilli dans les laboratoires du CNRS. Pour les uns comme pour les autres, la durée moyenne du séjour à l'étranger est de l'ordre de deux mois.

- Les actions thématiques programmées (ATP) : l'ATP internationale facilite la réalisation de projets de recherches entre laboratoires français et étrangers, elle permet, notamment, l'accueil de scientifiques étrangers pour des séjours de longue durée.

En 1979, quarante dossiers de demandes d'ATP ont été retenus et quarante-deux en 1980 (soit, pour chacune de ces deux années, 30 % environ des dossiers présentés). Le montant global des crédits octroyés est de 2,7 MF pour 1980.

Un accord entre le CNRS et la National science foundation (NSF) prévoyant des programmes de recherches en commun, a été signé en mai 1978. Sa mise en application, au cours de l'année 1979, s'est faite dans le cadre d'une ATP « États-Unis ». Pour cette première année, une somme de 420 000 F avait été réservée par le CNRS. Compte tenu des moyens financiers, dix projets de recherches conjoints (sur trente-deux proposés) ont été retenus : en 1980,

un crédit de 655 500 F a été accordé qui permet la réalisation de vingt-et-un projets (sur trente-six présentés). Par ailleurs, des crédits ont été alloués pour la réalisation de missions exploratoires nécessaires à l'établissement de coopérations et surtout à la tenue de séminaires portant sur des sujets scientifiques de pointe (280 000 F en 1979 et 455 000 F en 1980).

En 1980, douze de ces séminaires ont ainsi eu lieu.

Grands projets internationaux et équipements lourds

Le CNRS participe à quatre grandes réalisations internationales (Institut de radioastronomie millimétrique, IRAM - Réacteur à haut flux - EISCAT, sondeur européen - Télescope Canada-France-Hawaii) et à deux laboratoires internationaux (à Grenoble et à Cork).

- L'institut de radioastronomie millimétrique (IRAM) : l'accord pour la création et le fonctionnement en commun de la société civile de l'IRAM, ainsi que ses statuts ont été signés par le CNRS et la Max Planck Gesellschaft (MPG) à Paris le 5 avril 1979.

Cet accord prévoit un centre situé à Grenoble comportant un laboratoire commun et des stations d'observation à savoir : un interféromètre sur le plateau de Bure dans les Hautes-Alpes ; un télescope de 30 mètres sur le Pico de Veleta dans la province de Grenade, en Espagne.

A cet effet, un accord de coopération en matière de radioastronomie entre les gouvernements espagnol et français ainsi qu'un protocole entre l'Institut géographique national (IGN) et l'IRAM ont été signés à Grenade le 16 mai 1980.

En 1979, le conseil d'administration et le conseil scientifique consultatif de l'IRAM ont été mis en place et le siège de la société a été installé à Grenoble dans des locaux provisoires. L'IRAM aura pour site définitif le domaine universitaire de Saint-Martin d'Hères. L'installation dans les nouveaux locaux devrait avoir lieu vers la fin de l'année 1981. L'antenne de 30 mètres est en cours de construction en République fédérale d'Allemagne et son montage sur le site est prévu pour 1981. Le site définitif de cette an-

tenne a été fixé au Loma de Dilar, à proximité du site initial du Pico de Veleta, pour des raisons de protection de l'environnement. Les travaux d'infrastructure (fondations, route, adduction d'eau) ont été réalisés. La téléphérique d'accès au plateau de Bure, en construction sous la responsabilité de l'INAG, doit être opérationnel courant 1981. L'interféromètre sera doté de trois antennes de 15 mètres de diamètre dont l'étude de détail se poursuit.

Les prototypes de récepteurs ont été construits notamment à Grenoble et dans les instituts français associés à l'IRAM. Les ordinateurs de l'IRAM à Grenoble et des stations de Bure et d'Espagne ont été commandés.

- Le réacteur à très haut flux

L'institut Laue-Langevin de Grenoble, créé en 1967, associe le Kernforschungszentrum Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne), le CNRS et le CEA (France), et depuis 1974, le Science research council (Grande-Bretagne).

A la fin de l'année 1979, les associés ont approuvé la prolongation jusqu'en 1982 de la convention intergouvernementale : ils ont en outre autorisé la réalisation du programme de modernisation de l'institut entre 1979 et 1985, d'un montant total de 104 MF (valeur monétaire 1979).

L'année 1980 a surtout été caractérisée par la mise en œuvre suivie des mesures prises dans ce cadre :

- le nouveau calculateur central a été commandé : il sera entièrement opérationnel à la fin 1981 ;

- la construction du bâtiment commun à l'ILL et à l'EMBL a débuté ainsi que la construction du nouveau calculateur, qui sera disponible dès l'été 1981. Les deux dispositifs expérimentaux sur la source chaude entreront en service en 1981 pour les premières expériences d'essai ;

- le remplacement de la source froide verticale est prévu pour 1982 ;

- l'essentiel du programme de remplacement de l'ordinateur Carine sera achevé fin 1981.

Les dépenses que représentant ces travaux engagent presque les deux tiers du montant total alloué au programme de modernisation. Deux ensembles majeurs doivent encore être réalisés au cours des prochaines années :

- quatre nouveaux dispositifs expéri-

LES RELATIONS EXTERIEURES

mentaux qui élargissent le potentiel de recherche de l'institut dans le domaine de la haute résolution, pour l'analyse des cristaux complexes ou les études de cinétique, analyse de spin et physique de fusion. La décision de les construire a été prise en octobre 1980 :

- un avant-projet pour la deuxième source froide : une décision pour la construction et l'exploitation de cette deuxième source doit intervenir en 1981.

L'effectif de l'institut comprenait, au 31 décembre 1980, 442 agents dont : 269 agents français (soit 63,7 % de l'effectif) ; 74 agents britanniques (soit 17,6 % de l'effectif) ; 68 agents allemands (soit 15,6 % de l'effectif) ; et enfin 13 agents de nationalités diverses (3,1 % de l'effectif).

Le budget normal autorisé de l'institut s'est élevé en 1980 à 148,6 MF (TTC) ; celui du programme de modernisation à 29,1 MF (TTC), ce qui a porté la contribution du CNRS au budget total 1980 à 31,2 MF (TTC).

• La société scientifique EISCAT

En vue de la construction et du fonctionnement d'un sondeur européen à diffusion incohérente en zone aurorale, la société EISCAT dont le siège est à Kiruna (Suède) a été créée le 30 décembre 1975 par la signature d'un accord et des statuts de la société entre le CNRS, la MPG (République fédérale d'Allemagne), le SRC (Grande-Bretagne), le NAF (Norvège), le SNF (Suède) et la SA (Finlande).

L'instrument comportera trois stations : émission-réception en UHF et VHF à Tromsø (Norvège), réception en UHF à Kiruna (Suède) et à Sodankylä (Finlande).

En 1979, l'antenne VHF a été achevée et les premiers tests par observation de radio-sources montrent qu'elle atteint largement les spécifications. Les récepteurs sont prêts ainsi que le système informatique. En revanche, en raison du retard accumulé dans la livraison des klystrons par la société américaine Varian, l'émetteur UHF, qui a été livré fin 1980 ne sera pas opérationnel avant 1981. Seules quelques observations passives en réception seulement (radioastronomie) ont pu avoir lieu en 1980.

L'inauguration d'EISCAT est prévue pour l'été 1981.

- La société du télescope Canada-France-Hawaii

Le télescope Canada-France-Hawaii a été inauguré le 28 septembre 1979, peu après l'obtention des premières images. Il est ouvert aux utilisateurs depuis mars 1980. Sur les quatre foyers prévus, le primaire et le coudé sont actuellement en service ; les deux autres, le foyer infrarouge et le Cassegrain seront mis en service dans le courant de l'année 1982.

Les observations ont confirmé les qualités exceptionnelles du site, du point de vue de la résolution spatiale. Des résultats nouveaux ont été obtenus, notamment l'observation directe, par une équipe française, du couple Pluton-Charon grâce à la technique d'interférométrie des tavelures.

Les locaux définitifs de la société restent encore à construire, tant au niveau de la base intermédiaire de Hale Poku, où sont hébergés les astronomes et les techniciens de nuit, qu'au quartier général de Waimāe.

• Laboratoires particuliers

- Le service national des champs intenses de Grenoble

La Max Planck Gesellschaft (République fédérale d'Allemagne) est associée, depuis le 2 février 1972, aux travaux du Service national des champs intenses (SNCI), laboratoire propre du CNRS à Grenoble. Cette fructueuse coopération a permis aux scientifiques français et allemands d'élaborer en commun le projet d'un nouveau type d'aimant, l'aimant hybride qui sera construit suivant un type mixte alliant bobines supraconductrices et résistives. Cet aimant, dont la construction a démarré en 1979, devrait pouvoir être mis à la disposition des chercheurs au courant de l'année 1982. Il produira un champ magnétique allant jusqu'à trente teslas dans un diamètre utile de cinq centimètres à la température ambiante.

- Le laboratoire de Cork

Les travaux du laboratoire européen de fabrication de diodes pour la détection de radiations millimétriques se sont poursuivis de façon très satisfaisante en 1979 et 1980. Des diodes de très haute qualité ont été livrées aux différents laboratoires spécialisés. Aussi, le Science research council (Grande-Bretagne), le CNRS, la Max Planck Gesellschaft (République fédérale d'Allemagne) et l'University college de Cork (Irlande du sud) ont-ils reconduit l'accord quadripartite signé en 1974, pour une durée de deux ans

à compter du 1^{er} mai 1979. Une nouvelle prolongation de l'accord pourrait avoir lieu en 1981.

CONGRES - COLLOQUES - TABLES RONDES

Les congrès internationaux

Le Ministère des affaires étrangères a mis à la disposition du CNRS, en 1980, une subvention globale de 1,2 MF destinée à permettre la participation de chercheurs français à des congrès se déroulant à l'étranger. 1 620 dossiers ont été reçus et instruits par le CNRS contre 1 332 en 1979 : 518 allocations pour frais de voyage ont été attribuées, après avis des directions scientifiques.

Les colloques internationaux

Le CNRS a organisé, en 1980, quinze colloques internationaux (fig. 1). 543 chercheurs étrangers venus des cinq continents ont participé à ces réunions. La moitié est représentée par des chercheurs européens provenant de vingt-deux pays différents. Les thèmes de ces colloques ont été les suivants :

- « Les fluides quantiques à forte interaction de spin (H₂, D et He) »
- « Matière liée et séparée » (Congrès international de thermodynamique statistique)
- « Recherche du second, troisième et organisation de l'espace depuis les origines jusqu'au système intermédiaire »
- « La transition thermodynamique de l'état solide »
- « Les processus de l'ionosphère »
- « Souffrance et l'architecture des fondements »
- « Aspects géologiques et aspects physiques des processus géologiques »
- « Société et économie dans l'empire Ottoman de la fin du XVIII^e au début du XIX^e siècle »
- « La neurone sérotoninergique : Structure, physiologie et fonction »
- « Effets biologiques du rayonnement solaire et biocompatibilité de l'oxygène solaire »
- « La météorologie et les activités météorologiques »
- « Application des réactions en cascade catalytiques »
- « La France de Philippe Auguste : le temps des mutations »
- « L'impact de l'écologie géochimique : les aspects méthodologiques et techniques »
- « Architecture et société de l'urbanisme grec à la fin de la république romaine »

Les tables rondes et les colloques bilatéraux

Par ailleurs, 24 colloques bilatéraux, 59 tables rondes et réunions diverses ont été subventionnées par le CNRS.

LA COOPERATION SCIENTIFIQUE AVEC LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

La coopération scientifique du CNRS avec les pays en développement s'est poursuivie en 1979 et 1980 selon les orientations définies par le VII^{ème} plan. Les moyens de cette coopération sont restés ceux de l'ATP « Pays en voie de développement » lancée en 1977 et renouvelée en 1979 et 1980 avec le même montant que les années précédentes, soit 3 MF.

Cette ATP a permis de financer trois types d'actions :

- les accords de coopération conclus avec les organismes étrangers ;
- la formation de chercheurs originaires de pays avec lesquels le CNRS ne possède pas d'accord de coopération (formation dite « indifférenciée ») ;
- les opérations spécifiques engagées sur des thèmes de recherche particuliers.

Les accords de coopération

La mise en œuvre de programmes conjoints de recherche et les échanges de chercheurs avec les organismes étrangers (fig. 2), partenaires du CNRS, se sont poursuivies sans que de nouveaux accords généraux de coopération soient conclus. Un seul protocole a été signé pendant la période 1979-1980 : il concerne le Conseil national de la recherche scientifique du Liban (accord signé en février 1979), mais il s'agit d'un accord cadre n'impliquant aucun échange de chercheurs et sans attribution de moyens financiers particuliers.

Aussi, l'accroissement du volume des échanges avec les pays en développement observé pendant la période 1979-1980 (fig. 2a-2b) est dû à la mise en œuvre de l'accord avec l'Académie sinica (signé en octobre 1978) et à un meilleur taux de couverture des accords signés les années précédentes qui atteignent maintenant leur maturité.

La formation

Les programmes de recherche communs ou d'intérêt mutuel, mis en œuvre dans le cadre des accords de coopération, sont animés par des chercheurs confirmés. Ils permettent également d'accueillir, dans les laboratoires relevant du CNRS, de jeunes cher-

cheurs étrangers venant acquérir une formation par la recherche qui est le plus souvent sanctionnée par un diplôme dont le niveau minimum est le 3^{ème} cycle. La formation dite « indifférenciée » permet de prendre en charge de jeunes chercheurs originaires de pays avec lesquels le CNRS n'a pas d'accord de coopération.

Les opérations spécifiques

Ainsi que les accords de coopération sont pluridisciplinaires et correspondent à un engagement financier réciproque, en général avec tacite reconduction, entre les deux organismes partenaires, les opérations spécifiques à l'étranger sont des actions plus ponctuelles, correspondant à des programmes particuliers de durée limitée, engagés chacun sur un thème de recherche spécifique. Ces opérations peuvent ou non faire l'objet d'un protocole avec un partenaire étranger.

En 1979 et 1980, les opérations spécifiques suivantes ont été engagées :

• Physique de base

Financement de la remise en état d'un spectromètre de masse pour être cédé à l'Institut de physique de Hanoï (Viêt-Nam).

• Sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace

- Publication de cartes géologiques de l'Afghanistan, établies dans le cadre des activités de la mission permanente du CNRS à Kaboul.

- Programme franco-chinois de recherche en coopération sur la structure géologique, la formation et l'évolution de la croûte terrestre et du manteau supérieur de l'Himalaya.

Ce projet qui a abouti après deux ans de négociations, représente la réalisation marquante de l'année 1980. Il porte sur trois ans et a fait l'objet d'un protocole signé entre le CNRS, le Ministère chinois de la géologie et l'Académie sinica. Pendant la campagne conjointe de terrain de l'été 1980, une trentaine de spécialistes français des sciences de la terre ont séjourné au Tibet. Les recherches ont porté d'une part sur l'observation géologique et la collecte d'échantillons, et d'autre part sur la géophysique : paléomagnétisme, étude de la sismicité naturelle et magnétotellurique. Outre de nouvelles campagnes de terrain en 1981 et 1982, le programme global comprend des études de laboratoire

(analyse des échantillons recueillis et exploitation des données brutes de terrain), des séminaires bilatéraux de présentation et de discussion des résultats, la formation de quinze géologues chinois pendant un an dans les laboratoires du CNRS.

La cession d'équipements de géophysique, à l'issue de la campagne, et une aide apportée par le CNRS à la partie chinoise dans ses relations avec les fabricants d'appareillage de laboratoire, que la partie chinoise souhaite acheter. Le financement du programme global provient de plusieurs sources : CNRS, INAG et Ministère des affaires étrangères. La participation de dix géologues au colloque international sur l'Himalaya organisé à Lhassa, fin mai 1980, par la Chine, a également été financée au titre de l'ATP « PVD ».

• Sciences de la vie

- Poursuite du programme de recherche, engagé en 1978 avec l'ORSTOM sur les écosystèmes récifaux et lagunaires de Nouvelle-Calédonie. Ce programme a fait l'objet d'un protocole avec l'ORSTOM signé en janvier 1979.

- Poursuite également du programme en écologie tropicale auprès de l'Institut national de recherche sur l'Amazonie, dans le cadre de l'accord avec le CNPq brésilien. Ce programme est aussi réalisé en collaboration avec l'ORSTOM.

• Sciences de l'homme

- Publication des travaux sur l'Afrique noire, réalisés par le laboratoire des langues et civilisations à tradition orale.

- Programme engagé par le CEGET de cartographie de l'environnement et télédétection en Thaïlande.

- Etude sur le monde arabe, en particulier signature en janvier 1979 d'un accord avec l'université d'Alep en Syrie, portant sur l'histoire de la science arabe.

- Financement de cinq missions en Chine dans les domaines de la linguistique et de l'anthropologie préhistorique dans le cadre des relations avec l'Académie des sciences sociales.

- Financement de quatre missions en Indonésie, en paléontologie humaine et préhistoire.

• Energie solaire

- Signature d'un accord spécifique sur l'énergie solaire avec l'Indian Institute of Technology de New-Delhi en janvier

1979. Les études conjointes portent sur quatre domaines : collectes fixes à concentration pour la conversion photovoltaïque, nouveaux matériaux photovoltaïques (y compris le silicium amorphe), générateur photovoltaïque sous concentration et réfrigération solaire par absorption.

- Poursuite du programme spécifique de coopération en énergie solaire avec l'Algérie (thermodynamique, photovoltaïque et habitat solaire). Ce programme particulièrement actif est financé dans le cadre de l'accord avec l'ONRS. Il a également fait l'objet en 1979 et en 1980 de deux colloques bilatéraux.

- Dans le cadre du programme PIRDES d'expérimentation sous climats variés du générateur photovoltaïque sous concentration «Sophocle 100», des prototypes ont été installés en Algérie, au Brésil, en Inde, au Mexique et au Sénégal et sont testés en coopération avec les organismes de recherche de ces pays.

• Documentation scientifique et technique

Un accord spécifique a été signé en 1979 avec le CNPq brésilien pour l'exploitation, la diffusion et le développement au Brésil du système PASCAL mis au point par le centre de documentation scientifique et technique du CNRS.

Conclusion

Le rapport d'activité 1979-1980 revêt, pour la coopération avec les pays en développement, une importance particulière puisque l'année 1980 représente la fin du VII^{ème} plan pour lequel ce thème a constitué l'une des cinq priorités en matière de recherche. Aussi, il apparaît utile dans cette conclusion de présenter un bilan de la coopération avec les pays en développement, s'étendant sur la période 1976-1980.

En 1976, les relations scientifiques du CNRS avec les pays qu'il était convenu d'appeler globalement en voie de développement, correspondaient déjà à une part importante des activités de recherche, notamment en sciences humaines et en sciences de la terre et, à un degré moindre, en sciences de la vie. Mais ces coopérations étaient mal connues et assez fragmentaires : seuls existaient quelques accords de coopération avec Cuba, la Corée et le Mexique.

La première tâche a donc consisté à établir un inventaire qui a permis de dégager les lignes de forces de la coopération existante ainsi que ses lacunes ou faiblesses.

L'enquête a notamment mis en évidence que la moitié des programmes, concernant en 1977 le Tiers-Monde, étaient le fait des sciences humaines ; ensuite venaient les sciences de la nature (sciences de la vie et sciences de la terre) pour un tiers environ des programmes. Au plan géographique, la moitié des programmes (toutes disciplines confondues) concernaient le continent africain et l'océan Indien francophone, une différence régionale apparaissant néanmoins selon les disciplines : en sciences humaines, l'Afrique Noire francophone était privilégiée (34 % des programmes) tandis qu'en sciences exactes (physique, sciences physiques pour l'ingénieur, chimie), c'était surtout avec l'Afrique du Nord francophone (30 % des programmes) et l'Amérique latine (20 %) que les laboratoires entretenaient des relations. Les grandes répartitions précédentes, géographiques et sectorielles, se retrouvaient dans les missions et dans l'accueil des stagiaires. Les 2/3 d'entre eux, pris en charge par leur pays d'origine, préparaient un diplôme en sciences exactes ou en sciences naturelles.

Très peu de ces programmes étaient réellement intégrés en possédant à la fois un thème de recherche, des missions et l'accueil de stagiaires. Assez peu de liens suivis existaient en fait entre laboratoires français et étrangers.

A partir de 1977, l'ATP « Pays en voie de développement » a permis d'infléchir le cours des rapports avec les pays en voie de développement selon quatre axes principaux :

- le redéploiement géographique ;
- la diversification sectorielle ;
- la formation ;
- la publication des résultats des recherches et la diffusion de l'information scientifique.

Les premières années de mise en œuvre du VII^{ème} plan ont permis de développer globalement les échanges et la coopération avec les principaux pays du Tiers-Monde en suivant les orientations précédentes. L'outil de ce développement a été les accords pluridisciplinaires signés avec les partenai-

res étrangers. Trois accords existaient en 1974 ; on en compte onze en 1980.

Ces accords répondent au souci de redéploiement géographique en élargissant ou intensifiant la coopération - traditionnellement orientée vers les pays d'expression française - en direction de l'Extrême-Orient (Inde, Chine), de l'Amérique du sud (Brésil) et en renforçant les liens avec les partenaires d'Afrique du nord (Algérie, Tunisie).

La diversification sectorielle a conduit à introduire de nombreux domaines nouveaux dans les programmes de coopération : l'écologie, la biologie et l'agronomie sous climats variés (Brésil, Afrique du nord), l'énergie solaire, différents secteurs de la physique et de la chimie, des sciences de la terre et des sciences pour l'ingénieur ; soit, en règle générale, un effort accru dans le domaine des sciences exactes. D'autre part, les sciences de l'homme, traditionnellement orientées vers le passé et la culture (archéologie, préhistoire), se sont développées vers les applications aux problèmes actuels du Tiers-Monde (développement urbain, sociologie, etc.). Cette action a été menée avec le souci d'associer étroitement les chercheurs des pays partenaires aux opérations prioritaires retenues dans les accords bilatéraux. Ces échanges permettent en outre, la rédaction de publications communes. Ces accords permettent notamment de ne retenir que des programmes de qualité correspondant aux priorités des deux organismes qui sont souvent des priorités nationales.

Un second mode d'intervention qui s'est surtout développé pendant les dernières années du VII^{ème} plan, est constitué par les opérations spécifiques qui ont permis d'engager des actions de recherche à l'étranger sur des thèmes jugés particulièrement importants par le CNRS. Dans de nombreux cas, ces opérations ont été largement facilitées par l'existence préalable d'accords de coopération : énergie solaire avec l'Algérie, le Brésil, l'Inde et le Mexique, étude géologique de l'Himalaya avec la Chine, documentation scientifique et technique avec le Brésil.

Par ailleurs, l'établissement de relations privilégiées avec des partenaires étrangers fournit globalement aux for-

Figure 1 – TABLES RONDES ET COLLOQUES 1980

SECTEURS SCIENTIFIQUES	Colloques nationaux	Colloques internationaux	Colloques bilatéraux	Tables rondes
Mathématiques, physique de base	—	2	2	—
Sciences géologiques pour l'ingénieur et PIREES	—	1	1	2
Océans	—	2	1	4
Sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace	—	—	3	7
Sciences de la vie	—	3	1	7
Sciences sociales	1	4	4	19
Humanités	—	2	3	20
TOTAL	1	15	24	59

mations de recherche du CNRS, les moyens institutionnels de poursuivre ou d'engager des travaux à l'étranger dans les meilleures conditions.

Figure 2a

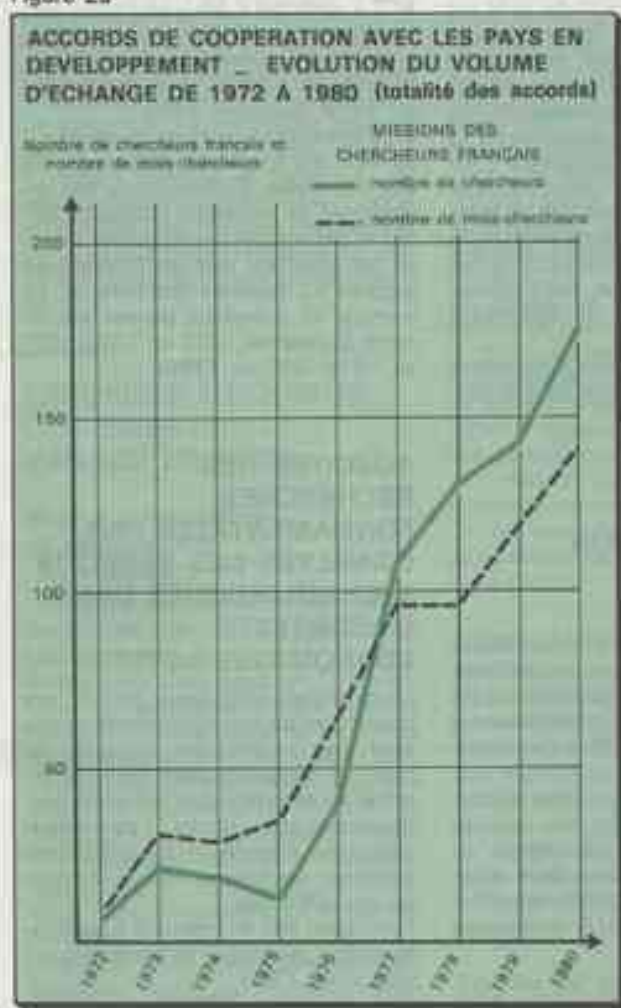


Figure 2b



La coopération avec les pays en développement. – Ces deux figures montrent l'évolution du volume d'échange de 1972 à 1980 : a) chercheurs français effectuant des missions à l'étranger – b) chercheurs étrangers accueillis en France. L'intensité des échanges montre un net accroissement depuis 1977. Après un ralentissement en 1979, on note une remontée des échanges en 1980.

LES RELATIONS AVEC L'INDUSTRIE ET AVEC L'ECONOMIE NATIONALE

La vocation primordiale du CNRS est le développement des connaissances mais il a également une vocation économique qui est le transfert des connaissances hors du monde scientifique. Bien entendu, les publications scientifiques sont et resteront le premier véhicule de ce transfert. Mais l'expérience montre, en France comme ailleurs, que ce seul moyen est parfois trop ardu, trop lent, trop aléatoire.

Le CNRS se préoccupe donc d'accélérer et d'améliorer l'accès des entreprises aux résultats de la science actuelle dont les laboratoires du CNRS sont informés par leurs propres travaux et leur participation internationale.

Dans ce but, le CNRS s'est fixé quatre axes principaux d'action :

- Informer les entreprises sur l'activité des laboratoires propres et associés ;
- susciter des recherches fondamentales par l'analyse des verrous technologiques dans le contexte économique actuel ;
- accélérer la circulation des hommes : par eux seuls, se réalise la connaissance mutuelle des problèmes - des motivations - des soucis ;
- valoriser efficacement et rapidement les résultats des travaux des laboratoires.

A la réalisation de ces objectifs, contribuent simultanément une instance particulière au CNRS : le comité des relations industrielles (CRIN) et ses clubs, le service des relations avec l'industrie et la banque des connaissances et des techniques (BCT) organisée en commun par le CNRS et l'ANVAR. Le comité des relations industrielles présidé depuis octobre 1980 par M. Pierre Guillaumat, ancien Ministre, composé de cinquante éminentes personnalités du monde de l'industrie et de la recherche est la charnière de concertation et de coopération entre les dirigeants de la recherche industrielle et la direction générale du CNRS. Ce comité se réunit une fois

par an. Pour être opérationnel, il dispose d'un comité exécutif qui donne les orientations générales du CRIN (thèmes de réflexion, choix des membres, création de clubs) et propose certaines actions à la direction des relations extérieures du CNRS.

Le CRIN multiplie son effort de concertation par la mise en place, en fonction de situations concrètes, d'un certain nombre de clubs de travail associant de nombreux laboratoires et entreprises. On en comptait quatre à la fin de 1980 : le « Club informatique-automatique », le « Club électronique - électrotechnique - optique », le « Club mécanique » et le « Club sciences humaines ».

Ce dernier se présente de manière originale par rapport aux clubs axés sur des disciplines plus techniques. Il cherche à inventer les moyens de communiquer aux entreprises le stock considérable de connaissances du CNRS dans les divers domaines de ce secteur : économie - sociologie - ergonomie - ethnologie - pays du Tiers-Monde. Le club a élargi dès sa création en groupe de réflexion sur l'URSS et l'Afrique, sur les grands problèmes internes de l'entreprise, sur l'innovation et l'introduction de techniques nouvelles.

Des thèmes de recherche à soumettre à la direction scientifique sont actuellement rassemblés.

INFORMER LES ENTREPRISES SUR L'ACTIVITE DES LABORATOIRES

Outre les informations scientifiques publiées par les revues spécialisées, des informations plus globales sur les moyens d'accès aux connaissances sont mises à la disposition des industriels par :

- La gazette du CRIN : lettre d'information paraissant cinq fois par an et tirant à cinq mille exemplaires. Chaque information parue dans la gazette provoque en moyenne deux contacts industriels avec le laboratoire cité.

- L'annuaire

Quatre tomes sont publiés par la BCT : « Mathématiques, sciences physiques », « Chimie », « Sciences de la vie », « Sciences de la terre, de l'océan,

de l'atmosphère et de l'espace ».

Le tome « Sciences humaines » est publié par le CDSH.

En 1979 et 1980, ont été mis à jour et réédités : « Chimie », « Sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace », « Sciences humaines ». Un annuaire régional CNRS-Grenoble 1980, interdisciplinaire, fruit d'une collaboration entre la BCT et le CDSH a été publié par l'administration déléguée de Grenoble. La base de données CNRSLAB qui correspond à l'annuaire du CNRS est à la disposition du public via Questel-télesystèmes depuis septembre 1980.

- Les expositions spécialisées

Outre sa présence aux expositions scientifiques sur le stand CNRS, la BCT a participé à des expositions plus techniques pour informer les industriels sur les moyens d'accès aux laboratoires du CNRS : onze expositions en 1979, douze en 1980.

- Le système « questions-réponses »

La BCT est organisée pour répondre aux demandes d'informations des organismes de recherche publics ou privés et des entreprises de toutes tailles en les orientant vers les laboratoires propres ou associés compétents. Le nombre de questions posées est en nette croissance : 200 en 1978, 300 en 1979, 360 en 1980.

SUSCITER DES RECHERCHES FONDAMENTALES PAR L'ANALYSE DES VEROUS TECHNOLOGIQUES DANS LE CONTEXTE ECONOMIQUE ACTUEL

L'information réciproque permet aux chercheurs de prendre conscience des obstacles techniques auxquels se heurte la création industrielle et de détecter les problèmes de recherche fondamentale sous-jacents ; il permet aux industriels d'apprécier les possibilités qu'offrent les laboratoires de surmonter ces difficultés.

Participent très directement à cette information technique et économique :

- les clubs CRIN ;
- les rencontres CNRS/industrie, organisées souvent sous forme de journées d'études à l'initiative des clubs ou des directions scientifiques ; elles

permettent à des ingénieurs d'une branche industrielle ou d'une autre technique d'exposer leurs problèmes à des chercheurs du CNRS.

Trois de ces rencontres ont été organisées en 1979 : deux journées avec des ingénieurs de recherche de Rhône-Poulenc et une avec des ingénieurs de recherche d'Elf-Aquitaine ; en 1980, deux journées ont eu lieu, une dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'autre dans la région Centre.

De cette double information naissent naturellement des collaborations de recherche qui se concrétisent par des contrats qui, tout en s'inscrivant dans la ligne de recherche du laboratoire, permettent aux laboratoires de tenir compte d'impératifs industriels et économiques et d'accélérer le transfert de la recherche vers le secteur aval.

Pour les seuls contrats transitant par le service des relations industrielles, on dénombre : trente-quatre contrats en 1979, soixante en 1980. Mais de nombreux contrats se traitent au niveau du laboratoire sans passer par le service des relations avec l'industrie et sont signés par les présidents des universités dont dépendent ces laboratoires.

FAVORISER L'ECHANGE DES IDEES PAR LES HOMMES

Mise à la disposition de chercheurs et rayonnement

Le nombre des chercheurs sensibilisés par l'intérêt qui peut leur apporter un séjour dans le secteur socio-économique s'est accru en 1979, environ 51 chercheurs ont été mis à la disposition d'une trentaine de firmes industrielles. A la fin de l'année 1979, s'achevaient les premières mises à la disposition initiées en 1975, 1977 et 1978. La moitié des chercheurs revenait dans leur laboratoire d'origine, l'autre moitié s'intégrait définitivement dans l'organisme ou l'industrie d'accueil.

En janvier 1980, un nouveau statut du chercheur voit le jour : il tend à la volonté de faciliter la mobilité des chercheurs.

Afin d'amplifier les actions d'informa-

tion aussi bien vers l'intérieur que vers l'extérieur, de convaincre les responsables de l'intérêt à moyen terme de la mobilité de leurs chercheurs, d'harmoniser la politique du CNRS vis-à-vis des entreprises et des administrations, le CNRS a créé, en juin 1980, la « Mission au rayonnement » directement rattachée à la direction des relations extérieures du CNRS.

Simultanément, est créé au sein du service des relations avec l'industrie le « bureau du rayonnement » et des échanges » chargé de faciliter les contacts directs entre les entreprises et les chercheurs, de faire connaître les modalités du rayonnement, et de réguler les procédures administratives pour chaque transfert.

On assiste également, au cours de cette année, à une véritable « poussée » des mises à la disposition : le flux atteint le chiffre de 58 chercheurs, avec un stock de 65 chercheurs répartis auprès d'une quarantaine de firmes industrielles et d'organismes publics. Les secteurs les plus porteurs ont été ceux de la chimie (53 %) et de la physique (physique de base et sciences physiques pour l'ingénieur) (30 %).

Le bureau du rayonnement et des échanges a aidé des industriels dans le choix du recrutement de jeunes scientifiques et, à ce titre, en a assuré en partie la prospection, il participe en outre à l'élaboration d'un répertoire des anciens chercheurs du CNRS que la « Mission au rayonnement » s'est proposée de manier aux fins de créer un lien entre les anciens chercheurs eux-mêmes, les chercheurs en activité et le CNRS.

Stages d'élèves-ingénieurs

Le CNRS a tenu à développer son rôle moteur dans la mise en contact des jeunes ingénieurs avec la recherche en augmentant sensiblement le nombre des allocations de stages d'initiation (deux à trois mois) pour les élèves des grandes écoles dans les laboratoires du CNRS. En 1979, 371 mois de stage étaient répartis dans 75 laboratoires ; en 1980, c'était 394 mois répartis dans 91 laboratoires.

Bourses de docteurs-ingénieurs

Effectuées dans les laboratoires du CNRS, ces bourses d'une durée de deux ou trois ans sont attribuées à de

jeunes ingénieurs à la sortie de l'école. 74 bourses ont été attribuées en 1979, 89 en 1980. Là encore, ce sont les laboratoires des secteurs chimie et sciences physiques pour l'ingénieur qui sont le plus demandés. On ne saurait trop insister sur l'importance de ces bourses pour les relations avec l'industrie. Elles constituent, à terme, le base de ces relations.

Collaboration

CNRS-école d'ingénieurs

Conscient du rôle éminent que peuvent prendre les écoles d'ingénieurs dans le changement de mentalités des milieux industriels vis-à-vis de la recherche et dans le transfert des connaissances fondamentales et leur valorisation, le CNRS poursuit le développement de l'implantation dans ces écoles de formations associées ou même parfois propres. C'est ainsi que 40 % des formations du secteur sciences physiques pour l'ingénieur (44 formations), 23 % des formations du secteur chimie (43 formations) et 10 % des formations du secteur mathématiques, physique de base (14 formations) sont maintenant installés dans des établissements délivrant un diplôme d'ingénieur.

Les moyens mis à la disposition de ces formations par le CNRS représentent en 1980, 695 chercheurs, 762 ingénieurs, techniciens et administratifs, 125 boursiers et chercheurs associés et 29 MF de crédits de base.

En marge de cette action principale, le CNRS a développé essentiellement en coopération avec le Ministère de l'Industrie et le « mission de la recherche » du Ministère des universités, des actions pluriannuelles associant plusieurs laboratoires d'écoles autour d'un sujet à vocation technologique, et faisant appel à des compétences complémentaires : GIS Matylam (magnétisme des métaux), GIS Mini-micro-informatique : valorisation du charbon, pénétration de l'électricité dans l'industrie, mécanique et matériaux.

VALORISER LES RESULTATS DE RECHERCHE

Jusqu'au 1^{er} janvier 1980, c'est l'ANVAR qui recevait l'ensemble des

opérations de valorisation des résultats de recherches du CNRS. Depuis cette date, le CNRS est libre de décider lui-même sa politique de valorisation ; et il a par ailleurs passé convention avec l'ANVAR pour charger celle-ci d'un certain nombre d'opérations, sous le contrôle du CNRS.

• **La valorisation recouvre les activités suivantes** (voir figure) : — Détection et accueil des inventions valorisables ; jugement sur l'opportunité d'ouvrir un dossier industriel. — Etude des problèmes de propriété industrielle. — Gestion financière du portefeuille brevets. — Gestion économique et financière des licences. — Animation des dossiers. — Stratégie industrielle (dépôt de brevets à l'étranger). — Recherches des licenciés ; négociation et établissement de contrats de licences.

• **Le fonds de valorisation.** Ce fonds permet essentiellement de financer dans les laboratoires du CNRS un complément de recherche de base pour amener une invention à un stade suffisant de crédibilité industrielle.

NOMBRE DE DOSSIERS OUVERTS ET DE BREVETS PRIS EN 1980

	Nombre de dossiers ouverts	Nombre de brevets
Physique	23	12
Chimie	25	18
Sciences de la vie	21	12
Sciences de la terre	1	2
Sciences de l'homme	1	—
Others	4	—
TOTAL	185	52

On notera que c'est dans le domaine de la chimie que l'on compte le plus de brevets.

L'INFORMATION

Les relations avec les différents « publics » susceptibles de s'intéresser à la recherche scientifique, au rôle et aux activités du CNRS, font l'objet d'une action permanente d'information personnalisée et diversifiée.

LES SUPPORTS DE L'INFORMATION

L'information par le texte

Les documents informatifs réalisés par le CNRS en 1979 et 1980 ont été les suivants :

Publications périodiques

• Le « *Courrier du CNRS* », revue trimestrielle, a fait paraître en janvier 1981 son trente-neuvième numéro. Tiré à 40 000 exemplaires, le « *Courrier du CNRS* » a fait l'objet en 1979 et en 1980 d'une demande croissante d'abonnements. Quatre tirés à part du « *Courrier du CNRS* » ont été réalisés ainsi que des suppléments : « 1978-1979 Images de la physique », « 1978-1979 Images de la chimie », « 1979 Images des sciences de la vie », et les numéros 9 et 10 de l'édition semestrielle américaine du *Courrier du CNRS* « *CNRS Research* », revue qui a cessé de paraître en 1980. En outre, deux numéros spéciaux du « *Courrier du CNRS* » ont été édités : un numéro « Spécial Terre » et un numéro « Spécial Soleil ».

• La « *Lettre d'information* » qui est adressée chaque mois aux membres du CNRS, aux administrations déléguées, laboratoires propres et formations de recherche du CNRS ainsi qu'aux conseillers scientifiques à l'étranger et aux membres du CRIN.

• Les « *CNRS-actualités* » pour les journalistes et les « *Notes d'information* » pour les personnels du CNRS, les tiennent informés, tout au long de l'année, des événements (colloques, expositions, nominations...) qui marquent la vie du Centre.

• Les « *Notes d'information* » pour les personnels du CNRS, les tiennent informés, tout au long de l'année, des événements (colloques, expositions, nominations...) qui marquent la vie du Centre.

Autres publications

Ont été publiés en 1979 et 1980 :

— Un dépliant « Le CNRS et l'énergie solaire », versions française et arabe.

— Un dépliant « CNRS 1980 », versions française et anglaise. Ce dépliant, essentiellement destiné à accompagner les expositions du CNRS, constitue une présentation simple et imagée du Centre et de ses différents secteurs d'intervention.

— « Laboratoires, services propres et formations de recherche 1980 ».

— « Rapport d'activité 1977/1978 du CNRS ».

— « Le CNRS en région parisienne Sud ».

— « Le CNRS en Aquitaine, Poitou-Charentes ».

— « Le CNRS en Champagne-Lorraine ».

Ces brochures reflètent l'implantation du CNRS dans ces régions.

— « La recherche en sciences humaines 1977/1978 ».

— « La recherche en sciences humaines 1979/1980 ».

— « Recherches géologiques en Afrique (n° 4 et 5) ».

- « Le télescope Canada-France-Hawaii ».

- « Le GIS Moulon ».

- « Le programme THEX », versions française et anglaise.

- Une brochure relative à l'organisation des colloques internationaux du CNRS.

- Deux plaquettes sur les « Médailles du CNRS » (1979 et 1980).

- Actes du colloque international « Aspects de la photographie scientifique ».

- Actes de la table ronde internationale « Les émissions dites scientifiques sont-elles le seul moyen de promouvoir la science à la télévision ? ».

Les diverses brochures réalisées par la direction des relations extérieures et de l'information ont fait l'objet d'une importante diffusion. Elle a atteint environ 450 000 exemplaires pour les deux années dont le « Courrier du CNRS » diffusé chaque trimestre à 40 000 exemplaires. En outre, la diffusion des brochures dans les expositions organisées par le CNRS a atteint une moyenne de 5 000 exemplaires par manifestation.

L'information par l'image

En 1979 et 1980, la photothèque a poursuivi son accroissement et son ouverture à l'extérieur tant auprès des publics spécialisés que du grand public.

Son expansion comporte deux volets :

- d'une part, si les utilisateurs intérieurs (chercheurs, service de l'information de la direction des relations extérieures, le « Courrier du CNRS ») continuent d'utiliser régulièrement les documents de la photothèque pour illustrer des brochures, revues ou des expositions, les usagers extérieurs augmentent de façon sensible, tant en France qu'à l'étranger. Les éditeurs de livres scolaires ou d'ouvrages thématiques, les journalistes de presse et de télévision, les réalisateurs de montages audiovisuels ou d'expositions sur les domaines de pointe de la recherche deviennent de plus en plus nombreux. La diffusion accrue de la documentation photographique du CNRS à l'étranger (Royaume-Uni, États-Unis, Italie, Suisse, Mexique, Allemagne, Espagne) est une preuve encourageante de son ouverture de plus en plus large sur l'environnement international ;

- d'autre part, afin de répondre à la demande des utilisateurs internes et extérieurs et donc de mieux assurer le suivi de l'actualité, la photothèque s'est enrichie d'une quantité appréciable de documents (5 000 diapositives et 1 000 tirages papier) principalement dans les domaines suivants : énergie nucléaire (réalisations du GANIL de l'institut Laue-Langevin, du service des champs intenses), énergie solaire (centrale THEMIS, stockage thermique, photopiles, biomasse), chimie des substances naturelles (plantes médicinales), zoologie (faune et flore du Gabon), vulcanologie. Cet apport de nouveaux documents a été rendu possible par l'organisation de reportages ou par la mise en dépôt à la photothèque par certains laboratoires ou chercheurs des documents les plus représentatifs de leurs recherches.

Cette expansion, tant du nombre de documents archivés et prêtés que du nombre d'utilisateurs a entraîné une nette augmentation du chiffre des recettes qui est passé de 25 000 F en 1978 à plus de 37 000 F en 1980.

LES RELATIONS PARLEMENTAIRES ET PUBLIQUES

L'information des parlementaires, des représentants des institutions et des administrations, des établissements de recherche, des sociétés savantes, et également auprès - des « demandeurs » de renseignements - enseignants, étudiants, personnes de toutes catégories socio-professionnelles, correspond à la volonté d'ouverture du CNRS vers toute la communauté nationale.

Renseigner par la documentation

En 1979 et 1980, les relations avec les parlementaires du Sénat et de l'Assemblée nationale, et avec les membres du Conseil économique et social ont été amplifiées afin de communiquer aux élus et aux responsables des diverses « institutions », l'ensemble des informations relatives au CNRS, aux laboratoires et aux équipes de recherche, propres ou associées, et aux travaux qui sont conduits dans les diverses disciplines scientifiques. Dans ce but, les documents sont régulièrement envoyés aux membres

des commissions les plus directement intéressées : dossiers et communiqués de presse, le *Courrier du CNRS*, les brochures de la direction des relations extérieures, divers ouvrages des éditions du CNRS.

Parallèlement aux relations au plan national, sont développés les contacts au plan régional et local, qui favorisent l'accès des élus et des personnalités intéressées à l'information sur les recherches du CNRS dans tous les domaines de la science. Ainsi, par exemple, l'exposition « Image de la recherche » à Nancy a été l'occasion pour la direction du CNRS et les chercheurs de présenter au député-maire de Nancy, les travaux réalisés en Champagne-Lorraine.

Les demandes d'informations et de documents sur le CNRS et sur les activités de recherches de ses laboratoires et de ses équipes émanent d'un public de plus en plus large et diversifié. Des personnes de toutes catégories socio-professionnelles souhaitent obtenir des informations sur des sujets précis, correspondant à des préoccupations professionnelles ou personnelles. D'autres demandes, en nombre grandissant d'années en années, portant sur des thèmes généraux - biologie, archéologie, ressources naturelles, - témoignent de l'intérêt actuel pour la culture scientifique. Le bureau des relations parlementaires et publiques joue, à ce titre, le rôle d'un « SVP-renseignements », tant sur le CNRS que sur les divers secteurs de recherche, en liaison avec les directions scientifiques et leurs équipes. Au total plus de 4 000 demandes ont été traitées en 1979-1980.

Visites de laboratoires

Nombre de laboratoires du CNRS attirent de nombreux visiteurs. Au laboratoire d'énergie solaire d'Odellio, par exemple, plus de deux cents groupes de visiteurs et de personnalités françaises et étrangères ont été accueillies. Le four solaire est un site scientifique particulièrement attractif. Ainsi une délégation conduite par M. Pierre Méhaignerie, Ministre de l'Agriculture, et composée de cinq cents personnalités des pays du Marché commun, accompagnant les neuf ministres de l'Agriculture de la CEE, a été reçue par la direction du PIRDES en mai 1979. La président de la ré-

publique de Djibouti et de nombreux représentants de divers pays ont également visité les laboratoires du CNRS à Odeillo.

LES RELATIONS AVEC LA PRESSE, LA RADIO ET LA TELEVISION

La politique d'ouverture du CNRS vers le public par le biais des médias (presse, radio et télévision) s'est encore développée. Les efforts ont porté sur deux points principaux : en amont, la recherche de l'information par de fréquents contacts avec les chercheurs et les responsables des directions scientifiques, ce qui a permis d'ores et déjà de multiplier le nombre d'informations transmises à la presse. En aval, l'accroissement du fichier des journalistes, par exemple en y ajoutant plusieurs journalistes de la presse de province et des revues étrangères (anglais, suisse, belge) et en développant les liens avec les associations : journalistes médicaux, spécialistes de l'environnement, etc.

Ces efforts ont permis :

- d'accroître les contacts entre scientifiques et journalistes et de répondre à un souci de l'actualité.

Aux conférences de presse classiques se sont ajoutées de petites réunions informelles destinées à faire se rencontrer scientifiques et journalistes dans une atmosphère propice aux échanges de vues. Ainsi, une rencontre avec des chercheurs en « sciences de la terre » revenant du Tibet (octobre 1980) avant même qu'ils n'aient dépouillé leurs résultats a été très appréciée des journalistes et s'est révélée très fructueuse par ses retombées (presse écrite et audiovisuelle) présentes et futures.

Ces dernières années, les journalistes scientifiques se sont particulièrement intéressés à la politique scientifique française, d'abord à l'occasion des changements intervenus au CNRS. Dès son arrivée, le président du CNRS, a rencontré les représentants des associations de journalistes universitaires et scientifiques. Puis, quelques mois après, une conférence de presse (avril 1980) a permis à la nouvelle direction du CNRS de dresser un premier bilan de son action. La remise au Président de la République du *Livre blanc sur la recherche* a par ail-

leurs donné lieu à une des actions de presse à laquelle le CNRS a largement participé.

Dans le domaine scientifique, une réunion d'information sur les composants électroniques et la microinformatique (décembre 1979) et trois conférences de presse présentant des résultats du PIRDES ont permis aux médias d'être mieux informés sur les actions menées par le CNRS dans deux domaines importants pour le secteur socio-économique.

Par ailleurs, de nombreuses manifestations ont été organisées :

- pour présenter des résultats scientifiques nouveaux : blés améliorés du GIS Moulon (février 1979) ; ou à l'occasion d'un colloque : colloque CNRS-MIT réuni à l'UNESCO (1979) ; colloque Neurosciences (octobre 1980), etc. ;

- lors de l'inauguration de laboratoires : musée de Tautavel (juillet 1979) ; institut d'histoire du temps présent (février 1980) ; centre de recherche sur les mécanismes de la croissance cristalline de Marseille (novembre 1980) etc. ;

- pour des expositions : exposition de préhistoire du CNRS « Trois millions d'années d'aventure humaine » à Paris et à Amiens ; « Aspect de la recherche française en égyptologie » à Grenoble, présentée à l'occasion du congrès des égyptologues. D'autres expositions auxquelles le CNRS a participé largement, telle « Océanexpo » à Bordeaux (1980) et « La science au service de l'art » à Paris (1980) ont donné lieu à des reportages et des émissions qui ont contribué à mieux faire connaître, tant sur le plan national qu'à l'échelle régionale, les travaux menés au CNRS dans ces domaines ;

- à l'occasion de la parution de certains livres, par exemple « la correspondance de Zola » (co-édition franco-canadienne)

« Image de la recherche » a eu lieu à Bordeaux en mars 1979 et à Nancy du 15 au 30 novembre 1980. Plusieurs journalistes de la presse parisienne et de la presse locale ont pu visiter ces expositions en avant-première et prendre contact avec les chercheurs. Ces contacts devaient se renouveler pendant toute la durée des expositions et déboucher sur de nombreux articles, des émissions de radio et de télévision.

• de multiplier les émissions de radio et de télévision

Plusieurs chaînes de télévision, françaises et étrangères, ont fait appel au CNRS pour réaliser des séries d'émissions sur la recherche française et principalement celle qui se fait dans les laboratoires du Centre.

Il faut ainsi citer de nombreuses séries telles que « Fenêtre sur... » sur Antenne 2, « Les visiteurs du mercredi » sur TF 1, « Aux frontières du connu » pour la télévision canadienne d'expression française.

Pour la radio, ce sont les séries « Vie pour demain » sur RTL, « Quirks and quarks » : la science en France pour Radio-Canada d'expression anglaise, « Les énergies nouvelles » pour Radio-France international-Afrique. Il faut insister sur le grand nombre d'émissions réalisées avec les journalistes de Radio-France international qui diffusent ainsi dans le monde entier les résultats des recherches menées au CNRS.

De manière plus ponctuelle, de nombreux chercheurs du CNRS ont participé aux émissions scientifiques réalisées régulièrement sur TF 1 (« L'avenir du futur », « Clés pour demain », « A la poursuite des étoiles »), Antenne 2 (« Objectif demain », « Les dossiers de l'écran »), ou à la radio, principalement sur France-Culture et Europe 1. Ces émissions permettent aux chercheurs de parler de leurs travaux, mais aussi parfois de leur démarche scientifique, de la finalité de leur recherche.

LES EXPOSITIONS

La recherche scientifique, activité nationale essentielle, exige sans cesse de nouvelles connaissances, de nouvelles méthodes et de gros budgets. L'activité de la recherche est mal perçue d'une grande partie du public ; à l'exception de la recherche médicale. Capter l'attention des non-spécialistes sur des thèmes de recherche rébarbatifs de prime abord, tel est le but des expositions que le CNRS organise dans les régions et à Paris, ou même à l'étranger.

Le CNRS, au cours des deux années 1979 et 1980, a fait porter son effort tout spécialement sur les expositions thématiques, telles que la préhistoire et l'énergie solaire, ainsi que sur les

LES INSTITUTS NATIONAUX



14-30 novembre - Nancy - « Image de la recherche » - Implantée sous un chapiteau place Carnot, la 8ème exposition « Image de la recherche » a réuni 33 000 visiteurs, soit une moyenne de 2 000 personnes pour chaque après-midi, venues de Nancy et de toute la région. - Cette exposition, très vivante, animée par des chercheurs de 38 formations de recherche du CNRS, présentait les divers travaux des laboratoires selon six thèmes : La terre ; Formation des gisements et valorisation des matières premières ; L'élaboration du matériel vivant ; Le rôle de la matière à l'élaboration des matériaux ; L'informatique et l'automatique et leurs applications ; Les matériaux pour la santé ; Défense et illustration du patrimoine. - Des conférences nombreuses, très bien suivies, ont accueilli des auditeurs de disciplines très diverses ; les visites de laboratoires ont intéressé de très nombreuses personnes ; des projections de films complétaient l'animation de l'exposition. Les visiteurs se voyaient offrir le catalogue à l'entrée de l'exposition et au cours du cheminement, les chercheurs pouvaient offrir aux intéressés des notices à l'appui de leurs explications. - Pour la 8ème fois, « Image de la recherche » rencontre un plein succès et suscite une vive curiosité de la part de la population de la région.

expositions régionales comme « Image de la recherche » : une « Image de la recherche » a eu lieu à Bordeaux en 1979, une autre à Nancy en 1980. Ces expositions présentent à une région, les recherches qui sont menées au CNRS et dans les universités de cette région.

Ces expositions attestent, de la part du CNRS, d'une intention éducative et

d'une volonté de transmettre un enseignement spécifique que seul, le CNRS peut donner par les objets, les textes et les résultats de recherches. La nation doit bénéficier des efforts de recherche, mais elle doit être informée et de ce fait plus à même de renforcer ou de diminuer l'action entreprise. Par ailleurs, le CNRS répond à des demandes nombreuses de participation

à des salons spécialisés en France et à l'étranger et participe à des expositions internationales.

Toutes ces expositions sont différentes dans leur conception selon les publics auxquels on s'adresse. Pour le grand public, l'essentiel est, par un effort de vulgarisation bien compris, impliquant un effort important d'explication et d'animation, de faire compren-

dre tout à la fois la « grande aventure » que représente la science sur le plan d'une meilleure compréhension de l'univers et de relations étroites qui existent entre le progrès de la science, le développement technologique et industriel, l'amélioration du niveau de vie et de la qualité de la vie. Lorsqu'au contraire, les expositions s'adressent à des publics plus spécialisés de chercheurs et d'industriels, l'objectif principal devient la valorisation des réalisations des laboratoires du CNRS, soit pour mettre en lumière l'intérêt qu'elles représentent dans le développement de recherche, soit pour obtenir leur intégration dans un processus d'application industrielle. Ce même objectif peut être recherché dans le cadre des expositions à l'étranger qui visent le plus souvent à appuyer les efforts d'exportation de l'industrie et du secteur productif français, en mettant l'accent sur l'importance du potentiel scientifique et technologique de la France.

Les expositions de 1979 et 1980 s'inscrivent dans le cadre ainsi défini.

EXPOSITIONS DESTINÉES AU GRAND PUBLIC EN FRANCE

• En 1979

- 3-12 mars - Paris (CNIT) - Participation au salon des arts ménagers.
- 11-13 mai - Tours - Participation à la foire de Tours.
- 8-30 septembre - Grenoble - « Champollion, 150 ans après » en association avec le musée du Louvre et la Maison de la culture de Grenoble.
- 31 octobre-12 novembre - Paris - Participation au salon du tricolage.
- 25 janvier-31 octobre - Paris - « 4 millions d'années d'aventure humaine », le CNRS et le préhistorique l'adjoignent de la « préhistoire en France ». Le CNRS avait déjà pris en compte cette exposition à Nice en septembre 1976 dans le cadre du 14ème congrès

de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, puis à Rennes aux mois de mai et juin 1979. L'exposition de Paris a accueilli 200 000 visiteurs.

- 7 juillet-30 septembre - Vitainville-les-Avignon - Participation à l'exposition « Les signes de la préhistoire dans le Languedoc oriental ».
 - 24 mars-8 avril - Bordeaux - « Image de la recherche ».
 - avril, juin, septembre et novembre - Participation à l'exposition « En passant par la recherche » organisée par le CNRS.
 - 23 septembre - Charente - Participation à l'exposition organisée sur le site archéologique de Faléris.
 - Décembre 1979-mai 1980 - Paris - Participation à l'exposition « L'œuvre scientifique d'Albert Einstein » organisée par le Palais de la découverte. Après sa présentation à Paris, cette exposition est devenue itinérante en France.
- Enfin, dans un but d'information scientifique, le CNRS réalisait dans le domaine des énergies nouvelles une exposition légère de quinze panneaux didactiques, qui au cours de l'année 1979, ont été présentés dans quinze villes et lieux différents, en France et à l'étranger. Lorsque le calendrier le permettait, des maquettes animées s'ajoutaient aux panneaux où des conférences étaient organisées pour compléter l'information.

• En 1980

- 1er-10 mars - Paris - Participation au 48ème salon des arts ménagers.
- 23 avril-25 avril - Paris - Participation à la 2ème semaine de la jeunesse.
- 12 mai-22 juin - Amiens - « 3 millions d'années d'aventure humaine » - le CNRS et la préhistoire » - l'ère préhistorique à Amiens de l'exposition rendue itinérante après le succès remporté à Paris et le nombre de demandes faites par les régions. L'originalité de cette présentation provient de l'illustration qui en était faite par les objets préhistoriques de la région et par la participation des chercheurs de Picardie à son animation.
- 14-30 novembre - Nancy - « Image de la recherche » - Après Grenoble, Lyon, Strasbourg, Toulouse, Marseille, Montpellier et Bordeaux, cette 8ème exposition « Image de la recherche », basée sur les recherches entreprises dans la région Champagne-Lorraine a connu un grand succès. 33 000 visiteurs ont été accueillis dans cette exposition très vivante.
- 15 novembre-12 janvier 1981 - Lille - Participation au festival de Lille avec l'université de Lille.
- 10-14 juin - Marseille - SETSO - Le CNRS a participé au 3ème salon de l'énergie solaire et des énergies nouvelles organisé à Marseille dans le cadre du SETSO. Présentée par le CNRS, la maquette animée d'un hélicoptère et d'une future centrale THÉK, a suscité l'intérêt de nombreux visiteurs ; en effet, elle permettait d'expliquer l'utilisation du prototype de 10 m de diamètre construit par un industriel sur le même

principe et exposé à l'intérieur du salon.

- 4 octobre 1980-12 janvier 1981 - Paris - Participation à l'exposition « La vie mystérieuse des chefs-d'œuvre » organisée au Grand Palais par le musée du Louvre. Plus de trente laboratoires du CNRS ont été sollicités à cette occasion. Un spectacle audio-visuel à l'entrée de l'exposition tentait de sensibiliser les visiteurs aux différentes méthodes de recherche qui contribuent à sauvegarder notre patrimoine.
- 4-10 octobre - Tours - « Avenir énergie ».

PARTICIPATION A DES EXPOSITIONS SPECIALISEES EN FRANCE

• En 1979

- 3-8 avril - Paris - INOVA-CIP, porte Maillot.
- 10-15 novembre - Paris - Salon de la physique.
- 15-18 novembre - Paris - « Ingénieur au futur ».
- 16-27 novembre - Paris - Intermedia-espace.
- 30 janvier-2 février - Paris - L'Instrumentation scientifique, Orsay.
- 2 mai-17 juin - Paris - Le CNRS présentait au club alpin les recherches qu'il conduit dans le domaine de la biologie animale.
- 23 juin - Villeurbanne - Exposition accompagnant le colloque sur l'énergie solaire.
- 19-23 septembre - Paris - Hall du CNRS - Exposition organisée par le centre d'études arctiques (ERA 155) de Paris, dans le cadre du 7ème congrès international des bibliographues nordiques.
- 19 septembre-6 octobre - Montigny - « Lumières sur l'énergie solaire ».

• En 1980

- 4-8 mars - Bordeaux - Ordonneaux.
- 3-12 juillet - Paris - Géosop.
- 28-30 octobre - Cannes - Congrès d'énergie solaire.
- 6-13 décembre - Paris - Interstima.

PARTICIPATION A DES EXPOSITIONS SPECIALISEES A L'ETRANGER

• En 1979

- 18-28 avril - Hanovre - Foire de Hanovre.
- 26 mai-2 juin - Atlanta (Etats-Unis) - Congrès international de l'énergie solaire.
- 20-30 juin - Vienne (Autriche) - Exposition internationale qui a eu lieu à l'occasion de la conférence des Nations-Unies sur la science et la technique au service du développement.
- décembre 1979 - Dakar (Sénégal) - Foire internationale.

• En 1980

- 30 mars-6 avril - Le Caire (Egypte) - Semaine franco-égyptienne de l'énergie solaire.
- 15-29 avril - Hanovre - Foire de Hanovre - Le CNRS participait à cette manifestation aux côtés de l'ANVAR dans le hall consacré à la recherche et à la technologie, en présentant notamment les systèmes informatiques de documentation scientifique.
- 10-20 octobre - Bagdad - Foire internationale.

LES INSTITUTS NATIONAUX

INSTITUT NATIONAL D'ASTRONOMIE ET DE GEOPHYSIQUE (INAG)

L'INAG est un institut national du CNRS. Sa mission est de coordonner et d'inciter les actions de recherches qui, dans le cadre des études d'astronomie et de géophysique, demandent des moyens lourds (grands instruments, expéditions).

LES MOYENS

Le budget de l'INAG pour 1980 est de 61,5 MF et son personnel comprend 88 agents (fig. 1). Le montant des autorisations de programmes a augmenté en 1979 et 1980, permettant le démarrage du projet IRAM (Institut de radioastronomie millimétrique 6,8 MF en 1979 et 13 MF en 1980), tandis que s'achevait le financement du télescope CFH (Canada-France-Hawaii, 1,7 MF en 1979) et d'EISCAT (sondeur européen à diffusion incohérente, 4,5 MF en 1979 et 1 MF en 1980).

Les crédits de fonctionnement des sociétés correspondantes sont restés inscrits au budget du CNRS, mais apparaîtront à celui de l'INAG dès 1981.

LES CHAMPS D'ACTIVITE

L'INAG a mené ses activités dans trois grands domaines : l'astronomie, la géophysique externe et la géophysique interne.

Astronomie

Le télescope Canada-France-Hawaii (CFH) a vu sa « première lumière » pendant l'été 1979, et a été inauguré le 28 septembre de la même année. Il a été ouvert aux astronomes dès le début de l'année 1980, et les premières observations ont confirmé l'excellence de l'instrument et du site. Quant au télescope de 2 m du Pic du Midi, il a pris ses premiers clichés en 1980, et accueillera dès 1981 des astronomes extérieurs.

Après le succès de l'interféromètre prototype, la réalisation en vraie grandeur de l'instrument de synthèse d'ouverture en optique d'A. Labeyrie s'est poursuivie au CERG, avec la construction de deux télescopes-boules de 1,50 d'ouverture. Il s'agit là d'un projet très original et de grande portée dont le développement est suivi avec intérêt par la communauté internationale.

Le projet de télescope solaire THEMIS, dont les études de principe ont été achevées, n'a pas pu démarrer, faute de crédits.

Au titre de programme d'instrumentation des grands télescopes, deux caméras électroniques ont été achevées, et d'autres sont en construction. Le spectrographe par transformée de Fourier et le photomètre pour le visible du télescope CFH ont été achevés. Deux caméras à comptage de photons ont été mises en chantier, pour le CFH et l'observatoire de Haute-Provence (OHP). Le spectrographe « Astragal » pour le télescope de 2 m est en cours de construction, et le photomètre infrarouge pour ce télescope a été achevé, ainsi que l'interféromètre

« Roméo II ». Des récepteurs mosaïques CCD et CID pour l'imagerie en infrarouge sur les grands télescopes ont été achetés et sont en cours d'intégration.

Enfin, la construction de la machine automatique à mesurer pour l'astronomie (MAMA) a commencé : cette machine permettra le dépouillement complet des clichés de grande dimension fournis par le télescope de Schmidt et les grands télescopes.

Le projet franco-allemand d'institut de radio-astronomie millimétrique (IRAM) est entré dans sa phase de réalisation : construction du téléphérique d'accès au plateau de Bure, aménagement du site de la Sierra Nevada, construction de l'antenne de 30 m qui y sera installée.

Parallèlement au démarrage de l'IRAM, la réalisation de récepteurs millimétriques à hautes performances a été entreprise. Une antenne de l'interféromètre de Bordeaux a été équipée d'un tel récepteur à 90 GHz, et des observations systématiques ont lieu.

Géophysique externe

L'émetteur UHF du sondeur à diffusion incohérente EISCAT a subi avec succès les tests en usine ; son montage à Tromsø (Norvège) a été effectué et les premières observations devraient avoir lieu en 1981.

Une action « instrumentation en géophysique externe » a été lancée, regroupant d'une part des opérations associées à EISCAT (installation en zone aurorale d'une station LIDAR (1)

(1) LIDAR : Light detection and ranging.

et d'un interféromètre optique notamment), et, d'autre part, la création à l'OHP d'une station d'étude de l'atmosphère par moyens optiques et radio.

Les recherches soutenues par l'ATP « Recherches atmosphériques » ont permis d'aboutir à un modèle unitaire à l'échelle planétaire de la couche limite. Ce modèle tient compte des différents phénomènes qui s'y produisent (radiatifs...) de jour ou de nuit en atmosphère sèche ou nuageuse. Un second centre d'intérêt très important est le programme « Convection profonde tropicale » dont l'intérêt pour l'amélioration des connaissances sur la circulation nuageuse planétaire et donc la prévision du temps est considérable.

Géophysique interne

Dans le domaine de la surveillance volcanique, le programme de renforcement des réseaux instrumentaux, commencé en 1977, est en voie d'achèvement à la Guadeloupe, en cours à la Martinique et à son début à la Réunion où l'observatoire vient d'être construit.

Dans le domaine de la surveillance sismique, l'INAG a entrepris une restructuration du réseau national. Dans la nouvelle configuration, les données sont concentrées et exploitées à Strasbourg au Bureau central sismologique français (BCSF). Parallèlement à cette tâche de surveillance, une nouvelle ATP a été créée à l'INAG intitulée « Sismogénèse et prévision sismique ». Son objectif est d'inciter des travaux de recherche sur l'origine des tremblements de terre et les moyens de les prévoir à partir d'approches multidisciplinaires. Cette ATP a participé au soutien des interventions d'équipes françaises lors de séismes importants notamment aux Açores (Portugal), à Arudy (Pyrénées Atlantiques), dans le Jura Souabe et plus récemment à El Asnam (Algérie) et en Campanie (Italie). L'étude du séisme d'El Asnam (10 octobre 1980) a permis de mettre en évidence une faille visible en surface sur plus de 40 km avec des déplacements atteignant plusieurs mètres, une accélération verticale inhabituelle avec ses conséquences sur les constructions, un très grand nombre de répliques de forte magnitude immédiatement localisées

par nos réseaux, permettant ainsi à la protection civile d'intervenir dans les meilleures conditions.

Dans le domaine de la géodynamique, il faut mentionner essentiellement le début du programme d'études de la structure profonde du haut plateau tibétain et des chaînes de l'Himalaya. Une trentaine de scientifiques ont participé à la campagne de terrain qui s'est déroulée au cours de l'été 1980 en deux vacations de sept semaines. L'exploitation des données est en cours mais il faut déjà signaler des résultats très importants concernant notamment le mécanisme et la chronologie du rapprochement entre l'Inde et l'Eurasie et la structure de l'océan qui séparait ces continents avant leur collision.

Dans le domaine de la géothermie, il faut signaler l'expérience du Mayet de Montagne (Ailier) où deux forages de deux cents mètres de profondeur distants de trente mètres ont été mis en communication par fracturation hydraulique. Cette opération menée dans le cadre de l'ATP « Transfert d'énergie thermique à travers l'écorce terrestre » est à l'origine d'un programme de recherche pour l'extrac-

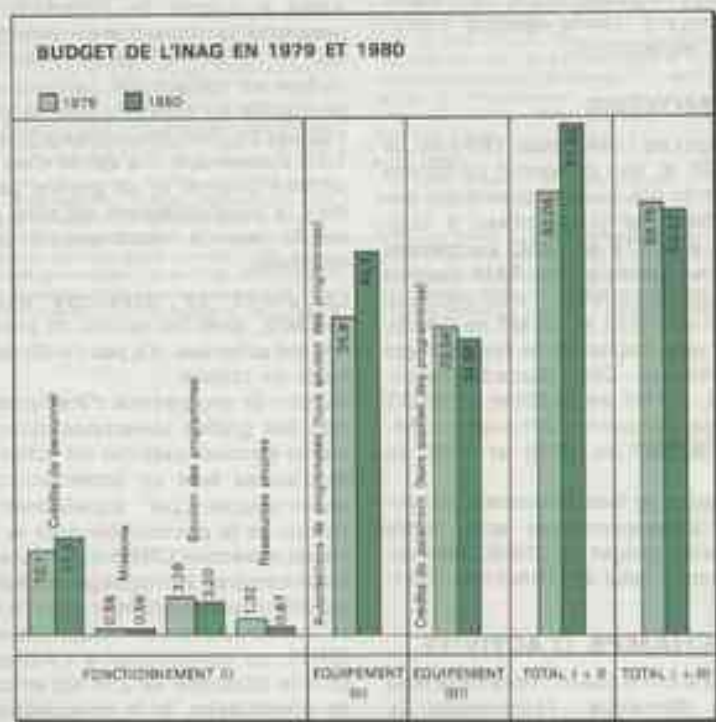
tion de la chaleur accumulée dans les roches chaudes peu perméables. Ce dernier programme, ENERGEROC, est dans sa phase préparatoire, c'est-à-dire qu'il existe un groupe de projets où sont représentés les différents organismes publics ou privés concernés par ce sujet qui examine et chiffre les différents problèmes scientifiques et techniques soulevés par la réalisation concrète de ce projet.

LES ATP

L'INAG a mené six ATP en 1979, cinq ont été reconduites en 1980. Il s'agit des ATP « Géodynamique », « Transfert de l'énergie thermique », « Recherches atmosphériques », « Planétologie » et « Astrométrie et géodésie ». Deux ont été créées : les ATP « Sismogénèse et prévision sismique » et « Soleil actif ».

En outre, l'INAG soutient les travaux du PIRPSEV (programme interdisciplinaire de recherche sur la prévision et la surveillance des éruptions volcaniques).

L'INAG publie son propre rapport d'activité.



Budget de l'INAG - L'augmentation des crédits d'acquisition de programmes correspond au démarrage du projet INAG.

LES SECTEURS SCIENTIFIQUES

INSTITUT DE PHYSIQUE NUCLEAIRE ET DE PHYSIQUE DES PARTICULES (IN2P3)*

Pour 1980, le budget de l'IN2P3 est de 398 MF (fig. 1).

L'augmentation des moyens budgétaires mis en œuvre en 1980 s'explique par l'accroissement des dépenses de personnel et l'importante augmentation des mandaterments sur soutien des programmes. La baisse des dépenses en capital, autorisées en crédits de paiement, correspond à la diminution des crédits accordés. L'augmentation des autorisations de programme concernant l'équipement est due essentiellement à l'accroissement des crédits GANIL pour la construction duquel l'investissement est dans sa période maximum. De même qu'au cours des exercices précédents, le nombre des régularisations des ordres de paiement au CERN s'est notablement accru.

En 1979, les effectifs budgétaires de l'IN2P3 étaient de 1 895 postes dont 15 pour les personnels de direction, 1 005 pour les ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA) et 875 contractuels de physique nucléaire (CPN). Les effectifs globaux de l'IN2P3 atteignent le chiffre de 1 904 postes en 1979. Outre les deux cadres de personnels gérés par l'IN2P3, les laboratoires disposent de personnels chercheurs relevant du CNRS et d'enseignants de l'enseignement supérieur.

LABORATOIRES DE L'IN2P3

Laboratoires propres

- Centre de recherches nucléaires, Strasbourg
Activités : physique théorique ; physique des particules ; détecteurs et chambres à bulles ; physique nucléaire ; accélérateurs dont Van de Graaf Empereur, réactions nucléaires et spectroscopie nucléaire ; chimie nucléaire ; instrumentation.
- Centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse, Orsay

* Le rapport scientifique de l'IN2P3 fait partie du rapport du secteur « Physique nucléaire, physique des particules ».

Figure 1 - BUDGET DE L'IN2P3 EN 1979 et 1980 (ARRONDI EN MF)

	1979	1980	% d'augmentation (1980-1979)
FONCTIONNEMENT (I)			
Subvention de l'Etat	222,4	228,7	(12,8)
(dont personnel)	181,0	218,8	(18,3)
(dont services sociaux)	2,8	2,8	-
Ressources propres	-	-	-
Total	222,4	228,7	(12,8)
EQUIPEMENT (II)			
(Autorisations de programmes)			
Subvention de l'Etat	104,6	109,0	8,3
(dont soutien des programmes)	88,7	102,2	(16,2)
(dont GANIL)	28,0	30,0	(7,1)
(dont SATURNE)	2,0	3,8	(85,0)
Ressources propres	2,3	0,3	-
Total	104,6	109,0	8,3
EQUIPEMENT (III)			
(Crédits de paiement)			
Subvention de l'Etat	188,7	184,2	-2,3
(dont soutien des programmes)	84,7	104,2	(18,0)
(dont GANIL)	48,0	38,0	(-20,8)
(dont SATURNE)	2,7	2,8	(3,7)
Ressources propres	0,3	0,3	-
Total	188,7	185	-2,3
TOTAL (I + II + III)	255,7	298	(11,14)
TOTAL (I + II + III + CPN)	275,4	381,7	(37,6)

Activités : spectrométrie nucléaire ; spectrométrie de masse ; applications pluridisciplinaires.

- Laboratoire d'Amélie-le-Vieux de physique des particules

Activités : physique des particules ; compteurs.

Entreprises communes avec le CEA

- Groupement d'intérêt économique GANIL, Caen.
- Laboratoire national SATURNE, Saclay.

Laboratoires associés

• Laboratoires ayant statut d'UER à dérogation
- Institut des sciences nucléaires, Grenoble.
- Institut de physique nucléaire, Lyon.
- Institut de physique nucléaire, Orsay.
• Laboratoires appartenant à des UER
- Laboratoire de physique nucléaire et de hautes énergies, Paris VI et Paris VII.
- Centre d'études nucléaires de Bordeaux-Mérignac.
- Laboratoire de physique corpusculaire, Clermont.
- Laboratoire de physique corpusculaire, Caen.
• Autres laboratoires associés
- Collège de France : laboratoire de physique corpusculaire.

- Ecole polytechnique : laboratoire de physique nucléaire des hautes énergies.

Laboratoires et équipes subventionnés par l'IN2P3

- Equipe de recherche n°54 du CNRS.

Une aide en missions et vacations a été accordée à quelques autres laboratoires, principalement en physique théorique :

- Bordeaux : laboratoire de physique théorique.
- Bures-sur-Yvette : institut des hautes études scientifiques.
- Orsay : laboratoire de physique théorique et hautes énergies.
- Marseille : centre de physique théorique.
- Nice : laboratoire de physique théorique.
- Paris : laboratoire de physique théorique et hautes énergies.
- Nantes : laboratoire de spectrométrie nucléaire.
- Poitiers : laboratoire de physique théorique - école normale supérieure.
- Montpellier : laboratoire de physique théorique.
- Paris-Sud : laboratoire de physique théorique - école polytechnique.

LES SECTEURS SCIENTIFIQUES

MATHEMATIQUES, PHYSIQUE DE BASE

MOYENS ET MODES D'ACTION

Les crédits accordés en 1980 au secteur des mathématiques et de la physique de base s'élèvent à 411,6 MF, soit 10 % du budget du groupe CNRS. Le secteur CNRS emploie 1 087 chercheurs, 1 037 ingénieurs, techniciens et personnels administratifs qui se répartissent dans 23 laboratoires propres et 135 formations de recherche dont deux GIS.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Mathématiques

L'activité mathématique française est brillante, et d'un niveau international incontestable. La recherche française dans ce domaine représente 10 à 12 % du potentiel mondial, évaluation obtenue en considérant le nombre de conférenciers invités aux trois derniers congrès internationaux des mathématiciens, en 1970, 1974 et 1978. Les recherches des mathématiciens français s'effectuent dans deux voies : la première est celle des grands problèmes internes à la discipline : ce sont les « mathématiques pures », dont l'importance culturelle est essentielle. Des succès y ont été récemment enregistrés, par exemple, dans la théorie des fonctions automorphes, de la

cohomologie des variétés algébriques... La seconde, qui rapproche les mathématiciens des physiciens et des mécaniciens, parfois même des chercheurs de disciplines plus éloignées, comme les biologistes, est celle des « mathématiques appliquées ». Des résultats très intéressants ont été obtenus au cours de la dernière décennie. On peut citer par exemple les progrès effectués en analyse non linéaire, notamment dans la théorie des équations aux dérivées partielles non linéaires, à la suite de problèmes posés par les physiciens. De même, les topologistes ont entamé une collaboration avec les théoriciens de la matière condensée. La théorie des singularités intéresse également des chercheurs venus de plusieurs disciplines. En France, les chercheurs universitaires jouent en mathématiques un rôle prépondérant : 8 % seulement des mathématiciens sont chercheurs au CNRS (60 environ en mathématiques appliquées, 110 en mathématiques pures). L'action du CNRS se situe à plusieurs niveaux :
- création d'un corps de chercheurs et structuration de la communauté par regroupements d'équipes ou de chercheurs isolés ;
- organisation de rencontres, de colloques nationaux et internationaux ;
- soutien des publications ;
- mise en place de moyens de calcul, allant de pair avec un effort de convergence entre mathématiques pures et appliquées.
Afin de poursuivre l'évolution vers les mathématiques appliquées, le CNRS a poursuivi une ATP « Applications des mathématiques » dans le but de mieux coupler les mathématiques aux chercheurs des autres disciplines et de leur

fournir des moyens de calcul. L'action est actuellement modeste et devrait être renforcée.

Par ailleurs, une part notable des crédits de mission est utilisée dans des actions collectives de type RCP. Ce poste budgétaire devrait s'accroître. Mentionnons également la participation du CNRS au Centre international de rencontres mathématiques de Luminy, qui augmentera notablement en 1981.

Physique de base

Ce secteur recouvre les principales activités des laboratoires français qui se consacrent à des recherches sur les lois fondamentales de la matière. Il est important de remarquer que l'essentiel des recherches en physique de base est fait dans les laboratoires propres du CNRS et dans les laboratoires universitaires qui lui sont associés. Le CNRS a une position dominante dans le domaine de la physique (il existe des laboratoires d'excellente qualité du CEA dans ce domaine, mais l'effort quantitatif est plus modeste, les actions sont presque toujours l'objet de collaboration avec les laboratoires du CNRS). Cela lui permet de mettre à profit ses organes d'analyse critique et de direction pour contrôler efficacement le niveau scientifique de la physique du pays, pour lancer de nouveaux axes de recherche. Cette position, certes enviable, a pour conséquence directe des responsabilités importantes. Une diminution continue de l'effort du CNRS dans le domaine de la physique serait probablement suivie par des variations similaires de ses partenaires, qui, de toute façon, ne

disposent pas de moyens suffisants pour assurer la relève.

L'évolution du secteur se caractérise par quelques points :

— la recherche théorique est de très bonne qualité, et l'on peut constater des progrès sensibles dans la capacité des expérimentateurs pour interpréter leurs résultats ;

— la physique a de nombreux contacts avec les autres disciplines. Les relations entre les physiciens et les chimistes pour la définition et la préparation de nouveaux composés connaissent un important développement. Les physiciens du solide, dont les liens étaient déjà bien établis avec les chercheurs de chimie minérale et les chimistes du solide, font de plus en plus appel aux chimistes organiciens et aux spécialistes des polymères. La collaboration s'instaure par exemple pour la préparation de conducteurs organiques unidimensionnels, ou de matériaux intéressant l'optique non linéaire. Des coopérations fructueuses se créent avec les biologistes, notamment à l'occasion de l'utilisation des grands équipements nationaux. Plus généralement, il existe un souci, de plus en plus répandu parmi les physiciens, de choisir des objets d'étude qui puissent apporter des résultats utilisables par d'autres chercheurs : choix de molécules d'intérêt atmosphérique ou astrophysique, choix de matériaux utiles pour la conversion d'énergie, etc...

— les progrès constants des montages expérimentaux pour améliorer la résolution en énergie, la résolution temporelle ou spatiale, ou bien pour mieux maîtriser les paramètres, nécessitent des moyens de plus en plus lourds : lasers accordables, microsondes, bâtis à ultravide, pilotage des expériences par mini-ordinateur, etc... Cela conduit les chercheurs à collaborer au sein d'équipes spécialisées. De plus, l'acquisition de ces matériels constitue un véritable casse-tête pour les responsables d'équipes obligés de faire simultanément appel à toutes les sources de financement. Il en résulte que l'on a du mal à réaliser des opérations de décentralisation. En effet, l'extrême difficulté pour implanter des moyens matériels suffisants, ainsi que le trop faible nombre de collègues avec lesquels on peut avoir des contacts scientifiques fructueux rebutent les physiciens

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DECEMBRE 1980

Personnel	281,8 MF
Missions	1,0 MF
Vacations	0,2 MF
Soutien des programmes	52,3 MF
Matériel moyen	20,1 MF
Gros équipement	0,5 MF
Moyens de calcul	5,4 MF
ATF	
Sous-total hors opérations immobilières et hors moyens indirects et généraux	367,1 MF
Opérations immobilières	1,2 MF
Moyens indirects et généraux	43,3 MF
TOTAL GENERAL	411,6 MF

qui voudraient aller travailler dans les petites universités. Il apparaît néanmoins qu'un certain nombre d'opérations ont été réussies par regroupement et renouvellement des sujets des petits laboratoires déjà existants, avec ou sans apport de chercheurs extérieurs. Il s'agit d'un travail de longue haleine où le CNRS joue un rôle fondamental par son soutien moral et financier :

— le développement des grands équipements : pour garder leur place dans la compétition internationale ou pour aborder, en commun avec des chimistes ou des biologistes, l'étude de matériaux plus complexes, les physiciens ont de plus en plus recours à de très gros équipements disponibles seulement à l'échelle nationale ou même internationale. En dehors des très grands accélérateurs de particules dont les résultats servent de base aux travaux des théoriciens, on peut noter les installations suivantes : les réacteurs nucléaires et toute l'instrumentation de neutronique (Institut Laue-Langevin à Grenoble ou laboratoire Léon Brillouin à Saclay), le rayonnement synchrotron dispensé à LURE qui ouvre des perspectives passionnantes dans le domaine de la spectroscopie ultraviolet et de l'utilisation des rayons X (notons entre autres, que des travaux très prometteurs pour le domaine de la microélectronique ont

été faits en liaison avec des industriels) ; le laboratoire des champs intenses de Grenoble et le grand microscope électronique de Toulouse qui permet d'obtenir des renseignements précieux par exemple en métallurgie mais aussi, en biologie.

Les thèmes de recherche du secteur sont regroupés suivant les trois domaines traditionnels : physique théorique, physique atomique et moléculaire, physique de la matière condensée.

• Physique théorique

Il s'agit d'une discipline charnière entre les mathématiques d'une part, les disciplines expérimentales d'autre part. Le souci des théoriciens est de bien comprendre la logique interne cachée dans le cadre d'une architecture cohérente. Ils veillent au transfert des outils mathématiques les plus récents et recherchent des modèles permettant de décrire, et si possible de prédire, les phénomènes soumis à l'investigation expérimentale du moment. La physique théorique actuelle est l'héritière des grandes percées du début du XX^e siècle, c'est-à-dire la mécanique quantique et la relativité. La mécanique quantique reste fondamentale pour les études des collisions entre particules et pour les problèmes d'interaction entre photons et atomes ou molécules. La relativité générale a gardé un vif intérêt tant par ses as-

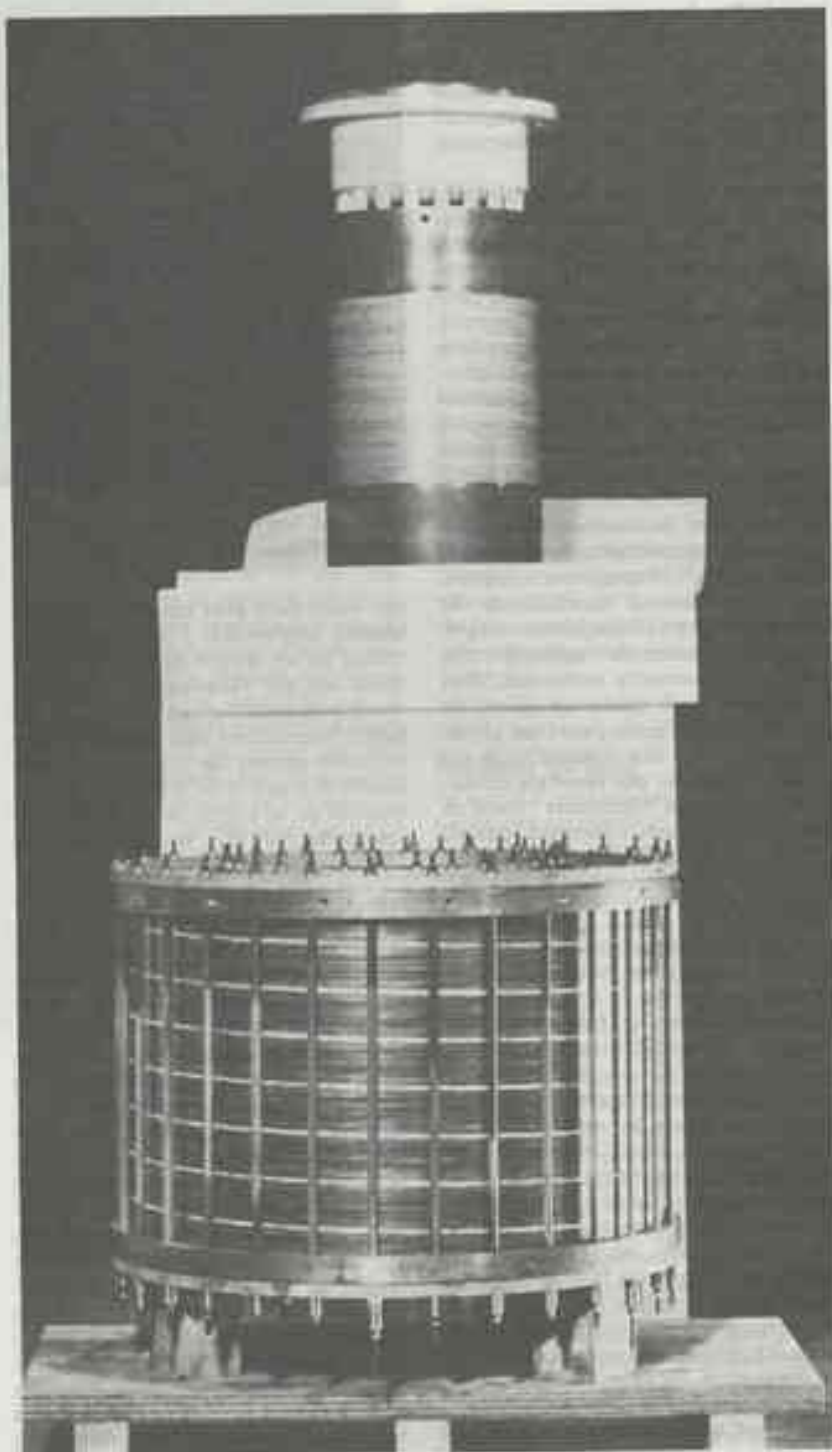
LES SECTEURS SCIENTIFIQUES

pects mathématiques que par ses implications cosmologiques.

Parallèlement aux études portant sur les interactions élémentaires, les physiciens théoriciens s'efforcent d'améliorer les descriptions du comportement collectif d'un grand nombre de systèmes élémentaires. Les méthodes de la mécanique statistique donnant accès aux propriétés macroscopiques d'un ensemble de particules dont les interactions microscopiques sont connues. Ces travaux concernent non seulement la matière condensée qui constitue notre environnement macroscopique habituel, mais également la matière nucléaire, ou celle qui est soumise aux conditions extrêmes du monde astrophysique.

Dans le domaine des interactions élémentaires, la dernière décennie a vu des progrès spectaculaires tant sur le plan expérimental, auprès des grands accélérateurs de particules et des anneaux de collision, que sur le plan théorique. Rappelons que le prix Nobel a couronné en 1976 la découverte expérimentale de particules « charmées » prédites par les théoriciens, et en 1979 la formulation d'une théorie unifiée des interactions électromagnétiques et faibles. Une prédiction originale de cette théorie, celle de l'existence de courants neutres, a été confirmée par l'expérience. L'accumulation d'évidences pour la structure en « quarks » des particules soumises à l'interaction forte a conduit à la formulation d'une classe de modèles dont certaines prédictions ont été confrontées avec succès, avec l'expérience, il importe aujourd'hui de développer la puissance prédictive de ces modèles. Les théoriciens cherchent en particulier à comprendre pourquoi les quarks, constituants des particules subnucléaires, ne semblent pas pouvoir être observés isolément, du moins dans le domaine des énergies accessibles aujourd'hui.

Les succès des théories de jauge conduisent actuellement les théoriciens à rechercher l'unification des interactions fondamentales (forte, faible, électromagnétique et gravitationnelle) entre les constituants de la matière. Ceci se traduit notamment par des tentatives de quantification du champ gravitationnel. Ces recherches auront des implications considérables en astrophysique et en cosmologie. Des ef-



Aimant supraconducteur - Bobine 20 teslas (Photo G. Argenti).

forts parallèles de classification et d'unification se retrouvent en théorie des comportements collectifs. Un pas important a été franchi avec la compréhension des comportements critiques au voisinage immédiat des transitions de phases. Des lois d'échelles, de caractère universel, ont pu être élaborées et sont l'objet de recherches actives sur des systèmes modèles visant à comprendre des phénomènes aussi différents que le comportement des polymères en hydrodynamique. De même, les notions de paramètre d'ordre et de fluctuation ont conduit les théoriciens à des conceptions unificatrices permettant de regrouper et de classer les défauts observés dans les milieux ordonnés. Mais l'objet de la physique théorique n'est pas uniquement de proposer des classifications élégantes, et les recherches concernent aussi de nouvelles phases de la matière, des phases complexes ou mésophases, et plus généralement les systèmes désordonnés ou partiellement ordonnés.

La caractéristique marquante de la physique théorique réside dans son aptitude à intégrer et diffuser dans les secteurs voisins, tout progrès technique ou nouveau concept élaboré dans un secteur particulier. Les progrès de la théorie des champs, notamment du concept de renormalisation, sont responsables des résultats spectaculaires obtenus aussi bien en théorie des particules que dans l'étude des systèmes complexes, et devraient rapidement conduire à de nouveaux développements en relativité générale. La cosmologie, quant à elle, intègre tous les progrès de la physique pour mieux comprendre l'évolution de l'univers en stimulant un grand nombre de nouvelles observations astrophysiques. Et c'est là une deuxième caractéristique de la physique théorique qui s'appuie sur, et simultanément provoque, de nouvelles expériences permettant à tout l'attelage de la physique et des disciplines connexes d'avancer dans le champ du progrès des connaissances.

• **Physique atomique et moléculaire**
Cette discipline s'intéresse en premier lieu aux propriétés des atomes et des molécules isolés. Cependant, elle étudie également l'influence sur ces systèmes de perturbations extérieures, comme les champs électromagnétiques, ou mutuelles, lors des collisions.

Enfin, dans la mesure où atomes et molécules peuvent conserver leur identité au sein d'un environnement « dense » (gaz, liquide, cristal, surface), la physique atomique et moléculaire exploite la possibilité d'utiliser ces systèmes simples comme sondes de leur environnement.

Depuis quelques années, la discipline fait preuve d'un renouveau de vitalité, et les laboratoires français ont accompli une mutation sensible. Tout d'abord, la recherche théorique a progressé dans la description de la structure atomique et moléculaire, de l'interaction matière-rayonnement, des interactions moléculaires. D'autre part, le développement des méthodes expérimentales est en plein essor. On observe une généralisation de l'emploi des lasers accordables, des spectromètres à haute résolution, des jets thermiques, supersoniques ou accélérés, des jets d'ions rapides. Cela s'accompagne d'un effort méthodologique important : citons ainsi le rôle de pionnier joué par la communauté française dans le domaine de la spectroscopie sans élargissement Doppler. Par ailleurs, le recours aux grands instruments, comme le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE) ou le Service national des champs intenses (SNCI), progresse et doit être encouragé. Il est probable que la tendance générale à un renouveau des pratiques et des structures de recherche impliquant des collaborations entre équipes s'accompagnera d'un recours plus fréquent aux grands instruments existants ou à ceux à venir, comme le Grand accélérateur national à ions lourds (GANIL) ou l'Institut de radio-astronomie millimétrique (IRAM). Les études de structures atomiques et moléculaires sont les premières à bénéficier du renouvellement des techniques. Par ailleurs, les laboratoires français ont abordé l'aspect dynamique des problèmes où l'on suit l'évolution temporelle des systèmes afin d'étudier la nature de leurs interactions.

Le développement des recherches concernant les processus élémentaires et les objets simples est à l'heure actuelle important. Les laboratoires français occupent une place de tout premier rang dans la physique des états de Rydberg, des excitations en couche profonde et des ions multi-

chargés. La dynamique des petites molécules progresse rapidement. Les interactions avec les champs extérieurs, champs magnétiques et électriques intenses, rayonnement électromagnétique, sont largement étudiées.

Un effort important est accompli dans le domaine des processus multiphotoniques qui constituent les processus élémentaires de l'optique quantique.

Les recherches de ce type, qui constituent la vocation première de la discipline, doivent être poursuivies. Mais la physique atomique et moléculaire a également un rôle essentiel à jouer dans ses relations avec de nombreuses disciplines. De tels liens existent, du côté amont, avec la physique nucléaire et celle des particules élémentaires. Quelques expériences spectaculaires permettant de tester certaines théories développées dans ces domaines peuvent être effectuées en physique atomique : il en est ainsi par exemple des recherches de non conservation de la parité en physique atomique.

Le CNRS tient à encourager l'ouverture de la discipline sur d'autres thèmes importants de la physique : ainsi la physique atomique dans les plasmas, fortement couplée aux problèmes de fusion etc...

D'autre part, la physique atomique et moléculaire voit augmenter aussi ses interactions avec un certain nombre de disciplines appliquées. Pour encourager tous ces contacts, une politique soutenue d'interfaces, dont nous donnerons plusieurs exemples a été pratiquée cette année. L'une d'entre elles concerne le couplage avec l'instrumentation optique, et la recherche de nouvelles sources laser. De nombreux travaux de physique atomique et moléculaire concernent très directement la physique du milieu laser, l'optique quantique et l'optique non linéaire. Les recherches doivent se poursuivre pour mettre au point des lasers émettant dans des gammes de longueurs d'onde encore mal couvertes, ainsi que des instruments particuliers adaptés, entre autres, aux problèmes de fusion thermonucléaire, de transport de l'énergie à grande distance, ou des diagnostics et traitements médicaux.

Une autre interface très importante est celle de la physique atomique et moléculaire avec la chimie. Le thème

de la dynamique réactionnelle des systèmes simples a fait ces dernières années, l'objet d'une réflexion poussée. On s'intéresse dans ce cas aux problèmes du fractionnement ou de la formation de molécules, sous l'influence d'un rayonnement laser, ainsi qu'à la réactivité chimique de molécules préparées dans des états bien définis. Les applications à la photochimie et à la séparation isotopique devraient connaître un grand développement. Interface aussi, celle de la physique de l'atmosphère avec la physique atomique et moléculaire, qui suscite actuellement des travaux encouragés par le CNRS. La spectroscopie moléculaire a un rôle important à jouer dans les études concernant les composants de l'atmosphère et leur photochimie. Inversement, l'atmosphère peut constituer un « laboratoire » intéressant pour la compréhension de certaines interactions. Plusieurs disciplines de la physique développent d'ailleurs leur collaboration avec les sciences de la terre. La physique de l'environnement n'est pas uniquement celle des molécules atmosphériques : ainsi, des diagnostics nouveaux sont possibles sur les aérosols atmosphériques ou marins et la photochimie associée. Par toutes ces actions, la physique atomique et moléculaire connaît des développements considérables et rayonne vers de nombreux domaines qui bénéficient des connaissances de base établies au préalable sur des systèmes simples placés dans des conditions variées.

• Physique de la matière condensée

Ce domaine se caractérise par la grande diversité de ses objets d'étude. À l'étude des cristaux parfaits, privilégiée lors des débuts de la physique des solides, a succédé celle d'états condensés à structures complexes. La diversité se manifeste dès l'abord dans l'échelle des systèmes étudiés, qui va du microscopique à l'échelle atomique, où prédominent les effets quantiques. Une échelle intermédiaire, celle des chaînes de polymères, des micelles, est apparue au cours des dernières années. La diversité des systèmes condensés semble inépuisable, puisqu'à la richesse des édifices moléculaires s'ajoute la variété de l'environnement cristallin. Notons encore la diversité des conditions expérimentales (pressions, températures, champs

extérieurs). Sa diversité se manifeste enfin dans les démarches : d'un côté l'aspect « phénomène » avec l'effort de simplification nécessaire pour analyser un mécanisme, de l'autre l'aspect « matériaux », plus descriptif et exploratoire, avec toute la suite d'applications possibles. Les interfaces avec d'autres disciplines sont donc multiples.

Néanmoins, la matière condensée se caractérise toujours par un certain ordre, au moins local. L'extension de la notion d'ordre, des paramètres qui le définissent, de la façon dont il est modifié au voisinage d'un changement de phase ou perturbé par des défauts, constitue un concept unificateur de la discipline. Par exemple, les travaux sur les transitions de phase dans divers cas : liquides, magnétiques divers, supraconducteurs... ont d'abord été analysés par diverses théories de champ moyen relativement satisfaisantes ; les recherches se sont ensuite orientées vers l'examen des écarts entre les résultats expérimentaux et les prédictions de ces théories, qui a conduit à l'élaboration d'un cadre théorique universel permettant de rendre compte d'un grand nombre de transitions de phase malgré leur diversité. Ce modèle, qui s'appuie sur la notion de dimensionnalité du système et du paramètre d'ordre, a alors permis d'étendre les recherches à des systèmes aussi différents que les systèmes à une ou deux dimensions, les cristaux liquides, etc... matériaux complexes dont l'étude pourrait sembler hasardeuse en l'absence d'un tel concept unificateur. Dans ce cas particulier, comme dans bien d'autres, le domaine d'applications déborde d'ailleurs largement les phénomènes considérés initialement : ce même concept a débouché sur une classification très stimulante des défauts de structure dans les phases ordonnées.

Dans le domaine de la métallurgie physique, après plusieurs années consacrées à une analyse phénoménologique des résultats expérimentaux accumulés grâce à l'essor des moyens d'investigation de la structure des dislocations, on doit s'attendre à une nouvelle unification conceptuelle fondée davantage sur la reconnaissance des mécanismes que sur l'étude des situations expérimentales.

Dans le domaine de la physique de la matière condensée, comme dans bien

d'autres domaines de la physique, d'importants progrès dans la connaissance des phénomènes sont dus au développement de techniques nouvelles par les physiciens eux-mêmes, à partir de leurs propres découvertes fondamentales. On peut citer, par exemple les différentes techniques de spectroscopie, de résonance, de transport ou de diffraction et de diffusion. Les outils ainsi développés sont aujourd'hui largement utilisés en dehors de la physique (par exemple les marqueurs de spin, la résonance magnétique nucléaire, etc...). L'amélioration des conditions expérimentales a souvent ouvert la voie à de nouvelles directions de recherche. Ainsi, la découverte des phases superfluides de He^3 est liée à la maîtrise des très basses températures. De même, le développement des techniques d'ultra-vide a favorisé des recherches concernant les surfaces, dont les retombées fondamentales et pratiques sont considérables. La possibilité d'examiner des systèmes simples bien définis (surface propre plus adsorbats) permet entre autres d'identifier les mécanismes élémentaires entrant dans les phénomènes complexes tels que la catalyse, la croissance cristalline, etc... Par ailleurs, les gros appareils ont fait leur apparition en physique de la matière condensée. Depuis dix ans, les études neutroniques ont connu un effort considérable. Le réacteur à haut flux de l'ILL est maintenant complété par le réacteur Orphée du laboratoire Léon Brillouin, inauguré en 1980. L'utilisation du rayonnement synchrotron (LURE) aura un impact très important dans les années à venir sur la physique de la matière condensée. On possède là une source exceptionnelle d'ondes électromagnétiques très intenses, polarisées, et couvrant une large gamme de longueurs d'onde. Grâce à un tel outil, un grand nombre d'expériences deviennent possibles avec des résolutions inaccessibles auparavant. La structure des spectres d'absorption X fournit des renseignements sur l'environnement immédiat d'un atome, que celui-ci soit placé dans un milieu ordonné ou non. La photoémission donne des informations directes sur la structure de bande des matériaux. En utilisant la gamme de l'UV lointain, difficilement accessible autrement, on peut étudier les défauts profonds dans les semi-

conducteurs. Enfin, du fait de la forte intensité de ce rayonnement, des études de structure dynamiques seront possibles.

Les recherches concernant les propriétés de la matière condensée rayonnent vers un ensemble de disciplines voisines : l'hydrodynamique (turbulence, étude des gels, des polymères, des cristaux liquides...), la géophysique (propriétés des matériaux sous pression, cristallogénèse, aide à comprendre les comportements tectoniques), l'astrophysique (petits agrégats et grains interstellaires), la chimie (études de corrosion, de catalyse) et même le domaine biomédical (nouvelles techniques d'observation, par échographie acoustique, RMN, et utilisation de concepts mis au point par les physiciens).

D'autre part, les retombées et applications pratiques de la physique de la matière condensée sont multiples et variées, la bonne compréhension des matériaux permettant d'en améliorer les performances. Citons par exemple les circuits intégrés semi-conducteurs, les matériaux optiques qui seront utilisés en télécommunications ou les matériaux permettant la conversion et le stockage de l'énergie.

Le CNRS s'est efforcé, au cours des dernières années, de décloisonner les recherches dans le domaine des matériaux en suscitant des travaux pluridisciplinaires faisant collaborer physiciens, chimistes et mécaniciens. En 1980, le programme « Science des matériaux », mis au point par le CNRS et soutenu par la DGRST, s'est développé autour de quatre grands thé-

mes : plasticité des matériaux, physico-chimie des surfaces et interfaces, milieux aléatoires macroscopiques, matériaux à propriétés physiques et chimiques particulières. Ce programme regroupe différentes actions incitatives (ATP, GRECO, GIS) concernant non seulement le secteur « Mathématiques, physique de base », mais également les secteurs « Chimie » et « Sciences physiques pour l'ingénieur ». Nous donnons ci-dessous quelques exemples de recherche privilégiés.

Les études de surfaces et d'interfaces font l'objet d'un effort soutenu. Ces études ont le souci de déboucher sur une meilleure compréhension des mécanismes élémentaires impliqués dans la catalyse hétérogène, la croissance épitaxiale, la passivation et la réactivité des métaux. Les problèmes d'interfaces sont également essentiels, qu'il s'agisse d'adhésion, de mouillage, de fraction, ou des systèmes dans lesquels la formation de l'interface est spontanée (micelles, émulsion...) et qui jouent un rôle essentiel dans de nombreuses industries (citons entre autres la récupération assistée du pétrole). L'étude des joints de grains, de la diffusion interfaciale, des interfaces métal-semiconducteur, primordiale pour les progrès de la microélectronique, relève aussi de ce domaine des interfaces. Il en est de même de certaines recherches concernant les matériaux composites.

Dans le domaine des matériaux à propriétés particulières, une collaboration a commencé récemment à s'ins-

taurer entre physiciens et chimistes organiciens, et la physique des solides moléculaires a connu d'importants développements. Des travaux ont concerné les propriétés optiques de tels matériaux, dont les applications sont nombreuses : matériaux luminescents, dispositifs de modulation ultra-rapide de signaux optiques. L'une des percées marquantes a été d'autre part la découverte et l'étude expérimentale et théorique de matériaux à propriétés électriques unidimensionnelles, véritables métaux synthétiques organiques.

L'année 1980 a vu la découverte de l'état supra-conducteur organique, sous pression appliquée puis à pression atmosphérique. Un effort important a porté également sur les propriétés des structures désordonnées (verres, verres magnétiques, solutions solides et liquides métalliques, semi-conducteurs et métaux amorphes).

Les notions théoriques de frustration et de percolation ont renouvelé l'éclatage de ce sujet.

Un effort a été tenté pour mieux comprendre les relations entre les aspects microscopiques et macroscopiques du comportement mécanique des matériaux : comportement plastique, endommagement, déformations, vieillissement, quel que soit le matériau (métal ou alliage, polymère, béton, céramique, etc...).

Diverses branches de la physique de la matière condensée, comme par exemple la métallurgie physique, bénéficient largement des développements obtenus dans l'ensemble des thèmes précédents.

PHYSIQUE NUCLEAIRE ET PHYSIQUE DES PARTICULES*



GANIL - Vue d'ensemble du hall-bâtiment de l'accélérateur (Photo G. Aysguens).

Les recherches menées à l'IN2P3 sont intrinsèquement liées à l'évolution des instruments.

En physique nucléaire, l'IN2P3 participe à deux laboratoires nationaux, qui ouvrent deux nouveaux domaines :

- les interactions nucléaires aux plus grandes énergies (dites « intermédiaires ») ;
- les réactions par ions lourds.

Après de l'accélérateur Saturne II, qui a démarré à l'automne 1978, les expériences ont débuté en février 1979. Des considérations budgétaires ont limité le temps alloué aux physi-

ciens, les aires expérimentales n'étant pas encore complètement aménagées. L'achèvement des installations initialement prévues se prolongera jusqu'en 1982. Cinq groupes de l'IN2P3 préparent, à temps plein, des expériences auprès de Saturne, d'autres groupes étant intéressés à temps partiel.

* Voir aussi le rapport d'activité de l'IN2P3, page 45.

La fin de la construction de l'accélérateur d'ions lourds GANIL, est prévue pour 1982. Les secteurs magnétiques des deux cyclotrons à secteurs séparés ont été montés et ont fait l'objet de mesures magnétiques. Les cavités résonantes HF sont en fabrication. La construction du premier injecteur est presque totalement achevée, celle du 2ème injecteur a été différée pour des raisons financières. Les essais de faisceau sont prévus pour la deuxième moitié de 1982. Quatre laboratoires de l'IN2P3 ont pris en charge la préparation de plusieurs dispositifs d'expériences (chambres à réactions). La physique des ions lourds bénéficiera également du système accélérateur SARA (Grenoble-Lyon). La construction du post-accélérateur s'est poursuivie de manière satisfaisante, dans les limites budgétaires initialement définies, et doit s'achever en 1981.

Au centre de recherches nucléaires de Strasbourg, un programme ambitieux de montée en tension de l'accélérateur Van de Graff Tandem est en cours de réalisation. Une première étape à 16 mégavolts a été atteinte avec succès, le prochain objectif étant 18 mégavolts.

Le synchrocyclotron de l'institut de physique nucléaire d'Orsay est de nouveau en fonctionnement après sa rénovation. Il permet, entre autres, d'alimenter l'installation de séparation en ligne d'isotopes ISOCELE.

En physique des particules, plusieurs expériences installées dans le hall ouest de l'accélérateur SPS du CERN ont terminé leurs prises de données en 1979. L'analyse est en cours ou achevée.

Deux très gros détecteurs, mis en place dans le hall nord en 1978, ont pris des données en 1979 et 1980. Ces expériences ont donné lieu à plusieurs publications. Elles doivent se poursuivre pendant encore quelques années. De nouvelles expériences ont été installées dans le hall nord, et vont débiter au redémarrage du SPS en juin 1981. L'IN2P3 participe à la construction de deux gros détecteurs destinés à enregistrer les produits des annihilations protons-antiprotons dans le SPS, fonctionnant en anneau de collisions à une énergie de 540 GeV dans le centre de masse. Le plus gros de ces deux détecteurs (le plus important construit jusqu'ici en

physique des particules) se met en place actuellement.

Dans le domaine des collisions e^+e^- , le détecteur franco-allemand CELLO est installé depuis la fin 1979, sur l'anneau PETRA de Hambourg, et des données ont été prises pendant l'année 1980. L'expérience doit se poursuivre dans les années qui viennent. Il n'a pas été possible d'obtenir dans les anneaux DCI d'Orsay, la compensation de charge d'espace entre quatre faisceaux (deux faisceaux e^+ et deux e^- dans chaque sens) espérée par ses constructeurs. Cependant, avec ses deux anneaux utilisés en phases décalées, DCI constitue une très bonne machine classique et doit permettre la réalisation du programme expérimental envisagé. Un nouveau détecteur magnétique de très bonnes performances (DM2) a été installé dans la zone de collisions de DCI au début de 1980.

THEMES DE RECHERCHE

En physique nucléaire, les principaux thèmes sont orientés vers l'étude de la matière nucléaire dans des conditions très éloignées de la normale : noyaux exotiques, que leur composition isotopique place loin de la vallée de stabilité, noyaux en rotation très rapide, réactions d'ions lourds.

Des recherches sur les noyaux très exotiques, effectuées au CERN par spectrométrie de masse et spectrométrie nucléaire, ont permis de découvrir une nouvelle région de noyaux déformés. Des études spectroscopiques d'états excités de très haut spin ont été menées dans plusieurs laboratoires. L'étude des réactions nucléaires produites par faisceaux d'ions lourds s'est développée, et a permis de mettre en évidence des processus très inélastiques dans lesquels de la matière nucléaire est échangée entre les deux noyaux qui entrent en collisions. Dans le domaine des phénomènes collectifs, intéressant l'ensemble des nucléons d'un noyau, des résonances géantes (monopolaires et quadrupolaires) ont pu être identifiées.

Certaines applications de la physique nucléaire touchent à des disciplines voisines. C'est ainsi qu'ont été mises au point de nouvelles méthodes de datation d'intérêt archéologique et

géologique.

En physique des particules, les principaux thèmes ont été l'étude de la structure des hadrons et la recherche de nouvelles particules.

L'étude de la structure des hadrons a été menée en particulier par les deux grosses expériences mises en place en 1978 auprès du SPS du CERN. Dans l'expérience européenne des muons, les muons, dénués d'interaction forte, sont utilisés comme sondes et permettent d'accéder aux propriétés des quarks composant le proton (fonctions de structure). La seconde expérience détecte des paires de muons, produits de l'annihilation d'un quark et d'un antiquark des particules cible et projectile, et sonde ainsi la structure de particules qui ne peuvent être des cibles. Cette expérience a aussi mis en évidence l'effet des gluons (vecteurs de l'interaction forte entre quarks) dans les collisions dures entre hadrons.

Dans le domaine des nouvelles particules, une expérience effectuée aux anneaux ISR du CERN a permis d'observer pour la première fois la production hadronique de particules charmées (et en particulier de baryons charmés). Auprès des anneaux de collisions e^+e^- DCI à Orsay, une expérience effectuée avec un premier détecteur magnétique (DM1) a fourni des résultats sur les facteurs de forme du proton et du méson K, la dynamique de production des hadrons, et les états excités des mésons vecteurs formés de quarks légers. Une expérience annexe a permis d'enregistrer la production de hadrons dans des collisions photon-photon. Avec le détecteur CELLO à PETRA, les premières études concerneront le lepton τ .

La principale ligne de recherche des toutes prochaines années sera sans doute l'étude des collisions proton-antiproton à très grande énergie (540 GeV dans le centre de masse). L'IN2P3 participe à la construction de deux gros détecteurs. L'observation, dans ces détecteurs, des bosons vecteurs de l'interaction faible apporterait la confirmation définitive des théories actuelles. D'autre part, des phénomènes inattendus peuvent apparaître dans ce domaine d'énergie encore inexploré, sauf dans le rayonnement cosmique.

SCIENCES PHYSIQUES POUR L'INGENIEUR

MOYENS ET MODES D'ACTION

Les crédits accordés en 1980 aux sciences physiques pour l'ingénieur se sont élevés à 273,6 MF, ce qui représente 8,6 % du budget du groupe CNRS.

Le secteur emploie 630 chercheurs, 957 ingénieurs, techniciens et personnels administratifs qui se répartissent dans 14 laboratoires propres, 123 formations de recherche dont 12 GIS et GRECO.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Le secteur des sciences physiques pour l'ingénieur (SPI) regroupe une vingtaine de disciplines scientifiques dont les activités de recherche se rattachent à trois grands objectifs : l'information et la communication, l'énergie, l'industrie mécanique et les processus de production dans les industries de transformation.

En 1979 et 1980, le secteur a consolidé la politique mise en œuvre depuis sa création en 1975, politique de renforcement des laboratoires et des domaines les plus prometteurs et de coordination de programmes pluridisciplinaires. C'est ainsi que bénéficiant au CNRS d'une priorité particulière en créations de postes de chercheurs, ce secteur a donné un accroissement privilégié à certains secteurs en pleine expansion où la pénétration du CNRS doit encore s'affirmer : l'ensemble de l'informatique et de l'automatique, les composants électroniques, la mécanique des solides ont à cet égard été favorisés.

Secteur jeune et de taille somme toute modeste par rapport au front industriel qu'il recouvre, apportant par ailleurs une capacité reconnue d'orientation et de coordination de l'activité scientifique, le secteur a cherché à accroître son potentiel d'intervention dans les domaines en

développement ainsi que dans le milieu interface privilégié du monde industriel que constituent les écoles d'ingénieurs. Dix équipes nouvelles ont été ainsi associées pendant ces deux années, dont sept dans des écoles d'ingénieurs. Afin d'aborder avec le maximum d'efficacité des sujets complexes, le secteur a été conduit à lancer un nombre élevé d'actions coordonnées et programmées, faisant intervenir à côté d'équipes relevant du secteur, des équipes d'autres secteurs du CNRS ainsi que des partenaires extérieurs. Du fait de la dispersion des équipes de recherche, il a été nécessaire de mettre en place des structures fonctionnelles de coordination temporaire. A côté des ATP qui conviennent bien pour un thème nouveau et encore très ouvert, le secteur a largement utilisé la structure de groupement - GRECO, GIS ou autre - dont la forme d'organisation plus volontariste et plus permanente est mieux adaptée à des objectifs précis. C'est ainsi que sept groupements ont été créés pendant ces deux années, alors que six autres démarreront dès le début 1981 : cinq ATP dont trois nouvelles existeront au même moment. C'est plus précisément sur les domaines d'activité ayant fait l'objet de mesures structurelles et incitatives récentes que ce rapport d'activité est focalisé.

Informatique et automatique

Le fait scientifique, économique et social majeur qu'est le prodigieux développement de la microélectronique a bien évidemment ses premières répercussions sur tous les aspects de l'informatique et de l'automatique, engendrant une activité extrêmement variée. Trois domaines ont fait l'objet d'un effort coordonné particulier : la programmation et le génie logiciel, l'intelligence artificielle, la robotique. La création en 1980 du GRECO « Programmation » a répondu au souci de donner aux équipes françaises de programmation, souvent à la pointe du progrès mondial aux plans théorique et conceptuel, des moyens coordonnés et spécifiques d'expérimentation et de communication. Ainsi devrait-il être possible de lancer des expérimentations en vraie grandeur pour adapter les outils théoriques à la solution de problèmes concrets allant d'architectures de machines à l'implémentation de langages ou à la structuration de gros logiciels. Sur une initiative commune du CNRS et de l'IRIA reprise ensuite par l'ADL, a été créé en 1979 un atelier national de logiciel dont le premier objectif a été de recenser les différents logiciels construits dans les laboratoires, et pourrait-on dire inédits, de façon à les faire connaître d'utilisateurs éventuels et notamment des industriels et des sociétés de service. Un bilan du travail accompli a été présenté à ces utilisateurs en décembre 1980 et s'avère tout à fait positif puisqu'il est envisagé de développer cette action.

Lancée en 1979, l'ATP « Intelligence artificielle » a un triple objectif : développer les concepts informatiques liés à l'intelligence artificielle, expérimenter ces concepts en informatique notamment pour la programmation et les systèmes experts, les utiliser enfin en robotique pour l'organisation du centre de décision d'un robot évolué.

La robotique constitue certainement un des thèmes prioritaires du secteur. C'est ainsi qu'en 1980 ont été associées deux équipes œuvrant dans ce domaine : l'une à Besançon, tournée à la fois vers la robotique de substitution (celle qui tend à substituer un robot à l'opération humaine) et vers la robotique de coopération (assistance aux handicapés) ; l'autre à Nancy, tournée plus généralement vers l'automatique mais avec une composante importante en robotique. C'est dans ce même domaine, que le CNRS s'est vu confier en 1980 par la DGRST, la maîtrise d'œuvre d'un vaste programme de recherches lui associant neuf partenaires, grands organismes de recherches et entreprises des secteurs public et privé. Le programme de ce groupement d'intérêt scientifique « Automatisation et robotique avancées », ARA, s'articule autour de quatre thèmes : la robotique générale, la téléopération, l'architecture mécanique des robots et les systèmes flexibles de production. D'autres domaines se révèlent très dynamiques et de grande actualité. Citons : la communication parlée où l'accent est mis notamment sur le codage acoustique et phonétique de la parole et sur la prosodie ; l'architec-

ture des systèmes informatiques avec en particulier les problèmes de parallélisme, de communication et de synchronisation : la commande des systèmes complexes technologiques qu'il s'agisse de grands ensembles de production ou de réseaux de distribution. Dans ces trois domaines, la recherche va être structurée par le lancement respectivement d'un GRECO et de deux ATP, en coopération avec le CNET et l'ADI.

Traitement du signal et analyse des systèmes

Une nouvelle équipe de recherche associée en traitement du signal a été créée en 1979 à Nice. Ses thèmes de recherche sont l'analyse des données, le filtrage, la commande et les systèmes numériques de transmission et de traitement de données.

L'ATP « Analyse de systèmes » lancée en 1977 s'est terminée en 1980 par un colloque qui a permis d'établir un bilan très riche pour une action qui s'était donnée pour objectif une approche de la notion de système dans les différentes disciplines scientifiques : physique, chimie, biologie, médecine, écologie, sciences sociales et économiques, etc....

Dispositifs électroniques et photoniques

Dans ce domaine, la plus grande partie des activités sont conduites dans le cadre structuré offert par trois groupements, coordonnés entre eux, notamment en matière de choix technologiques : le groupement « Circuits intégrés silicium », opération commune du CNRS et du CEA menée en coopération avec le CNET, le GRECO « Matériaux et dispositifs à semi-conducteurs composés III-V » ; le GRECO « Microondes et télécommunications ».

Les principaux objectifs de ces recherches sont d'abord liés aux problèmes très variés posés par les futures générations de circuits intégrés submicroniques à très haut niveau d'intégration et de complexité : effets physiques nouveaux liés à la réduction dimensionnelle, évolution des procédés technologiques en matière de dépôts ou de photolithographie, modélisation des composants et mise au point des structures nouvelles, méthodologie de la conception de circuits très com-

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DECEMBRE 1980

Personnel	192,3 MF
Matériel	0,5 MF
Locations	0,2 MF
Coûts des programmes	21,2 MF
Matériel moyen	18,5 MF
Imm. équipement	3,2 MF
Moyens de calcul	0,2 MF
ATP	0,3 MF
Sous-total hors opérations immobilières et hors moyens indirects et généraux	244 MF
Opérations immobilières	1,4 MF
Moyens indirects et généraux	38,2 MF
TOTAL GENERAL	273,8 MF

plexes. Un autre groupe d'objectifs concerne les différentes familles de composants électroniques ou optoélectroniques mettant en œuvre des matériaux III-V : lasers à semi-conducteurs, photodétecteurs, composants hyperfréquences, circuits intégrés. Les problèmes se situent, entre autres, au niveau de l'élaboration et de la physique de matériaux souvent complexes (composés binaires, ternaires ou quaternaires contenant des éléments de dopage), de réalisation de structures délicates comme les hétérojonctions, de la modélisation et de l'innovation en matière de composants et de circuits.

À côté de ces sujets, une recherche active est conduite sur des dispositifs plus particuliers, acousto-optiques, piézoélectriques, etc....

C'est ainsi qu'à Besançon a été créé un GIS sur les résonateurs, oscillateurs et capteurs piézoélectriques à ondes de volume. Ce GIS doit apporter des moyens supplémentaires à la coopération de plusieurs équipes qui a déjà permis à l'une d'entre elles d'obtenir pour des structures originales de résonateurs à quartz, des performances uniques au monde et voisines de celles qu'on obtient avec des horloges atomiques.

Electrotechnique et plasmas

Une nouvelle équipe associée en élec-

trotechnique a été créée en 1980 à l'École centrale de Lyon. Spécialisée dans l'étude des machines et la modélisation, cette équipe va bénéficier de l'implantation prochaine d'un centre d'essais de matériel électrotechnique sous hautes tensions (opérations interministérielles et régionales).

Au plan des recherches collectives, l'accent a été mis d'abord sur les machines, à travers le GRECO « Machines électriques » créé en 1979. Centré à l'origine sur certains types de machines à hautes performances - machines à reluctance, machine sans fer -, ce GRECO a élargi ses objectifs du côté des convertisseurs statiques, pour tenir compte des perspectives offertes par les progrès des composants de puissance et par la baisse de coût attendue d'une technologie de réalisation intégrée. Un deuxième axe de recherche concerne les matériaux électrotechniques : un nouveau GRECO aborde le problème des contacts électriques sous un angle très pluridisciplinaire, avec pour objectif l'amélioration de la fiabilité et la substitution de matériaux moins coûteux. Dans le domaine des plasmas très denses, le programme s'appuie sur le GRECO « Interaction laser-matière » pour lequel d'importants moyens ont été concentrés à Palaiseau. Des résultats originaux essentiels ont été ac-

ACTIONS DE PROGRAMME EN COURS FIN 1980 OU PRETES A ETRE LANCEES

Objectif	Programme	Forme d'action	Date de lancement
Énergie et matières premières			
Production, transformation, stockage d'énergie	Conversion, transformation PROCS (PM)	GRECO Programme national	1979 1979
Utilisateurs et économies d'énergie	Machines électriques à haute performance Energie d'énergie Mécanisme et thermodynamique Instabilités thermiques et dynamiques	GRECO DIS (Nancy) ATP	1979 1979 1979
Matériaux			
Information et communication			
Traitement de l'information	Intelligence artificielle Programmation Microprocesseurs/matrices Automatisme Atelier national de logiciel	ATP GRECO DIS (Grenoble)	1979 1980 1979
Contrôle et commande de systèmes	Automatisme et systèmes embarqués Commande des systèmes technologiques	Groupe national ATP	1979 1981
Matériaux, composants et structures	Circuits intégrés analogiques Matrices et dispositifs à semi-conducteurs III-V Microprocesseurs et microordinateurs	Groupe national GRECO	1979 1979
Mécanique et industries de transformation			
Mécanique	Systèmes d'information électriques Optimisation des fluides Industries alimentaires Magnétohydrodynamique des milieux fluides Acoustique	GRECO DIS (Nancy) DIS (Nancy) DIS (Grenoble) GRECO (ind-est)	1980 1979 1979 1979 1979
Génie civil	Feu, incendie, sécurité	Groupe national	1980
Instrumentation, capteurs	Nouveaux, semi-conducteurs	DIS (Besançon)	1979
Sciences de la vie	Génie biologique et médical	Atelier national	1979

quis aux plans théorique et expérimental sur l'intérêt de l'interaction aux courtes longueurs d'onde dans l'ultraviolet en vue de la fusion par confinement inertiel. Des neutrons thermonucléaires ont pu être produits à partir d'une irradiation d'énergie dix à cinquante fois inférieure à celle qui serait nécessaire dans l'infra-rouge. C'est donc dans cette direction prioritaire que se développe le programme de travail.

Le développement de nouveaux lasers à gaz, la chimie en milieu plasma, plus

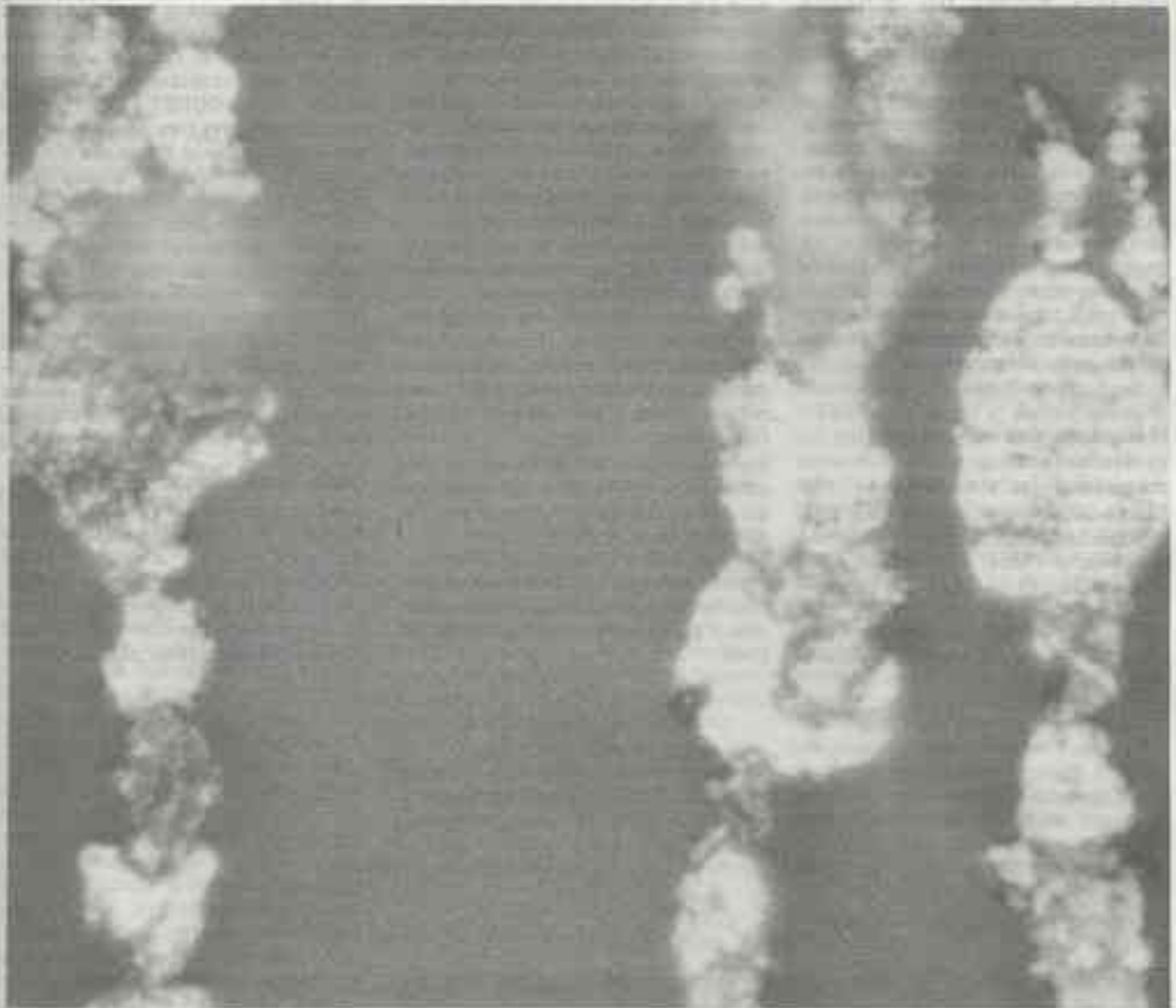
généralement la réactivité en plasmas demandant une connaissance précise des processus élémentaires et cinétiques en milieu plasma. Un GRECO s'est organisé récemment autour de ce thème, et une nouvelle équipe associée a été créée en 1980 à Orléans.

Energétique et thermique

L'ATP « Turbulence et milieux réactifs » a encouragé de 1976 à 1980, un ensemble de recherches touchant principalement à la combustion et au génie chimique et visant d'une part à

mieux connaître l'influence de la turbulence sur les réactions et d'autre part à développer de nouvelles méthodes d'investigation expérimentale.

Fondée sur les compétences acquises en combustion, une action spécifique a été mise en place dans le domaine de la sécurité au feu. Son objectif initial est de mettre au point à partir d'études locales fines des phénomènes, une modélisation globale du comportement des feux et des fumées. Le CNRS a pour partenaire le CSTB dans cette action.



GRECO: Mécanique du contact, tribologie - ferrugraphie : technique nouvelle pour l'analyse des débris d'usure (TRB1) - Laboratoire de mécanique des contacts (EPA 685).

Le transfert et le stockage de la chaleur sont des sujets très étudiés en vue de l'épargne d'énergie et de l'utilisation de l'énergie solaire. Ces sujets ont été étudiés dans le cadre de l'ATP « Mécanique et thermodynamique » et dans le GIS « Épargne d'énergie » (Nancy). Les écoulements diphasiques avec applications particulières aux domaines nucléaire et pétrolier, ont été étudiés dans la même ATP et dans le cadre du GIS « Dynamique des fluides » (Nantes).

Dans le domaine des matériaux pour

l'énergie, notamment en vue des applications électrochimiques, une nouvelle équipe associée a été créée en 1979 à Grenoble.

En cryogénie, domaine important pour diverses applications à l'électrotechnique des supraconducteurs, une équipe associée a été créée à Orsay en 1980. Elle est spécialisée dans l'étude des propriétés de l'hélium liquide.

Génie alimentaire

Visant des applications aux industries alimentaires, domaine plein de pers-

pectives mais très peu couvert par l'analyse scientifique, un GIS a été créé à Nancy en 1979.

Mécanique des fluides et acoustique

La mécanique des fluides reste un domaine où la richesse des sujets est grande et en forte interaction avec les domaines voisins (thermique, génie chimique, etc.) ; problèmes généraux de la turbulence, écoulements multiphasiques, aérodynamique des turbomachines, hydraulique des machines

tournantes. Afin de mieux utiliser les nouveaux moyens très puissants qu'offrent les nouveaux ordinateurs, notamment les ordinateurs vectorisés, une ATP a été lancée sur les méthodes numériques performantes.

En acoustique et à la frontière de la mécanique des fluides, une importante action a été mise en place en 1979 autour de certains laboratoires de la région sud-est. Les recherches sont centrées sur la génération de bruit par des machines diverses (bruit aérodynamique, vibrations) et sa propagation à travers des milieux aériens ou denses, à des fins de contrôle, de réduction ou de prévention.

Mécanique des solides et des surfaces, mécanique des structures

En mécanique des solides, une très importante action de coordination du milieu scientifique, aboutissant à la création d'un vaste GRECO, a été préparée pendant ces deux années. Elle est centrée sur les grandes déformations plastiques et l'endommagement

des matériaux et des structures. Visant à long terme la mise au point de programmes de calcul simulant numériquement l'évolution rhéologique de la matière, elle s'appuie sur l'étude des lois de comportement en relation avec les spécialistes des matériaux et sur le développement de méthodes numériques avancées. A moyen terme, ses objectifs s'intègrent avec ceux des GIS qu'a lancés la DGRST sur la mise en forme et la rupture à chaud. A cet égard, une nouvelle équipe associée a été créée en 1979 à Sophia-Antipolis : elle est spécialisée sur la mise en forme. Une équipe de mécanique des solides, spécialisée dans les problèmes de rupture de matériaux divers, a été créée en 1980 à Compiègne.

En mécanique des surfaces et des contacts, un GRECO a été constitué sur les problèmes de frottement, de lubrification et d'usure.

En mécanique des structures, domaine où l'action du CNRS est encore trop faible, une nouvelle équipe associée a été créée en 1980 à l'INSA de Lyon.

Sciences des matériaux

En 1980, le secteur a participé avec les secteurs de la physique de base et de la chimie, à l'action commune science des matériaux, lancée par le CNRS et la DGRST. Cette action prend des formes très diverses et touche à de nombreux domaines d'applications : matériaux et dispositifs à semi-conducteurs composés III-V, contacts électriques, grandes déformations plastiques, mécanique du contact, matériaux pour le stockage thermique, matériaux alimentaires, procédés utilisant la magnétodynamique en métallurgie, etc... Dans tous les cas s'impose une action pluridisciplinaire où interviennent des physiciens et des chimistes à côté des mécaniciens ou des électroniciens.

Génie biologique et médical

Dans ce domaine par essence pluridisciplinaire, le CNRS a associé son action avec celle de la DGRST et de l'INSERM. Dans un premier temps, elle a consisté principalement à apporter des moyens supplémentaires aux pôles régionaux définis par la DGRST.

CHIMIE

MOYENS ET MODES D'ACTION

Les crédits accordés en 1980 à la chimie se sont élevés à 586,7 MF soit 13,7 % du budget du groupe CNRS. Le secteur emploie 1 434 chercheurs, 1 820 ingénieurs, techniciens et administratifs qui se répartissent dans 26 laboratoires propres, 163 formations de recherche dont 1 GIS et 4 GRECO,

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Orientations générales

La chimie est une composante majeure des activités humaines. Elle traite de la composition, de la structure, des propriétés de la matière et de ses transformations. Elle se situe au milieu de l'ordre des sciences entre la physique et la biologie, avec lesquelles elle a des liens étroits et des interfaces non figées. Les interactions sont particulièrement fortes par exemple entre physique et chimie théorique, spectroscopie, photochimie, métallurgie ou encore entre biologie et molécules, macromolécules d'intérêt biologique, chimie thérapeutique.

En ce qui concerne les autres secteurs scientifiques, on peut également relever des relations entre génie chimique et mécanique énergétique (SPI), chimie nucléaire, radiochimie et physique nucléaire (IN2P3) ou chimie analytique et géochimie (TOAE) ou archéologie (sciences de l'homme).

En aval de la chimie, se trouve un important secteur industriel qui offre des débouchés aux travaux des laboratoires du CNRS. Il couvre la chimie de base, les fibres synthétiques, la parachimie (colorants, peintures...), les produits pharmaceutiques sans oublier les industries de fabrication (industries textiles, métallurgie, caoutchouc et plastique). Les relations avec l'industrie sont facilitées par la correspondance étroite existant entre les différents domaines de la recherche industrielle et les sous-disciplines de la chimie. Ainsi la quasi-totalité des laboratoires du secteur, a des liens de

travail avec l'industrie. Ceux-ci établis soit par l'intermédiaire d'un organisme public (DGRST), soit directement, vont de la simple consultation au contrat de recherche. Ces contacts CNRS-industrie se manifestent également au niveau des bourses de recherche et des échanges de chercheurs. On peut en effet estimer à cinquante, le nombre de boursiers débutant une thèse payée par l'industrie. En outre, la grande majorité des titulaires de bourses de docteur-ingénieur attribuées chaque année (trente) sont embauchés par l'industrie après leur thèse. Enfin, un nombre important de chercheurs CNRS effectue, dans des laboratoires industriels, un stage de plus d'un an. Il existe donc un flux de passage et un taux de mobilité qui, bien que pouvant encore être améliorés, atteignent déjà un niveau important.

Outre les relations avec le secteur privé, on s'est également attaché à favoriser les contacts entre les laboratoires du CNRS et ceux d'autres organismes publics de recherche, tels que l'IRCHA (création d'un laboratoire commun CNRS-IRCHA sur les hétéroéléments organiques), l'INRA (lancement de l'ATP « Agrochimie ») etc. Le secteur de la chimie se préoccupe d'assurer l'ouverture sur la communauté scientifique internationale. On peut noter dans ce domaine l'invitation de chercheurs étrangers de haut niveau dans les laboratoires (dont ils

assurent parfois la direction), et les stages effectués à l'étranger par des chimistes français.

Outre ces orientations générales, les différents secteurs de la chimie ont leurs propres axes de développement. Ils sont décrits ici en fonction des principaux axes prioritaires affichés en chimie.

Chimie fondamentale : nouvelles réactions - nouvelles méthodes

La chimie fondamentale intéresse évidemment toutes les branches de la chimie. Elle a notamment pour but :
- d'édifier le savoir et de forger l'outil qui permettra de résoudre les questions non encore posées, les problèmes non encore perçus, lorsqu'ils se présenteront ou s'imposeront ;

- de découvrir de nouvelles substances, de mettre au point de nouveaux procédés qui pourront répondre à des besoins et des problèmes clairement identifiés et répertoriés soit par l'amont fondamental, soit par l'aval économique, souvent par les deux à la fois.

L'initiative dans ce domaine est prise par tous les laboratoires et équipes du secteur. Ceux-ci sont attentifs à la réalisation de recherches dont ils peuvent valoriser les résultats, mais ils n'oublient pas qu'un de leurs principaux buts consiste à améliorer l'état

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DÉCEMBRE 1980

Personnel	429,6 MF
Matériel	1,0 MF
Vacations	0,4 MF
Soutien des programmes	42,5 MF
Matériel moyen	28,0 MF
Gros équipement	4,5 MF
Moyens de calcul	1,1 MF
ATP	8,6 MF
Sous-total hors opérations immédiates et hors moyens indirects et généraux	521,1 MF
Opérations immédiates	5,3 MF
Moyens indirects et généraux	50,3 MF
TOTAL GÉNÉRAL	586,7 MF

de nos connaissances par des travaux fondamentaux, dont on donne ici quelques exemples.

Excellent exemple de chimie fondamentale, la **chimie théorique** est en plein essor et joue maintenant un rôle important dans tous les domaines de la discipline. Il commence à être possible, en effet, de faire précéder des expériences longues et délicates par un calcul théorique pouvant prédire les réactions possibles, et celles qui ont peu de chances d'aboutir, ou pouvant fournir des renseignements précieux sur la stabilité des molécules préparées, etc...

La création de **matériaux nouveaux** est, elle aussi, le fruit de recherches fondamentales. On cherche notamment à exploiter les divers états des matériaux stables ou instables (par exemple matériaux amorphes) ou à étudier de nouvelles classes de matériaux (cristaux liquides).

L'étude des **interfaces** se révèle quant à elle particulièrement délicate. Si les liquides, les gaz ou les solides sont de mieux en mieux définis, les interfaces solide-liquide ou solide-gaz restent en revanche très mal connues. Les recherches menées dans ce domaine (notamment au niveau de la réactivité chimique aux interfaces), permettent la réalisation de progrès en catalyse hétérogène.

L'élaboration d'**édifices moléculaires complexes** passe aussi par des travaux très fondamentaux, tendant à inventer de nouvelles réactions.

Un autre domaine d'études est celui des **phénomènes ultra-rapides**. On doit en effet utiliser des « outils » de plus en plus rapides pour étudier les phénomènes biologiques ou pour comprendre les mécanismes de réaction qui font parfois intervenir des intermédiaires à très courte durée de vie. Actuellement, plusieurs travaux sont consacrés à l'étude des états excités, obtenus par photochimie, dont la durée de vie est inférieure à la microseconde.

Toutes les recherches évoquées ci-dessus bénéficient largement des progrès de l'instrumentation qui ont totalement modifié, au cours des décennies précédentes, les performances et les conditions de travail des chimistes. Les diverses techniques de spectroscopie optique (Raman laser, infra-rouge...) et les différentes méthodes d'étude physique des surfaces sont



Enchevêtrement de rubans de verre métallique - Nouveaux solides, ils possèdent des propriétés macroscopiques intéressantes du point de vue technologique : ferromagnétisme, résistance à la corrosion, bonne tenue mécanique, passivité aux effets d'irradiation, etc... (LA 158 - Nancy).

devenues de pratique courante dans les laboratoires. Mais les progrès les plus significatifs résultent de la démocratisation de RMN multinucléaire, de la spectrométrie de masse de bonne résolution couplée à la chromatographie en phase vapeur, et de l'utilisation, de la diffraction X pour la détermination des structures des molécules et des solides.

En dehors des recherches initiées par les différents laboratoires et équipes du secteur, quelques actions incitatives ont été lancées pour développer des domaines précis de chimie fondamentale. C'est ainsi que plusieurs RCP

créées au cours des années précédentes se poursuivent, notamment « Colloïdes et interfaces », « Synthèse organique par réactions de transfert monoélectroniques », « Gaz ionisés réactifs », etc., et que plusieurs nouvelles RCP viennent d'être mises en place : « Synthèse organique sur support », « Phosphore », « Production et étude pharmacologique d'agents à effets cancérotoxiques directs ou indirects ».

Energie et matières premières

• **Energie** : on oublie trop souvent les dimensions chimiques des problèmes

posés par la crise de l'énergie. En particulier, l'industrie chimique est un gros consommateur d'énergie et tout progrès ou toute découverte conduisant à des procédés plus économiques, sont *a priori* rentables.

La chimie intervient ainsi au niveau de l'épargne de l'énergie, notamment par l'amélioration des procédés catalytiques et par le développement du génie chimique, étape indispensable à la mise au point d'un nouveau procédé ou à l'amélioration d'un procédé ancien.

En outre, la chimie joue un rôle important au niveau de la production et de la transformation des vecteurs de l'énergie (gaz, hydrogène, combustibles fluides) et de son stockage (chimique ou électrochimique).

• **Matières premières :** dans ce domaine, lié au précédent pour des raisons évidentes, les chimistes contribuent à améliorer les procédés d'extraction en augmentant les rendements des différentes étapes, en diminuant leurs coûts énergétiques, etc. Ils mettent aussi au point des méthodes d'extraction des matières premières, à partir de minerais de plus en plus pauvres ou de récupération des métaux dits « sensibles » (chrome, tungstène, molybdène, cuivre, nickel...) pour lesquels l'approvisionnement français dépend en très grande partie de l'étranger.

Une autre façon de résoudre le problème posé par la crise des matières premières est de tenter de faire appel à des produits de remplacement. Le pétrole pourrait ainsi être remplacé par le charbon ou la biomasse : en métallurgie, on pourrait substituer aux métaux rares et chers, d'autres plus abondants et moins onéreux.

Depuis cinq ans, de nombreuses actions ont été lancées par le CNRS, dans le domaine de l'énergie et des matières premières. Le secteur chimie y participe activement. Le programme PIRDES fait intervenir de nombreux chimistes d'horizons variés (photochimie, chimie de coordination, électrochimie, génie chimique) notamment par l'intermédiaire de deux ATP « Génie chimique solaire » et « Photochimie solaire ». D'autre part, une équipe de recherche « Photochimie solaire » vient d'être créée à Thiais : elle regroupe des chercheurs issus de quatre laboratoires de la région parisienne et

se consacrera entièrement à ce type de problèmes.

Le secteur chimie pilote d'autre part, depuis cinq ans, quatre importantes ATP portant sur l'énergie et les matières premières. Celles-ci sont maintenant regroupées dans le cadre d'un objectif « Énergie, matières premières » qui comprend diverses actions sur la valorisation des matières premières, l'épargne d'énergie dans les opérations chimiques industrielles, les minerais dilués, les vecteurs chimiques de l'énergie et les générateurs électrochimiques.

Complément direct de l'ATP précédente, le GRECO « Oxyde de carbone » a pour but de coordonner les recherches inspirées par les applications potentielles de ce composé (oxyde de carbone considéré comme « minéral » de carbone ou comme agent de synthèse) ou des travaux de caractère fondamental (modes d'activation des oxydes de carbone, etc.). Il a également été créé un GRECO « Microémulsions » afin d'étudier la structure et les caractéristiques physico-chimiques de ces mélanges homogènes d'eau et d'hydrocarbures. L'utilisation de ces microémulsions en récupération assistée, a pour objectif ambitieux de doubler les réserves de pétrole actuellement disponibles.

Notons enfin que le secteur chimie participe à l'effort national de recherches, initié notamment par GDF et soutenu par la DGRST sur l'hydrogénation du charbon. Le CNRS est en effet entré en 1980 dans une association avec GDF, les charbonnages de France et l'IFP : le Groupe d'études de la conversion du charbon par hydrogénation (GECH). Une dizaine de laboratoires du secteur ont lancé des recherches définies dans le cadre du GECH : détermination de structures moléculaires, catalyse, génie chimique... Ils sont regroupés dans le GRECO « Charbon ».

Environnement

La chimie, qui compte parmi ses objectifs l'amélioration des conditions de vie, peut contribuer à la résolution de problèmes liés à l'environnement. Elle peut notamment préciser certains blocages fondamentaux dans ce domaine (par exemple en suivant l'évolution des diverses substances, naturelles ou artificielles, dans

l'environnement). Elle peut aussi mener des recherches préventives ou curatives contre la pollution.

L'ATP « Chimie et environnement » travaille dans cet esprit, en liaison avec le Ministère de l'environnement et du cadre de vie.

Chimie industrielle

Le secteur chimie s'est donné pour but de développer son ouverture vers l'industrie très importante située à son aval, et de valoriser les résultats de ses recherches. Peu de formations axent leurs programmes uniquement dans ce sens, mais près de mille chercheurs appartenant à des spécialités différentes, travaillent sur ces problèmes.

On peut ici considérer deux grands domaines : celui de la chimie fine – domaine des produits à haute valeur ajoutée où la recherche précède l'application – et celui des produits de base, où, au contraire, c'est l'application qui « tire » la recherche.

• **Chimie fine :** en ce qui concerne les matériaux, la chimie du solide française est excellentement placée au plan international. La demande reste très forte, surtout pour des matériaux à propriétés nouvelles ou améliorées, qu'il s'agisse de propriétés mécaniques (matériaux composites...), thermiques (céramiques...), magnétiques, optiques (verres, matériaux pour lasers), électrochimiques (cathodes à injection), biologiques (matériaux hémostocompatibles...).

Deux ATP anciennes, « Matériaux » et « Surfaces » ont été regroupées en un grand objectif « Science des matériaux », commun à la chimie et à la physique, afin de susciter une collaboration étroite entre chimistes du solide, métallurgistes et mécaniciens. Les thèmes abordés concernent les matériaux à propriétés physiques ou chimiques particulières, la plasticité des matériaux solides, le frittage des poudres métalliques et céramiques, les surfaces et les interfaces.

Diverses RCP permettent à des groupes actifs d'élaborer des recherches en commun, en particulier dans le domaine des joints intergranulaires, des amorphes et liquides métalliques, et plus récemment dans celui de l'endommagement à froid des matériaux métalliques.

En chimie moléculaire, comme dans le

domaine des matériaux, la chimie fine vise à la production de composés très élaborés et à forte valeur ajoutée. Tel est le cas en particulier des colorants, parfums, arômes, catalyseurs (de coordination)...

Les chimistes ont pour rôle de rechercher de nouveaux produits aux propriétés intéressantes, de mettre au point des synthèses originales ou encore d'améliorer les schémas synthétiques existants. Aussi la chimie fine fait-elle appel aux spécialistes de la synthèse organique, aux chimistes de coordination, aux spécialistes de la catalyse homogène, mais aussi aux photochimistes et aux électrochimistes.

Ajoutons à cela qu'un autre champ d'études s'ouvre également aux chimistes : celui de l'utilisateur de la biomasse comme source de structures déjà élaborées.

Pour développer les diverses recherches entrant dans le cadre de la chimie fine – qu'il s'agisse d'études sur les matériaux ou sur les molécules – il a été mis en place un objectif « Chimie fine » qui comporte actuellement trois ATP : « Applications chimiques des complexes de coordination », « Valorisation de la matière végétale » et « Synthèse de matériaux originaux ». A ce titre expérimental, il a été aussi lancé une ATP « libre » pour soutenir des idées originales qui n'entrent pas dans le cadre strict des trois autres ATP, mais qui n'en présentent pas moins un grand intérêt pour le développement de la chimie fine.

Le thème « électrochimie organique et organométallique sélective » pour servir en relation avec EDF a lui aussi une composante « Chimie fine » et peut donc être inscrit dans ce chapitre. Tel est le cas également du GRECO « Microémulsions », déjà signalé plus haut, qui fait une large part à l'étude théorique et expérimentale des produits tensio-actifs.

• **Produits de base :** ces produits, contrairement à ceux considérés dans le paragraphe précédent, sont relativement peu élaborés mais présentent une grande importance car ils constituent les matières premières de base des procédés industriels (par exemple : ammoniac, éthylène, méthanol, monomères vinyliques, aromatiques...). Tous sont utilisés en très grande quantité et il est indispensable d'améliorer leurs procédés de fabrica-

ATP « CHIMIE » – 1980



tion.

Les recherches menées dans ce domaine font appel à différentes disciplines de la chimie, notamment métallurgie, chimie des polymères, chimie des surfaces et de la catalyse hétérogène, électrochimie, etc.

Pour le secteur chimie, il apparaît ainsi qu'il n'existe pas de frontière bien définie entre les thèmes : « Energie et matières premières » et « Produits de base ». Tous deux sont étroitement liés par des considérations d'économie d'énergie (optimisation de processus industriels) et d'économie de matières premières (récupération). Aussi, une partie des actions menées dans le cadre du premier objectif recouvre largement le thème « Produits de base ». Il en est ainsi des diverses ATP regroupées dans l'objectif « Energie », dans lesquelles plusieurs thèmes sont consacrés à l'optimisation des opérations chimiques industrielles (génie chimique, conditions réactionnelles). Le GRECO « CO » fait également une large part aux processus d'obtention de produits de base issus des oxydes de carbone.

Une action très spécialisée a également été lancée avec le centre technique du papier : le GIS « Cellulose-papier ».

Molécules d'intérêt biologique

Ce thème, orienté vers la connaissance moléculaire précise des phénomènes liés à la vie – et qui débouche souvent sur des applications thérapeutiques – intéresse un nombre grandissant des meilleurs laboratoires de chimie organique. Il s'agit essentiellement d'un domaine frontière où les objectifs sont plutôt définis par les dis-

ciplines voisines (biologie, agriculture, médecine, géologie...), mais dont les méthodes sont celles de la chimie organique, avec leur critère essentiel : un résultat n'est acquis que quand il est démontré au point de vue des structures moléculaires précises et des mécanismes d'interaction ou de réaction.

Un grand nombre des actions entreprises pour le développement et l'étude des molécules biologiques a pour but de favoriser des collaborations étroites entre des spécialistes d'origines diverses, ou même entre plusieurs organismes. Cela peut être illustré par :

– la collaboration CNRS/ORSTOM/Rhône-Poulenc pour l'étude des propriétés pharmacologiques de substances d'origine marine de Nouvelle-Calédonie ;

– la collaboration CNRS/INRA sous forme d'une ATP commune, pour contribuer à résoudre des problèmes liés à l'agriculture : par exemple, synthèse de phéromones, substances attractives sexuelles des insectes, en vue de lutter contre leur prolifération.

En raison de l'importance actuelle de la recherche pharmaceutique, la direction du CNRS a lancé, il y a un an, un programme interdisciplinaire « Bases scientifiques des médicaments » (PIRMED). Ce programme interdisciplinaire fait largement appel aux chimistes qui ont pour rôle de trouver ou de synthétiser des molécules actives. Le PIRMED doit faciliter la collaboration entre chimistes, biologistes, médecins et permettre de concentrer les efforts sur certains axes prioritaires : neurobiologie, antibiotiques et antitumoraux, immuno-modulation, génie génétique.

SCIENCES DE LA TERRE, DE L'OCEAN, DE L'ATMOSPHERE ET DE L'ESPACE

MOYENS ET MODES D'ACTION

Le secteur terre, océan, atmosphère, espace, dispose de 10,10 % du budget du CNRS soit 360,2 MF, 772 chercheurs et 1 495 ingénieurs, techniciens et administratifs qui se répartissent dans 18 laboratoires propres et 114 formations de recherche.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Le secteur des sciences de la terre, de l'océan, de l'atmosphère et de l'espace, recouvre l'ensemble des recherches sur le monde qui nous environne. Ces recherches concernent l'étude du globe, de sa constitution et de ses mouvements internes ou ceux de son manteau, l'étude de l'écorce terrestre, celle de l'océan qui recouvre l'essentiel de la terre, celle de l'atmosphère proche ou lointaine, de sa structure et de ses mouvements, l'étude des planètes, des astres et des galaxies, de leur nature, de leur origine, de leur évolution et de leurs mouvements; enfin, elles concernent l'étude des effets des entreprises humaines sur l'environnement. C'est en somme l'étude du monde physique qui nous entoure, non pas de manière intrinsèque, mais dans son organisation réelle, complexe et diversifiée.

Ces études requièrent un gros effort de description et de classification des connaissances et par cela, elles constituent des **sciences naturelles**. Mais elles demandent un effort encore plus important d'explication et d'interprétation à partir des bases physico-chimiques et par cela, elles constituent des **sciences multidisciplinaires d'analyse**. Enfin, elles débouchent sur une action humaine sur l'environnement pour mieux maîtriser l'espace, mieux exploiter ses ressources et ne pas rompre ses équilibres naturels.

par cela, elles débouchent sur des **sciences d'action**.

Les moyens mis en œuvre pour ces recherches sont souvent des moyens importants, qu'il s'agisse d'équipements lourds d'astronomie et de géophysique, pour la mise en place desquels le CNRS a un institut national, l'INAG (voir page 43), ou qu'il s'agisse d'engins spatiaux mis en œuvre par le CNES, ou des navires et engins mis en œuvre par le CNEXO et dont le CNRS bénéficie. Et même dans les domaines qui n'exigent pas la mise en œuvre de ces équipements lourds, le recours à des techniques de physique et de chimie impose de plus en plus d'équipements coûteux.

La France tient une place honorable dans l'ensemble du secteur et même brillante dans certains domaines. Ainsi, par exemple, la qualité et la quantité des échanges internationaux en astronomie témoignent de sa vitalité et de son renom (la collaboration avec le Canada qui a permis la construction d'un grand télescope à Hawaï, avec l'Allemagne pour la mise en place de l'institut de radioastronomie millimétrique, ainsi que le rôle joué par les laboratoires français en astronomie spatiale en sont les preuves). De même, la participation de géologues et d'océanographes français à des expéditions internationales d'océanographie (DSDP/POD) témoigne de leur insertion dans le contexte international.

En astronomie et géophysique, l'INAG prend en charge la politique à long terme et les investissements. Les rapports INAG et TOAE sont donc complémentaires dans ces disciplines.

Astronomie

Le rapport INAG peut être complété par les indications suivantes : Parmi les « premières » effectuées avec le télescope CFH, ouvert aux observateurs depuis le printemps 1980, il faut citer les remarquables observations de la planète Pluton, effectuées par deux observateurs français, à l'aide de la technique d'interférométrie des taches d'A. Labeyrie. Le satellite de Pluton, dénommé Charon, découvert en 1978 a été confirmé. Par ailleurs, son orbite a été déterminée, et les diamètres de Pluton et de Charon ont été mesurés pour la première fois avec précision.

Il ressort de ces observations, un tableau tout à fait curieux, faisant du système double Pluton-Charon un objet unique dans le système solaire. Les diamètres relatifs de ces deux corps (4 000 kms et 2 000 kms respectivement), leur distance (20 000 kms), leur densité très faible (0,5 g/cm³), etc., posent en particulier le problème de l'origine de ce système.

Une théorie plausible fait de Pluton un ancien satellite de Neptune, éjecté de son orbite primitive par Triton, et scindé en deux parties (l'actuel Pluton et Charon) lors de cette perturbation. Des actions de soutien au projet IRAM ont été entreprises : en dehors de l'opération POM citée dans le rapport INAG, mentionnons le développement de l'équipe Encrénaz qui associe des chercheurs et des ITA de l'observatoire de Paris-Meudon et de l'École normale supérieure, l'implantation et le développement d'un groupe de radioastronomie millimétrique à l'université de Grenoble.

Enfin, l'Agence spatiale européenne a commencé la réalisation du satellite d'astrométrie Hipparcos. Ce satellite, né d'une idée française, éveille un profond intérêt dans la communauté astronomique de notre pays : citons en particulier les équipes des observatoires de Paris-Meudon, Besançon, Bordeaux et Grasse. Une bonne coopération existe déjà entre ces équipes; toutefois, il sera sans doute souhaitable de leur fournir un outil de gestion de leur recherche adapté sous la forme d'un GRECO.

Géophysique externe

Faisant suite à l'action coopérative internationale « Étude internationale de la magnétosphère », l'ATP « EISCAT » apporte un soutien à un certain nombre d'expériences associées au sondeur ionosphérique EISCAT, portant sur l'ionosphère aurorale et la magnétosphère.

L'objectif est d'aboutir à une compréhension quantitative globale des processus régissant l'interaction complexe du vent solaire et du champ magnétique terrestre. L'ATP « EISCAT » a déjà fourni les moyens complémentaires (organisation de campagnes d'observations, etc.) aux moyens lourds spatiaux, mis en œuvre par ailleurs (satellites : GEOS 1, GEOS 2, ISEE A et B, ballons, fusées sondes).

Sciences de la terre

Développer la recherche fondamentale en géophysique (voir chapitre INAG), en métallogénie et dans les sciences de l'environnement d'une part, préserver l'avance acquise dans les disciplines où, au niveau international, nous nous situons en pointe (géologie structurale, géochimie, tectonophysique...), telles sont les tendances principales de l'action du secteur en ce domaine.

L'ATP « Géochimie et métallogénie » vise à favoriser un transfert vers l'aval et en particulier vers la métallogénie et la prospection des gîtes minéraux des acquis de la géochimie.

L'ATP « Géologie des océans » apporte le soutien indispensable de la recherche aux actions nationales dans la reconnaissance des fonds océaniques, par navires océanographiques, forages en mer, submersibles profonds, etc., reconnaissance qui marque pour les sciences de la terre un renouveau spectaculaire.

BUOGET DU SECTEUR AU 31 DÉCEMBRE 1980

Personnel	270,9 MF
Missions	4,0 MF
Vacances	0,0 MF
Suivi des programmes	27,0 MF
Matériel moyen	12,1 MF
Ilots d'équipement	2,3 MF
Moyens de calcul	0,2 MF
ATP	5,1 MF
Sous-total hors opérations immobilières et hors moyens indirects et généraux	311,2 MF
Opérations immobilières	0,0 MF
Moyens indirects et généraux	37,0 MF
TOTAL GÉNÉRAL	348,2 MF

EDICAT - Antenne VHF et UHF (très hautes fréquences et ultra hautes fréquences) à TROMSØ (Norvège) à l'aurore.



L'ATP CNRS-CNRS « Télédétection » aborde pour partie les problèmes liés à la tectonique active et aux risques géologiques, à la géologie structurale continentale, à la géochimie et aux ressources minérales.

Par ailleurs, le secteur poursuit son effort de renouvellement ou d'acquisition d'équipements de laboratoires nécessaires au traitement des échantillons (spectromètres de masse, microsonde Raman, etc...). À souligner la participation prise par le CNRS à l'acquisition d'un outil original le « Tandem », spectromètre de masse à très haute sensibilité, appareil qui permettra d'accéder très rapidement à des rapports isotopiques faibles pour les éléments légers comme C 14/C 12. Quelques actions marquantes méritent d'être notées :

- le programme HEAT sur l'arc hellénique observant des mécanismes de subduction, grâce aux campagnes Chertot et Sea Beam, et aux plongées dans la soucoupe CYANA (laboratoire associé de géologie structurale) ;
- le programme RITA en coopération avec les chercheurs américains ;
- le programme THIBET (voir rapport INAG) ;
- les actions avec l'INAG en Algérie, en Grèce et en Italie, lors de séismes dévastateurs selon une formule extrêmement efficace d'un point de vue scientifique, à savoir : se porter immédiatement sur les lieux avec toutes les équipes et les moyens nécessaires (voir à nouveau le rapport INAG) ;
- les participations aux grands programmes internationaux. Citons pour mémoire, le programme de forages profonds en mer IPOD-DSDP auquel la communauté scientifique française a largement participé tant sur le bateau foréur que dans les laboratoires.

Océan et atmosphère

Dans le domaine océan-atmosphère, l'année 1980 a été marquée par une augmentation du nombre des grandes campagnes de mesure et une mise en place de structures destinées à coordonner ces campagnes.

Dans le domaine de la recherche atmosphérique, on a mené à bien la préparation de la campagne d'observation de la convection profonde tropicale. Cette campagne de mesure organisée dans le cadre de l'ATP « Recherches atmosphériques » de l'INAG, res-

semblera en mai-juin 1981 en Côte d'Ivoire une dizaine d'équipes du CNRS, de la météorologie, de l'ONERA, et de l'université d'Abidjan. Cette campagne est l'aboutissement d'une politique menée depuis plusieurs années par la DGRST, l'INAG et le secteur TOAE : elle met en œuvre des équipements lourds très importants (radars météorologiques DOPPLER, réseau de mesures météorologiques, etc.).

Dans le domaine de l'océanographie, l'élément essentiel a été la préparation de la mise en place d'un Programme interdisciplinaire de recherches océanologiques (PIRO) qui s'est étendue sur l'année 1980. Le PIRO coordonnera et stimulera les recherches universitaires et CNRS dans ce domaine. Il faut noter par ailleurs le développement important de l'activité du GRECO 34 « Production pélagique et phénomènes physiques » qui rassemble la majeure partie des équipes de biologie marine travaillant sur la Méditerranée. À noter enfin que le GRECO 18 « Manche » a terminé l'essentiel de son travail sur les suites de l'échouage de l'Amoco-Cadiz et a maintenant élaboré un projet d'étude intégrée de la baie de Seine.

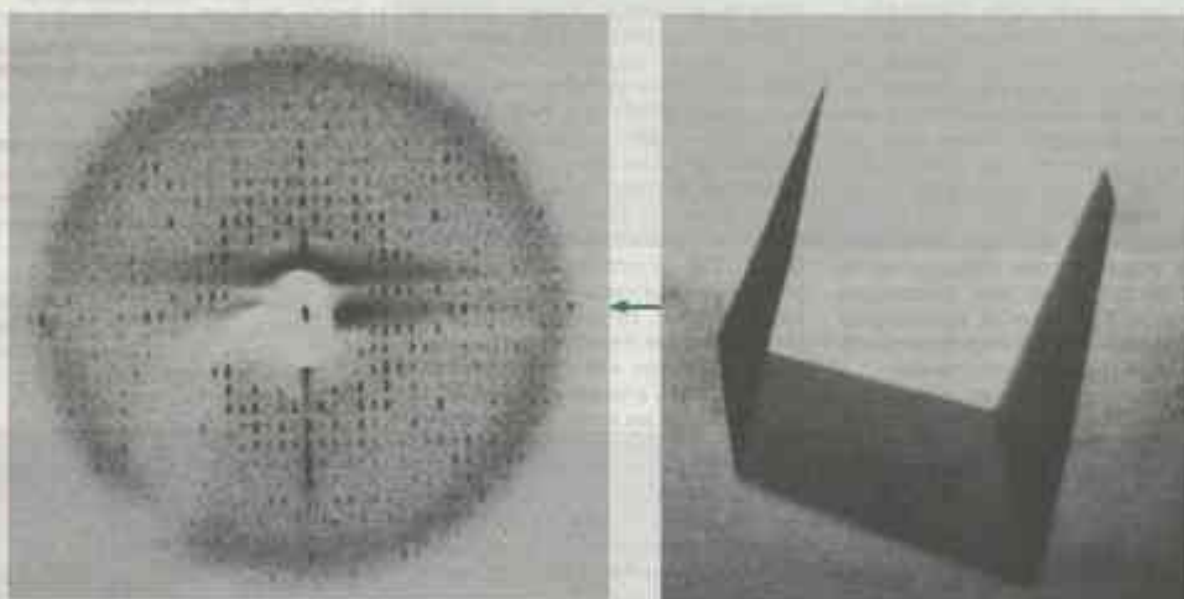
En climatologie, l'ASP CNRS-DGRST « Evolution des climats » a conduit à un développement tel de l'activité des laboratoires de plusieurs organismes qu'il a paru indispensable de prévoir la mise en place, au début 1981, au niveau de la DGRST, d'une structure inter-organismes chargée de conduire un « Programme national d'étude de la dynamique du climat » ; cette structure est dotée d'un comité inter-organismes, d'un comité scientifique et d'un responsable exécutif CNRS. Il convient de noter dans cette discipline, qu'un résultat d'importance internationale a été obtenu par une équipe du laboratoire de glaciologie de Grenoble. Par analyse des gaz contenus dans des carottes de glace du continent Antarctique, cette équipe a pu montrer que la concentration de l'atmosphère terrestre en CO₂ lors du dernier maximum glaciaire, il y a 18 000 ans, était la moitié de ce qu'elle est aujourd'hui. Il n'est pas nécessaire de souligner l'importance d'un tel résultat dans le contexte actuel où l'on se préoccupe de l'influence de l'augmentation du CO₂ sur l'évolution du climat.

Enfin, l'année 1980 a vu également la mise en place du GIS « MISEDOR » (milieux sédimentaires organiques) qui réunit le CNRS et les pétroliers (CFP, SNEA (PI, IFP) pour l'étude des phénomènes de diagenèse précoce.

LISTE DES ATP-ASP DU SECTEUR TERRE, Océan, ATMOSPHERE, ESPACE EN 1980.

- IPOD (International phase of ocean drilling).
- Evolution des climats.
- Géochimie et métallogénie.
- PIROSEV (Programme interdisciplinaire de recherches sur la prévision et la surveillance des éruptions volcaniques).
- Télédétection spatiale.
- Océanographie chimique.
- EISCAT (Sondeur à diffusion incohérente européenne).

SCIENCES DE LA VIE



Biologie moléculaire et cellulaire CNRS-Strasbourg - Laboratoire de cristallographie biologique de l'Institut - Cristal obtenu à partir d'un acide ribonucléique du transfert et de l'enzyme homologue, l'aspartate t-ma de levure-aspartyl t-ma synthétisée et son diagramme de diffraction X. C'est le premier fois qu'un complexe nucléoprotéique actif a pu être cristallisé (Photo CNRS).

MOYENS ET MODES D'ACTION

Avec un budget de 897,6 MF pour 1980, le secteur « Sciences de la vie » représente près de 25 % du budget global de l'organisme.

En 1980, il a employé 2 820 chercheurs et 2 343 ingénieurs, techniciens et administratifs, répartis dans 43 laboratoires propres et 394 formations de recherche dont 4 GIS et 5 GRECO.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Au cours de la période 1979-1980, l'activité du secteur s'est développée autour de neuf thèmes privilégiés.

Génétique moléculaire

Les études sur le matériel génétique, sur sa structure, sa replication, son expression, aussi bien chez les organismes procaryotes (bactéries) qu'eucaryotes (organismes dont les cellules

possèdent un noyau), ont largement profité des techniques de manipulation des gènes purifiés et des techniques d'établissement rapide de séquence des acides nucléiques. Citons notamment quelques résultats : la découverte de la structure « mosaïque » de gènes de mitochondries de levure et le rôle des protéines de régulation dans ce système, le clonage et la séquence du génome du virus de l'hépatite B, le clonage d'un gène du complexe majeur d'histo-compatibilité du système HLA.

Ces travaux étaient soutenus et encouragés en 1979 par l'ATP « Structure primaire des acides nucléiques informationnels » et l'ATP « Chromatine » et en 1980 par l'ATP « Biologie moléculaire du gène » sur le plan fondamental, dans une orientation plus appliquée, le CNRS participe au groupement « gène génétique », intitulé G3, avec d'autres organismes (Institut Pasteur, INSERM, INRA). Le CNRS est également intervenu dans ce domaine en construisant un certain nombre d'enceintes isolées, destinées au génie génétique.

Par ailleurs, l'installation d'un microscope électronique à balayage par transmission a été entreprise à Strasbourg.

Structure et fonction des macromolécules

L'étude des macromolécules, protéines et nucléoprotéines, peut se faire en solution : on analyse alors les interactions, la dynamique des étapes et leur régulation. Elle peut également être réalisée en tenant compte de l'intégration de ces molécules dans des systèmes organisés, par exemple dans les compartiments membranaires des cellules (membranes cellulaires elles-mêmes et membranes des mitochondries et des chloroplastes). Ces compartiments ont en charge des fonctions très importantes, notamment l'énergétique et les transports ioniques.

Encouragés par l'ATP « Transduction de l'énergie à travers les membranes biologiques » (à laquelle la DGRST apporte son concours), ces travaux sont facilités par la mise en place et l'utilisation d'équipements lourds : LURE pour le rayonnement synchrotron, le réacteur à haut flux, pour la diffusion et la diffraction des neutrons, des diffractomètres à rayons X (GIF). L'installation d'équipes de cristallographes auprès de biochimistes, favorise les études sur la structure tridimensionnelle des protéines (signaux notamment à Strasbourg la réussite de la cristallisation d'un complexe ARN-protéine particulier dont l'obtention devrait permettre de mieux analyser l'une des étapes de la biosynthèse des protéines).

Reconnaissance et communication

L'étude de ces phénomènes aux échelons

cellulaire et moléculaire constitue la base de disciplines comme l'immunologie (reconnaissance de ce qui est étranger à l'individu, communication entre cellules immunocompétentes...), l'endocrinologie (reconnaissance des hormones par leurs cibles) et de la neurobiologie (communication entre cellules nerveuses par des médiateurs reconnus par les cellules possédant les récepteurs adéquats...). A l'échelle de l'individu, ce sont également ces phénomènes de reconnaissance et de communication qui déterminent les comportements.

Ces travaux sont soutenus au CNRS par plusieurs ATP : « Bases structurales de la réponse immunitaire », « Endocrinologie », « Souris » (cette ATP, centrée sur un même matériel d'étude, la souris, mammifère aux caractéristiques génétiques bien définies, comporte un volet immunologique). C'est aussi au cours des années 1979-1980 que s'est concrétisée l'installation de plusieurs laboratoires propres dont l'activité est centrée autour de ces préoccupations : le centre de biochimie à Nice, l'institut de biochimie cellulaire et neurochimie à Bordeaux, le centre de neurochimie à Strasbourg. Des réseaux de recherche ont été établis en physiologie sensorielle : ce sont les GRECO « Interactions sensorielles et motricité oculaire » et « Olfaction ».

Microbiologie

Déjà avec la biologie moléculaire, les microorganismes étaient devenus les modèles d'étude du fonctionnement des systèmes vivants : avec les techni-

ques de recombinaison génétique, ils ont retrouvé une « vocation » ancienne, celle de supports des biotechnologies.

Un gros effort a été entrepris par le CNRS dans ces domaines : une ATP « Microbiologie fondamentale » cofinancée par l'INRA, une ATP « Microbiologie des organismes à intérêt industriel » financée par la DGRST, mais gérée par le CNRS. Un groupement scientifique a été constitué à Toulouse, associant l'université, l'INSA, l'INRA, le CNRS et la région. Il regroupe des recherches en microbiologie fondamentale et en microbiologie appliquée à l'industrie et prépare une action de microbiologie appliquée à l'agronomie.

Le modèle végétal

La politique de concertation entre le CNRS, l'université et l'INRA dans le domaine de la génétique et de la physiologie des plantes cultivées s'est poursuivie. Elle met à profit les technologies propres au matériel végétal : à partir de cellules isolées, de tissus de protoplastes, on peut « néoformer » une plante. On peut aussi faire fusionner des protoplastes provenant de parents génétiquement différents. L'intérêt de ces techniques est primordial pour l'amélioration des plantes. Elles ouvriront également la voie à un nouveau type d'analyse moléculaire : celle des mécanismes qui sous-tendent ces processus.

Aussi, après l'ATP « Bases biologiques de la production végétale », le CNRS a-t-il mis en place en 1980 une ATP

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DECEMBRE 1980

Personnel	547,2 MF
Matériaux	2,1 MF
Vacances	1,1 MF
Soutien des programmes	57,4 MF
Matériel moyen	35,7 MF
Gros équipement	3,6 MF
Moyens de calcul	0,0 MF
ATP	12,0 MF
Sous-total hors opérations immobilières et hors travaux indirects et généraux	759,1 MF
Opérations immobilières	7,0 MF
Moyens indirects et généraux	22,5 MF
TOTAL GENERAL	888,6 MF

« Biologie moléculaire végétale ». De plus, à Grenoble, les travaux sur les acides nucléiques des chloroplastes et des mitochondries végétaux — qui jouent un rôle important comme facteurs de la productivité — sont coordonnés dans un GRECO. Par ailleurs, une ATP commune CNRS-INRA « Phytopathologie » a été lancée en 1980.

Bases moléculaires et cellulaires de la pharmacologie et de la toxicologie

La pharmacologie moléculaire et cellulaire se fonde sur un certain déterminisme. Le raisonnement consiste à postuler l'existence, pour la plupart des médicaments, de récepteurs naturels. Ces récepteurs étant caractérisés, on peut préparer de manière rationnelle des drogues qui interagissent avec eux. C'est la neuropharmacologie qui bénéficie actuellement le plus de cette approche ; mais il faut néanmoins signaler qu'en chimiothérapie anticancéreuse, des travaux de pharmacologie moléculaire ont abouti à la mise au point d'antitumoraux sur la base de la propriété qu'ont certaines molécules de s'insérer dans les ADN.

Une ATP « Pharmacologie des récepteurs et des neurorécepteurs » a soutenu ces travaux en 1979 et 1980. D'autre part, à Toulouse, un laboratoire mixte rassemblant un laboratoire du CNRS avec un groupe de la SANOFI a été constitué, dont les orientations sont la pharmacologie antitumorale et la neuropharmacologie.

Biologie de la reproduction et du développement

Ce thème recouvre un des plus vastes domaines de la biologie : mécanisme de la production des gamètes de la fécondation, du développement de l'embryon et du jeune, du développement anarchoïque qui constitue le cancer, en bref du vieillissement d'une part, de la reproduction et sexualité d'autre part. Si le second volet de ce thème fait appel essentiellement à l'endocrinologie, le premier, bien que se plaçant à tous les niveaux d'approche, bénéficie actuellement essentiellement à des progrès de la biologie moléculaire et cellulaire. Les matériels d'études privilégiés de ce point de vue sont la drosophile, qui se prête parti-

culièrement à l'analyse du programme génétique, les cultures de cellules dont on suit la différenciation : l'embryon d'oiseau par lequel on peut suivre assez aisément les mouvements cellulaires au cours de l'organogénèse, la souris chez laquelle on a isolé de nombreuses mutations perturbant l'un ou l'autre des aspects du développement. L'ATP « Souris » comporte d'ailleurs un thème développement.

Physiologie des régulations et nutrition

Les systèmes de régulation interviennent à tous les niveaux d'organisation ; le fonctionnement d'un organisme n'est possible que grâce aux interactions qui s'effectuent, d'une part entre les diverses parties qui le constituent, d'autre part entre l'organisme et le milieu ambiant. Les études sont entreprises sur l'animal entier et l'homme, dans des conditions variées sur le plan physiologique, environnemental ou alimentaire. Ces recherches débouchent sur la physiopathologie et la thérapeutique.

Une ATP « Endocrinologie » a soutenu ces travaux pendant la période analysée. Quant au GRECO « Physiologie hyperbare », créé en 1979, à Luminy, il illustre les travaux menés sur la physiologie des conditions extrêmes.

Ecologie

L'étude des systèmes biologiques appartenant à des niveaux d'organisation supérieurs à l'individu s'articule essentiellement autour de la biologie des populations, discipline qui intègre dans une perspective évolutionniste des approches taxonomique, génétique, éthologique, physiologique, écologique et biogéographique.

L'étude d'écosystèmes particuliers a été poursuivie, notamment l'écosystème forestier. Une ATP dans ce domaine a été cofinancée en 1980 par le secteur des sciences de la vie, la DGRST et le PIREN (programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement) dont la création récente contribue d'ailleurs à promouvoir les recherches finalisées.

En dehors de leur importance par rapport au développement de la biologie fondamentale, ces thèmes sont directement reliés à des actions prioritaires. Par exemple, les thèmes « Génétique moléculaire », « Structure et fonction

des macromolécules », « Microbiologie » et le « Modèle végétal » sont un support évident pour le développement des biotechnologies ; les thèmes « Reconnaissance et communication » et « Bases moléculaires de la pharmacologie », permettent une ouverture sur les médicaments et la pharmacologie. A cet égard, la préoccupation n'est pas seulement d'aborder les problèmes au niveau où l'on peut les percevoir aujourd'hui, mais aussi d'essayer de préparer un avenir moins immédiat. C'est ainsi qu'il paraît souhaitable de donner un développement important dans les années à venir au thème 5 en raison des potentialités qu'il renferme en termes d'agronomie ou de productions de matières premières à destinations diverses.

En consultant la liste des actions menées ou programmées pour les années 1980-1981, on constatera que le CNRS a soutenu l'ensemble des neuf thèmes retenus, soit par des opérations particulières (acquisition de gros équipements, création de laboratoires), soit par des actions incitatives, souvent menées avec le concours de la DGRST et en commun avec d'autres organismes. Malheureusement, les différents thèmes n'ont pas toujours reçu des soutiens proportionnels à leur réelle importance. Cette situation est due en partie à des choix prioritaires délibérément effectués en fonction à la fois des moyens mis à la disposition du secteur et de l'urgence des problèmes. Il a paru souhaitable en particulier d'apporter un soutien important aux thèmes « Génétique moléculaire » et « Bases de la pharmacologie et de la toxicologie », qui représentaient à la fois une actualité brûlante et un haut potentiel en chercheurs compétents. La situation est un peu différente en ce qui concerne le thème « Ecologie ». Nul ne peut nier l'importance qui s'attache à une meilleure connaissance du fonctionnement des écosystèmes pour aboutir à une connaissance intégrée des interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu. L'état actuel de ces disciplines nécessite cependant une action très progressive, dans laquelle la formation de nouveaux chercheurs, en particulier en systématique, biologie et génétique des populations devrait être prioritaire.

SCIENCES SOCIALES



Chamane Hôpouse - GRECO 12 - Houlkay - Karakoram (Photo C. Zettl)

MOYENS ET MODES D'ACTION

Le budget du secteur « Sciences sociales » s'élève pour 1980 à 284,5 MF. 979 chercheurs et 969 ITA sont répartis dans 247 formations dont 11 laboratoires propres, 7 GIS et 14 GRECO.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Les années 1979-1980 ont été marquées par la poursuite de l'effort de structuration du milieu : création de plusieurs GRECO, maintien d'ATP spécifiques et d'aide aux équipes CNRS et non-associées dans le cadre de nouveaux GRECO. D'autre part, on constate un usage croissant par les équipes de moyens informatiques, les chercheurs utilisant de plus en plus ceux-ci dès lors qu'ils étudient des données quantifiables. Le développement des missions pour recherches sur le terrain ou participation à des colloques à l'étranger se poursuit, étant seulement freiné par l'insuffisance du financement. D'autre part, il semble que des formations anciennes ou des laboratoires propres, disposent de plus de moyens par chercheur que les équipes associées récemment, sans qu'un rééquilibrage puisse être pratiqué car les premiers disposent de ressources normales, mais non excessives, eu égard à leurs besoins.

Ethnologie, anthropologie, préhistoire

L'année 1980 n'a pas été marquée par des découvertes de nature exceptionnelle, telles qu'il s'en produisit au cours des années précédentes : découverte d'un nouvel « homo erectus » ou du site du Pincevent par exemple. Mais elle fut particulièrement caractérisée par le développement des approches méthodologiques : archéométrie et études paléocologiques en préhistoire, recherches sur les marqueurs génétiques en anthropologie biologique et, en anthropologie sociale et culturelle : essor de l'étude des savoirs traditionnels et populaires que certains appellent ethnosciences. Un nouveau programme interdisciplinaire pour la connaissance du passé de l'Océanie, en coopération

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DECEMBRE 1980

Personnel	220,8 MF
Missions	3,1 MF
Vacances	1,4 MF
Suivi des programmes	14,6 MF
Matériel moyen	2,8 MF
Grat. équipement	1,0 MF
Moyens de calcul	0,6 MF
ATP	2,0 MF
Sous-total hors opérations immobilières et hors moyens indirects et généraux	254,3 MF
Opérations immobilières	0,9 MF
Moyens indirects et généraux	29,3 MF
TOTAL GÉNÉRAL	284,5 MF

avec l'ORSTOM, a démarré en 1980 et devrait conduire à une meilleure compréhension des processus de peuplement dans cette région d'ici 5 ans. Grâce à l'appui du Ministère de la culture, direction du patrimoine, un programme a été lancé pour rattraper l'important retard en matière d'ethnologie de la France.

Géographie

L'année 1980 a été marquée par l'achèvement de la collection *Atlas géographique de la France* entreprise il y a quatre ans.

Cette collection d'ouvrages très documentés représente une étape importante dans ce domaine (seize volumes).

D'autre part, cette année est caractérisée par un développement de méthodes nouvelles et l'intensité de préoccupations théoriques et épistémologiques des schémas de systèmes en géographie urbaine en France et pour déterminer les limites fonctionnelles des régions.

En 1980, grâce à l'ATP « Télédétection » de la DGRST, plusieurs équipes de géographes ont pu commencer à utiliser les immenses possibilités des images obtenues par passages répétés de satellites : on peut attendre un véritable bouleversement dans les méthodes cartographiques notamment en biogéographie. Cette méthode présente un intérêt exceptionnel pour les pays sous-développés difficiles d'accès puisqu'elle rend possible,

sans aller sur le terrain, une cartographie qui serait très coûteuse par les méthodes traditionnelles. D'autre part, la répétitivité des passages de satellites permet de suivre l'évolution de certains phénomènes avec rapidité et efficacité. Signalons encore que des développements importants sont à attendre de l'usage de l'informatique pour une cartographie de recherche.

Sociologie

Les publications de l'année 1980 montrent qu'un front majeur de la recherche continue d'être l'exploration des possibilités explicatives de l'individualisme institutionnel d'une part, de l'hypothèse dite du mouvement social, d'autre part, en face des théories plus sociodéterministes. Les travaux des sociologues à composante historique sur période contemporaine ou non, sont également en développement. Le lancement du programme pluridisciplinaire « Science, technologie et société » a intéressé de façon très importante la sociologie et on peut en espérer à terme la constitution d'un milieu scientifique capable d'appréhender sérieusement les liaisons dans les deux sens entre innovations technologiques et transformations sociales.

Des progrès sont également à attendre grâce à divers regroupements qui atteignent la masse critique en socio-économie des pratiques quotidiennes et dans l'étude sociologique des créations et innovations symboliques (art, religion, science).

Droit et sciences juridiques

L'année 1980 a été marquée par la mise en place, grâce à l'informatique juridique, d'indicateurs du changement social sur le divorce et les entreprises en difficulté. L'étude du divorce permet d'améliorer notre connaissance de la population des divorcés, des motifs de non recouvrement des pensions alimentaires et des raisons de l'appel.

L'informatisation des entreprises en faillite fait connaître sur des ensembles larges et représentatifs d'entreprises, les catégories touchées et leurs caractéristiques techniques.

Deux projets nouveaux de recherche peuvent être cités pour leur intérêt et concerne les contrats internationaux : il s'agit d'étudier l'incidence de la dévaluation monétaire sur ces contrats. D'autre part, on analysera les rapports entre technologies et droit dans ces contrats, notamment dans les domaines relatifs à l'énergie nucléaire ou soignée, où surgissent des difficultés juridiques nouvelles. Un nouveau projet porte sur la réduction du temps de travail : un programme important de recherche a été mis en œuvre pour étudier les accords sur la réduction du temps de travail et les mécanismes de la réduction survenus en France, de-

puis 1988. Ce progrès de notre information sur l'évolution du droit du travail sera à l'évidence d'un grand intérêt dans les prochaines années.

Histoire moderne et contemporaine

Le progrès le plus prometteur pour l'avenir est la mise au point d'une méthode de reconstitution automatique des familles par ordinateur. Cette méthode permettra de donner des réponses scientifiques à de nombreuses questions en matière de démographie, de vies familiales, de comportements maternels ou de morbidité. Ceci ouvre la voie à des recherches liant d'une manière très fructueuse histoire et biologie par la pratique de l'expérimentation rétrospective. D'autre part, dans un domaine traditionnel, il faut souligner la publication du catalogue des « Actes d'Henri II » qui représentera un instrument de travail précieux pour des générations successives de chercheurs.

Sciences économiques

Parmi les contributions originales de l'année 1980, on citera celles sur l'équilibre par une économie de crédit

(au lieu d'un équilibre, de type traditionnel, entre l'offre et la demande de fonds prêtables, on construit un modèle où la demande de fonds prêtables est satisfaite automatiquement, la quantité offerte étant fonction uniquement de la demande) et sur les indicateurs de répartition (on a construit le premier indicateur qui permette de mesurer l'inégalité totale résultant des répartitions de deux variables, revenu et espérance de vie par exemple).

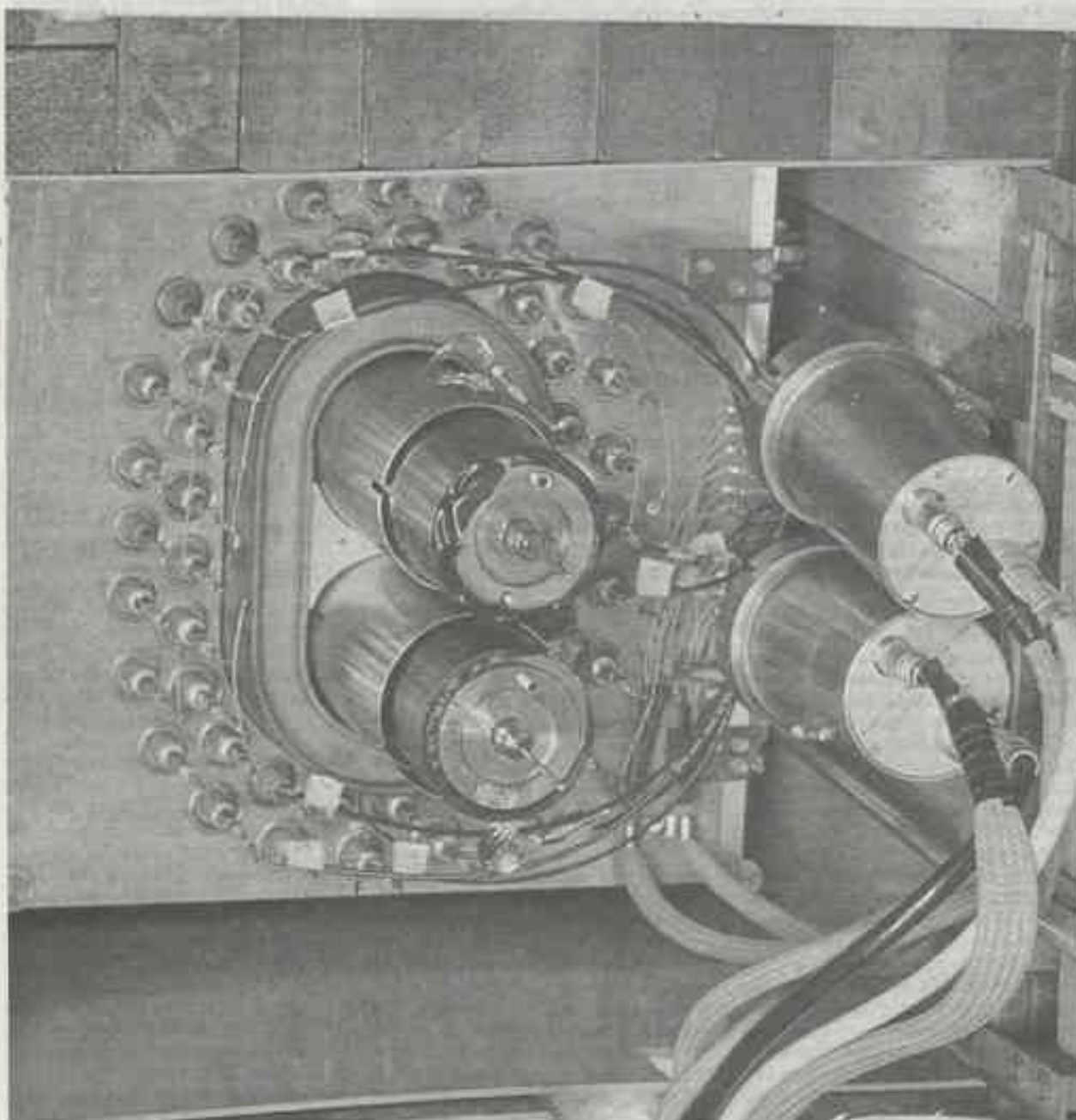
La création en 1980 de deux GRECO « Economie monétaire » et « Economie et finances internationales », devrait conduire d'ici cinq ans à des résultats intéressants. En effet, pour la première fois, se trouvent réunis des universitaires, des membres de l'administration et d'organismes para-publics, enfin des organisations internationales. Une telle collaboration qui n'était pas organisée avant est indispensable pour obtenir des progrès significatifs, vu les caractères spécifiques des problèmes monétaires, notamment internationaux.

ATP « Sciences sociales »

- ATP « Télédétection » (CNRS-PIREN-CNES)

- ATP « Communication homme-machine » (CNRS-CNET).

HUMANITES



Appareil de datation par le carbone 14 qui permet de mesurer la radioactivité résiduelle des objets archéologiques. Cette méthode de datation s'applique couramment jusqu'à 40 000 ans.

LES PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES

BUDGET DU SECTEUR AU 31 DÉCEMBRE 1980

Personnel	188,3 MF
Missions	1,3 MF
Vacations	1,1 MF
Soutien des programmes	12,0 MF
Matériel moyen	1,4 MF
Sans équipement	0,7 MF
Moyens de calcul	0,0 MF
ATP	1,3 MF
Sous-total hors opérations immobilières et hors moyens indirects et généraux	166,7 MF
Opérations immobilières	1,0 MF
Moyens indirects et généraux	21,6 MF
TOTAL GÉNÉRAL	209,3 MF

MOYENS ET MODES D'ACTION

Avec un budget de 209,3 MF pour 1980 et un effectif de 893 chercheurs et 620 ingénieurs, techniciens et administratifs, le secteur des humanités représente 6 % de l'activité du CNRS. Il comprend 6 laboratoires propres et 146 formations de recherche dont 4 G-S et 4 GRECO.

ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

Six sections du comité national relèvent de ce secteur : linguistique générale, langues et littératures étrangères (35) ; études linguistiques et littéraires françaises, musicologie (36) ; langues et civilisations classiques (37) ; langues et civilisations orientales (38) ; histoire des sciences (41). Cette grande variété, qui est celle du domaine des anciennes facultés des lettres, correspond en fait à trois grandes disciplines : linguistique et littérature, histoire, archéologie.

La politique du secteur se propose

d'atteindre plusieurs objectifs fondamentaux :

- adapter la recherche aux circonstances nouvelles. L'accélération de l'histoire et l'uniformisation des modes de vie conduit à un nivellement qui rend urgente une politique de sauvegarde pour tous les pays, toutes les cultures, dans tous les domaines ;

- adapter la recherche aux nouvelles questions que les techniques nouvelles permettent de résoudre, afin d'atteindre à une définition des mentalités qui assure la spécificité de chaque milieu tout en l'insérant dans l'évolution générale ;

- contribuer à la création de communautés scientifiques, autour des divers acteurs de la recherche en France (CNRS, universités, Ministères des affaires étrangères et de la culture...), puis au sein de la communauté internationale.

Les moyens de cette politique sont, schématiquement, au nombre de quatre.

- **Le soutien de la recherche**, au moyen des laboratoires propres, seuls capables de fournir les moyens lourds

nécessaires. L'année 1980 a ainsi vu le renforcement des moyens de l'institut de la langue française, du centre de recherches archéologiques et du laboratoire des langues et civilisations à tradition orale. En outre, on a poursuivi la réflexion sur les moyens de rendre plus directement utiles à la communauté, les deux grands laboratoires de « service », le centre de documentation en sciences humaines et le laboratoire d'informatique pour les sciences humaines.

- **La coordination de la recherche**, qui pallie les inconvénients de l'atomisation de la recherche universitaire, se fait au moyen des groupements de recherches coordonnées (GRECO), des groupements d'intérêt scientifique (GIS) et des centres d'information et de documentation (CID). 1980 a vu la création d'un GRECO sur l'Antiquité tardive, et la poursuite des travaux préparatoires à la création de CID, lieux de coordination des efforts documentaires d'une communauté.

- **L'animation de la recherche** se fait en intervenant dans des secteurs trop faiblement universitaires (études sur le monde oriental ou l'histoire des sciences, par exemple), ou en favorisant l'innovation que l'université ne peut satisfaire. Exemple : ATP régionale « Rhône-Alpes », ATP « Bibliothèque nationale ».

- **L'accompagnement de la recherche**, enfin, comprend la formation permanente, les relations internationales et les publications. L'année 1980 a vu le début, au centre de recherches archéologiques, des stages de formation au calcul, à la statistique et à l'informatique. Il n'est guère besoin de préciser, en outre, que les missions, condition nécessaire aux recherches sur le terrain, et les publications, d'une importance considérable dans des disciplines où l'accroissement des connaissances ne rend pas périmés tous les ouvrages antérieurs, ont continué à jouer un rôle fondamental dans les recherches en humanités.

LES PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES

Le programme du CNRS sur l'énergie solaire a été créé en 1975 et fait l'objet depuis 1978, d'une convention avec le COMES (Commissariat à l'énergie solaire), chargé de diriger tous les travaux menés dans ce domaine. Le PIRDES coordonne le travail d'environ 200 chercheurs (équivalent temps plein) du CNRS et des universités, appartenant à une vingtaine d'équipes principales et un plus grand nombre d'équipes apportant une collaboration occasionnelle. Son budget propre est en 1979 de 15,3 MF.

Les travaux en cours visent principalement à promouvoir, par des recherches fondamentales et appliquées, les applications de l'énergie solaire à la production de chaleur, d'électricité ou de combustibles de synthèse. Des travaux de soutien sont également menés dans les domaines de la météorologie et de la socio-économie.

PROGRAMME INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE SOLAIRE (PIRDES)

Le programme du CNRS sur l'énergie solaire a été créé en 1975 et fait l'objet depuis 1978, d'une convention avec le COMES (Commissariat à l'énergie solaire), chargé de diriger tous les travaux menés dans ce domaine. Le PIRDES coordonne le travail d'environ 200 chercheurs (équivalent temps plein) du CNRS et des universités, appartenant à une vingtaine d'équipes principales et un plus grand nombre d'équipes apportant une collaboration occasionnelle. Son budget propre est en 1979 de 15,3 MF.

Les travaux en cours visent principalement à promouvoir, par des recherches fondamentales et appliquées, les applications de l'énergie solaire à la production de chaleur, d'électricité ou de combustibles de synthèse. Des travaux de soutien sont également menés dans les domaines de la météorologie et de la socio-économie.

CHALEUR SOLAIRE

Ce secteur traite des recherches effectuées dans le domaine de l'habitat et dans celui de l'utilisation industrielle de la chaleur solaire à moyenne température.

Pour l'habitat, on a mis en 1979, l'ac-

cent sur les recherches concernant les méthodes passives de chauffage solaire, avec ce que cela implique d'études fines et de phénomènes physiques en jeu : les techniques de stockage thermique, la réfrigération solaire et la modélisation mathématique qui doit contribuer à créer des outils de conception et d'évaluation thermique des bâtiments (thème concerté avec le Plan construction à travers l'organisation de tables rondes communes). Les principales équipes CNRS ont amélioré leurs liens avec le secteur aval : c'est ainsi que l'équipe de Nice s'est installée en 1980 dans les locaux de Valbonne, construits en commun avec le CSTB ; les travaux d'Orsay sur la modélisation mathématique, visant à bâtir un programme applicable à des bâtiments très variés, sont couplés à ceux du CTICM ; l'équipe « réfrigération solaire » d'Orsay, coopère avec le CEA et le CETIAT.

Pour développer l'usage de la chaleur solaire dans le domaine industriel et agricole, le PIRDES a mis à l'étude, dès 1976, des capteurs connus sous le nom de Thiek (université de Provence, Marseille) et de Périclès (LAS, Marneville).

En 1979, le PIRDES a abordé des études précises sur des capteurs, grâce à un appel d'offres ATP visant les études systèmes et les réalisations de prototypes, et aussi à une analyse technico-économique de la réfrigération solaire. On a préparé également la création du laboratoire d'héliophysique de l'université de Corse et de la station d'essais de St-Chamas en collaboration avec EDF.

En juin 1979, le système complet

« THEK 1 » a été mis en route : collecteur - stockage - échangeur - machine à vapeur Spieling et dans l'été 1979, la température (320°) et le débit (7 l/min pour T = 110°) prévus pour Périclès ont été atteints.

ELECTRICITE SOLAIRE

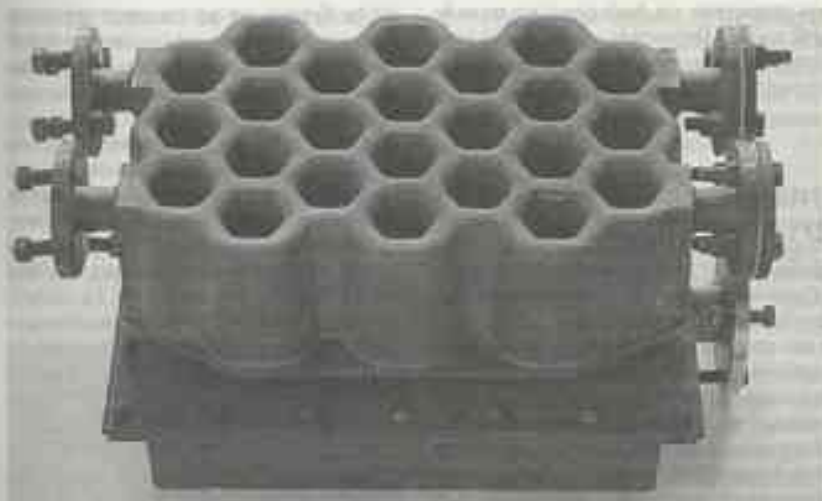
Il existe deux voies de production très distinctes : les centrales thermodynamiques et les photopiles.

Pour les centrales thermodynamiques, les recherches portent sur des analyses théoriques de systèmes et sur la finition du projet détaillé de la centrale Thémis. Après la construction de cette dernière par EDF, interviendra une phase d'expérimentation. Parallèlement, une étude comparative de différentes filières de centrales solaires thermodynamiques a été entreprise par le groupe GESER du CNRS et la division « Energies nouvelles » d'EDF. L'analyse de la filière turbine à gaz menée avec le CEA s'est achevée en 1979.

Les composants de centrales solaires ont aussi été étudiés :

- les héliostats et champs d'héliostat par le LAAS, Toulouse et le groupe GESER pour un héliostat en béton ;
- de nouveaux caloporteurs par le LES, Odello-Poitiers. Il s'agit de gaz chauffés par passage à travers une paroi poreuse. En particulier, un récepteur à air capable de supporter des températures de 800° C a été conçu et sera essayé à Odello où il sera couplé à une turbine à gaz à cycle ouvert (projet Sirocco).

Le LAAS (Toulouse) a fait l'analyse socio-économique de l'insertion de



SIROCCO - Module d'épure de 0,35 m² de la chaudière à gaz de l'expérience SIROCCO - LES-CNRS
(Photo G. Aypellang)

centrales électro-solaires dans un réseau de distribution d'électricité (recherche de la gestion optimale).

Pour les photopiles, un large domaine de recherches est ouvert, depuis l'étude des procédés techniques à bas prix pour la production du silicium cristallin jusqu'aux filières des photopiles en couches minces ou à très haut rendement.

Le programme poursuit l'action organisée dès 1976 par le moyen d'ATP complémentaires des appels d'offres de la DGRST et du COMES, puis d'actions spécifiques programmées.

On peut distinguer trois catégories de recherches :

Technologie des photopiles au silicium mono et polycristallin

Le but est de réduire le coût des photopiles actuelles (50 F/watt crête) en utilisant un produit de qualité « solaire » de moindre pureté que le silicium « électronique » et une bonne automatisation de la fabrication. Citons, en particulier, les travaux de deux équipes liées au PIRDES. Celle du CRN de Strasbourg étudie la voie du dopage par implantation ionique et recuit laser. Une machine combinant les deux opérations a été construite et d'excellentes photopiles ont été obtenues. L'équipe de l'INSA de Lyon étudie les jonctions par recuit pulsé (bombardement électronique) et, par ailleurs, la fabrication de rubans par

bombardement électronique de poudre de silicium.

Deux nouvelles actions ont été lancées en 1979 sur la cristallinogénèse :

- cristallisation avec germe fixe (méthode HEM) au CECV à Vitry ;

- formation d'un ruban auto-supporté continu à partir d'un cristal cylindrique en provoquant une fusion, le long d'une génératrice par bombardement électronique et en étirant la pellicule de silicium en fusion (Bellevue).

D'autre part, plusieurs groupes travaillent sur la chimie et la cristallographie du silicium.

Générateurs sous concentration

Il s'agit d'abord de la poursuite du programme Sophocle. En 1979, le développement le plus important a été l'organisation des essais systématiques de fonctionnement de générateurs de 100 W crête en climats variés.

Parallèlement, on améliore au LAAS de Toulouse le système Sophocle (dispositif de refroidissement permettant des concentrations plus élevées, photopiles nouvelles).

De plus, les photopiles à très haut rendement font l'objet d'un projet nouveau, dit « Arc en ciel », mené dans le cadre du GRECO « Composants III-V ». On vise à réaliser des photopiles « multicolores » à très haut rendement, dont on peut espérer un rendement de 35 %. Ce projet constituera l'activité principale du laboratoire de photopiles de Valbonne.

Photopiles en couches minces

Cette filière en est au stade de la recherche fondamentale. Les perspectives d'application abaissant le coût des photopiles à un niveau accessible avec le silicium, sont à long terme, au-delà de 1990.

Parmi les matériaux étudiés, citons le CdS-Cu²S, le silicium amorphe, le CoTe, le séléniure d'indium et le polyacétylène, etc.

CHIMIE SOLAIRE

Trois grands axes de recherche sont placés sous cette rubrique : ce sont la thermochimie, la photochimie et la biochimie solaire.

Le but essentiel est de produire des combustibles ou mieux des carburants liquides ou gazeux pouvant se substituer au pétrole et de parvenir à des capacités de stockage de plusieurs milliers de thermies par tonne au lieu d'une centaine de thermies constituant la limite actuelle du stockage purement thermique ou électrique. On peut également viser d'autres objectifs tels que l'utilisation de l'énergie solaire pour préparer certains matériaux industriels.

Thermochimie solaire

Le PIRDES a apporté son concours à la rénovation du four solaire d'Odello, terminé en 1979 et à la réhabilitation du four de 50 KW de Montlouis.

Ont été étudiées :

- le transfert et le stockage chimique de l'énergie solaire, notamment par des réactions chimiques réversibles ou des thermopiles galvaniques ;

- la conversion de l'énergie solaire en vecteur chimique comme la production d'hydrogène par décomposition de l'eau ou la pyrolyse de la biomasse au four (Odello et Nancy) ;

- l'utilisation de l'énergie solaire à des fins préparatives ;

- la conception d'un réacteur chimique solaire.

Photochimie solaire

Par la mise en œuvre de diverses réactions photochimiques, on veut s'efforcer d'une part d'obtenir de meilleurs rendements de conversion que la photosynthèse (0,1 à 2 %), d'autre part d'atteindre de bonnes capacités de stockage, bien au-delà du stockage électrique qui limite les photopiles.

LES PROGRAMMES INTERDISCIPLINAIRES

Dans ce domaine, on en est au stade de la recherche très fondamentale.

Un rapport de prospective demandé au groupe de physique des solides de l'ENS a été publié en 1979.

Le PIRDES a amorcé une coordination des recherches en liaison étroite avec le secteur chimie du CNRS qui porte sur cinq thèmes principaux : - greffage de colorants sur les photopiles ; - cellules photogalvaniques ; - systèmes électrode-colorant-électrolyte ; - transfert de charge dans un complexe transitoire en solution ; - structures moléculaires organisées.

Biochimie solaire - biocombustibles solaires

L'objectif est de produire des combustibles liquides ou gazeux en utilisant la photosynthèse.

- soit indirectement par l'intermédiaire de la biomasse notamment en lui faisant subir une fermentation qui fournit du méthane ou de l'alcool,

- soit directement en orientant la photosynthèse vers la production d'hydrogène ou d'hydrocarbures.

Un ensemble de huit équipes travaillant sur les fermentations et sur la bioconversion directe ont créé un groupe informel à l'initiative du PIRDES.

TRAVAUX D'INTERET GENERAL

Enfin, le PIRDES a suscité des travaux d'intérêt général en météorologie et en socio-économie.

Les premiers sont nécessaires pour optimiser les systèmes solaires : en effet il est indispensable de connaître les ressources d'énergie solaire et les fluctuations climatiques au voisinage des lieux d'implantation. Après avoir encouragé les études fondamentales (ATP « Équilibre radiatif et thermique de l'atmosphère »), le PIRDES a orienté son action dans le sens des demandes des utilisateurs à partir de 1978 ; notamment par la création de cartes et d'atlas donnant l'ensoleillement dans diverses régions - ce travail est terminé pour une petite partie

de la France et se poursuit pour de nouvelles régions - et la mise au point de simulateurs numériques de variables climatiques incluant le flux solaire.

Sur un plan plus fondamental, le PIRDES soutient une recherche sur l'évaluation du gisement solaire par le satellite « Météosat », des études sur l'analyse des variables climatiques en terme de fonctions aléatoires sur les méthodes de prévision de l'ensoleillement à 24 et 48 h. Tous ces travaux sont menés en concertation avec la Météorologie nationale qui fournit l'essentiel des données. En 1979, un ouvrage rassemblant les contributions des équipes associées au PIRDES a été publié au CNRS sous le titre *Analyse statistique des processus météorologiques appliquée à l'énergie solaire*.

En socio-économie, le PIRDES a encouragé des travaux d'analyse de besoins énergétiques, de projection industrielle des technologies solaires et de modélisation d'applications locales de ces technologies.

PROGRAMME INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE SUR LES BASES SCIENTIFIQUES DES MEDICAMENTS (PIRMED)

Créé en 1978, le PIRMED a pour objectif essentiel de coordonner, aux niveaux national et régional, toutes les recherches permettant de mieux comprendre les mécanismes d'action des médicaments. Cette opération de coordination implique que les différents maillons de la chaîne, qui va de la conception à l'analyse pharmacologique puis à l'utilisation des médicaments, interagissent. Il s'agit donc de susciter et/ou de favoriser les échanges scientifiques entre les chimistes, les biochimistes, les biologistes, les pharmacologues et les médecins cliniciens qui constituent la chaîne du médicament.

Le PIRMED doit aussi fonctionner comme un « dispositif d'alerte ». Tout chercheur peut prendre contact avec ses responsables dès lors qu'il estime pouvoir être en mesure de contribuer efficacement à une action de recherche dans le domaine du médicament. De même, les différents comités qui orientent ce programme peuvent suggérer à certaines équipes du CNRS de s'intéresser à un type de recherche compatible avec leurs activités, ce, en accord avec la ou les directions scientifiques concernées.

THEMES DE RECHERCHE PRIVILEGES

Quatre objectifs principaux ont été définis en fonction de leur importance mais aussi des moyens dont dispose déjà le CNRS pour les atteindre. Le choix de ces thèmes résulte d'enquêtes multiples et approfondies tant auprès des laboratoires publics que des laboratoires du secteur privé.

Antibiotiques, anti-inflammatoires, antitumoraux etc.

• Antibiotiques : pour faire face à

l'apparition de souches bactériennes « résistantes », il faut sans cesse rechercher de nouveaux antibiotiques à la fois plus efficaces et moins toxiques. Actuellement, deux grandes familles d'antibiotiques se partagent le marché et font l'objet d'études approfondies : les lactames et les aminoglycosides. La découverte récente d'antibiotiques lactaniques où seul le cycle lactanique et le groupe carboxyle (ou son équivalent) sont encore impliqués, ouvre d'intéressantes perspectives de synthèse totale de ces composés.

• Anti-inflammatoires : la pathologie inflammatoire est variée, les maladies rhumatismales représentent une part importante de l'inflammation chronique, mais bien des organes peuvent être lésés par des réactions inflammatoires (reins, cœur, vaisseaux), il faut également prendre en compte l'allergie qui constitue une forme très répandue de la pathologie inflammatoire. Les recherches en matière de traitement portent essentiellement dans deux directions : les anti-inflammatoires non stéroïdiens et les anti-cortésoïdes.

• **Antitumoraux** : parmi les produits actifs ou leurs dérivés isolés de plantes, certains font actuellement l'objet d'une série d'études dans les laboratoires du CNRS ; ce sont les dérivés des ellipticines et de la vincalébustine. Enfin, une attention particulière doit être portée à la mise au point de modèles expérimentaux prédictifs spécifiques (chimiothérapie et immunothérapie des tumeurs).



Laboratoire de chimie des substances naturelles - Gif sur Yvette - Cristaux d'ellipticine, l'ellipticine et nombre de ses dérivés, révèlent des propriétés antitumorales utilisées dans le traitement des leucémies myéloblastiques aigües humaines.

Immunomodulateurs

Il est vraisemblable que les immunomodulateurs seront, dans quelques années, des médicaments réellement efficaces. Ils restent actuellement des produits d'un maniement délicat. On fait généralement appel à des produits provenant du système immunitaire lui-même (facteurs thymiques, limprochines et monochines, interférons, etc.) ou à des produits d'origine bactérienne qui par la phylogénie même du système immunitaire, sont des immunomodulateurs efficaces. Dans cette catégorie, les dérivés du peptidoglycane, en particulier les dérivés possédant un substituant lipidique, auront une place importante, à côté des « Cord Factor » synthétiques et des glyco- ou peptidolipides.

La transformation de ces produits en médicaments est à envisager, non pas à très court terme, mais à moyen terme (sauf peut-être pour les facteurs thymiques et les dérivés du peptidoglycane, pour lesquels les études sont déjà assez avancées).

Il faudra également encourager l'étude de l'action de ces produits sur des modèles animaux simples ainsi que dans les systèmes *in vitro* : les essais cliniques et vétérinaires en découleront à peu près naturellement.

Neurodrogues

La découverte récente d'un grand nombre de molécules nouvelles, localisées dans des neurones du système nerveux central et périphérique, a permis une nouvelle approche de ce domaine très complexe.

La mise en évidence d'effets neuro-modulateurs permet d'envisager des traitements plus spécifiques de certains dysfonctionnements nerveux. D'importantes recherches sont actuellement conduites sur le mode de production des médiateurs et des neuropeptides. En particulier, la découverte de précurseurs de grande taille, qui résistent mieux à la dégradation que tous ces médiateurs subissent dans l'organisme, ouvre d'intéressantes perspectives thérapeutiques.

Génie génétique

Il est tout à fait clair que cette discipline connaît déjà, et connaîtra de plus en plus, des développements très importants. Il est clair également que de multiples ratonnées sont à attendre dans le domaine du médicament. Le PIRMED, pour ce qui le concerne, a choisi d'intervenir dans un domaine encore trop négligé, celui de la synthèse d'oligonucléotides.

LE PIRMED ET SES STRUCTURES

Le PIRMED est placé sous l'autorité d'un directeur assisté d'un comité scientifique, composé de personnalités dont les conseils sont utiles à l'avancement des recherches. Ces personnalités appartiennent au secteur public : université, organismes de recherche, DGRST, etc. Cette instance a pour but essentiel de conseiller la direction du CNRS sur les grandes actions à entreprendre et de donner son avis sur l'effort financier et en personnel qui est indispensable à la réalisation de ces actions.

Enfin, l'état-major du PIRMED peut également compter sur l'Equipe de recherche sur l'innovation pharmaceutique (ERIP), implantée au sein du cen-

tre d'études et de recherches de chimie organique appliquée, à Thiais. De plus, à chacun des axes précédents correspond un comité de prospective léger, composé de personnalités connues pour leur compétence dans le domaine considéré.

Les comités définissent les actions prioritaires ; ils se préoccupent également de faire se réaliser au mieux les collaborations indispensables entre les divers laboratoires du secteur public et les étendre lorsque cela est nécessaire au secteur pharmaceutique industriel.

MOYENS ET MODES D'ACTION DU PIRMED

Le PIRMED remplit sa mission suivant deux types d'action : les actions de soutien programmé (ASP) et les actions régionales.

En 1980, le PIRMED a disposé d'un budget de 2,3 MF qu'il a utilisé pour mettre en place des crédits de soutien auprès de laboratoires ou d'équipes rattachés au CNRS, à l'INSERM ou à l'université.

Durant la période janvier 1980-décembre 1980, 27 ASP ont été mises en place pour un montant total de 2,333 MF. La répartition de ces aides entre les différents axes soutenus par le PIRMED a été la suivante :

- axe « Anti » (antibiotiques, anti-inflammatoires, antitumoraux, etc), 9 ASP (0,758 MF) ;
- axe « Neurodrogues », 7 ASP (0,695 MF) ;
- axe « Immunomodulateurs », 6 ASP (0,8 MF) ;
- divers 5 ASP (0,270 MF).

Deux actions régionales ont été engagées par le PIRMED : l'une, à Toulouse, a consisté à consolider et à développer les actions de la fonction de pharmacologie et de toxicologie fondamentales du CNRS et à promouvoir la collaboration de ce centre avec le secteur pharmaceutique d'Etat représenté par la SANOFI. L'autre à Montpellier a pour objet de regrouper au sein d'un laboratoire mixte CNRS-INSERM, un certain nombre d'équipes complémentaires (chimistes-biologistes) locales et/ou importées pour créer une nouvelle unité qui prendra le nom de « laboratoire de pharmacologie-endocrinologie ».

PROGRAMME INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT (PIREN)

Le CNRS a créé le programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement (PIREN) en 1979, après concertation avec le Ministère de l'environnement et du cadre de vie (MECV), en vue d'apporter sa contribution au développement nécessaire en France, d'une recherche de haut niveau sur l'environnement permettant de mieux contrôler à long terme les impacts de l'activité humaine sur notre cadre de vie.

LE PIREN, SES STRUCTURES, SES MISSIONS

Le rôle du PIREN est d'inciter auprès d'équipes de qualité des recherches sur les vrais problèmes scientifiques qui se posent dans le domaine de l'environnement.

Ce rôle implique l'existence de structures d'évaluation indiscutables : d'où la mission essentielle de son comité scientifique et de ses groupes ad hoc thématiques.

Le premier qui propose à la direction du PIREN les grandes orientations du programme, est constitué de personnalités nommées par le directeur général, et des représentants des directions scientifiques et de nos principaux partenaires (MECV, DGRST). Il se réunit deux fois par an.

Le second, chargé de définir la politique scientifique du PIREN dans ses différents domaines d'intervention et d'assurer le choix, la préparation et le suivi des recherches qu'il finance.

Enfin, une équipe restreinte permanente, assure la marche quotidienne du programme et la gestion administrative des opérations engagées.

Le PIREN est un programme du CNRS : ses structures recoupent celles des directions scientifiques qui ont seules la maîtrise des laboratoires et des personnels. Par rapport à ces directions sectorielles qui sont ses partenaires privilégiés, le PIREN doit me-

ner des recherches à caractères interdisciplinaires, en utilisant les compétences des meilleurs laboratoires du CNRS.

Il fait également appel aux compétences des autres organismes de recherche (INSERM, INRA, météorologie...), en se gardant de se substituer à ceux-ci qui ont des missions spécifiques dans ces domaines. Une collaboration systématique avec ces organismes est donc recherchée.

Les programmes de recherche que met en œuvre le PIREN, doivent obéir aux critères de qualité et d'efficacité appliqués au plan national et international, et retenus par les différentes instances d'évaluation telles que le comité national, dont nombre de représentants siègent d'ailleurs au comité scientifique du PIREN.

Une part des recherches engagées par le PIREN est finalisée : ce programme doit donc tenir le plus grand compte, dans la définition de ses actions, des besoins affichés par les institutions qui ont la responsabilité de mettre en œuvre une certaine politique nationale de l'environnement : MECV, DGRST, établissements publics régionaux...

Enfin, le PIREN a pour objectif de valoriser les résultats de ses recherches, d'une part par leur publication dans des revues de niveau international, d'autre part par la mise en place de systèmes de diffusion et d'information adaptés aux besoins des utilisateurs concernés.

LES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Dans cet esprit, six axes prioritaires ont été retenus par le comité scientifique du PIREN en 1979 (milieu rural, ressources en eau, santé et environnement, information et documentation, forêts, atmosphère), qui ont donné lieu à la mise en place de programmes de recherche, conduits en liaison avec le MECV, la DGRST ou la MIDIST par le biais de contrats de programme.

Une action commune est également engagée avec quatre ATP du CNRS.

Milieu rural

Ce programme concerne les « changements environnementaux et la gestion

de l'espace rural ». Il est conduit en liaison avec le MECV. Il a pour objectif principal, l'étude des problèmes environnementaux qui se posent par suite des changements tels que ceux observés en zones à production agricole intensive à forts intrants exogènes, en zones en équilibre dynamique fragile à production diversifiée, ou enfin par exemple, en zones abandonnées, sous productives, ayant conduit à une détérioration physique et biologique du milieu (30 % du territoire français).

Ce programme s'applique à l'échelle de situations réelles, représentées par des échantillons caractéristiques du territoire national.

Des recherches de cette nature ont été lancées en 1980 sur cinq sites : la commune de Vidauban (Var) ; les garrigues du Montpelliérain ; les forêts périurbaines (environs de Paris) ; le pays de Palmpont (Bretagne) ; la région des Causses-Cévennes.

Ressources en eau

Conduit également avec le MECV et en tenant compte des actions menées sur le plan international (gestion intégrée des ressources hydriques de la vallée du Rhin, programme COST/CCE, Conseil de l'Europe), ce programme concerne la « gestion écologique des ressources en eau et cartographie polythématique de l'environnement » et doit permettre de mieux comprendre les processus déterminant l'état des ressources en eau dans un espace donné, pour être en mesure de prévoir les tendances évolutives, notamment en cas de déséquilibres perceptibles ou prévisibles. Deux projets ont débuté en 1979, sur le Rhône et le Rhin.

Santé et environnement

Au terme d'un projet de faisabilité, un certain nombre de recherches, lancées fin 1980 avec le MECV, établiront, pour des tranches de populations caractéristiques (enfants, 3ème âge, travailleurs) ou pour des groupes de maladies (cancers, maladies cardiovasculaires, hypertension), les interactions positives ou négatives de l'environnement sur l'état ou le niveau de santé des populations, et étudieront l'évolution de ces interactions dues à des changements soit de l'environnement, soit des groupes de population.

Information et documentation

Le programme « Systèmes d'information et de documentation sur l'environnement », répond, avec le MECV, à une très forte demande de l'extérieur portant sur quatre types d'actions :

- constitution et tenue à jour d'un « système d'information descriptif » : répertoire sur les formations de recherche, les recherches en cours ou terminées, les résultats de ces recherches ;

- développement des « systèmes d'information bibliographiques et documentaires » existant en vue de répondre aux besoins des chercheurs et utilisateurs concernés par l'environnement ;

- constitution, tenue à jour et sauvegarde de « systèmes d'information factuels » liés aux programmes PIREN : recherche sur la structure géographique et temporelle des données recueillies ;
- étude de recherche sur la modélisation et la simulation des systèmes environnementaux pour l'élaboration d'un « système d'information cognitif » : incitation à l'approche systémique et développement de modèles de simulation dans les autres programmes du PIREN.

Forêt et environnement

Dans le cadre de ce programme, conduit en liaison avec le comité « Ecologie et aménagement rural » de la DGRST, ont débuté, en 1979, des recherches sur les « conséquences de la monoculture des résineux et les alternatives possibles », et en 1980 sur les « usages multiples des milieux forestiers ». Dans le même cadre, le PIREN participe à l'ATP du CNRS sur les « écosystèmes forestiers ».

Atmosphère et environnement à l'échelle locale

Les premières recherches, entreprises dès 1979, concernaient les modifications à long terme des microclimats au voisinage de plans d'eau comme celui du Vaudreuil et ceux de la plaine de Crau.

Fin 1980, la DGRST a confié au PIREN la conduite d'un programme sur le cycle biogéochimique du carbone à l'échelle globale, qui doit contribuer à mieux comprendre les mécanismes dont dépend la concentration en CO_2 de l'atmosphère, en vue de la

prévision de l'impact climatique de son accroissement sous l'effet des activités humaines ; ce programme fait partie du « Grand programme » météorologique et climatique national qui s'intègre dans l'action internationale dans ce domaine (SCOPE, CCE).

Les ATP du CNRS auxquelles le PIREN a apporté sa contribution, en contrepartie de préoccupations environnementales, sont : « Physique de l'atmosphère », « Chimie et environnement », « Télédétection », « Ecosystèmes forestiers ».

Enfin, le PIREN a apporté son concours à trois colloques nationaux et/ou internationaux.

LES MOYENS

Pour mener à bien ces actions, le PIREN a bénéficié d'un crédit de 675 000 F en 1979. En 1980, son budget s'est élevé à 2,4 MF, dont 450 000 F provenaient du MECV, 150 000 F de la MIDIST, et 1 800 000 F du CNRS. De plus, deux

contrats de programme ont été signés en fin d'année, l'un avec la DGRST, d'un montant de 1 500 000 F, et l'autre avec le MECV, d'un montant de 2 200 000 F. Ces moyens, à caractère incitatif, conduisent à un effet d'entraînement : à chaque programme engagé correspond, en effet, la mise en œuvre de chercheurs (salaires) de matériels, de moyens divers, auxquels correspondent des coûts, non financés par le PIREN et provenant des universités, du CNRS, de l'INRA, du CSTB. Mais les moyens mobilisés ne s'expriment pas uniquement en termes de crédit : ils s'expriment également en nombre de chercheurs (59 en 1979) et ITA (21 en 1979) engagés sur des recherches sur l'environnement.

Ils s'expriment enfin de même en termes d'informations sur le savoir-faire, de relations du CS avec les interlocuteurs extérieurs et enfin en termes de relations scientifiques au niveau national et international pour la mise en œuvre de toutes les filières de recherche consacrées à l'environnement.



ECOMED - Vue générale de l'écosystème agro-sylvo-pastoral de la Delta, extramuros espagnole (près de Balmat) - La strate herbacée pastorale est dominée par le trèfle souterrain, la strate ligneuse est surtout composée de chênes verts ; deux ou trois catégories d'animaux domestiques (bovins, ovins, porcins) utilisent les ressources pastorales de ce système.

INDEX DES PRINCIPAUX SIGLES

AFIRD association française des instituts de recherche de développement	INSP institut national de physique nucléaire et de physique des particules
AI site individuel	INP institut national polytechnique
AJS association des journalistes scientifiques	INSA institut national des sciences appliquées
ANVAR agence nationale de valorisation de la recherche	INSEE institut national de la statistique et des études économiques
AP animation de programme	INSERM institut national de la santé et de la recherche médicale
ASP action de soutien des programmes	IPDD international physics of ocean drilling
ATP action thématique programmée	IRAM institut de radioastronomie millimétrique
BCSF bureau central scientifique français	IRCHA institut de recherche de chimie appliquée
BCT bureau des connaissances et des techniques	IRIA institut de recherche d'informatique et d'automatique
BRGM bureau des recherches géologiques et minières	IRICANTEC institution de recherche complémentaire des agents non titulaires de l'Etat et des collectivités publiques
CAES comité d'action et d'entraide sociale	ITA ingénieur, technicien, administratif
CDSH centre de documentation sciences humaines	LA laboratoire associé
CDST centre de documentation scientifique et technique	LAAS laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes
CEA commissariat à l'énergie atomique	LETI laboratoire d'électronique et de technologie de l'informatique
CEJU centre de documentation et d'information juridique	LIDAR light detection and ranging
CEE communauté économique européenne	LIMSI laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences physiques de l'ingénieur
CEGET centre d'études de géographie tropicale	LISH laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme
CERGA centre d'études et de recherches géodynamiques et astrophysiques	LP laboratoire propre
CERN centre européen pour la recherche nucléaire	LURE laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique
CETIAT centre d'études techniques des industries aéronautiques et thermiques	MAMA machine automatique à monter pour l'astronomie
CFH société de télescope Canada-France-Hawaii	MECV ministère de l'environnement et du cadre de vie
CIRCE centre inter-régional de calcul électronique	MF million de francs
CNAM conservatoire national des arts et métiers	MOEN mutuelle générale de l'éducation nationale
CNES centre national d'études spatiales	MIDIST mission communautaire d'information scientifique et technique
CNET centre national d'études des télécommunications	MIT Massachusetts Institute of Technology
CNEXO centre national pour l'exploitation des océans	MN marine nationale
CNR conseil national de la recherche	MP mission permanente
CNRS centre national de la recherche scientifique	MPO Max Planck Gesellschaft
COMES consortium à l'énergie solaire	MSH mission des sciences de l'homme
COST coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique	NAF norges naturvitenskapelige forskningsråd
CPN contractuels de physique nucléaire	NSF national science foundation
CRM comité des relations industrielles	OHP observatoire de Haute-Provence
CRM comité des recherches marines	ORSTOM office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer
CNR conseil national de la recherche	PAP programme d'action prioritaire
CSTB centre scientifique technique du bâtiment	PERICLES production d'énergie en régime hélios par concentration linéaire d'énergie solaire
CTICM centre technique des industries de la construction mécanique	PINDIS programme interdisciplinaire pour le développement de l'énergie solaire
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft	PIREN programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement
DGRT délégation générale à la recherche scientifique et technique	PIRMED programme interdisciplinaire de recherche sur les médicaments
DOM-TOM départements et territoires d'outre-mer	PIRO programme interdisciplinaire de recherches océanographiques
DSDP deep sea drilling project	PIRSEV programme interdisciplinaire de recherche sur la prévision et la surveillance des éruptions volcaniques
ECL école centrale lyonnaise	PVO pays en voie de développement
ECSSD european conference for social science in information and documentation	RCD cellule rationalisation des choix budgétaires
EDF électricité de France	RCP recherche coopérative sur programme
ESCAT european incoherent scatter facility (antenne à diffusion incohérente)	SA soutien économique
ENSET école nationale supérieure d'enseignement technique	SERDOAV service d'études de réalisation et de diffusion de documents audiovisuels
ENSTA école nationale supérieure des techniques avancées	SETAN service d'enseignement des techniques avancées de la recherche
ER équipe de recherche	SETSO service des énergies, des techniques, de la sécurité et des ouvrages
ERA équipe de recherche associée	SNCI service national des champs intenses
ERIP équipe de recherche sur l'innovation pharmaceutique	SNEA société nationale Elf-Arpaire
ESF european science foundation	SNF sciences naturvetenskapliga forskningsrad et Sweden
GANIE grand accélérateur national d'ions lourds	SPH sciences physiques pour l'ingénieur
GAP gestion administrative du personnel	SRG science research council
GCF gestion comptable et financière	SSRC social science research council
GECH groupe d'études de la conversion du charbon par hydrogénation	STTF solar thermal test facility
GEI groupement d'intérêt économique	TAAF terres australes et antarctiques françaises
GIS groupement d'intérêt scientifique	THEK thermodynamique énergie kilowatt
GR groupe de recherche	THEM thermohydro-électrique mégawatt
GRECO groupement de recherches coordonnées	THEMS THEM 1 simplifié
IFP institut français du pétrole	UER unité d'enseignement et de recherche
IGN institut géographique national	
ILL institut max von Laue-Paul Langmuir	
INAG institut national d'astronomie et de géophysique	

Publication de la direction des relations extérieures - Bureau de la documentation

Réalisation Alprint - 8, rue Antoine Chantre - 75014 Paris
Imprimé en France - Dépôt légal 1er semestre 1982 - C ISBN 2-222-03061-1

Imprimé SODIN - PARIS

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, QUAI ANATOLE FRANCE • 75700 PARIS • TÉL : 555.92.25 • TÉLEX 260.034

