

# Sommaire

## Rapport d'activité 2001

	Conseil d'administration	
	Organigramme	
	Sommaire	p.1
<b>Avant-propos</b>		
	L'éditorial du président	p.2
	L'éditorial de la directrice générale	p.4
<b>PARTIE 1</b>		
La science en 2001		
	Les faits marquants	p.8
	La politique scientifique	p.10
	Les médaillés	p.14
<b>PARTIE 2</b>		
Pluridisciplinarité et partenariats dans la recherche	<b>Les actions inter et pluridisciplinaires</b>	
	Les programmes interdisciplinaires	p.18
	Les moyens technologiques de la recherche	p.24
	<b>Les départements et instituts</b>	
	Physique nucléaire et corpusculaire et IN2P3	p.26
	Sciences physiques et mathématiques	p.28
	Sciences et technologies de l'information et de la communication	p.30
	Sciences pour l'ingénieur	p.32
	Sciences chimiques	p.34
	Sciences de l'Univers et Insu	p.36
	Sciences de la vie	p.38
	Sciences de l'homme et de la société	p.40
	<b>Les partenariats</b>	
	Relations avec l'enseignement supérieur	p.42
	Relations internationales	p.44
	Relations avec les entreprises	p.46
<b>PARTIE 3</b>		
Administration et accompagnement de la recherche	Modernisation et assouplissement de l'administration	p.50

# La réflexion stratégique du CNRS : une démarche concertée

---

---

---

---

---

---

---

---



Gérard Mégie,  
président du CNRS.

© CNRS Photothèque - Photo François Jamin.

2001 aura été, pour notre organisme, l'année d'une importante réflexion stratégique visant à réaffirmer le rôle du CNRS dans le dispositif de recherche national et international, en s'appuyant sur la cohésion interne et le dialogue permanent avec nos partenaires, notamment universitaires. Dans un monde de la recherche en constante évolution, la clarification de notre démarche et de nos objectifs stratégiques, l'articulation des grandes orientations scientifiques et politiques, la mise en cohérence de nos objectifs, de nos modes d'action et de nos moyens, sont en effet devenues prioritaires.

De l'émergence de nouvelles thématiques scientifiques au développement de l'interdisciplinarité, du fort renouvellement des personnels de la recherche au cours des années à venir au développement de la contractualisation avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, de la construction d'un espace européen de la recherche au rôle déterminant des régions, de l'impact croissant de la technologie sur les avancées scientifiques au questionnement sur le rôle de la science dans la société, le CNRS se devait de prendre en compte les changements intervenus dans son environnement pour mieux réfléchir aux conditions de sa propre évolution. Une telle réflexion ne pouvait se faire que dans la concertation, qu'elle concerne les acteurs de l'organisme ou nos partenaires extérieurs. C'est cette démarche, impulsée par le Conseil d'administration, qui a présidé à la mise en œuvre des principales actions devant conduire, au cours de l'année 2001, à la définition d'un projet d'établissement fédérateur des énergies, des compétences et des ressources :

- constitution de groupes de réflexion, ouverts sur l'extérieur, autour d'axes stratégiques forts tels l'interdisciplinarité et les systèmes complexes, la programmation pluriannuelle

de l'emploi scientifique, la construction d'un espace européen de la recherche, les partenariats avec l'enseignement supérieur et les collectivités territoriales et les relations entre la science et la société.

– première analyse, confiée au Comité national, de ces orientations stratégiques par champ disciplinaire. Elle s'est traduite par un ensemble de contributions émanant des sections du Comité et a fait l'objet d'une synthèse placée sous la responsabilité de la Conférence des présidents de section et du Conseil scientifique qui a, sur cette base, élaboré un premier document de stratégie scientifique.

– concertation sur ces mêmes orientations sous forme de séminaires en région, associant les personnels de l'établissement et les partenaires de recherche de l'organisme, qui a donné lieu à une synthèse nationale.

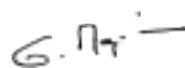
**C'est sur la base de ces différentes contributions que la présidence du CNRS**, en concertation étroite avec la direction générale, a rédigé une première version du projet d'établissement. Une deuxième phase de discussion s'est alors ouverte avec les membres du Comité de direction, les délégués régionaux et le Conseil scientifique, qui a permis d'enrichir ce document avant que le Conseil d'administration du Centre ne s'en saisisse et en approuve, en novembre 2001, les principales orientations et les trois grandes priorités qui se dégagent à l'horizon des cinq prochaines années :

– privilégier l'interdisciplinarité en développant de nouveaux outils qui concerneront les modes d'organisation et la répartition des moyens, les structures de recherche, les procédures d'évaluation, la définition des indicateurs pertinents ; ceci tout en préservant le "cœur" des disciplines d'où naîtront les futures avancées scientifiques ;

– être porteur d'un grand dessein de construction d'un espace européen de la recherche incluant la dimension de la recherche fondamentale ;  
– responsabiliser les acteurs et déconcentrer les modes d'organisation en se fondant

sur une articulation efficace entre contrats d'action et évaluation, de façon à permettre à chaque niveau du Centre de mettre en œuvre une stratégie scientifique et de moyens cohérente.

**La réalisation de ces objectifs implique une politique de réforme** des modes d'organisation et d'action du CNRS qui va toucher tous ses domaines d'action : l'organisation interne du CNRS, essentiellement verticale au travers de ses départements scientifiques, qui doit s'infléchir vers davantage de transversalité ; les partenariats avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, dont la dimension stratégique doit se renforcer ; le développement régional et européen, qui doit notamment parvenir à articuler stratégies régionales, cohérence nationale et intégration européenne ; la gestion des ressources humaines, principale richesse de l'organisme, et le développement d'un système d'information qui doivent conduire à une meilleure anticipation et à une évaluation stratégique de nos modes d'action ; l'ouverture vers le monde socio-économique, qui doit nous permettre de mieux répondre aux questions et aux besoins, légitimes, de la société. En s'appuyant sur le levier d'action que constitue le renouvellement des personnels du Centre au cours des dix prochaines années, et notamment la volonté d'une autonomie accrue pour les jeunes chercheurs et d'une meilleure prise en compte de la dimension du genre dans une politique renforcée d'égalité des chances, ces réformes ne pourront être mises en œuvre que si la concertation interne permet un partage de cette vision de l'avenir du Centre et une appropriation par tous les acteurs des objectifs définis en commun. C'est la condition première d'un passage réussi de la réflexion à l'action, qui dépend maintenant de notre volonté partagée.



Gérard Mégie,  
président du CNRS

# 2002-2005, une mobilisation et une cohérence renforcées



Geneviève Berger,  
directrice générale  
du CNRS.

© CNRS.

Pour le CNRS, l'année 2001 n'est pas une année comme les autres. Mené en parallèle à l'élaboration du projet d'établissement, un long travail de réflexion aboutissait au contrat d'action pluriannuel signé avec l'État au mois d'avril 2002. Ce contrat fixe le nouveau CAP que la direction du CNRS doit prendre pour faire évoluer l'organisme dans les quatre années à venir. Il témoigne aussi de la convergence de vue entre les orientations de l'État et les attentes du CNRS sur les lignes d'action à conduire.

**Pour la première fois, un important travail de réflexion stratégique et de concertation du CNRS** se concrétise de manière opérationnelle autour d'objectifs clairs : interdisciplinarité, emploi scientifique, relations science-société, ouverture vers le monde économique, Europe de la recherche et modernisation des modes de pilotage et de gestion.

Ce nouvel engagement du CNRS arrive à point nommé. Nous entrons en effet dans une période décisive pour l'emploi scientifique dans notre pays, avec ces nombreux et prochains départs à la retraite programmés entre 2005 et 2010. Notre organisme avait déjà initié une réflexion sur le renouvellement démographique de ses personnels.

La Mission pour la place des femmes au CNRS, créée en juillet 2001, veillera à un bon équilibre hommes-femmes au sein de l'organisme.



# La science en 2001



0000



La réflexion menée depuis plusieurs mois par le CNRS sur ses desseins stratégiques se concrétise désormais de manière opérationnelle autour d'objectifs clairs définis dans un projet d'établissement et un contrat d'action pluriannuel signé avec l'État. Cette vision générale et clarifiée des missions du CNRS le désigne comme promoteur naturel de l'Espace européen de la recherche.



## Physique nucléaire et corpusculaire

Spiral aborde les rivages d'une *terra incognita*.

p.27



L'installation Spiral sonde le comportement de la matière nucléaire dans des conditions extrêmes qui n'existent pas sur Terre. Son premier faisceau a permis l'étude de la structure du noyau de sodium 19, apportant des informations sur la nucléosynthèse.

## Sciences pour l'ingénieur

Des agents de contraste gonflés à l'hélium3.

p.33

Le diagnostic des maladies coronariennes et la détection d'embolies pulmonaires seront bientôt boostés par l'injection d'un nouveau traceur, l'hélium3, qui favorise la visualisation des vaisseaux sanguins.

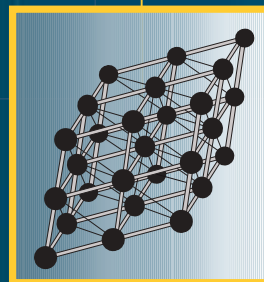


## Sciences et technologies de l'information et de la communication

La géométrie des nombres à l'attaque des codes secrets.

p.31

Le développement des échanges numériques fait exploser les besoins en sécurité informatique. Or, des travaux sur la géométrie des nombres montrent l'insécurité de systèmes de chiffrement et d'authentification pourtant proposés par des cryptographes renommés.



Faire jaillir les éclairs et les guider selon son bon vouloir : ce vieux rêve s'est concrétisé grâce au TéraMobile, le plus puissant des lasers femtosecondes mobiles. Son prochain défi : guider la foudre d'un nuage menaçant vers un paratonnerre.



## Sciences physiques et mathématiques

Un laser pour dompter la foudre et traquer les polluants atmosphériques.

p.29

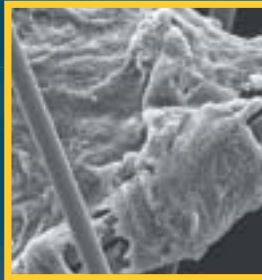


# Les faits marquants

## Sciences chimiques

Pas de pitié pour les biofilms.

p.35



Des chercheurs ont identifié les protéines impliquées dans la résistance aux antibiotiques de biofilms de bactéries. Leur caractérisation impulsera le développement de traitements efficaces contre, par exemple, la mucoviscidose.

## Sciences de la vie

La mission indigeste du manchot royal mâle.

p.39



L'estomac du manchot mâle s'est révélé capable de stocker de la nourriture pour les poussins. L'animal sait même optimiser la quantité qu'il doit rapporter de ses séjours en mer selon la date d'éclosion des œufs.

La région d'Istanbul, à fort risque sismique, est sous haute surveillance. Des données nouvelles, recueillies lors de campagnes océanographiques, permettront de mieux connaître la sédimentation et la structure profonde du réseau de failles sous-marin.



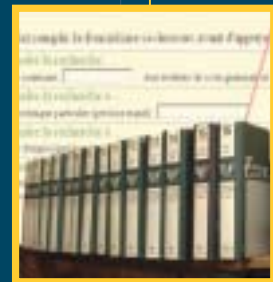
## Sciences de l'Univers

La mer de Marmara sous électrocardiogramme.

p.37

Le *Trésor de la langue française* est désormais consultable gratuitement sur Internet.

La mise en ligne de ce dictionnaire riche de 100 000 définitions contribue à la démocratisation de l'accès au savoir en France, l'un des objectifs majeurs du CNRS.



## Sciences de l'homme et de la société

La chasse au Trésor est ouverte sur Internet.

p.41

# La politique scientifique

Fort d'une gouvernance renouvelée, d'une autonomie et d'une ouverture renforcées par son nouveau statut, le CNRS a conduit ou engagé, dans une démarche constante d'association des acteurs et des partenaires, une série d'actions porteuses de renouvellement et d'évolutions pour le présent et l'avenir. Les travaux les plus marquants de l'année 2001 sont sans conteste l'élaboration du projet d'établissement, qui fixe les orientations stratégiques de l'organisme, et de sa déclinaison opérationnelle : le contrat d'action pluriannuel. Plusieurs grands axes ont été identifiés : interdisciplinarité, ouverture européenne, évolution des modes d'organisation et d'évaluation, emploi scientifique à long terme, partenariats, valorisation économique et transferts technologiques, renforcement des relations entre la science et la société.

## Un projet, un contrat

S'appuyant sur une méthode de travail fondée sur la concertation, le président du CNRS a souhaité que l'importante phase de réflexion soit articulée autour de trois actions simultanées :

- une définition des axes stratégiques s'appuyant sur la mise en place de groupes de réflexion stratégiques ouverts sur l'extérieur et réunissant des représentants du Conseil d'administration, du comité de direction et de la communauté scientifique ;
- une première analyse des orientations scientifiques par champ disciplinaire, confiée au Comité national ;
- une concertation sur les orientations stratégiques sous forme de séminaires en région,

associant les personnels de l'établissement et les partenaires de recherche.

À l'issue de cette phase de réflexion, le Conseil d'administration adoptera un document de synthèse, le projet d'établissement, le 4 février 2002.

Dans le même temps, le premier contrat d'action pluriannuel entre le CNRS et l'État traduit les priorités en actions opérationnelles.

Préparé par la direction générale, il prend appui sur un travail en continu du Comité de direction, balisé en interne par des séminaires de réflexion de la direction et, en externe, par le dialogue avec la tutelle.

Après avis du Comité technique paritaire et du Conseil scientifique, le contrat d'action

pluriannuel sera approuvé par le Conseil d'administration en 2002 et signé par le ministère de la Recherche.

Au sein de l'établissement, une cohérence étroite a pu ainsi s'établir dès le départ entre le projet d'établissement et le contrat d'action pluriannuel.

## L'interdisciplinarité

La seconde vague de renouvellement des programmes interdisciplinaires a concerné les vingt programmes en activité (cf. page 18), parmi lesquels dix, lancés au début 2001 pour une durée de trois ou quatre ans, ont rapidement engagé leurs actions. Un onzième, le programme Énergie, a été approuvé fin 2001, après une élaboration approfondie conduite en concertation étroite avec les communautés scientifiques, les organismes et les partenaires économiques concernés.

Les nouveaux programmes 2001 marquent le renforcement de l'engagement dans les grands domaines d'interdisciplinarité qui représentent des enjeux à la fois pour l'avancement des connaissances, le traitement des questions complexes de société et le développement économique et technologique.

En cohérence avec la création du département STIC (Sciences et technologies de l'information et de la communication), trois nouveaux programmes constituent un domaine interdisciplinaire réactivé sous l'appellation Information, communication et connaissance.

Réintitulé Environnement, énergie et développement durable en raison du lancement prochain du programme Énergie, le domaine de l'environnement s'élargit.

L'ouverture des programmes interdisciplinaires aux autres organismes, dont certains en sont cofondateurs, et leur effet d'entraînement sur des actions d'incitation et de structuration du ministère de la Recherche sont des points forts

de l'année. L'effet d'entraînement s'est essentiellement traduit par le déploiement, pour certains programmes, de leur champ d'action ainsi que de leurs moyens au sein de nouvelles actions concertées cofinancées ministère de la Recherche-CNRS.

## La valorisation

Les enjeux de connaissance sont de plus en plus étroitement liés à des enjeux économiques et technologiques, qu'ils y répondent directement (traitement amont de verrous technologiques) ou qu'ils en soient les porteurs (révolution du "micro-nano"). C'est pourquoi la valorisation et les transferts vers le milieu économique forment une priorité qui se déploie dans deux directions : la création d'entreprises par les chercheurs et les partenariats en amont avec les entreprises. Pour le soutien à la création d'entreprises, l'organisme a créé le dispositif CNRS-Entreprendre et s'est fortement impliqué dans les incubateurs, certains d'entre eux ayant précédé la loi qui les organise : c'est notamment le cas de la structure Grenoble-Alpes Incubation (GRAIN), dont les cofondateurs sont le CNRS, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et trois établissements grenoblois (Institut national polytechnique de Grenoble, Université Joseph Fourier, Université Pierre Mendès-France). Quant aux partenariats avec les entreprises, le CNRS doit créer les conditions de leur rentabilité, tant scientifique et technologique qu'économique. D'où le foisonnement des accords-cadre CNRS-entreprises, nouveaux ou renouvelés, dans nombre de secteurs (chimie, pharmacie, transports, informatique et électronique...). Ces accords stratégiques fixent les règles générales du partenariat en termes, notamment, de domaine de recherche et de partage des résultats. Le partenariat pouvant impliquer plusieurs laboratoires ou équipes de chaque côté et sur différents sites, c'est à ce niveau



Les nanotechnologies sont au cœur des priorités scientifiques du CNRS. Ce cryostat à dilution permet de mesurer la résistance électrique de nanotubes de carbone et d'explorer leurs propriétés supraconductrices.



La création d'entreprises joue un rôle majeur dans la diffusion des technologies innovantes issues des travaux de recherche du CNRS, comme en témoigne NéoSENS, start-up qui commercialise une sonde pour contrôler la qualité de l'eau.



Test aux flux de particules, par laser, de circuit imprimé (application spatiale).

# La politique scientifique

opérationnel que se définissent, en souplesse, les modalités des coopérations sur les bases générales convenues.

## Les nouveaux outils collectifs

Le CNRS a commencé à intégrer, dans une vision commune, l'ensemble des outils collectifs de la recherche et à généraliser le cadre de décision et de programmation éprouvé des très grands équipements, à savoir la rationalisation des choix d'investissement, l'organisation des partenariats et l'optimisation des modes de gestion et de service aux utilisateurs.

Dans le domaine des très grands équipements, le CNRS et le CEA ont créé la société civile Synchrotron Soleil, chargée de la construction puis de l'exploitation de la machine de rayonnement synchrotron de 3<sup>e</sup> génération.

En matière de calcul scientifique, le CNRS a poursuivi le renforcement de ses moyens de calcul intensif à l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (Idris), lequel s'est également engagé, comme quatre départements du CNRS, dans l'autre grande orientation de l'organisme, inscrite dans le projet européen Datagrid : les technologies de calcul réparti appliquées au traitement des données en physique, sciences de l'Univers et sciences de la vie.

Le développement de plates-formes technologiques, nouveaux outils collectifs souvent élaborés en partenariat public ou industriel, est une priorité du CNRS.

Ce sont des équipements et dispositifs qui, par nature ou en raison des coûts associés à leurs hautes performances, sont mutualisés : plateaux techniques d'imagerie haute résolution des génopôles, centrales nationales ou régionales de nanotechnologies, lasers ultimes, RMN, centrales de collecte...

Autour de ces plates-formes se structurent des communautés mono ou pluridisciplinaires

d'un ou de plusieurs organismes ou partenaires. Elles sont un levier puissant de la productivité scientifique et de "l'aménagement technologique" du territoire de la recherche. Depuis deux ans, leurs moyens budgétaires ont quasiment doublé alors que le financement des très grands équipements a été stabilisé.

## L'Espace européen de la recherche

Depuis sa création, le Centre participe à la fondation des grands organismes intergouvernementaux de coopération scientifique (European Southern Observatory, European Space Agency...), à la construction et au fonctionnement de grands équipements, s'investit dans la Fondation européenne de la science et dans les différents programmes-cadre de recherche et de développement technologique (PCRDT) de l'Union européenne.

Le CNRS a très tôt créé ses propres outils de coopération avec l'ensemble des pays européens : accords et programmes de coopération scientifique avec des organismes de recherche, jumelages avec des laboratoires des pays d'Europe centrale et orientale, laboratoires européens associés, groupements de recherche européens et unités mixtes internationales.

Aujourd'hui, le CNRS a un nouveau défi à relever. Il doit être un élément moteur de la construction de l'Espace européen de la recherche.

À cette fin, le Centre s'est fortement mobilisé pour être présent, en association avec ses partenaires, dans l'élaboration du 6<sup>e</sup> PCRDT.

Il pourra ainsi utiliser au mieux les nouveaux instruments du programme-cadre (réseaux d'excellence, projets intégrés...) proposés par la Commission européenne.

Bien évidemment, la priorité européenne affichée par le CNRS s'intègre dans l'ensemble des actions internationales qu'il conduit, d'autant que, pour la première fois, le PCRDT est ouvert à tous les pays.

## Le CNRS et la parité

Si les femmes sont nombreuses à travailler au CNRS (10 700 femmes aux côtés de 14 600 hommes), elles demeurent sous-représentées dans le haut de la pyramide des emplois et investissent de façon inégale la variété des métiers et des disciplines. Les femmes occupent plus de 52 % des emplois d'ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA) contre seulement 30 % des emplois de chercheurs. Elles ne représentent, tous métiers confondus, que 35 % des effectifs de catégorie A. Enfin, le CNRS ne compte parmi ses 3 400 chercheuses que 130 directrices de recherche de première classe et moins de dix directrices de recherche de classe exceptionnelle.

Pour mieux comprendre l'origine des disparités et promouvoir un meilleur équilibre entre les femmes et les hommes au sein de l'organisme, un comité a été mis en place, appelé Disciplines, métiers, carrières et genre – La place des femmes au CNRS. Présidé par la directrice générale, il a pour mission de concevoir et piloter un plan d'action. Adossée à ce dernier, une Mission pour la place des femmes au CNRS est directement rattachée à la direction générale. Le CNRS est ainsi le premier établissement public scientifique à mettre en place une structure opérationnelle pour impulser et suivre des actions telles que statistiques, analyses, identification des facteurs affectant la carrière des femmes...

Le dispositif et les opérations engagées en 2001 (études, enquêtes, ateliers) ont d'ores et déjà permis à l'organisme :

- de se positionner au sein du réseau national et européen ;
- de contribuer au recensement et à la visibilité des données sexuées ;
- d'asseoir à l'interne la légitimité de la mobilisation du CNRS.

## Le budget 2001 et les priorités 2002

Le budget 2001 marque des priorités de moyen terme en cohérence avec les orientations gouvernementales. Les décisions prises pour 2002 confirment et précisent ces priorités, préfigurant les engagements du contrat d'action pluriannuel signé depuis avec l'État.

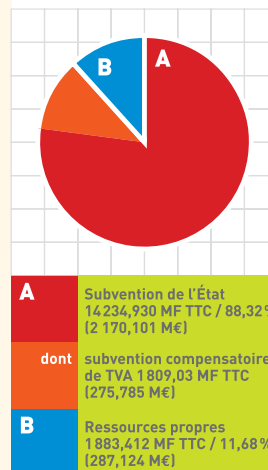
En matière d'emploi, plusieurs facteurs ont permis le recrutement de 583 chercheurs et 1 108 ITA et l'accroissement de 25 % des possibilités d'accueil : flux des départs – accrus par les mesures incitatives aux départs anticipés en retraite –, créations de 35 postes de chercheurs et autant d'ITA, disponibilités accumulées de gestion à résorber.

Les moyens consacrés aux jeunes chercheurs et aux jeunes équipes ont été démultipliés : de 5,8 M€ HT en 2000, ils sont passés à 7,5 M€.

Le développement de l'interdisciplinarité est soutenu par de nouveaux programmes. Les priorités scientifiques sur le vivant et les STIC, en termes de recrutements comme de dotations allouées aux laboratoires, ont été élargies aux sciences de l'environnement. Mais toutes les disciplines ont bénéficié de deux années successives d'augmentation des moyens des laboratoires, qui ont permis d'établir de nouvelles priorités sur les actions interdépartementales et sur le développement des plates-formes technologiques.

Les ressources des laboratoires ont progressé de plus de 10 %, par l'effet conjugué d'une croissance significative de la subvention de l'État, du développement des partenariats des unités de recherche notamment avec les entreprises et d'une maîtrise renforcée de l'enveloppe des très grands équipements.

Les ressources accrues des unités de recherche doivent pouvoir être rapidement mises en œuvre ; c'est là l'un des défis majeurs relevés par le CNRS et qui commence à porter ses fruits.



Le CNRS participe à la construction et à l'exploitation de grands équipements, au bénéfice de toute la communauté scientifique. Ici, le four solaire d'Odeillo, qui concentre le rayonnement solaire.



# Médaille d'or

**Maurice Godelier,**  
**anthropologue**  
**spécialiste des**  
**sociétés d'Océanie,**  
**médaille d'or**  
**du CNRS pour**  
**l'année 2001**



© CNRS.

La direction générale a attribué la médaille d'or du CNRS pour l'année 2001 à Maurice Godelier, directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales et anthropologue de réputation internationale. Entre 1967 et 1988, il a vécu parmi les Baruya, une société des hautes terres de la Nouvelle-Guinée. Outre ces recherches, Maurice Godelier a consacré une part importante de son activité à la politique scientifique. Il a été, de 1982 à 1986, directeur du département des Sciences de l'homme et de la société, résultat de la fusion des Humanités et des Sciences sociales. Il est par ailleurs chargé de dresser l'état des lieux des sciences humaines et sociales en France et de promouvoir leur développement dans le cadre de la construction de l'Espace européen de la recherche.

Maurice Godelier est né le 28 février 1934 à Cambrai. Agrégé de philosophie, licencié en psychologie et en lettres modernes, il entre à l'École pratique des hautes études auprès de Fernand Braudel puis devient maître-assistant de Claude Lévi-Strauss au Collège de France. En 1975, il est nommé directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales. Philosophe de formation, il s'est très vite intéressé à l'économie et devient, dans les années soixante, l'un des fondateurs de l'anthropologie économique. Très impliqué dans la politique scientifique, il est à l'origine de la création, en 1982, du département Sciences de l'homme et de la société du CNRS. En 1995, il crée le Centre de recherche et de documentation sur l'Océanie. Maurice Godelier est officier de la Légion d'honneur, lauréat du Prix de l'Académie française.

## Les Baruya, une société au masculin

Sa carrière est marquée par sa rencontre avec les Baruya. Cette société sans classes et sans État, découverte en 1951, est caractérisée par de nombreuses institutions au service de la domination masculine. Maurice Godelier a pu observer et analyser les transformations de cette société d'agriculteurs-chasseurs qui, rapidement entrée dans l'économie de marché, s'est retrouvée intégrée dans un État imposé par l'Occident et exposée au prosélytisme missionnaire de l'Église. Parallèlement à ces recherches de terrain, il a mené une réflexion sur les composantes "idéelles" des rapports sociaux, sur la distinction entre l'imaginaire et le symbolique, sur la part du corps dans la constitution du sujet social et sur la distinction entre les choses que l'on vend, que l'on donne et celles qu'il ne faut ni vendre ni donner mais transmettre.



© CNRS - Photo Maurice Godelier.

Les Baruya, une société des hautes terres de Nouvelle-Guinée, caractérisée par de nombreuses institutions au service de la domination masculine.

## Bibliographie

*La production des Grands Hommes. Pouvoir et domination masculine chez les Baruya de Nouvelle-Guinée.* Ed. Fayard (1982). *L'idéal et le matériel.* Ed. Fayard (1984). *L'énigme du don.* Ed. Fayard (1996). *La production du corps. Approches anthropologiques et historiques et Le corps humain, supplicié, possédé, cannibalisé.* Archives contemporaines (1998).

Trois films décrivent la vie des Baruya et le travail de terrain mené par Maurice Godelier : *Planète Baruya* (1976), *To find the Baruya story* (1982) et *Son nom est venu avec des flèches* (1982).

# Médailles d'argent

La médaille d'argent distingue un chercheur pour l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux, reconnus au plan national et international. Seize lauréats ont été désignés pour l'année 2001.

## Département de physique nucléaire et corpusculaire

### Patrick Roudeau

Laboratoire de l'accélérateur linéaire d'Orsay (LAL, CNRS/IN2P3-Université Paris Sud).

## Département des sciences et technologies de l'information et de la communication

### Joseph Sifakis

Laboratoire Verimag à Grenoble (CNRS-Université Joseph Fourier-Institut national polytechnique de Grenoble).

## Département des sciences chimiques

### Christian Joachim

Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales (CEMES, CNRS) à Toulouse.

### Max Malacria

Laboratoire de chimie organique (CNRS-Université Pierre et Marie Curie).

## Département des sciences de la vie

### Jacques Joyard

Laboratoire de physiologie cellulaire végétale (CNRS-Université Joseph Fourier-CEA).

### William Rutherford

Laboratoire des protéines membranaires transductrices d'énergie (CEA).

### Artur Scherf

Laboratoire "Bases génétiques et moléculaires des interactions de la cellule eucaryote" (Institut Pasteur).

### Laszlo Tora

Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (CNRS-Inserm-Université Louis Pasteur, Strasbourg).

## Département des sciences physiques et mathématiques

### Henri Godfrin

Centre de recherches sur les très basses températures (CRTBT, CNRS).

### Guy David

Laboratoire de mathématiques d'Orsay (CNRS-Université Paris Sud).

## Département des sciences pour l'ingénieur

### Jean-Pierre Couderc

Laboratoire de génie chimique (CNRS-Institut national polytechnique de Toulouse).

## Département des sciences de l'Univers

### Jean-Pierre Valet

Laboratoire "Géomagnétisme, paléomagnétisme et géodynamique" (CNRS-Institut de physique du globe de Paris-Université Denis Diderot).

### Françoise Combes

Département de radioastronomie millimétrique de l'Observatoire de Paris (CNRS-École normale supérieure-Observatoire de Paris).

## Département des sciences de l'homme et de la société

### Christian Gourieroux

Centre de recherche en économie et en statistique (CREST), laboratoire Finance-Assurance.

### Christophe Charle


Institut d'histoire moderne et contemporaine (CNRS).

### Danièle Hervieu-Léger

Centre d'études interdisciplinaires des faits religieux (CNRS-École des hautes études en sciences sociales).

# Médailles de bronze

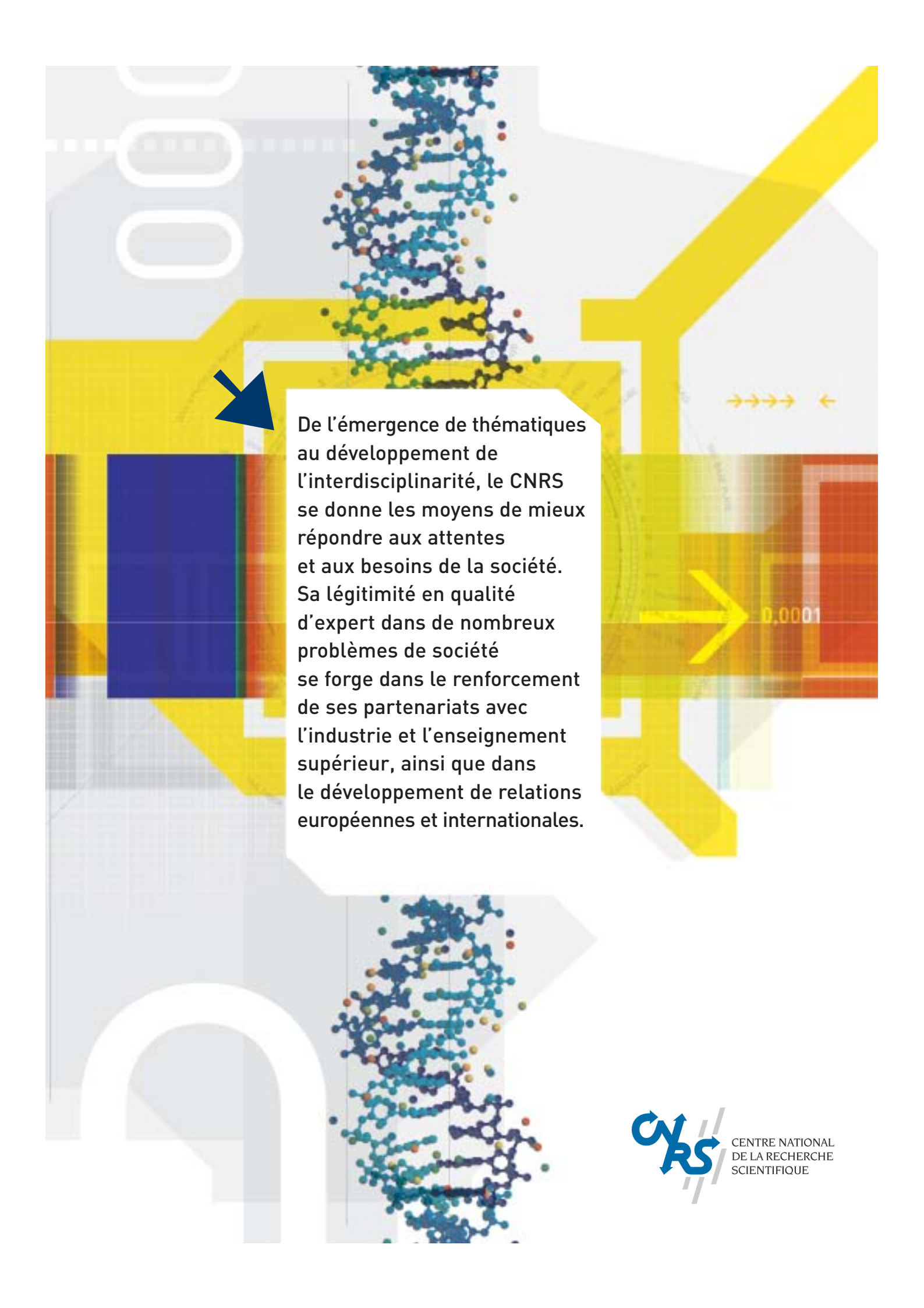
La médaille de bronze récompense le premier travail d'un chercheur. Ce prix représente un encouragement du CNRS à poursuivre des recherches bien engagées et déjà fécondes. Quarante lauréats ont été désignés pour l'année 2001.



# Pluridisciplinarité & partenariats

dans la  
recherche





De l'émergence de thématiques au développement de l'interdisciplinarité, le CNRS se donne les moyens de mieux répondre aux attentes et aux besoins de la société. Sa légitimité en qualité d'expert dans de nombreux problèmes de société se forge dans le renforcement de ses partenariats avec l'industrie et l'enseignement supérieur, ainsi que dans le développement de relations européennes et internationales.

## Pluridisciplinarité et partenariats dans la recherche Les programmes interdisciplinaires

### Puces à ADN

L'année 2001 : appel à propositions générateur de 87 projets, dont 27 ont été retenus et financés. Sur 23 projets financés en 2000, 18, jugés très positifs, ont fait l'objet d'un financement pour 2001.

### Bioinformatique

L'année 2001 : 32 projets soutenus, 57 laboratoires financés au total. Les rapports à mi-parcours des projets 2000 signalent 61 publications.

### Action concertée molécules et cibles thérapeutiques

L'année 2001 : soutien important du FNS et du FRT s'ajoutant à celui des organismes. 30 grands projets impliquant plus de 140 laboratoires.

### Origine de l'homme, du langage et des langues

L'année 2001 : sur 140 projets déposés, 13 des 22 projets français sont financés. Le programme fédère les travaux de 22 laboratoires.

### Dynamique et réactivité des assemblages biologiques

L'année 2001 : sur 45 porteurs de projets, 17 ont été financés.

### Protéomique et génie des protéines

L'année 2001 : 48 projets présentés par 118 équipes de recherche du CNRS, 18 projets financés concernant 52 équipes du CNRS.

### Imagerie du petit animal

L'année 2001 : sur 69 déclarations d'intentions, 28 dossiers financés émanant de 24 unités.

Les activités des programmes interdisciplinaires en 2001 sont présentées ci-après par grands domaines.

## Le vivant et ses enjeux sociaux

### Puces à ADN

**Objectifs** : améliorer, diversifier, diffuser les technologies des puces ADN et élargir leurs applications.

**Axes** : informatique, technologies et applications.

**Départements et partenaires** : SDV/SPM/STIC/SC.

### Bioinformatique

**Objectifs** : favoriser les innovations mathématiques et informatiques dans les sciences de la vie.

**Axes** : recherche commune biologie et disciplines formelles, mise à la disposition de la biologie de la technologie informatique.

**Départements et partenaires** : SDV/SPM/STIC/SC, ministère de la Recherche, Inserm, Inria, Inra.

### Action concertée molécules et cibles thérapeutiques

**Objectifs** : favoriser la découverte et la validation de molécules innovantes à visées thérapeutiques.

**Axes** : concepts, outils et méthodologies innovants.

**Départements et partenaires** : SC/SDV, ministère de la Recherche, Inserm.

### Origine de l'homme, du langage et des langues

**Objectifs** : développer les recherches interdisciplinaires entre linguistique, génétique, neurosciences, paléogénétique, archéologie et biogénétique.

**Axes** : langues et gènes ; langage et archéologie/paléoanthropologie ; langage et esprit/cerveau ; langage et groupes sociaux.

**Départements et partenaires** : SHS/SDV, enseignement supérieur, Inserm. Programme à dimension européenne inscrit dans le cadre des Eurocores de l'European Science Foundation.

# Les programmes interdisciplinaires

## Dynamique et réactivité des assemblages biologiques

**Objectifs :** favoriser le développement des interfaces physique/biologie et chimie/biologie et faciliter l'émergence d'une communauté.

**Axes :** pour le biologiste, introduction de nouvelles méthodes d'étude et accès à des aspects quantitatifs et prédictifs ; pour le physicien et le physico-chimiste, découverte de nouveaux problèmes relevant, en particulier, de l'approche matière molle.

**Départements et partenaires :** SDV/SPM/SC.

## Protéomique et génie des protéines

**Objectifs :** faire progresser les méthodes et outils de l'analyse protéomique et du génie des protéines et stimuler l'intégration de l'analyse protéomique dans les programmes de recherche des laboratoires.

**Axes :** adaptation à l'évolution imposée par l'explosion des données de séquences génomiques, l'arrivée massive de connaissances sur la structure 3D des protéines et l'introduction de nouvelles technologies.

**Départements et partenaires :** SDV/SC/SPI/STIC.

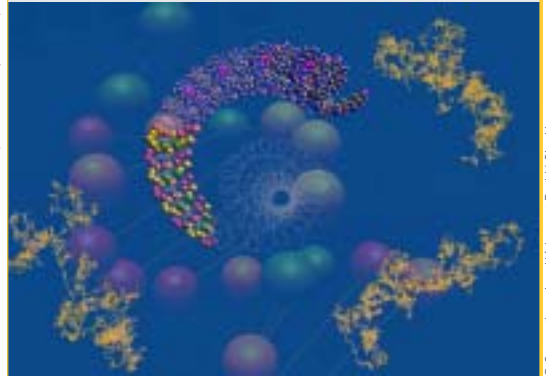
## Imagerie du petit animal

**Objectifs :** favoriser la création rapide et/ou le renforcement d'un nombre limité d'unités spécialisées localisées au sein de plates-formes multidisciplinaires validées.

**Axes :** mise en œuvre des modalités permettant d'obtenir des images anatomiques, métaboliques et fonctionnelles à haute résolution spatiale et temporelle sur le petit animal.

**Départements et partenaires :** SDV/SPI/SC/STIC/IN2P3, Inserm, CEA, enseignement supérieur.

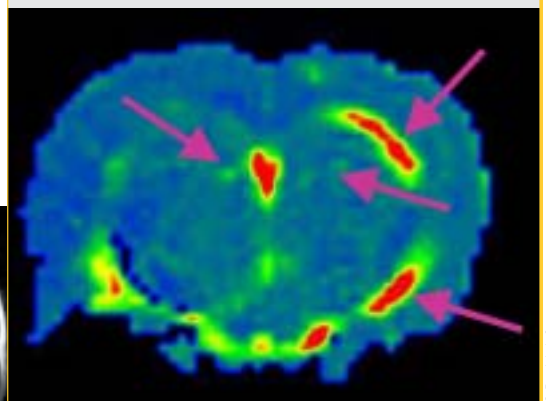
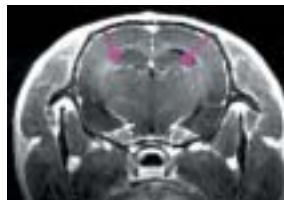
ADN Viewer : un outil logiciel de modélisation 3D et de visualisation stéréoscopique pour l'exploration virtuelle et l'analyse bioinformatique de séquences génomiques. Ce travail pluridisciplinaire se fait en collaboration avec des biologistes de l'Université Paris Sud.  
Programme Bioinformatique.



Microtechnologies et protéomique. Goutte d'huile formée dans un microTé, parcouru par un écoulement de 10 microns par seconde. Le microcanal a 20 microns d'épaisseur, et 200 microns de largeur.  
Programme Protéomique et génie des protéines.



IRM de cerveau de rat à 4,7 Tesla. Détection de lésions dans un modèle de sclérose en plaques. Épaisseur de coupe 600 mm, résolution 150 mm.  
Programme Imagerie du petit animal.



© Conception : Jean Hérisson et Rachid Gherbi.

© R. Dreyfus / H. Guillaume / P. Tabeling.

© Patrick J. Cozzone.

## Pluridisciplinarité et partenariats dans la recherche Les programmes interdisciplinaires

### Sciences biomédicales, santé et société

L'année 2001 : un appel à propositions est en cours sur 4 thèmes : santé mentale ; nouvelles générations de médecins ; déterminants sociaux de santé ; santé publique, risques collectifs et crises.

### Société de l'information

L'année 2001 : 45 projets financés sur les 67 préprojets présentés.

### Cognition et traitement de l'information

L'année 2001 : sur 57 projets présentés, impliquant 132 unités de recherche dont 92 CNRS, 26 sont financés.

### Robotique et entités artificielles (ROBEA)

L'année 2001 : 44 projets émanant de près de 200 équipes ; 10 projets sont financés.

### Environnement, vie et société

L'année 2001 : pour l'appel d'offres Zones ateliers, 6 projets sont retenus ; 6 réseaux de Zones ateliers ont été labellisés : savanes d'Afrique de l'Ouest, bassin versant de la Loire, Bretagne, bassin du Rhône, front pionnier amazonien, ORME.

### Aval du cycle électronucléaire (PACE)

L'année 2001 : 170 chercheurs, ITA et doctorants impliqués dans le programme, élargi par la création du GDR MOMAS pour les méthodes d'analyse de faisabilité et de risques.

### Environnement et climat du passé : histoire et évolution (ECLIPSE)

L'année 2001 : sur 71 projets présentés, 22 financés en 2000 sont reconduits et 17 nouveaux soutenus.

## Sciences biomédicales, santé et société

**Objectifs** : rechercher des réponses aux questions de société, fournir des outils de compréhension en vue de faire des recommandations aux décideurs publics ou privés.

**Axes** : transformations du statut du vivant ; risques pour la santé ; prises en charge, pratiques et usages des soins.

**Départements et partenaires** : SHS/SDV, Inserm, Mire-DREES.

## Information et connaissance

### Société de l'information

**Objectifs** : mettre en interaction les connaissances et les informations/données.

**Axes** : gestion des connaissances et des contenus multimédias ; interactions entre l'homme et les systèmes d'information ; construction d'une économie et d'une société de l'information ; problèmes juridiques que soulèvent les mutations en cours.

**Départements et partenaires** : SHS/STIC, Commissariat général du Plan.

### Cognition et traitement de l'information

**Objectifs** : investir le champ du traitement de l'information comme paradigme explicatif des fonctionnalités cognitives de base, telles le raisonnement, l'apprentissage, la mémoire...

**Axes** : architectures des fonctions cognitives de base ; méthodes de traitement de l'information appliquées à l'analyse des signaux cérébraux de la cognition.

**Départements et partenaires** : SDV/STIC/SHS, Inserm, CEA, Inria.

### Robotique et entités artificielles (ROBEA)

**Objectifs** : étudier et développer des entités matérielles ou immatérielles dotées de capacités d'agir physiquement ou "informationnellement", de prendre des décisions, d'apprendre de leurs interactions avec l'environnement, de connaître leur état pour faire varier leurs caractéristiques de comportement.

**Axes** : intégration cohérente des fonctions sensori-motrices et décisionnelles pour la réalisation autonome de tâches diverses, dans un environnement dynamique imparfaitement modélisé.

**Départements et partenaires** : STIC/SPI/SDV/SHS, Inserm, Inria, Cemagref, CEA.



# Les programmes interdisciplinaires

## Environnement et énergie

### Environnement, vie et société

**Objectifs** : promouvoir des actions de recherche sur les questions concernant l'environnement de l'homme : systèmes naturels ou artificialisés dans lesquels l'homme intervient ou est intervenu soit en les exploitant, soit en les aménageant.

**Axes** : zones ateliers (lieux de suivi d'évolution à long terme des anthroposystèmes) ; histoire des interactions société-nature ; dynamique des contaminants ; biodiversité et anthroposystèmes ; modes de gouvernance.

**Départements et partenaires** : SDU-Insu/SDV/SC/SHS/SPI, ministères de la Recherche, de l'Environnement, de l'Agriculture, Inra, IRD, Cemagref, Cirad, NSF...

Le programme soutient des séminaires et une revue scientifique et coorganise une école thématique.

### Aval du cycle électronucléaire (PACE)

**Objectifs** : répondre à l'impulsion donnée par la loi sur la gestion des déchets radioactifs à haute activité à vie longue et sur les principes à respecter : protection de la nature, de l'environnement et de la santé ; prise en considération du droit des générations futures.

**Axes** : cinq groupements de recherche : GEDEON, physique nucléaire ; PRACTIS et NOMADE, chimie ; FORPRO, géosciences et MOMAS (modélisations mathématiques et simulations).

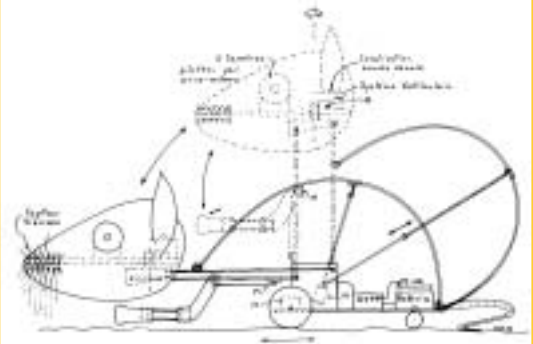
**Départements et partenaires** : PNC-IN2P3/SC/SPM/SPI/SDV, CEA, Andra, EDF, Framatome, Cogema, Areva.

### Environnement et climat du passé : histoire et évolution (ECLIPSE)

**Objectifs** : comprendre les processus naturels qui ont contrôlé l'environnement terrestre dans le passé, leur variabilité spatiale et temporelle, ainsi que les relations entre systèmes environnementaux et écologiques.

**Axes** : impact climatique des forçages externes et internes ; stocks de carbone, échanges entre les réservoirs et leurs effets ; implications écologiques des grands changements paléogéographiques et conséquences de ces changements sur les évolutions de l'homme et des sociétés humaines.

**Départements et partenaires** : SDU-Insu/SDV/SHS, CEA, IRD, ministère de la Culture.



Le programme Psikharpax, mis sur les rails en septembre 2001, inaugure une collaboration rare entre biologistes, roboticiens et informaticiens (AnimatLab). Programme Robotique et entités artificielles.

Le site Y lyonnais étudie les relations complexes entre une société urbaine et un environnement fluvial.

Le Rhône a conditionné, voire à certaines époques contraint, le développement de Lyon ; il a subi en retour des impacts très importants sur le plan géomorphologique et paysager, sur le plan de la physico-chimie des eaux et sur celui des biocénoses aquatiques et végétales. Programme Environnement, vie et société.



Dans les zones désertiques de la péninsule arabique se trouvent les témoins géologiques de périodes très humides qui ont jalonné l'histoire récente de la Terre. Programme ECLIPSE.

© Photo : Patrick Pirin

© Stéphane Gourichon

DR

© Photo : Anne-Marie Lézine

## Pluridisciplinarité et partenariats dans la recherche Les programmes interdisciplinaires

### Géomicrobiologie des environnements extrêmes (GEOMEX)

L'année 2001 : sur 29 projets,  
15 sont financés.

### Impact des biotechnologies dans les agro-écosystèmes

L'année 2001 : appel à projets  
sur la prédiction du devenir  
des OGM dans l'environnement  
et leur impact économique.

### Nano-objet individuel

L'année 2001 : financement de 36  
équipes de recherche.

### Action coordonnée optique (ACO)

L'année 2001 : sur une  
cinquantaine de propositions,  
15 sont financées.

### Matériaux

L'année 2001 : renouvellement du  
programme pour 4 ans et  
lancement de plusieurs actions  
incitatives : approches multi-  
échelles des propriétés  
macroscopiques des matériaux de  
structure ; agrégation d'un volet  
"nanomatériaux" à l'action  
concertée sur les  
nanotechnologies.

### Astroparticules

L'année 2001 : le programme  
soutient une action pour chacun  
des types de messagers  
fondamentaux : expériences Auger  
pour les rayons cosmiques  
chargés, Virgo pour les ondes  
gravitationnelles, Hess pour les  
rayons gamma et Antares pour les  
neutrinos "énergétiques".

## Géomicrobiologie des environnements extrêmes (GEOMEX)

**Objectifs** : promouvoir les développements dans l'imagerie et l'analyse des micro-organismes et de leurs manifestations minérales ou organiques dans des milieux géologiques habituellement réputés hostiles à la vie.

**Axes** : détection et caractérisation des limites de la vie et élucidation des facteurs qui déterminent ces limites.

**Départements et partenaires** : SDU-Insu/SDV/SC/SPM.

## Impact des biotechnologies dans les agro-écosystèmes

**Objectifs** : évaluer l'impact des biotechnologies, et plus particulièrement des OGM, sur les agro-écosystèmes, c'est-à-dire des écosystèmes où les espaces cultivés et "naturels" sont en interaction.

**Axes** : prédiction du devenir des OGM dans l'environnement ; comparaison des impacts des biotechnologies par rapport à des pratiques agronomiques plus classiques ; analyse économique, juridique et sociologique de ces impacts.

**Départements et partenaires** : SDV/SDU-Insu/SHS/SC/SPI.

## Matériaux et nanotechnologies

### Nano-objet individuel

**Objectifs** : élaborer, manipuler et étudier les propriétés d'objets uniques aux dimensions nanométriques, dans leur très grande diversité.

**Axes** : observation et manipulation à l'unité d'objets de taille submicronique.

**Départements et partenaires** : SPM/SDV/SC.

### Action coordonnée optique (ACO)

**Objectifs** : appuyer les recherches et l'innovation dans le domaine des nouvelles technologies optiques dirigées vers le développement industriel.

**Axes** : émergence de technologies optiques innovantes ; diffusion de l'optique vers les autres disciplines ; diffusion de l'optique vers les milieux industriels ; développement d'opérations optiques originales.

**Départements et partenaires** : SPM/SPI/SC, ministère de la Recherche.

Ces deux programmes seront, en 2002, fusionnés dans le cadre d'une nouvelle action.

# Les programmes interdisciplinaires

## Matériaux

**Objectifs :** donner une impulsion forte aux recherches et à l'innovation dans le domaine des matériaux de structure, des matériaux fonctionnels et plurifonctionnels.

**Axes :** matériaux d'usage ; mécanismes limitant les performances, la durée de vie et la fiabilité des matériaux ; conception et élaboration de matériaux nouveaux ; stratégie et cohérence de la chaîne allant du matériau au produit et au système, depuis l'élaboration jusqu'au recyclage.

**Départements et partenaires :** SC/SPM/SPI/STIC/SDU-Insu/SDV.

Nouveaux contrats de programmes de recherche associant laboratoires et entreprises pour des travaux avec des objectifs et des coûts partagés.

## Astroparticules

**Objectifs :** progresser sur la compréhension des propriétés des messagers (photons, rayons cosmiques chargés, neutrinos et ondes gravitationnelles) des phénomènes les plus violents de l'Univers et sur l'étude des sources et des phénomènes astrophysiques qui les produisent, à l'interface entre l'infiniment petit et l'infiniment grand.

**Axes :** émission des différents messagers.

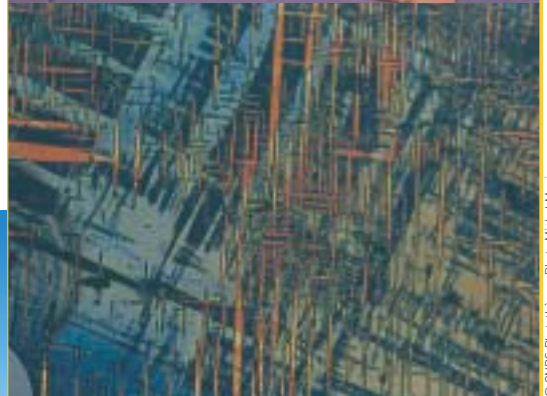
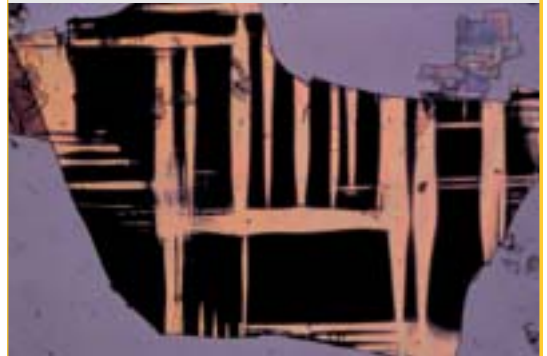
**Départements et partenaires :** IN2P3/SPM/SDU-Insu, CEA, Ifremer.

L'alouette des champs est une espèce en déclin à l'échelle européenne, notamment par suite des modifications des pratiques agricoles. L'utilisation de plantes génétiquement modifiées tolérantes aux herbicides pourrait modifier significativement l'impact de l'agriculture sur cette espèce. Programme Impact des biotechnologies dans les agroécosystèmes.



© Guy Jarry.

Observation par microscopie optique (lumière polarisée et lame quart d'onde) de domaines ferroélectriques dans un monocristal de la phase d'Aurivillius  $\text{Bi7Ti4NbO21}$ . Programme Matériaux.



© CNRS Photothèque. Photo Michel Manier.



© Collaboration Hess.

Les détecteurs de l'expérience franco-allemande Hess de détection de rayons gamma cosmiques de très haute énergie, en Namibie. Programme Astroparticules.

## Pluridisciplinarité et partenariats dans la recherche

### Les moyens technologiques de la recherche

#### ILL :

Institut Max von Laue-  
Paul Langevin.

#### Ganil :

Grand accélérateur national  
d'ions lourds.

#### ESRF :

Installation européenne de  
rayonnement synchrotron.

#### EMBL :

Laboratoire européen  
de biologie moléculaire.

#### IBS :

Institut de biologie  
structurale.

#### VLT :

Very Large Telescope.

#### Iram :

Institut de radioastronomie  
millimétrique.

#### Renater :

Réseau national de  
télécommunications pour la  
technologie, l'enseignement  
et la recherche.

#### Idris :

Institut du développement  
et des ressources  
en informatique  
scientifique.

Tandis que s'accélèrent la mise en place et le développement de plates-formes technologiques, les projets engagés et les investissements d'instrumentation se poursuivent dans les très grands équipements et les moyens de calcul scientifique.

#### Plates-formes technologiques

Des financements importants sont programmés ou engagés pour l'essor de ces outils collectifs. Citons :

- les grandes centrales technologiques de Lille, Toulouse, Grenoble, Orsay et Palaiseau, dans le domaine des nanotechnologies, ainsi que des outils d'intérêt régional tels Nanofab à Grenoble ou le pôle nanosciences en cours de constitution à Toulouse ;
- la mise en place sur tout le territoire de plates-formes pour les sciences du vivant autour d'instituts fédératifs de recherche et de génopoles ;
- le renouvellement des moyens d'observation océanographiques et atmosphériques ;
- la contribution au nouveau spectromètre de mesure des isotopes du carbone ; le réseau RMN du Grand Bassin parisien ;
- la mise en place des plates-formes propulsion d'Orléans, moteurs de Rouen, résistance des structures mécaniques de Cachan, des pôles énergies renouvelables de Poitiers, Nancy et Odeillo ;
- l'installation à Orsay d'ELYSE, centre de cinétique rapide ; la constitution d'une chimiothèque, base de 30 000 molécules pour le criblage intensif ;
- les plates-formes de réalité virtuelle à Orsay, Strasbourg, Toulouse, Nancy et Rennes.

#### Très grands équipements

Cette année encore, le CNRS récolte les fruits de ses investissements constants dans les grands équipements. En avril, l'ILL a présenté un ambitieux programme de renouvellement de l'instrumentation et de l'infrastructure destiné à conforter sa position de leader mondial et à permettre l'émergence de nouveaux domaines. Conjointement avec d'autres organismes (ESRF, EMBL et IBS), il envisage un partenariat en biologie structurale. Spiral, installé au Ganil à Caen, a produit ses premiers faisceaux en septembre. Le 16 octobre, le CNRS et le CEA ont signé les statuts de la société civile Synchrotron Soleil, dont ils sont respectivement membres à hauteur de 72 et 28 %.

L'observation de l'Univers n'est pas oubliée. En effet, l'installation de nouvelles instrumentations au VLT et la mise en service de la 6<sup>e</sup> antenne de l'Iram vont permettre d'importants progrès dans ce domaine.



# Les très grands équipements, les outils collectifs et les moyens de calcul scientifique

## Moyens de calcul scientifique

Afin que les unités disposent de moyens de calcul scientifique aussi complets que possible, le CNRS conjugue les moyens locaux internes des unités, des équipements de moyenne puissance et des dispositifs de calcul intensif. Le Centre appuie cette complémentarité sur l'utilisation large de Renater, réseau qu'il déploie sur ses grands campus.

Les possibilités offertes par des architectures combinant des ressources informatiques élémentaires sont explorées à travers l'Action concertée incitative Grid du ministère et les deux grands projets européens de grilles de calcul, EuroGrid et DataGrid. L'application de ces nouvelles approches à la bioinformatique a fait l'objet d'une attention particulière. Les difficultés de passation des marchés informatiques et les changements de procédures ont cependant freiné le renouvellement des moyens de calcul locaux des unités.

Par ailleurs, la charge liée à l'administration d'un parc informatique vaste et diversifié, associée à une difficulté de recrutement de personnels compétents, conduit les unités à mutualiser leurs moyens et les communautés thématiques à se regrouper autour de logiciels. De ce fait, la problématique logicielle prend une importance accrue comme outil partagé et comme instrument de valorisation.

En matière de calcul intensif, l'Ildris poursuit, en partenariat avec son homologue de l'Enseignement supérieur, la consolidation de son environnement de calcul. Le dispositif de calcul scalaire a été renforcé par la mise en service d'un supercalculateur doté d'une puissance de calcul nominale d'environ 250 Gigaflops. L'évolution du parc des machines est accompagnée d'initiatives de support aux utilisateurs. L'Institut a mis en place, pour EuroGrid, une grille de calcul transnationale à l'échelle de six pays européens.

Enfin, l'Ildris a développé des technologies innovantes, susceptibles d'être utilisées pour l'aide à la décision, le suivi et pilotage d'applications longues et le fonctionnement en mode Application Service Provider, où l'utilisateur accède à un service et non à un environnement de calcul.

## Ressources et compétences technologiques

La mission *ad hoc* voit une croissance de ses moyens et de ses actions. Huit réseaux de compétence sont déjà opérationnels et une journée interréseaux a permis de faire le point sur les objectifs, les réalisations et les attentes. La mission a établi les demandes d'actions de formation et lancé une vaste action de diffusion d'un logiciel de CAO mécanique dans les laboratoires associés au CNRS et auprès du réseau des mécaniciens. Plus de cent licences ont été ainsi redistribuées dans une première phase d'équipement. L'opération inclut aussi un plan de formation au logiciel, un groupe d'utilisateurs et un forum informatique de partage d'expérience.

Le Comité d'orientation de la mission a lancé un appel à idées et propositions pour quatre types d'actions mettant en valeur des coopérations transversales : duplication d'instruments innovants ; adaptations d'instruments présentant des possibilités interdisciplinaires ; mutualisation de moyens ; autres actions technologiques d'intérêt général. Le Comité a retenu vingt-cinq projets sur cent cinquante.



Croix reliquaire de la Vraie Croix (Limoges, XIII<sup>e</sup> s.) du Musée national du Moyen Âge. Grâce aux expériences XANES/EXAFS réalisées à la ligne ID26 de l'ESRF, il a été possible de montrer pour la première fois la véritable origine de la couleur de la turquoise osseuse et de déterminer sans ambiguïté la chaîne opératoire de la fabrication de cette pierre semi-précieuse au Moyen Âge.

© C2RMF.

Les neutrons ne rebondissent pas, ils avancent par paliers quantiques ! Des chercheurs de l'ILL ont réalisé la première expérience confirmant que la théorie quantique, qui date de près de 100 ans, s'applique aux objets qui se trouvent dans un champ gravitationnel.



© ILL, Photo Serge Claisse.



Unique en Europe, la plate-forme technologique ELYSE, installée à Orsay, ouvre un nouvel horizon pour l'étude des processus induits par les rayonnements ionisants, en offrant l'accès aux phénomènes physiques, chimiques, biologiques... qui se déroulent à l'échelle de la picoseconde.

© ELYSE / Laboratoire de l'accélérateur linéaire.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche**  
**Les départements  
et instituts**

**Physique nucléaire  
et corpusculaire/IN2P3**

Étude des composants ultimes  
de la matière (quarks et leptons)  
et de leurs premiers édifices  
(hadrons et noyaux atomiques),  
particules et noyaux dans l'Univers

**IN2P3 :**

Institut national de physique  
nucléaire et de physique  
des particules.

**LHC :**

Large Hadron Collider.

**Cern :**

Organisation européenne  
de recherche nucléaire.

**Ganil :**

Grand accélérateur national  
d'ions lourds.

**Boson de Higgs :**

particule nécessaire pour  
expliquer la masse des autres  
particules élémentaires.

**Supercordes :**

théorie incluant la gravitation  
quantique dans un monde  
à plus de dix dimensions.

Si le démarrage de l'installation Spiral de production d'ions radioactifs constitue l'événement majeur, l'année est riche en résultats marquants dans toutes les disciplines de l'Institut.

### L'année 2001

En physique des particules, les résultats obtenus dans le secteur de l'asymétrie matière-antimatière sont prometteurs (voir ci-contre). Les détecteurs Atlas et CMS pour le futur accélérateur LHC du Cern, entrés dans la phase de production intensive, permettront la manifestation d'une physique nouvelle avec la recherche du boson de Higgs, d'états supersymétriques de la matière ou de supercordes.

En astroparticules, les différents projets en cours de réalisation sont consolidés : lancement du ballon-sonde Archeops pour l'étude des paramètres cosmologiques, installations du premier télescope de Hess en Namibie et de l'observatoire Auger en Argentine dans le domaine des rayons gamma de très haute énergie et des rayons cosmiques chargés d'énergie extrême.

En physique du noyau, le Ganil accueille les premières expériences auprès de la nouvelle installation Spiral utilisant des faisceaux exotiques (voir ci-contre) et permet la mise en évidence probable de l'existence d'un état lié de quatre neutrons. Aux États-Unis, à Brookhaven, de fortes indications ont déjà été obtenues pour la formation du plasma de quarks et de gluons.

Dans les domaines interdisciplinaires, les recherches sur l'aval du cycle électronucléaire se poursuivent (programme PACE), notamment dans la transmutation des déchets nucléaires, la mise au point de nouvelles matrices de conditionnement pour les actinides ou la recherche de solutions innovantes pour les réacteurs du futur. L'IN2P3 est par ailleurs fortement engagé dans le projet informatique européen Datagrid et très actif à l'interface physique-biologie-médecine, en particulier dans le programme sur l'imagerie du petit animal.



© CERN

Au titre de la contribution française à la construction du LHC, l'IN2P3 s'est chargé de la réalisation des sections droites courtes de l'accélérateur.

En ce qui concerne les activités d'instrumentation, où il possède de grandes compétences, l'effort de l'Institut porte principalement sur les développements d'accélérateurs : contribution française à la réalisation du LHC, participation à l'accélérateur de protons à haute intensité, mise en service d'une station d'essai de cavités supraconductrices, R&D pour la prochaine génération de collisionneurs linéaires, contribution à un avant-projet de synchrotron médical dédié à l'hadronthérapie.

# Physique nucléaire et corpusculaire

## Les faits marquants

### L'asymétrie matière-antimatière sous le feu des projecteurs

La prédominance de la matière sur l'antimatière est aujourd'hui totale, alors qu'à ses premiers instants l'Univers avait une composition symétrique. Il existe donc une petite différence entre les propriétés intrinsèques de la matière et de l'antimatière.

Deux résultats nouveaux très importants permettent de mieux comprendre ce phénomène.

L'expérience NA48, réalisée au Cern, a montré avec une très grande précision que l'asymétrie matière-antimatière observée dans le système des kaons est bien le fait d'une propriété universelle des constituants élémentaires.

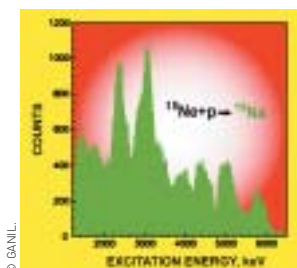
L'expérience Babar, installée en Californie, a fourni la première mesure de l'asymétrie dans un autre système, celui des mésons beaux. Il en ressort que la prédiction du modèle est correcte pour l'un des deux paramètres en jeu. Ce très beau résultat est paradoxal, puisqu'il confirme les prédictions d'un modèle qui souffre encore d'importantes lacunes. La voie est maintenant ouverte pour la première mesure de l'autre paramètre, afin de tester la cohérence globale du modèle et peut-être d'en révéler les failles.

### Premiers faisceaux de noyaux exotiques

L'installation Spiral au Grand accélérateur national d'ions lourds, à Caen, a produit son premier faisceau d'ions exotiques. Une cible d'hydrogène solide a été bombardée avec un faisceau de néon 18, dont la durée de vie n'est que d'une seconde et demie. Cette expérience a donné lieu à la première étude de la structure du noyau de sodium 19. Ce noyau est un état intermédiaire dans le processus de double capture de protons à partir du noyau de néon 18 ; son étude apporte des informations, entre autres, sur un des chemins de la nucléosynthèse.

L'exploitation de ce nouvel outil, unique en Europe, permettra de sonder le comportement de la matière nucléaire dans des conditions extrêmes qui n'existent pas sur Terre et d'explorer une vaste *terra incognita* à la limite de la stabilité nucléaire.

Il sera couplé dès 2002 au spectromètre Vamos et au détecteur de photons Exogam, fruits de larges collaborations internationales.



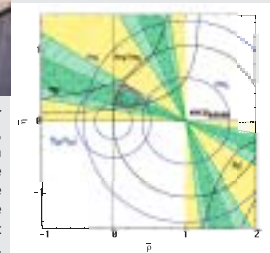
© GANIL



© SLAC

Chambre DIRC du détecteur Babar pour l'étude de la violation de symétrie CP au Stanford Linear Accelerator.

Les mesures effectuées par l'expérience Babar prouvent, pour la première fois, la violation de la symétrie CP dans le système des mésons beaux, ce qui signifie une nouvelle différence entre matière et antimatière.



DR



© Jean-Michel Enguerrand / GANIL

Mise en place du résonateur du cyclotron de moyenne énergie de l'ensemble Spiral pour l'accélération des noyaux exotiques.

Premier résultat à Spiral : la structure du sodium 19 dévoilée par la collision d'un faisceau exotique de néon 18 avec des noyaux d'hydrogène.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche**  
**Les départements  
et instituts**

**Sciences physiques  
et mathématiques**

Mathématiques, modélisation et simulation numérique, physique théorique, physique atomique et moléculaire, optique et lasers, physique de la matière condensée, nanophysique...

**Kelvin :**  
unité de température du système international.  
273,15 K = 0°C.

**FRE :**  
formation de recherche en évolution.

Ouverture vers les autres thématiques et avancées au cœur des disciplines, les axes clés du département se rejoignent souvent, comme en témoignent un nombre croissant de résultats marquants.

## L'année 2001

Cette volonté d'ouverture est marquée par des affichages de postes interdisciplinaires, des créations de laboratoires d'interface, des programmes interdépartementaux, des soutiens aux jeunes équipes.

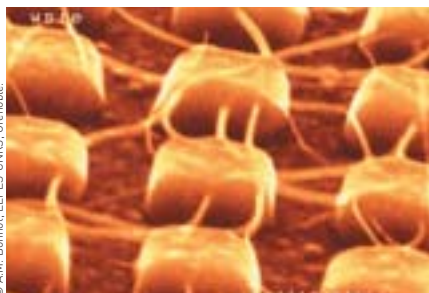
En mathématiques, un partenariat renforcé avec les établissements d'enseignement supérieur a permis une meilleure structuration de la communauté scientifique. Les créations de fédérations à Marseille, Toulouse et Bordeaux et la cellule nationale de documentation numérique sont caractéristiques de cette démarche. Les créations de la FRE Mathématiques appliquées (avec l'université médicale René Descartes à Paris) et de l'unité "Statistique et génome" (avec l'université d'Évry et l'Inra), la coopération avec le département STIC illustrent l'ouverture interdisciplinaire des mathématiques.

Le progrès des recherches de base sur les lasers ultra-brefs ouvrent des perspectives d'application renouvelées à l'étude de la matière, à la surveillance de l'environnement et aux télécommunications. Un effort renouvelé sur la spectroscopie permettra de répondre aux défis d'analyse des milieux planétaires ou interstellaires posés par les grands projets spatiaux.

Le département SPM, en concertation avec les départements SC, STIC et SDV et la direction de la Recherche du ministère, a été moteur dans la mise en place d'un programme national nanosciences-nanotechnologies. Cette opération s'appuie sur les cinq grandes centrales de technologie nationales et sur des centrales plus petites, telles que Nanofab à Grenoble. La création de l'unité Spintec à Grenoble, centrée sur le magnétisme des nano-objets et l'enregistrement magnétique, va aussi dans ce sens.

L'ouverture de la physique vers les sciences du vivant s'est amplifiée, avec l'affichage de postes et la création d'un laboratoire mixte avec l'Inserm

(neurophysiologie et nouvelles microscopies). Les nouvelles méthodes d'imagerie et de spectroscopie, l'étude des molécules uniques et des constituants subcellulaires constituent les grandes lignes de l'activité de cette interface.



© A.M. Bernal, LEPES-CNRS, Grenoble.

Plots connectés par nanotubes de carbone.



# Sciences physiques et mathématiques

## Les faits marquants

### Nanotubes ou ADN, le courant passe

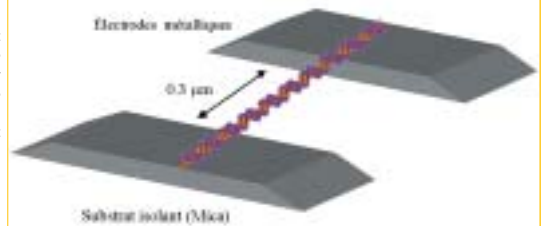
La miniaturisation croissante de l'électronique impose des conducteurs de taille nanométrique. Récemment, des chercheurs du Laboratoire de physique des solides d'Orsay ont réalisé des mesures de transport électrique sur un nanofil, constitué d'une molécule d'ADN ou d'un nanotube de carbone relié à deux électrodes métalliques. La réalisation des contacts est un point crucial de l'expérience. La solution originale utilisée à Orsay consiste à fixer le nanofil sur les électrodes à l'aide d'une impulsion laser, procurant ainsi un excellent accrochage. De même que les nanotubes, dont on connaissait déjà les propriétés conductrices, l'ADN s'est révélé être aussi bon conducteur qu'un fil de cuivre de même diamètre, soit un nanomètre. En refroidissant l'ensemble, les chercheurs ont eu une surprise de taille : la découverte, au-dessous de 1 Kelvin, de supraconductivité aussi bien pour l'ADN que pour les nanotubes, qui sont décidément des composants bien prometteurs pour la nanoélectronique du futur.

### Un laser pour dompter la foudre et traquer les polluants atmosphériques

Faire jaillir les éclairs et les guider selon son bon vouloir : ce vieux rêve, une équipe scientifique franco-allemande l'a concrétisé à l'aide du TéraMobile, le plus puissant des lasers femtosecondes mobiles jamais construits. Fruit d'une collaboration entre des laboratoires de Lyon, Palaiseau, léna et Berlin, ce laser, fabriqué par l'entreprise Thales sur financements du CNRS et de la Deutsche Forschungsgemeinschaft, est transportable dans une remorque et peut émettre des impulsions d'une puissance de quelques térawatts pendant plusieurs dizaines de femtosecondes. Le laser peut ainsi déclencher et guider une décharge électrique de deux millions de volts entre deux électrodes.

C'est un premier pas vers une expérience encore plus ambitieuse : guider la foudre d'un nuage menaçant vers un paratonnerre. En attendant, les applications du TéraMobile ne manquent pas. Fondé sur le même principe qu'un radar de lumière, avec son faisceau de lumière blanche, c'est un remarquable détecteur de polluants atmosphériques.

Représentation schématique de la mesure de transport sur une molécule d'ADN. Afin de voir qu'il s'agit d'une molécule d'ADN, ce dessin n'est pas à l'échelle.



Faisceau laser infrarouge de très très forte puissance (4 TW, l'équivalent de 1 000 centrales nucléaires) dans le ciel de Jena. À cause de sa puissance, le laser produit de nouvelles longueurs d'ondes (couleurs), d'où son apparence blanche.



Une ingénieure de recherche s'occupe du laser TéraMobile. Séance de réglage pour la mise en route avant les expériences.

© Collaboration TeraMobile

DR.

© Université libre de Berlin, Université F. Schiller, Jena, Allemagne.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences  
et technologies  
de l'information et  
de la communication**

Technologies innovantes du futur,  
systèmes d'information de demain,  
société de l'information et de la  
communication au service de l'homme,  
méthodes et outils pour les autres  
disciplines de recherche...

**Random Access Memory  
(RAM) :**  
mémoire à accès aléatoire.

Le département STIC a fêté à l'automne 2001 son premier anniversaire. S'appuyant sur l'activité de ses 130 unités, il a consolidé ses fondations en organisant sa recherche autour de grands domaines disciplinaires afin de répondre aux enjeux de la recherche mondiale.

### L'année 2001

Le département a défini au cœur des STIC quatre grands domaines disciplinaires : Informatique et traitement de l'information ; Système, signal et composants ; Micro et nanotechnologies ; Interactions humaines et cognition.

Cette organisation permettra de répondre aux enjeux de la recherche mondiale, regroupés en quatre grands volets :

- telecoms, informatique et multimédia ;
- les activités STIC Générique ;
- la construction de la société de l'information, de la communication et de la connaissance ;
- la diffusion des STIC vers les autres secteurs d'activité.

Chaque volet est organisé en chantiers, eux-mêmes composés de réseaux thématiques pluridisciplinaires (RTP). Avec le lancement de ces RTP, qui regroupent les laboratoires autour de finalités thématiques, le département STIC prépare ses unités à participer activement à la construction des réseaux d'excellence européens (REX), lancés par le 6<sup>e</sup> programme-cadre de recherche et de développement.

Parallèlement à l'organisation du département, de nombreux faits marquants ont ponctué l'année. Ainsi, quarante actions spécifiques, réflexions prospectives pour l'émergence de nouvelles thématiques de recherche, sont lancées.

Les collaborations se développent avec les autres départements du CNRS, notamment avec le département SPM autour de MathSTIC et de l'Institut IRCICA. Des partenariats avec des EPST sont mis en place, avec l'Inserm, par exemple, pour la création d'un groupe de travail sur les coopérations dans le domaine de la santé, mais aussi avec des industriels comme Alcatel. Les partenariats ont fait l'objet d'une "enquête valorisation", qui révèle l'existence de soixante start-up

en activité et de vingt laboratoires communs avec des entreprises.

Des nanotechnologies à la cognition, ce département offre ainsi un formidable spectre de recherches et d'actions, inscrit dans les priorités du CNRS : interdisciplinarité, partenariat et construction de l'Espace européen de la recherche.



Prototype de véhicule entièrement piloté par informatique, avec électronique embarquée, le Cycab.

© CNRS-Photothèque/Inria-Photo Laurence Médard

# Sciences et technologies de l'information et de la communication

## Les faits marquants

### La géométrie des nombres à l'attaque des codes secrets

La cryptologie, science du secret, a pris un essor foudroyant avec la croissance des puissances de calcul, qui permet de proposer des algorithmes de chiffrement de plus en plus sophistiqués, mais aussi des techniques de "cassage" de plus en plus efficaces. Les enjeux économiques sont cruciaux : l'importance de la sécurité informatique, dont procède la cryptologie, s'est considérablement accrue avec le développement des échanges numériques.

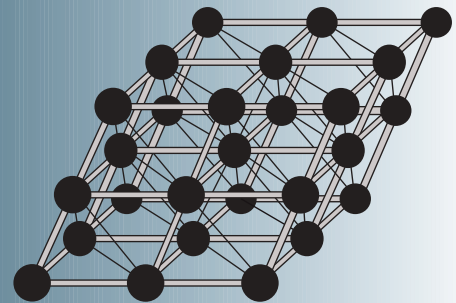
Les travaux du Laboratoire d'informatique de l'École normale supérieure (LIENS) montrent l'insécurité de systèmes de chiffrement et d'authentification proposés par des cryptographes renommés d'IBM, du MIT et de Microsoft. Les attaques découvertes contre ces systèmes reposent sur de nouvelles techniques issues d'une branche de l'arithmétique appelée géométrie des nombres. Ce domaine a connu de profonds bouleversements ces vingt dernières années, depuis l'apparition d'algorithmes à même de calculer des représentations intéressantes de réseaux complexes.

*A contrario*, le LIENS a pu, en collaboration avec un laboratoire japonais, utiliser des réseaux pour obtenir des arguments de sécurité concernant une norme industrielle de chiffrement répandue.

### Les mémoires magnétiques remises au goût du jour

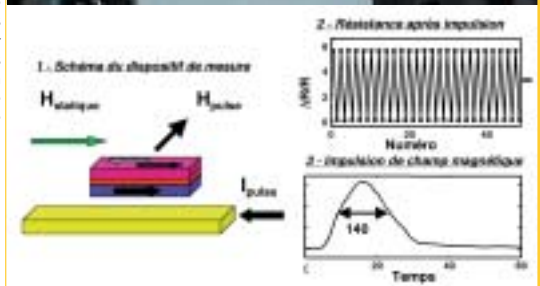
Les circuits mémoires semi-conducteurs (RAM) à stockage capacitif ont depuis longtemps supplanté les mémoires magnétiques des premiers ordinateurs. Mais cette situation pourrait s'inverser avec le développement de dispositifs magnétiques intégrables dans les filières de fabrication actuelles, qui nourrit de nouveaux espoirs de mémoires magnétiques M-RAM non volatiles et ultrarapides. Un nouveau pas en ce sens a été franchi en 2001 par une équipe de l'Institut d'électronique fondamentale dans un travail de recherche mené en collaboration avec des chercheurs de Lisbonne. Le cœur de ces nouvelles mémoires est constitué par un élément de taille submicronique gravé dans un empilement de couches magnétiques. L'information est codée par la direction de l'aimantation d'une des couches (les autres étant "bloquées") et peut être lue par la résistance de l'élément. Les scientifiques ont utilisé un phénomène appelé précession pour induire, lors du codage de l'information, un retournement de l'aimantation rapide et reproductible. Ce phénomène a été démontré en 2001 pour des dispositifs de taille micrométrique compatibles avec les technologies RAM. Les recherches se consacrent désormais à la miniaturisation dans le domaine nanométrique pour constituer les mémoires RAM à haute densité et à grande vitesse de demain...

La géométrie des nombres a pour objet l'étude des réseaux, un terme mathématique désignant des arrangements réguliers et infinis de points dans l'espace à  $n$  dimensions, connus notamment en cristallographie. Ce réseau en dimension trois correspond à la structure interne de la gaz d'argon.



Ses travaux sur la géométrie des nombres ont valu à Phong Nguyen, chargé de recherche au LIENS, le prix européen Cor Baayen, qui récompense, chaque année, le jeune chercheur le plus prometteur en informatique et mathématiques appliquées, parmi les quatorze pays du consortium européen de recherche ERCIM.

La mise au point d'un banc de mesure travaillant jusqu'à des fréquences de l'ordre de 40 GHz (photo) a permis d'étudier avec une très grande précision la dynamique temporelle des cellules mémoires M-RAM. L'optimisation des paramètres de commande a ainsi permis de réduire le temps d'écriture autour de 100 ps (courbe), tout en gardant une énergie dissipée très faible (27 pJ).



**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences  
pour l'ingénieur**

Intelligence artificielle, robotique,  
miniaturisation, conception  
et production intégrée, mécanique,  
acoustique, systèmes énergétiques  
et procédés propres, ingénierie  
pour la santé...

**ACI :**  
action concertée  
incitative.

**GDR :**  
groupement  
de recherche.

**Inrets :**  
Institut national  
de recherche sur  
les transports  
et leur sécurité.

Le département est au carrefour de plusieurs champs disciplinaires, position privilégiée d'une recherche qui doit favoriser l'anticipation des réponses aux défis scientifiques, aux verrous technologiques et aux problèmes posés par la société.

### L'année 2001

Mécanique des fluides, des structures et des matériaux, acoustique, thermique et transferts, combustion, plasmas et génie des procédés, lasers et ingénierie pour la santé... Autant de disciplines qui servent l'objectif scientifique du département. Afin d'obtenir une optimisation et un contrôle des systèmes et des procédés de transformation de la matière et de l'énergie, le SPI substitue progressivement les capacités prédictives quantitatives à l'empirisme. La synthèse des résultats, sous forme simplifiée par réduction des modèles, doit permettre leur réappropriation par les partenaires socio-économiques.

L'énergie, l'environnement, les transports terrestres, aériens et spatiaux, les matériaux, les procédés d'élaboration de produits et l'ingénierie pour la santé sont des domaines prioritaires, pluridisciplinaires, où la recherche est très active.

C'est ainsi que le SPI a participé à la définition de l'ACI Nouvelles méthodologies analytiques et capteurs, aux groupes de travail du nouveau Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (Predit) et à l'élaboration des programmes CNRS Énergie et Recherche technologique de base dans le domaine de l'énergie, avec le CEA et l'Ademe.

Quant aux relations avec les autres organismes de recherche, elles ont été confortées et des actions innovantes entreprises ou élargies :

- le programme Prosetia, sur l'agroalimentaire, le traitement d'effluents et le génie de la formulation, conduit en partenariat avec l'Inra ;
- une collaboration de longue date et qui a été confortée dans les domaines de la combustion, de la propulsion et de l'aérodynamique, avec l'Onera ;
- de nombreuses relations avec le Cnes, sous forme de GDR, où interviennent les industriels du secteur spatial ;
- des programmes comme l'imagerie du petit animal et l'ingénierie, avec l'Inserm ;
- un GDR Bruits du transport et une action avec la région Nord-Pas-de-Calais sur la sécurité dans les transports, avec l'Inrets ;
- le programme Énergies renouvelables, avec le CEA et l'Ademe ;
- la mise en place du Club CO<sub>2</sub>, avec l'Ademe.

Enfin, le SPI soutient la création d'équipes par les jeunes chercheurs ainsi que l'essor de nouvelles thématiques. Il incite également à la création des GDR et à l'implication des équipes dans les réseaux thématiques, régionaux ou nationaux et dans des actions concertées. Ces actions sur les matériaux de structure, la combustion, la propulsion ou les plasmas complètent celles en cours sur la mécanique des fluides numériques, le génie des procédés, la thermique ou l'aéronautique.



## Les faits marquants

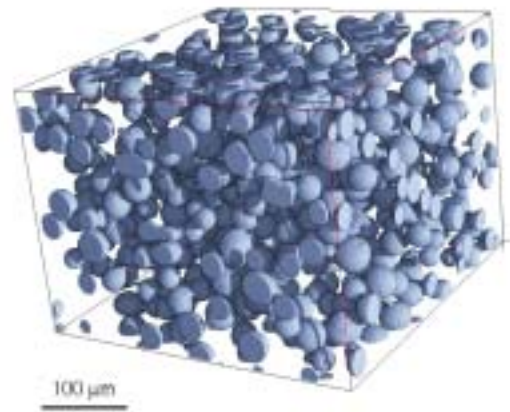
### L'imagerie non destructive en 3D prend de bonnes résolutions

Cette technique, utilisée dans la fédération Rhône-Alpes des matériaux, est fondée sur l'obtention, sous divers angles, de radiographies X, combinées ensuite pour reconstruire l'image tridimensionnelle de la microstructure de matériaux. L'emploi du rayonnement intense et cohérent du synchrotron de Grenoble procure une haute résolution (1  $\mu\text{m}$ ). Grâce à des modélisations sophistiquées, la connaissance fine de la distribution des constituants ou de l'endommagement du matériau, induit par un chargement mécanique, permet des avancées déterminantes dans la compréhension et la prédiction du comportement des matériaux de structure. Il a ainsi été montré que si les mécanismes d'endommagement et de rupture des matériaux étaient correctement décrits de manière qualitative par des études classiques basées sur l'observation de la surface, le dénombrement quantitatif de ces événements est par contre très fortement faussé par la nature différente du champ de contrainte à la surface.

Mousse d'aluminium observée par tomographie X. La structure des données permet de découper virtuellement l'échantillon dans n'importe quelle direction après caractérisation.



© G. Peix (ONDRI) et E. Maire (GEMPPM).



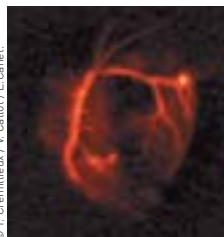
Composite modèle à matrice aluminium renforcé par des sphères céramiques, observé par tomographie X haute résolution à l'ESRF (ligne ID19). La matrice est numériquement rendue transparente pour laisser apparaître la distribution spatiale des renforts en trois dimensions.

© L. Babout et E. Maire (GEMPPM).

### Des agents de contraste gonflés à l'hélium3

Les recherches développées au Laboratoire de résonance magnétique nucléaire visent de nouvelles applications médicales dans le domaine de l'imagerie de la ventilation pulmonaire et de l'imagerie intravasculaire. Dans ce dernier cas, la technique est fondée sur l'utilisation d'un nouveau traceur sanguin développé dans le cadre d'un projet européen, en collaboration avec la société Bracco-Research. La visualisation des vaisseaux sanguins est rendue possible par l'injection d'un gaz, l'hélium3, encapsulé dans des microbulles de 3  $\mu\text{m}$  injectées en solution dans la circulation sanguine. Le gaz est hyperpolarisé au préalable pour faciliter sa détection. Les premiers essais cliniques sur l'homme sont prévus dans le cadre d'un nouveau programme. Cette nouvelle modalité d'imagerie par résonance magnétique favorisera le diagnostic des maladies coronariennes ou la détection d'embolies pulmonaires.

Visualisation de la distribution intravasculaire de la solution de microbulles d'hélium3 polarisé sur un modèle animal (cœur de cochon isolé et perfusé). L'image IRM obtenue selon une projection petit axe du cœur permet de visualiser les artères coronaires.



© Y. Crémillieux / V. Calot / E. Canet.



Schéma de principe de la technique de polarisation de l'hélium3 : au cours du pompage optique, le moment cinétique (ou spin) des photons est transféré aux atomes de rubidium puis par échange de spin lors de collisions rubidium-hélium aux noyaux d'hélium3. Ces atomes d'hélium3 polarisés sont ensuite encapsulés dans des microbulles biocompatibles en solution injectable dans la circulation sanguine.

© Yannick Crémillieux / Virginie Calot / Emmanuelle Canet.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences chimiques**

Systèmes moléculaires complexes,  
chimie supramoléculaire, réactivité  
chimique, chimie physique, catalyse,  
chimie organométallique,  
chimie du solide...

**Protéome :**  
ensemble des protéines  
synthétisées par une cellule.

Le département des sciences chimiques a défini six axes prioritaires, qui s'inscrivent dans les grands courants interdisciplinaires dégagés par le CNRS lors de l'élaboration du projet d'établissement et du contrat d'action pluriannuel (CAP).

### L'année 2001

Ces deux documents fondamentaux ont donné un relief particulier à l'année. Le département a fortement contribué à leur mise au point en dégageant pour la chimie six axes prioritaires :

- une chimie de synthèse renouvelée ;
- les spectroscopies au service de l'analyse ;
- la catalyse, outil de la chimie industrielle ;
- la physique et la chimie de la matière molle ;
- la chimie du solide, base des matériaux ;
- la chimie du post-génome.

Ces axes participent aux secteurs interdisciplinaires identifiés dans le CAP :

- chimie et santé, par la chimie thérapeutique et l'aspect moléculaire des fonctionnalités du génome ;
- chimie des composants pour l'information et la communication, par les matériaux fonctionnels et les matériaux moléculaires ;
- chimie de l'environnement, par l'analytique, la catalyse et les procédés de chimie verte et de dépollution ;
- nanomatériaux et nanosciences, par la chimie supramoléculaire, les systèmes autoorganisés et la manipulation d'objets moléculaires.

Inauguration de laboratoires, enrichissement d'une chimiothèque et parution d'un ouvrage sur la sécurité sont les autres actions phare du département.

Les études où se combinent spectroscopies aux temps ultracourts et radiolyse sont enfin possibles grâce à l'installation, à Orsay, du centre de cinétique rapide ELYSE. Autre inauguration, celle de l'Institut européen des membranes, commun aux départements des sciences chimiques et des sciences pour l'ingénieur. Cette unité étudiera le transport, la perméabilité et le transfert d'ions afin de développer de nouveaux procédés de filtration, d'électrolyse...

Soucieux de valoriser les molécules dont ils disposent, plusieurs laboratoires ont adhéré au projet de création d'une chimiothèque, lui donnant consistance. Parallèlement, l'accent est mis sur les ressources naturelles, sources inépuisables de substances actives pour les secteurs pharmaceutiques et agrochimiques.

Enfin, l'ouvrage *Fiches pratiques de sécurité des produits chimiques au laboratoire*, coédité avec Dunod, a vu le jour, grâce à la coopération entre l'Inspection générale d'hygiène et de sécurité, le département des sciences chimiques et celui des sciences de la vie.

## Les faits marquants

### Pas de pitié pour les biofilms

Les chercheurs de l'unité "Polymères, biopolymères, membranes" de Rouen cherchent à décrypter les mécanismes moléculaires impliqués lors de la formation de biofilms. Chez les patients atteints de mucoviscidose, les défauts de perméabilité de l'épithélium pulmonaire entraînent la présence de sécrétions visqueuses.

Le mucus représente une niche écologique favorable à l'implantation et à la persistance de bactéries, en particulier de *Pseudomonas aeruginosa*, sous forme de biofilms résistants aux antibiotiques.

On constate que 25% du protéome est modifié lorsque ces bactéries sont cultivées sous forme de biofilms. L'identification des protéines surexprimées par les cellules de *Pseudomonas aeruginosa* adhérentes a permis de découvrir celles impliquées dans la résistance et pouvant donc servir de cibles pour de nouveaux médicaments.

La caractérisation de ces protéines permettra de comprendre leur rôle dans la résistance des biofilms et de choisir des structures spécifiques pour ces nouvelles cibles.

### Des nanonez à hydrogène

Des électrochimistes du Laboratoire des agrégats moléculaires et matériaux inorganiques de Montpellier ont réussi à préparer des capteurs à hydrogène constitués de nanofils de palladium d'une longueur supérieure au millimètre. Les contacts entre les nanofils n'étant pas continus, ces réseaux ne conduisent pas le courant. Or, le palladium, en présence d'hydrogène, gonfle comme une éponge. Les contacts entre fils s'établissent et le faisceau conduit le courant. La quantité d'hydrogène commande le nombre d'interrupteurs qui se ferment simultanément, faisant varier le passage du courant dans le circuit de mesure. Ce dispositif fournit ainsi une mesure précise et reproductible de l'hydrogène présent.

Dix fois plus rapides que les capteurs actuels, sensibles uniquement à l'hydrogène, ne consommant pas d'électricité en état de veille, ils sont au stade préindustriel.

Cette innovation sera précieuse dans les piles à combustible et les systèmes énergétiques utilisant l'hydrogène, source non polluante mais dangereuse en cas de fuite et de présence simultanée d'air ou d'oxygène.

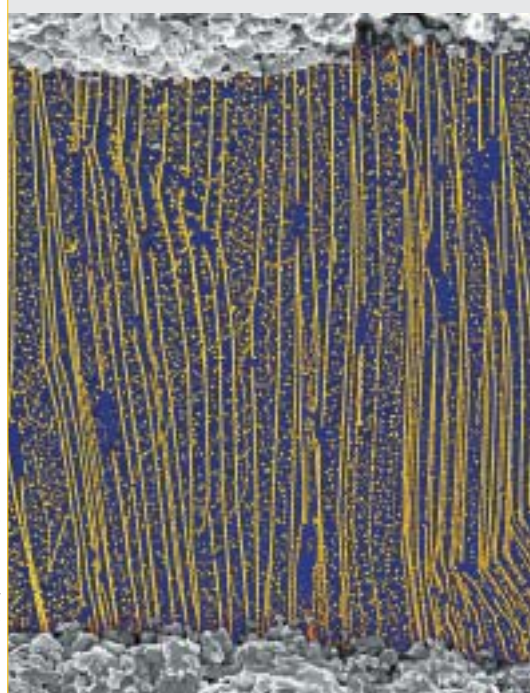
Ce chercheur révèle un gel d'électrophorèse bidimensionnelle.



Biofilm de *Pseudomonas aeruginosa*, photographie prise au microscope électronique à balayage.



Nanofils de palladium détecteurs d'hydrogène. Exemple de capteurs dans lesquels 10 à 100 nanofils de palladium sont simultanément connectés au dispositif de mesure ou d'alarme par des contacts métalliques (en gris en haut et en bas) et réagissent avec rapidité et précision à la présence d'hydrogène. Le palladium est un métal précieux qui se comporte comme une véritable éponge à hydrogène. Sa capacité à conduire l'électricité varie avec la quantité d'hydrogène absorbée. Mesurer ce changement revient à "sentir" l'hydrogène.



DR.

© Irène Zimmerlin.

© CNRS Photothèque. Photo Frédéric Favier.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences  
de l'Univ/Insu**

Océanographie, géophysique,  
climatologie, hydrologie,  
volcanologie, sismologie,  
astronomie, astrophysique...

**Pomme :**  
Programme océan  
multidisciplinaire  
méso-échelle.

**IODP :**  
Integrated Ocean  
Drilling Program.

**ODP :**  
Ocean Drilling Project.

**VLT :**  
Very Large Telescope.

**Bathymétrie :**  
mesure des profondeurs  
marines.

L'Insu a accentué ses efforts sur les axes de recherche prioritaires affichés en 2000. Au cours de l'année, une réflexion approfondie a également été menée sur le futur rôle de l'Insu dans la recherche en environnement au CNRS.

## L'année 2001

### La recherche en astronomie et astrophysique

L'ensemble des laboratoires d'astronomie a bénéficié cette année de nouveaux moyens d'observation de l'Univ :

- livraison et installation de nouveaux instruments de l'European Southern Observatory (ESO) : système d'optique adaptative NAOS et système de recombinaison des faisceaux (Vinci) ;
- mise en service de la sixième antenne de l'interféromètre de l'IRAM ;
- exploitation scientifique des données des satellites XMM et Cluster.

Les programmes de recherche incitatifs ont été poursuivis, avec la création du programme national Galaxies (PNG) et la mise en place de l'Astrophysical Virtual Observatory en collaboration avec le Centre de données astronomiques de Strasbourg et l'Institut d'astrophysique de Paris.

### La recherche atmosphérique et océanographique

Des moyens très importants d'observation ont été mobilisés dans le cadre des campagnes de mesures Escompte et Pomme. La première, portant sur l'étude de la pollution atmosphérique, s'est déroulée dans la région de Marseille-Berre avec le soutien de l'Insu, du ministère de l'Environnement, de l'Ademe et de Météo-France. Le projet Pomme, avec quatre campagnes océanographiques, a regroupé océanographes, physiciens, biologistes, chimistes et météorologues de plusieurs organismes autour de l'étude du rôle des processus physiques et biogéochimiques sur le stockage du carbone dans l'océan.

### La recherche en sciences de la Terre

Fédérer et renforcer les moyens analytiques en géochimie et géophysique restent les objectifs de l'Insu. En 2001, le financement d'une ligne de lumière à l'ESRF a pris fin ainsi que celui, en commun avec d'autres départements du CNRS, le CEA et le ministère de la Culture, d'un spectromètre de masse à accélérateur dédié à la datation au  $^{14}\text{C}$ , qui sera opérationnel fin 2002.

Sous l'égide de l'Insu, la France et quatorze pays européens proposent un consortium pour participer au programme de forages océaniques profonds IODP, qui remplacera le programme ODP et permettra de réaliser des forages de la croûte océanique en grande profondeur et dans presque toutes les conditions.

Enfin, le département s'est investi dans la création de deux nouveaux programmes du CNRS : Géomicrobiologie des environnements extrêmes et Impact des biotechnologies dans les agro-écosystèmes.



## Les faits marquants

### Cosmos 2002 : -12,5 milliards d'années

Une équipe internationale dirigée par un chercheur de l'Observatoire de Paris a mesuré une raie d'uranium en absorption dans une étoile et donné ainsi une estimation directe de l'âge de cette dernière. Comme l'Univers ne peut être plus jeune que ses plus vieilles étoiles, on obtient une limite inférieure pour l'âge de l'Univers indépendante de toute hypothèse sur son expansion et sur les paramètres cosmologiques.

L'équipe a découvert une étoile géante très pauvre en éléments lourds, signature d'une naissance remontant au tout-début de l'histoire de l'Univers. Avec le spectrographe à haute résolution UVES d'un des télescopes du VLT de l'ESO, les chercheurs ont mesuré la déficience de l'uranium, qui atteint un facteur 10 par rapport au Soleil. Ils ont également évalué à 12,5 milliards d'années le temps écoulé entre la formation de l'uranium et aujourd'hui, par analyse de son temps de demi-vie. Cette estimation préliminaire, à trois milliards d'années près, indique l'âge de notre galaxie quand elle n'avait donné naissance qu'à moins d'un millième du nombre actuel d'étoiles.

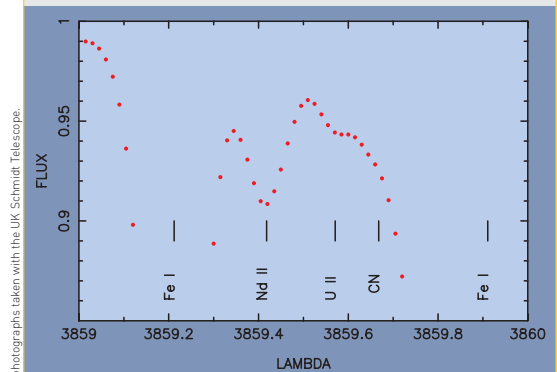
### La mer de Marmara sous électrocardiogramme

Deux campagnes océanographiques du programme franco-turc de recherches sur le risque sismique dans la région d'Istanbul soutenu par les ministères de la Recherche et des Affaires étrangères ont associé divers organismes (CNRS, universités, Ifremer, IRD).

L'analyse des carottes sédimentaires obtenues durant la campagne de carottage *Marmacore* devrait apporter une meilleure connaissance de la sédimentation en mer de Marmara, de la paléosismicité et de la vitesse de déplacement sur les failles actives qui coupent ces sédiments.

La campagne *Seismarmara* de sismique multitraces lourde, bénéficiant d'une source sismique très puissante, a déployé trente-sept sismomètres fond de mer et soixante-dix instruments à terre, sur le pourtour de la mer de Marmara. Les profils sismiques acquis sont d'une qualité exceptionnelle et permettront, à l'échelle de toute la croûte, de contraindre la structure profonde du réseau de failles sous-marin, déjà imagé par une bathymétrie précise obtenue lors de la première campagne océanographique du programme, *Marmara I*.

Une nouvelle campagne, *Marmarascarp*, sera lancée en 2002.



Spectre de l'étoile CS 31082-001 montrant la raie d'uranium détectée à 3 859,57 Angströms. Le spectre est pris au Very Large Telescope de l'ESO, à Paranal (Chili).

L'étoile CS 31082-001 telle qu'elle apparaît dans l'atlas photographique du ciel réalisé avec des télescopes de Schmidt.



Carte bathymétrique et structurale de la mer de Marmara.

La ville d'Istanbul, située sur les bords de la mer de Marmara, vit sous la menace permanente d'un séisme.

© PPARC/AATB. Reproduced from the Southern Sky Survey from photographs taken with the UK Schmidt Telescope. © Roger Cayrel. © Domènès IFREMER. Figure réalisée au CNRS-IPG Paris. Laboratoire de tectonique-UMR 7518. DR.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences de la vie**

Biologie moléculaire,  
cellulaire et du développement,  
sciences cognitives, environnement,  
pharmacologie, génétique, virologie,  
parasitologie, microbiologie,  
physiologie, neurosciences,  
biodiversité...

**Atip :**  
action thématique  
et incitative sur programme.

La compréhension des mécanismes associés à la vie – aux niveaux moléculaire, cellulaire et tissulaire, comme au niveau de l'organisme et de son environnement – est l'enjeu majeur des recherches conduites au sein du département.

### L'année 2001

Le décryptage du génome d'organismes modèles et leur séquençage ont permis d'aborder des problématiques fondamentales, telles que l'évolution.

La postgénomique analyse les produits de transcription, l'ensemble des protéines d'une cellule et la structure 3D des protéines d'un organisme donné. Les approches d'imagerie cellulaire offrent une vue plus intégrée des mécanismes d'action des molécules au sein de la cellule.

La physiologie postgénomique permet des analyses intégrées de diverses grandes fonctions ; le CNRS s'illustre particulièrement dans le domaine des neurosciences, dans lequel la combinaison de techniques comportementales, de méthodes d'électrophysiologie cellulaire et moléculaire des réseaux pour l'analyse de modèles murins génétiquement modifiés a permis des progrès significatifs.

Les sciences de la vie irriguent des domaines prioritaires du champ de l'environnement : origine et dynamique de la biodiversité, rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes, changements globaux et développement durable, dynamique des gaz à effet de serre...



Représentation graphique de la structure en épingle à cheveux d'un fragment d'ADN.

© CNRS Photothèque. Photo Bernard Hervé.

Le département se trouve au centre de nombreux programmes interdisciplinaires. Il participe activement aux réunions interorganismes (RIO), dont l'objectif est d'établir une concertation pour faire des propositions d'actions communes ou de faire des propositions d'actions structurantes. Le recensement à l'échelle nationale des plates-formes de recherche en sciences du vivant va permettre aux organismes de recherche de collaborer pour les soutenir et de les intégrer dans leurs efforts communs de structuration de projets répondant aux attendus du 6<sup>e</sup> PCRDT.

Le département, qui a été à l'origine des programmes Atip, maintient et amplifie son soutien aux jeunes chercheurs : dix-sept ont été sélectionnés pour créer des équipes Atip dont l'une est européenne et deux en interface avec d'autres départements.

## Les faits marquants

### La mission indigeste du manchot mâle

Chez le manchot royal, on observe une alternance de séjours en mer pour se nourrir et de jeûnes à terre pour assurer la reproduction, la femelle et le mâle couvant alternativement les œufs. Le lieu où la nourriture est abondante, sous l'influence du phénomène El Niño, est parfois situé très loin de la terre où se tiennent les colonies. Les chercheurs du Centre d'écologie et physiologie énergétiques ont montré que si le retour de la femelle à terre est retardé, le mâle est capable d'alimenter le poussin grâce à la nourriture qu'il a conservée dans son estomac. Si c'est le mâle qui est retardé, il ramène alors d'autant plus de vivres que son arrivée est proche de l'éclosion ; en revanche, s'il revient plusieurs jours après l'éclosion, c'est-à-dire après que les poussins sont morts de faim, son estomac est vide.

Ces travaux apportent de nouveaux éléments pour appréhender la notion d'adaptation des êtres vivants aux changements globaux. La survie de l'espèce est liée aux deux fonctions assurées par l'estomac du manchot : la digestion et le stockage des aliments si nécessaire.

### Alzheimer : quand le cholestérol a du bon

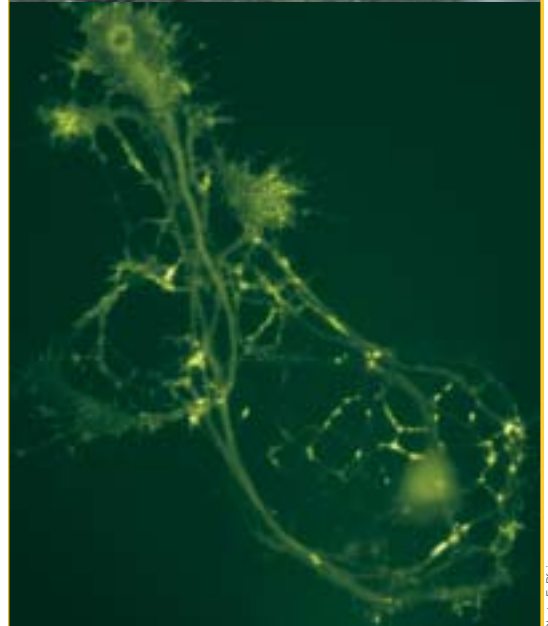
La mise en place des connexions synaptiques joue un rôle capital pour l'acquisition et la mémorisation des apprentissages. Les travaux d'une équipe de l'unité "Neurotransmission et sécrétion neuroendocrine" ont mis en évidence, *in vitro*, l'existence d'un facteur stimulant la formation des synapses : le cholestérol. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour la recherche en neurobiologie fondamentale, mais aussi pour la compréhension de la maladie d'Alzheimer. L'apparition de cette maladie neurodégénérative est favorisée par la présence de certaines variantes de l'apolipoprotéine E, un constituant essentiel intervenant dans le transport du cholestérol. Les déficits cognitifs et la démence, inhérents à cette maladie, sont liés à l'importance des pertes synaptiques dans le cerveau des patients. Ces résultats conduisent à l'hypothèse, encore à vérifier, que ces déficits pourraient résulter d'un apport insuffisant de cholestérol aux neurones.

Lorsque l'éclosion se produit, le mâle de manchot royal *Aptenodytes patagonicus* peut nourrir son poussin avec des poissons et des calmars qu'il a conservés dans son estomac pendant trois semaines, sans les digérer.



© CNRS/CEPE. Photo Michel Gauthier-Clerc.

Neurone en culture sur un substrat riche en cholestérol. Mise en évidence par immunofluorescence des connexions synaptiques établies par le neurone.



© CNRS. Photo F. Pflieger.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche  
Les départements  
et instituts  
Sciences de l'homme  
et de la société**

Ethnologie, anthropologie,  
préhistoire, Histoire, archéologie,  
orientalismes, littérature, linguistique,  
philosophie, géographie, économie,  
gestion, droit, science politique,  
sociologie...

Les objectifs prioritaires de la politique scientifique du département : poursuivre le développement de l'interdisciplinarité et renforcer la présence française sur la scène internationale.

### L'année 2001

Afin de répondre à l'impératif d'internationalisation des recherches en sciences humaines et sociales, notamment à l'échelle de l'Europe scientifique, le département a entrepris plusieurs actions :

– un soutien ciblé à l'instrumentation scientifique

Le département conduit une politique volontariste, qui doit permettre aux chercheurs de disposer d'équipements et de moyens performants dans l'établissement des sources de données. Il encourage également le développement de plates-formes technologiques pour améliorer la collecte, le stockage et le traitement scientifique des données.

– une action d'incitation au regroupement

Le département favorise la constitution de pôles forts de recherche présentant la taille critique. Des fédérations de recherche en linguistique et en économie ont par exemple été créées. Les unités du CNRS pourront ainsi accéder aux instruments du 6<sup>e</sup> PCRDT, nouer des coopérations internationales et s'intégrer dans les réseaux de recherche de demain.

– le renforcement des approches scientifiques intégrées

Le développement des relations avec les sciences de la Terre, les sciences de la vie et les STIC conditionne les avancées en sciences humaines et sociales. C'est pourquoi le département accorde un soutien prioritaire aux domaines d'interface. Il favorise la création de postes interdisciplinaires et d'échanges interdépartementaux, contribuant à l'émergence de nouvelles communautés scientifiques, et pilote deux programmes interdisciplinaires du CNRS : Origine de l'homme, du langage et des langues et Sciences biomédicales, santé et société.

L'action en faveur des jeunes chercheurs n'est pas en reste : une enveloppe de 583,12 M€ est consacrée à l'aide à projets nouveaux. Enfin, dans le cadre du développement des partenariats, le CNRS participe à deux projets d'envergure :

la réforme des instituts de recherche à l'étranger relevant du ministère des Affaires étrangères et la création du Centre Quettelet, qui s'inscrit dans la politique publique des données en sciences humaines et sociales.



© Photo Francisco d'Errico.

Poinçons en os découverts dans les couches *Middle Stone Age* de Blombos, datées de 77 000 ans avant J.-C.



## Les faits marquants

### La chasse au Trésor est ouverte sur Internet

Le *Trésor de la langue française* informatisé, ou TLFi, est un dictionnaire en ligne, riche de 100 000 définitions de mots accompagnés de l'histoire détaillée de leur usage et d'exemples tirés des textes les plus prestigieux du patrimoine littéraire français. Le TLFi est l'aboutissement d'une vaste entreprise de recherches pluridisciplinaires, dont l'unité "Analyse et traitement informatique de la langue française" vient de terminer la réalisation.

Désormais, chacun pourra consulter cette somme inégalée de connaissances ou y conduire des recherches poussées, grâce à un système d'interrogation permettant de formuler des requêtes complexes.

Cette réalisation scientifique est un événement culturel majeur, qui promet à la version informatisée du *Trésor de la langue française* une diffusion exceptionnelle. Le TLFi, contribution du CNRS à la généralisation de l'accès au savoir et au partage des connaissances scientifiques, permettra également d'œuvrer au rayonnement de la langue française.

[www.inalf.fr/atilf/](http://www.inalf.fr/atilf/)

### Afrique, berceau de l'art ?

Une équipe internationale coordonnée par l'archéologue sud-africain Chris Henshilwood a découvert, à 200 kilomètres du Cap, dans la grotte de Blombos, des outils en os, perçoirs et sagaies, ainsi que des morceaux d'ocres rouges gravés de hachures. L'analyse et la datation de ces vestiges ont été confiées à des chercheurs français de l'Institut de préhistoire et de géologie du quaternaire et du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, dans le cadre du programme Origine de l'homme, du langage et des langues.

Ces pièces vieilles de 77 000 ans présentent les traces incontestables de l'activité intentionnelle d'un esprit humain, exprimée sous la forme de représentations abstraites revêtant une signification pour leurs auteurs et témoignant de l'existence d'une culture au sens anthropologique du terme. De quoi étayer un point de vue difficilement contestable : le comportement humain moderne, incluant la pensée symbolique et la capacité à développer les gestes de l'art, a vu le jour en Afrique, 35 000 ans avant l'apparition de l'homme de Cro-Magnon en Europe.



Les motifs géométriques gravés sur ces fragments d'hématite attestent la présence de comportements modernes il y a 77 000 ans.



De l'écrit à l'écran : le *Trésor de la langue française* informatisé.

La grotte de Blombos (Afrique du Sud) en cours de fouilles.

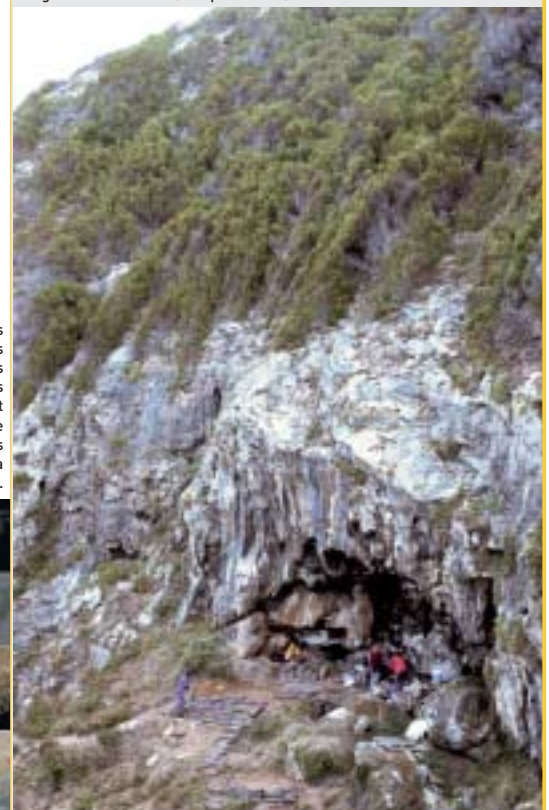


Photo : Denis Mously / Montage : Patrick Degré.

© Photo C. Henshilwood.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche**  
**Les partenariats**  
**Direction**  
**des relations avec**  
**l'enseignement**  
**supérieur**

**Chiffres clés 2001**

**25** contrats signés au titre de la vague C' 2001-2004.

**228** UMR créées ou renouvelées au titre de cette vague C'.

**19** UMR créées ou renouvelées au titre de cette vague C' et associant un autre organisme de recherche ou une entreprise.

**21** UMR créées à l'occasion de l'examen à deux ans de la vague A 1999-2002.

**UMR :**  
unité mixte de recherche.

**UMS :**  
unité mixte de service.

**UPR :**  
unité propre de recherche.

**FRE :**  
formation de recherche en évolution.

**IRD :**  
Institut de recherche pour le développement (ex-Orstom).

Fort d'un taux de contractualisation en constante augmentation, le CNRS s'attache désormais à renforcer la proximité avec l'enseignement supérieur, à privilégier la qualité du partenariat et à faciliter l'entrée de nouveaux partenaires.

Depuis 1995, un processus de contractualisation mis en œuvre par la direction des relations avec l'enseignement supérieur (DRES) organise le partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Ces derniers sont invités à s'engager dans des contrats quadriennaux qui permettent de programmer la recherche. Au cours de l'année 2001, les contrats signés en 1997 ont été renouvelés. Vingt-cinq établissements ont été concernés. 228 unités mixtes de recherche ont été créées ou renouvelées ainsi que neuf unités mixtes de service, 37 formations de recherche en évolution et 27 unités propres de recherche conventionnées. Par rapport à l'année 1997, le nombre d'unités contractualisées a augmenté de 3,7%. Le soutien financier récurrent du CNRS pour ces unités est de 2 990 k€.

La méthode de travail mise en œuvre au cours des précédentes vagues de contractualisation a été conservée en 2001 : l'établissement d'enseignement supérieur et de recherche rédige un projet quadriennal évalué par le CNRS, qui transmet en retour un document contenant ses propositions. Il se déroule ensuite une négociation entre l'établissement, le CNRS et le ministère de la Recherche pour les établissements sous sa tutelle. Un changement par rapport aux autres années : il a été décidé de modifier le calendrier de déroulement de ces différentes étapes, afin que la date de signature des contrats précède celle de leur prise d'effet, ce qui n'était pas le cas jusqu'alors. Ces modifications seront effectives pour la vague 2004-2007.

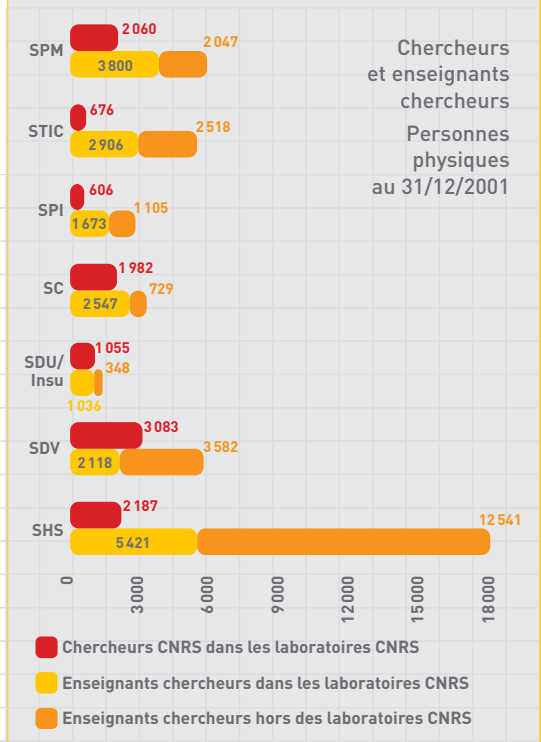
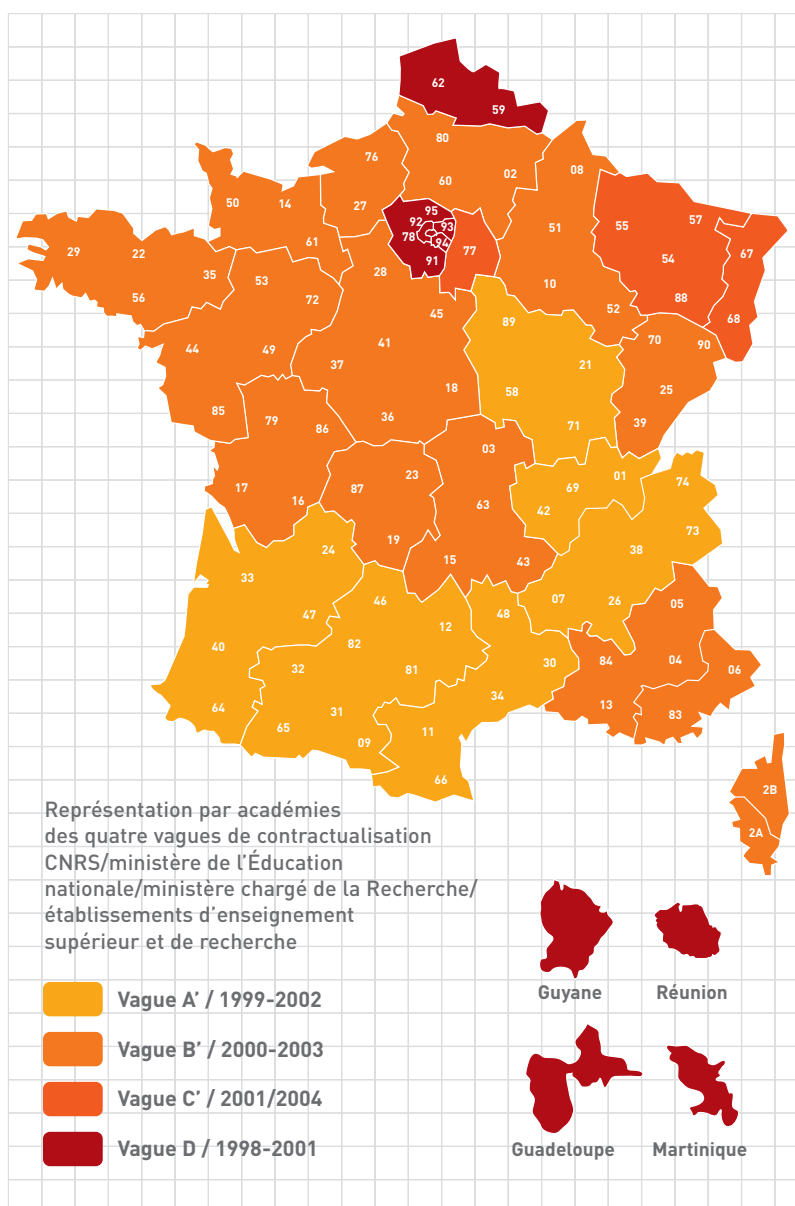
Le renouvellement des contrats quadriennaux a été l'occasion de poursuivre l'ouverture du processus de contractualisation vers les autres grands organismes de recherche et les entreprises, parmi lesquels le CEA, l'IRD, l'Inra, l'Inserm, l'Inria, l'Institut Curie, EDF et Aventis. 8,4% des UMR contractualisées en 2001 ont bénéficié d'une telle association.

La négociation de certains des contrats renouvelés en 2001 a également permis de faire l'expérience d'un nouveau dispositif, qui sera étendu à l'ensemble des contrats renouvelés à partir de 2002. Le principal changement concerne les modalités de négociation et de gestion des contrats de recherche des UMR avec des tiers et les modalités de valorisation des résultats de la recherche.

En effet, jusqu'alors, un comité des contrats et de la valorisation (associant le CNRS et l'établissement d'enseignement supérieur) avait pour mission d'identifier, tout au long des quatre années du contrat, la partie chargée des opérations de négociation et de gestion des contrats de recherche des UMR et des opérations de valorisation des résultats. Dorénavant, dans un souci de répartition équilibrée, le contrat fixera à l'avance, UMR par UMR, la partie en charge de ces différentes opérations.

# Relations avec l'enseignement supérieur

2001 a permis l'actualisation des contrats de 1999. D'une part, des chargés de mission du CNRS ont rencontré les chefs des établissements concernés pour une information mutuelle sur la mise en œuvre des contrats. D'autre part, l'examen à deux ans a donné lieu à la création de 21 UMR, 4 FRE et 1 UMS.



SPM : Sciences physiques et mathématiques  
 STIC : Sciences et technologies de l'information et de la communication  
 SPI : Sciences pour l'ingénieur  
 SC : Sciences chimiques  
 SDU/Insu : Sciences de l'Univers et Insu  
 SDV : Sciences de la vie  
 SHS : Sciences de l'homme et de la société

En Ile-de-France, certains établissements d'enseignement supérieur et de recherche relèvent de la vague C' de contractualisation.

Les vagues A', B' et C' sont venues renouveler les vagues A (1995-1998), B (1996-1999) et C (1997-2000).

Source : Labinet, MR.

**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche**  
**Les partenariats**  
**Direction**  
**des relations**  
**internationales**

**Chiffres clés 2001**

- 81** accords de coopération avec 71 pays.
- 200** programmes internationaux de coopération scientifique (PICS).
- 15** laboratoires européens associés (LEA).
- 13** jumelages de laboratoires.
- 5** groupements de recherche européens (GDRE).
- 10** unités mixtes internationales (UMI).
- 10** bureaux CNRS à l'étranger.

**Eurocores :**  
programmes européens de recherche en coopération.

**PCRDT :**  
programme-cadre de recherche et de développement technologique.

**LIME :**  
Laboratoire international sur les matériaux électroactifs.

**RIKEN :**  
Institute of Physical and Chemical Research.

**AIST :**  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.

**NRF :**  
National Research Foundation.

**SCA :**  
Service central d'analyse.

**INRAP :**  
Institut national de recherche d'analyse physico-chimique.

**DFG :**  
Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Construire l'Espace européen de la recherche, privilégier des axes thématiques forts, renforcer les partenariats avec les entreprises et développer les actions interdisciplinaires sont les quatre priorités de l'action internationale du CNRS.

### L'action européenne

L'investissement du CNRS dans la construction de l'Espace européen de la recherche (EER) s'est manifesté en 2001 tant au niveau bilatéral et multilatéral que communautaire. Il s'est concrétisé par la signature d'accords de coopération scientifique, le lancement de nouvelles coopérations et une implication active au sein de la Fondation européenne de la science, notamment dans le cadre des Eurocores. Un directeur adjoint Europe a été nommé auprès du directeur des relations internationales, le bureau du CNRS de Bruxelles renforcé, des chargés aux affaires communautaires nommés dans les départements scientifiques et les directions fonctionnelles.

À côté de leur implication dans les actions structurantes du CNRS, comme les PICS, LEA et GDRE, les laboratoires du CNRS ont été très présents dans le 5<sup>e</sup> PCRDT. Le CNRS est, en effet, le premier contractant pour la France, avec un montant des contrats européens qui s'élevait pour l'année 2000 à 619 millions de francs. Parallèlement, le CNRS s'est préparé à être un acteur actif du 6<sup>e</sup> PCRDT en mettant en place des actions pour fédérer ses laboratoires et les aider à utiliser au mieux les nouveaux outils communautaires, notamment les réseaux d'excellence et les projets intégrés. Le 6<sup>e</sup> PCRDT sera ouvert aux pays tiers. L'Europe se positionne ainsi par rapport au reste du monde.

### Les coopérations internationales

La politique internationale du CNRS vise à multiplier le nombre de laboratoires "d'excellence" avec des partenaires étrangers. Le CNRS a ainsi créé deux UMI en Amérique du Nord, le LIME au Canada, à Montréal-Québec, et l'unité mixte de recherche en chimie UCR-CNRS à Riverside-Californie, aux États-Unis.

L'année 2001 a été aussi marquée par le renforcement des coopérations en Asie, en Afrique et dans le bassin méditerranéen.

Le CNRS a signé deux accords de coopération avec des partenaires japonais : le premier avec le RIKEN, le deuxième avec l'AIST.

Au Vietnam, la quatrième école DO SON a eu pour thème : Mécanique des milieux poreux et sécurité des barrages et digues. Pour répondre à un souhait de collaboration des chercheurs, le CNRS a signé à Hanoi un accord avec le Centre national des sciences sociales et humaines vietnamien. Dans ce même domaine, un accord a été signé en Corée avec la Korea Research Foundation.

En Inde, un accord de coopération dans le domaine des biotechnologies a été signé entre le CNRS, l'Institut Pasteur, l'université Lyon I et le département des

# Relations internationales

biotechnologies indien d'Hyderabad. Il porte sur le programme de recherche Transgenèse et base génétique de résistance pathogène dans le ver à soie.

Le CNRS a également poursuivi le développement de ses coopérations avec l'Afrique australe. À l'occasion de la première Commission mixte franco-sud africaine, trois accords de coopération, dont un tripartite entre la NRF, le CNRS et le ministère des Affaires étrangères, permettent à des jeunes thésards et post-docs sud africains d'acquérir une formation complémentaire dans des laboratoires du CNRS. Les deux premiers PICS avec l'Afrique du Sud ont été mis en place et deux ateliers franco-sud africains organisés, l'un sur l'étude et la valorisation des produits naturels, l'autre sur la démocratie et la bonne gouvernance.

S'agissant du bassin méditerranéen, le CNRS, dans l'optique de créer des réseaux Euromed, a organisé des séminaires associant des industriels, avec trois pays du Maghreb. Un institut de normalisation et de certification industrielle a été créé en Tunisie par le CNRS et le ministère de la Recherche scientifique et technique tunisien. Il définit les principes de la coopération entre le SCA et l'INRAP.

## La direction des relations internationales met en œuvre la politique internationale du CNRS, en concertation avec les départements.

### Quelques exemples pour l'année 2001.

#### Physique nucléaire et corpusculaire/IN2P3

Une réflexion sur l'avenir de la physique des particules est engagée afin d'aboutir à un consensus de l'Europe, des États-Unis et du Japon sur la priorité accordée à un futur collisionneur linéaire électron-positon de 500 GeV.

#### Sciences physiques et mathématiques

Au niveau européen, un nouveau GDRE Topologie algébrique associe des laboratoires français, espagnols, suisses et belges, tandis qu'un LEA dévolu à la spectroscopie moléculaire lie au CNRS l'université de Cologne et l'Université libre de Bruxelles. Aux États-Unis, une nouvelle opération à l'interface de la physique et de la biologie est menée en partenariat avec l'université d'Urbana-Champaign.

#### Sciences pour l'ingénieur

Au cours de l'année 2001 ont été formellement actés le renouvellement et l'élargissement du LEA LASER, qui lie désormais au Laboratoire pour l'utilisation des lasers intenses (le Luli, à Palaiseau) et au Central Laser Facility (Grande-Bretagne) le Phelix Laser Project allemand, et la création d'un PICS avec la Russie dans le domaine des ondes électromagnétiques.

#### Sciences chimiques

Un accord franco-allemand entre le CNRS et la DFG a permis de lancer un appel d'offres binational pour des collaborations bilatérales en réseau. Les unités mixtes internationales UCR Riverside-Californie, dévolue à la chimie des hétéro-éléments, et LIME (à Montréal), qui se consacre à la recherche sur les matériaux électroactifs, ont été inaugurées.



#### BONN

**Bernard Heusch**  
Postfach 201448  
D 53144 Bonn - Allemagne  
Tél. : (00) 49 228 30 22 80  
Fax : (00) 49 228 30 22 70  
e-mail :  
cnrs.bonn@t-online.de

#### BRUXELLES

**Monika Dielt**  
rue Montoyer 47  
B - 1000 Bruxelles - Belgique  
Tél. : (00) 32 2 506 88 42  
Fax : (00) 32 2 506 88 45  
e-mail : dielt@clora.net

#### JOHANNESBURG

**William Mourey**  
IFAS  
66, Wolhuter Street  
P.O. Box 542  
Newton - 2113 Johannesburg  
Afrique du Sud  
Tél. : (00) 27-11-836-0561  
Fax : (00) 27-11-836-5850  
e-mail : cnrs@ifa.org.za

#### MOSCOU

**Patrick Le Fort**  
UL. Goubkina - APP 109  
117312 Moscou - Russie  
Tél. : (00) 70 95 129 03 13  
Fax : (00) 70 95 938 22 29  
e-mail :  
patrick.le-fort@m.astelit.ru

#### PEKIN

**Marie-Pierre Van Hoecke**  
Ambassade de France  
Sanutun Bangonglou 1-51  
Pékin 100600 - Chine  
Tél. : (00) 86 10 65 32 12 69  
Fax : (00) 86 10 65 32 38 51

#### SANTIAGO DU CHILI

**Roger Fréty**  
Lastarria N° 305-307  
Santiago Centro - Chili  
Tél. : 56 2 236 04 72  
Portable : 09 312 39 56  
e-mail : ofreg@terra.cl  
roger.frety@wanadoo.fr

#### TOKYO

**Denis Perret-Gallix**  
Maison franco-japonaise 6F  
3-9-25, Ebisu  
Shibuya-ku - Tokyo 150 Japon  
Tél. : (00) 813 3443-8551  
Fax : (00) 813 3443-8552  
e-mail : Denis.Perret-Gallix@  
www.jp.cnrs.fr

#### TUNIS

**François Bertin**  
B.P. 2  
1005 - Tunis - El Omrane  
Tunisie  
Tél. : (00) 216-71- 792 031  
Fax : (00) 216 71 781 691  
e-mail :  
Fbertin.cnrs@email.ati.tn

#### WASHINGTON

**Gérard Bonneaud**  
Ambassade de France  
4101 Reservoir Rd NW  
Washington DC 20007 - USA  
Tél. : (00) 1 202 944 62 38  
(Secrétariat) - 944 62 40  
Fax : (00) 1 202 944 62 43  
e-mail : gerard.bonneaud@  
cnrs-usa.org

#### HANOI (antenne)

**Nguyen Quy Dao**  
69 Ba Trieu  
Hanoi - Vietnam  
Tél./Fax : (00) 84 (4) 943 31 83  
En France :  
Tél. : (00) 01-41-13-11-05  
Fax : (00) 01-41-13-15-02  
e-mail : nqdao@pcm.ecp.fr



**Pluridisciplinarité  
et partenariats  
dans la recherche**  
**Les partenariats  
Délégation  
aux entreprises**

**Chiffres clés 2001**

**2 570** contrats signés dont  
**1 270** avec des entreprises.

**174 M€** de recettes  
contractuelles dont **84 M€**  
pour des contrats industriels.

**1 250** partenaires industriels  
dont **500** PME.

**2 165** dossiers  
de valorisation actifs.

**187** brevets  
prioritaires déposés.

**1 155** brevets  
prioritaires actifs.

**522** licences actives.

**37,6 M€** de redevances.

**104** entreprises issues  
de laboratoires propres ou  
associés au CNRS créées  
entre 1999 et 2001.

**ESPCI :**

École supérieure de physique  
et de chimie industrielles.

## Parties intégrantes des missions du CNRS, la valorisation des résultats de recherche et le transfert de technologie impliquent une politique volontaire et une interaction forte avec l'ensemble du tissu socio-économique.

La politique du CNRS en matière de relations avec les entreprises consiste à développer les collaborations de recherche dans le cadre de partenariats équilibrés. Les actions menées dans ce sens par la Délégation aux entreprises (DAE) se traduisent par la signature d'accords-cadres, comme avec Rhodia, Riber, Peugeot Citroën Automobile, STMicroelectronics et Thales. Autres formes de partenariat, les laboratoires communs, les unités mixtes de recherche et les groupements de recherche permettent d'inscrire la collaboration entre laboratoires et industriels dans le cadre de programmes scientifiques d'une durée de trois à quatre ans.

La valorisation des résultats de recherche est illustrée par l'augmentation, observée depuis trois ans, des dépôts de brevets et des concessions à des partenaires de licences d'exploitation. Sur 187 demandes de brevets prioritaires déposées en 2001, 108 relèvent de la copropriété CNRS/industriel. Par ailleurs, 77 contrats de licence ont été signés en 2001, en vue de l'industrialisation des technologies protégées par brevet, contre 65 et 60 pour 2000 et 1999. Le montant des redevances perçues par le CNRS à ce titre a continué à croître, atteignant la somme de 37,6 M€. L'intéressement des inventeurs s'est quant à lui élevé à 9,8 M€.

Pour conforter son implication dans dix incubateurs de start-up, la DAE a mis en place et anime un dispositif national, baptisé CNRS-Entreprendre, chargé de favoriser l'émergence de ces entreprises. Depuis 1999, 98 entreprises ont vu le jour, créant près de 500 nouveaux emplois très qualifiés. La DAE soutient directement les projets de création d'entreprises en allouant des moyens humains et/ou financiers aux laboratoires d'origine : 40 ingénieurs de valorisation ont ainsi été recrutés sur 36 projets, 513 k€ ont été notifiés aux laboratoires. Le CNRS participe également, au travers de sa filiale FIST, au capital de 13 start-up. Enfin, des partenariats internationaux sont mis en place afin de faciliter l'implantation à l'étranger des entreprises issues des laboratoires.

Pour donner une meilleure visibilité du potentiel industriel disponible dans les laboratoires, la DAE a initié la réalisation d'un répertoire de 500 compétences à destination des entreprises et a parallèlement assisté une vingtaine de PME et laboratoires dans la formulation de leurs projets.

Afin de sensibiliser les personnels concernés à la valorisation et au transfert de technologie, la DAE coordonne des actions de formation. Au cours des deux années passées, elle a régulièrement animé une séquence spécifique dans le cadre de la formation des nouveaux directeurs d'unité à la prise de fonction.

# Relations avec les entreprises

**L'élaboration et la pérennisation des partenariats industriels du CNRS sont le fruit d'une action concertée entre la DAE et les départements scientifiques.**

## Sciences physiques et mathématiques

Cinq créations d'entreprises dans des domaines de haute technologie sont à noter en 2001. 34 dossiers de valorisation ont été ouverts, offrant d'intéressantes potentialités pour l'avenir.

Enfin, le département continue à soutenir fortement des unités mixtes de recherche avec de grands groupes industriels, comme Saint-Gobain et Thales, ou d'autres organismes, comme l'Onera.

## Sciences et technologies de l'information et de la communication

L'enquête valorisation menée auprès des laboratoires a révélé l'existence en 2001 de 60 start-up issues des travaux des laboratoires STIC et de 20 laboratoires communs avec les entreprises.

L'année est également marquée par l'entrée dans le partenariat d'Alcatel et le déménagement sur le site de ce dernier, à Marcoussis, du Laboratoire de photonique et de nanostructures (LPN), laboratoire d'interface STIC/SPI et l'une des cinq grandes centrales technologiques.

## Sciences pour l'ingénieur

Afin de répondre aux défis technologiques du futur, le département SPI s'efforce de rassembler autour d'un projet de recherche les partenaires industriels et les laboratoires travaillant dans un domaine donné (combustion avancée, propulsion, allègement des matériaux de structure, supersonique et hypersonique, interaction laser-matière, procédés...).

## Sciences chimiques

Le département a signé en mars 2001 un nouvel accord-cadre de coopération avec la société Rhodia. Autre fait notable, l'installation du laboratoire "Matière molle et chimie", unité mixte CNRS-AtoFina-ESPCI, dans de nouveaux locaux à l'ESPCI de Paris.

## Sciences de l'Univers

Depuis trois ans, le CNRS-Insu, l'Ifremer, le BRGM, l'IFP, l'IRD et TotalFinaElf se sont associés autour d'actions ciblées sur les marges continentales.

## Sciences de la vie

L'ouverture vers l'industrie s'est poursuivie avec 300 nouveaux contrats, essentiellement dans le domaine de la pharmacie et des biotechnologies. Une partie importante des relations contractuelles a également concerné les associations caritatives et les fonds de soutien à la recherche. Quinze entreprises impliquant des laboratoires du département, ainsi que le groupement de recherche Immunociblage des tumeurs, ont vu le jour en 2001. Les premiers résultats valorisables de Génoplante ont été publiés.



Synthèse d'hydrazines d'intérêt spatial et pharmaceutique (Groupe SNPE). La formation de recherche en évolution "Hydrazines et Procédés" constituera en 2003 une unité mixte avec le groupe SNPE.

© CNRS/FRE2397



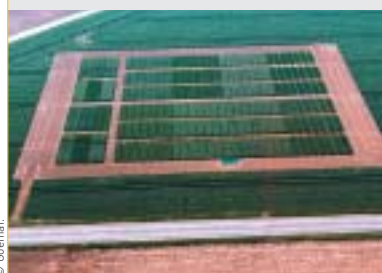
Le laboratoire mixte CNRS-Béghin-Say : une structure commune pour relever le défi de la sucrochimie.

© Photothèque Béghin-Say

Les activités de recherche du Laboratoire de métallurgie physique et génie des matériaux ont pour objectif de comprendre le rôle de la microstructure d'alliages métalliques sur les propriétés d'emploi. Image prise au microscope électronique à balayage d'une rupture fragile dans un acier.



© Jean-Bernard Vogt



Programme Vaccin'action : expérience grandeur nature du stimulateur naturel de défense contre les maladies du blé lodus® 40, mis au point par une unité mixte entre le CNRS et les Laboratoires Goëmar.

© Goëmar

# Administration & accompagnement de la recherche

The background features a white silhouette of a person standing in a futuristic, digital environment. The scene is overlaid with yellow and orange circuit-like patterns, a bar chart with various colored segments (green, orange, dark blue, brown), and a large orange arrow pointing upwards. The overall aesthetic is clean and modern, suggesting a focus on technology and research.



Pour favoriser un accompagnement permanent de la vie scientifique du CNRS, les directions concernées se sont attachées à aller au-delà de simples transformations techniques en modernisant et en faisant évoluer les modalités et les outils de gestion. Elles ont ainsi contribué à renforcer la cohésion entre la recherche et son nécessaire accompagnement.

# Modernisation et assouplissement de l'administration

L'évolution des outils d'administration et de gestion de la recherche s'appuie sur les technologies de l'information et de la communication. Passage à l'euro, recrutement d'envergure, approvisionnement des laboratoires, hygiène et sécurité, démarche qualité... Retour sur les temps forts de 2001 au sein du secrétariat général.

## Bureau de pilotage et de coordination

Les activités menées au sein du BPC sont placées sous le thème de la modernisation et de la qualité. Menée en étroite concertation avec les départements scientifiques et les délégations, une démarche qualité adaptée aux activités administratives a débouché sur des dispositions innovantes applicables aux formations de recherche en évolution. Ainsi, outre la publication de plusieurs procédures, l'accent a été mis sur l'information systématique des personnels et sur la préservation du patrimoine des partenaires au sein de l'unité. L'effort qualité s'inscrit dans la priorité affichée par la direction générale pour une dynamisation de la recherche en partenariat avec les entreprises. Dans cette optique, il porte sur la valorisation et plus particulièrement sur le processus de négociation des contrats de collaboration avec les industriels. Les premières orientations pour une politique qualité et les premiers indicateurs à suivre, au titre de l'amélioration des performances visées, sont disponibles. Ainsi, la procédure relative à la création d'entreprise et au concours scientifique clarifie désormais le rôle de chaque acteur et les modalités d'instruction des dossiers.

La même logique préside à la rédaction de procédures pour les achats, dans le cadre des marchés, accompagnant la mise en place des nouveaux outils de remise en concurrence et l'information des laboratoires sur la nouvelle réglementation. Le caractère opérationnel de ces outils de partage des bonnes pratiques administratives s'est confirmé au travers d'une exploitation intensive du site web procédures. Le second semestre 2001 a vu l'émergence d'un projet de refonte éditoriale, fonctionnelle, graphique et technique du web du secrétariat général, concerté entre les directions administratives. Ce projet de portail, tourné vers l'usager, est placé sous le signe de la transversalité, de la clarté et de la mutualisation des services.

## Direction des finances

Elle s'est mobilisée autour d'actions particulièrement importantes.

### La préparation du basculement à l'euro

La coordination des acteurs concernés, la définition des modalités d'accompagnement et le suivi des opérations liées à la migration du franc vers l'euro se sont déroulés de façon satisfaisante. Ces travaux commencés en 1997, qui ont engagé le concours de nombreux services (direction des systèmes d'information, agence comptable principale, direction des ressources humaines), ont permis de déboucher dans les meilleures conditions possibles sur le passage réussi des applications de gestion.

### La progression de la consommation des crédits

Face à la tendance constatée de sous-consommation, des mesures ont été mises en œuvre pour favoriser la mobilisation des moyens des laboratoires. La volonté de tous les acteurs concernés s'est traduite dans différentes actions, qui ont abouti à une meilleure consommation. L'évolution des reports de crédits, encore importants en fin d'exercice, connaît une inversion de tendance pour la première fois depuis des années. Le souci de mutualiser et de globaliser l'utilisation des budgets, qui s'est traduit à tous les niveaux de gestion, a porté une amélioration sensible à cette situation.



### **Le cahier des charges du projet BFC (budget, finances et comptabilité)**

La préparation du futur système d'information du CNRS, pilotée par un comité directeur présidé par le secrétaire général, a donné lieu à plus de 50 réunions des groupes de travail représentatifs des utilisateurs potentiels de BFC. Ces travaux ont abouti à la définition précise des procédures fonctionnelles relevant des domaines budgétaire, financier et comptable et, simultanément, à la mise au point d'un cahier des charges de 600 pages. Ce document fondateur matérialise les éléments structurants de la gestion en intégrant les premières bases du nouveau cadre budgétaire lié à la réforme de l'État, qui devrait être mis en œuvre en 2005.

### **Direction des ressources humaines**

En matière de ressources humaines, en raison notamment du nombre croissant de départs à la retraite, les campagnes de recrutement de chercheurs, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs s'étoffent de manière significative.

Le CNRS a donc pu ouvrir au recrutement en 2001 916 postes pour les ITA et 583 postes pour les chercheurs. Les deux tiers des postes chercheurs ont été redéployés en fonction des postes libérés, mais aussi des stratégies thématiques prioritaires et du développement de l'interdisciplinarité.

Le dernier tiers a permis de diversifier les accueils dans les corps de chercheurs et de développer des partenariats (délégation et détachement, accueil temporaire de chercheurs ou de post-doctorants français ou étrangers, accueil d'industriels).

Le travail d'homogénéisation mené par les EPST et les établissements publics d'enseignement supérieur a abouti à un référentiel commun des branches d'activité professionnelle et des emplois types. Cette nouvelle nomenclature harmonisée sera utilisée pour l'organisation des concours 2002. Elle pourrait permettre, à terme, l'organisation de concours de recrutement communs entre plusieurs EPST.



© CNRS Photothèque - Photo Laurence Médard.

### **Direction des contrats et des affaires juridiques**

Tout en conduisant sa triple mission de conseil, de défense et d'assistance juridique, la DCAJ s'est plus particulièrement investie dans trois domaines politiquement majeurs. Elle participe activement à la mise en œuvre de la politique de valorisation du CNRS et a mis au point l'ensemble des actes et procédures nécessaires.

Elle est également très étroitement associée à la négociation de nouveaux accords-cadres conclus avec des industriels de premier plan, tels Lafarge, Peugeot, Riber, ST Microelectronics ou Thales.

Cette direction a contribué, par ailleurs, à la formation et à la sensibilisation des agents de l'organisme et des acteurs de la recherche en matière de droit des contrats et de propriété intellectuelle. La mise en œuvre des nouvelles dispositions en matière d'approvisionnement des laboratoires, par le biais des marchés à bons de commandes, fait aussi partie des attributions de la DCAJ. Toutefois, un audit des premières applications de cette réglementation a conduit la direction à participer aux réflexions et propositions tendant à simplifier les procédures d'achats

Le Cristal du CNRS, créé en 1992, distingue chaque année des ingénieurs, techniciens et personnels administratifs du CNRS. Il récompense celles et ceux qui, par leur créativité, leur maîtrise technique et leur esprit innovant exercent le métier d'accompagnement de la recherche et contribuent à l'avancée des savoirs et des découvertes scientifiques. Dix-sept lauréats ont été désignés pour l'année 2001. Le Cristal du CNRS revêt la forme d'une sculpture de cristal créée par l'artiste-verrier Yan Zoritchak.

des laboratoires. Le renforcement des liens scientifiques avec certains partenaires institutionnels est un succès, qui s'est traduit par la mise en place de structures juridiques nouvelles : le GIS Génoplante *Recherche* et la société Génoplante *Valor SAS*, la société civile *Soleil*, la société civile de droit italien *EGO*. Enfin, sur le plan des contentieux, le volume et le sens des décisions rendues sont conformes aux années précédentes. Toutefois, une décision importante doit être signalée car sa portée dépasse le seul cadre de l'établissement. Rendu par la Cour d'appel de Paris à la demande du CNRS, cet arrêt se prononce sur la nature juridique du courrier électronique en tentant de concilier au mieux la protection des libertés individuelles et les impératifs de sécurité des systèmes d'information.

## Direction des systèmes d'information

Si, pour les équipes informatiques, le point culminant de l'année 2001 a été le passage à l'euro, cette vaste opération a nécessité, à tous les niveaux de l'organisme, une concentration importante d'efforts. Certes, les applications du domaine budgétaire, financier et comptable et celles associées à la paie du personnel ont été particulièrement concernées. Mais la plupart des applications du système d'information ont été impactées. Le travail précis concernant la modification des applications s'est donc terminé et la conversion de toutes les bases est un succès. Quant à la mise en route de la nouvelle application pour la paie des personnels non titulaires (POPART), elle s'est déroulée conformément aux objectifs fixés.

Le coût cumulé de ces évolutions (26 millions de francs) illustre la complexité de la tâche. Le déploiement de tout cet ensemble a nécessité une planification délicate des tâches. Finalement, il s'est déroulé sans incident majeur et dans le respect des calendriers prévus. À cette charge exceptionnelle se sont ajoutées les adaptations nécessaires pour la mise en œuvre du nouveau code des marchés publics. Un portail regroupant les outils d'aide à l'utilisation des marchés a été préparé à cette occasion. L'ouverture de ce portail s'inscrit dans la stratégie du CNRS pour déployer les outils d'administration et de gestion de la recherche en s'appuyant sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

## Inspection d'hygiène et de sécurité

En matière d'hygiène et de sécurité, la gestion de trois grands chantiers suit son cours. Le plan de coopération avec les établissements d'enseignement supérieur concerne essentiellement la coordination des actions entre les partenaires, la formation et l'information des réseaux de préventeurs et l'élaboration d'outils communs. Plusieurs guides de bonnes pratiques de sécurité, sur des thèmes divers, sont en cours de rédaction. Le projet Retour d'expérience, entré en phase pilote au niveau de la délégation du CNRS Languedoc-Roussillon, vise à collecter et à analyser toutes les informations relatives aux accidents et incidents survenant dans les unités, afin d'agir à tous les niveaux et de faire connaître ces expériences à l'ensemble de l'établissement.