

Février 2002

# Projet d'établissement du CNRS

Reproduction établie en mars 2016 du document approuvé par  
[le Conseil d'administration du CNRS du 04février2012](#)  
antérieurement disponibles sur la toile ~~via~~  
<http://www.cnrs.fr/strategie/>

## **Procès-verbal du conseil d'administration du CNRS**

**(44<sup>e</sup> séance) du 4 février 2002**

### **1. Approbation des comptes rendus des débats du conseil d'administration du 16 novembre 2001 et du conseil d'administration du 5 décembre 2001**

Le conseil d'administration approuve le compte rendu des débats de la séance du 16 novembre 2001.

Le conseil d'administration approuve le compte rendu des débats de la séance du 5 décembre 2001.

### **2. Examen et adoption du texte final du projet d'établissement du CNRS**

Le conseil d'administration approuve le projet d'établissement du CNRS.

### **3. Projet de décret modificatif du décret n° 82-993 du 24 novembre 1982 portant organisation et fonctionnement du CNRS – Information sur la modification du cadre budgétaire**

Le conseil d'administration approuve le projet de modification du décret n° 82-993 du 24 novembre 1982 portant organisation et fonctionnement du CNRS concernant les modifications d'ordres budgétaire et financier rendues nécessaires par la réforme du régime budgétaire financier et comptable des EPST.

Le conseil d'administration approuve le projet de modification du décret n° 82-993 du 24 novembre 1982 portant organisation et fonctionnement du CNRS concernant la modification relative au mécanisme de la délégation de pouvoir au sein de l'établissement afin de donner son plein effet à la déconcentration des achats scientifiques au niveau des directeurs d'unités.

### **4. Projets de décisions créant la mission de la stratégie et la direction des études et des programmes**

Le conseil d'administration approuve le projet de décision du directeur général du CNRS créant la mission de la stratégie

Le conseil d'administration approuve le projet de décision du directeur général du CNRS créant la direction des études et des programmes.

Fait à Paris, le 4 février 2002.

Le président,

Gérard MÉGIE

## Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>Le CNRS, acteur de la recherche</b>	<b>9</b>
1. Construire une politique scientifique	9
1.1 Frontières, déplacements et complexité	10
1.2 Les mécanismes du vivant : de la molécule aux systèmes	13
1.3 Information, communication et connaissance : des systèmes d'information à la communication sociale	15
1.4 Environnement, énergie et développement durable	18
1.5 Domaines frontières : nanosciences et sciences des matériaux	20
1.6 Des particules à l'Univers	22
1.7 Les outils collectifs de la recherche	24
2. Développer les outils de l'interdisciplinarité	26
3. Responsabiliser les acteurs de la recherche	27
4. Renouveler les personnels dans une vision pluriannuelle de l'emploi scientifique	30
<b>Le CNRS, acteur de l'organisation de la recherche</b>	<b>33</b>
1. Renforcer le partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur	33
2. Développer les bases d'une collaboration accrue avec les organismes de recherche	34
3. Articuler cohérence nationale et stratégie régionale	34
4. Le CNRS, moteur de la construction d'un espace européen de recherche	35
5. Développer les relations internationales	36
<b>Le CNRS, acteur dans la société</b>	<b>39</b>
1. Renforcer l'ouverture du CNRS en direction du monde socio-économique	39
2. Faire du CNRS un acteur déterminé des relations Science - Société	39
3. Prendre en compte les enjeux de l'information scientifique et technique	41
4. Promouvoir la communication comme relais de la stratégie du CNRS	41
<b>Liste des sigles</b>	<b>43</b>



## **Introduction**

Principal organisme public de recherche en France, couvrant l'ensemble des champs disciplinaires, le CNRS se doit d'être armé pour répondre aux défis de la science et aux nouvelles demandes de la société et du monde économique. Sa force principale réside dans un potentiel scientifique important, qui se nourrit de la motivation et des capacités d'initiative des personnels réunis dans ses laboratoires, dans le cadre du partenariat que l'organisme a développé avec les établissements d'enseignement supérieur au cours des quarante dernières années. C'est ainsi que le Centre remplit sa mission première de recherche fondamentale au service de l'avancée des connaissances et du développement économique, social et culturel du pays, telle qu'elle s'inscrit dans les orientations fixées par le Gouvernement.

Les grandes avancées scientifiques et technologiques, de la radioactivité au laser, ont généralement découlé de retombées imprévues de recherches fondamentales. Mais, si les découvertes scientifiques ne sont guère programmables, il est de la responsabilité des organismes de recherche de définir, dans le cadre de leur autonomie, leurs orientations scientifiques et leurs modes d'organisation afin de permettre aux découvertes d'éclore et d'être utilisées dans les meilleures conditions. ***De cette exigence découle la nécessité pour le CNRS d'afficher une vision déterminée de son rôle dans le dispositif de recherche national et international, s'appuyant sur une cohésion interne et un dialogue permanent avec ses partenaires, afin d'assurer la liberté et l'indépendance de la recherche et la création des savoirs nécessaires pour comprendre et agir.*** La traduction de cette vision dans un projet d'établissement clarifiant démarche et objectifs, articulant les grandes orientations scientifiques et politiques, et définissant les mécanismes mettant en cohérence objectifs et moyens, permettra à l'organisme de concevoir et de mettre en œuvre les réformes nécessaires pour répondre pleinement aux exigences de sa mission.

***Le CNRS doit tout d'abord s'affirmer dans son rôle de définition, d'animation et de soutien d'une politique scientifique cohérente.*** Celle-ci se fonde sur la pratique de l'excellence scientifique qui doit présider au choix des recherches conduites au sein de l'organisme et au recrutement de ses personnels. La spécificité du CNRS repose notamment sur sa capacité à identifier des orientations scientifiques qui lui permettent d'articuler l'évolution des champs disciplinaires avec une pluridisciplinarité qui est aujourd'hui requise dans la plupart des thématiques structurantes de la recherche fondamentale. En mobilisant par exemple l'apport des différentes disciplines pour l'étude des

systèmes complexes, qui constituent une partie importante des nouveaux défis de la science, le CNRS démontrera que sa démarche stratégique et scientifique correspond à une vision d'ensemble cohérente de l'évolution de l'organisme, et non à la simple agrégation de politiques disciplinaires. Il est en particulier important de bien apprécier que les priorités affichées actuellement par les pouvoirs publics pour les sciences du vivant, les sciences de l'information et de la communication et les sciences de l'environnement, en interface avec les sciences de l'homme et de la société, ne peuvent se déclinier de façon efficace que dans un tel cadre d'interdisciplinarité. ***Le CNRS doit donc définir et mettre en œuvre les nouveaux outils de la recherche interdisciplinaire,*** en favorisant l'évolution des unités, en redéployant les moyens humains et en adaptant ses processus d'évaluation pour prendre en compte les spécificités de ces nouvelles formes de recherche. Toutefois, si priorités et démarches interdisciplinaires doivent être clairement affirmées dans l'évolution du Centre, sa politique scientifique ne s'y réduit pas. Fixer de telles priorités s'accompagnera du souci de préserver un front continu de production des connaissances et d'assurer une veille scientifique, notamment dans le cadre des partenariats nationaux ou européens.

***Les missions du CNRS impliquent également que le Centre ne se limite pas à un simple rôle d'agence de moyens, mais contribue pleinement à l'organisation et à la structuration de la recherche.*** Son poids national et international, sa capacité d'intervention dans l'ensemble des champs disciplinaires, son référentiel d'évaluation fondé sur la recherche de l'excellence, lui imposent de jouer un rôle actif dans la structuration de la recherche au plan national, régional et européen, voire international, en utilisant pleinement les capacités de prospective scientifique, d'allocation de moyens, de programmation et d'évaluation de l'organisme. Assumer cette vocation passe certainement aujourd'hui par l'accroissement de la réactivité du Centre et la réaffirmation de ses capacités d'initiative propres. Mais elle ne peut aussi se concevoir que dans le cadre de partenariats, de dialogues renforcés et de mobilité accrue des personnels avec l'ensemble des acteurs nationaux de la recherche, en premier lieu les établissements d'enseignement supérieur et les autres organismes de recherche. ***Par son ouverture sur l'Europe, elle doit également faire du CNRS un acteur déterminé de la création d'un espace européen de la recherche.***

***Organisation et cohérence imposent également que le CNRS sache anticiper sur les grandes évolutions, non seulement scientifiques, mais aussi économiques et sociales.*** Si la recherche ne

peut prendre comme seule référence la demande sociale, elle doit en tenir compte. L'émergence d'une économie fondée plus directement sur des connaissances en évolution de plus en plus rapide, la mondialisation des acteurs économiques et sociaux, interlocuteurs tant de la recherche que de la formation, mais aussi la tendance des grandes entreprises à externaliser la recherche fondamentale et technologique impliquent une concertation suivie avec les acteurs de la sphère économique, de l'industrie aux services. De plus, les récentes mesures législatives, incluses dans la loi sur l'innovation et la recherche, ont élargi le champ d'intervention possible des établissements publics et de leurs personnels dans le domaine de la valorisation et de l'innovation. Le CNRS doit en tirer parti pour accroître son action en termes de transfert de technologie, de valorisation et de création d'entreprises.

Enfin, si la science est un facteur de production conduisant à l'amélioration des conditions de vie et de la santé, et engendrant de la richesse, elle est également perçue aujourd'hui comme potentiellement porteuse de risques. Face à cette évolution, **le CNRS ne peut se soustraire à sa responsabilité d'acteur public du débat scientifique**. En s'appuyant sur sa capacité à mobiliser les chercheurs, notamment en sciences de l'homme et de la société, en organisant des lieux où puissent se développer de façon utile les controverses scientifiques et en mobilisant sa propre capacité d'expertise, le Centre pourra créer les conditions d'une meilleure réponse aux demandes et aux besoins de la société par le développement des sciences et des techniques. C'est en analysant les imbrications croissantes entre la recherche et la société que l'organisme contribuera à mieux faire percevoir la place de la recherche fondamentale dans ce processus, et saura répondre aux interrogations de la société qu'elles concernent la science et la culture, le positionnement éthique ou le rôle de l'expertise.

**Fondé sur cette vision du rôle du Centre, le projet d'établissement du CNRS s'organise autour de deux volets principaux :**

- **une politique scientifique conduisant à définir des priorités thématiques, qu'elles soient pérennes ou émergentes, interdisciplinaires ou disciplinaires ;**
- **une stratégie d'organisation et de moyens permettant de définir des priorités d'action et de tirer le meilleur parti des potentialités de l'organisme.**

Ces deux volets sont interdépendants et doivent s'articuler entre les laboratoires, les départements

scientifiques, les délégations régionales, la Présidence et Direction générale. Un objectif central du projet d'établissement est en effet de définir une démarche permettant de mettre en cohérence objectifs et moyens à tous ces niveaux de l'organisme.

L'autonomie nouvelle de l'organisme qui résulte du décret du 25 octobre 2000 doit faciliter la modernisation et l'adaptation de la structure du CNRS aux grandes évolutions de la recherche. Elle se fonde sur l'accroissement des responsabilités du Conseil d'administration, sur la création d'un Conseil scientifique indépendant et de Conseils scientifiques de département dont le rôle de proposition stratégique est clairement affirmé. Elle conduit ainsi à donner une place beaucoup plus importante à la fonction de prospective, qui soutient l'élaboration de la stratégie scientifique, en dotant chaque niveau de structuration de l'organisme des instances consultatives appropriées. Appuyée sur les réflexions de ces conseils et des sections du Comité national, la démarche stratégique peut alors d'autant mieux être mise en œuvre à chaque niveau d'organisation du Centre qu'elle se fonde sur une analyse conduite par les acteurs concernés de leur propre champ d'intervention.

Les nouveaux statuts confient une responsabilité stratégique au Président et au Conseil d'administration, en amont de la mise en œuvre opérationnelle. Ils renforcent ainsi le rôle déjà affirmé du CNRS dans l'organisation et la structuration de la recherche publique, qui devra s'appuyer sur une vision de la place du Centre dans le dispositif national de recherche fondée, au-delà d'une nécessaire continuité, sur la prise en compte des mutations qui traversent le monde de la recherche. La première concrétisation de cette responsabilité a été la volonté d'associer l'ensemble des acteurs du Centre et ses partenaires à l'élaboration de ce projet d'établissement. Elle garantit ainsi la capacité de l'organisme à mettre en œuvre la stratégie ainsi élaborée, sur la base d'un contrat précis avec ses autorités de tutelle.

Ce projet d'établissement est le premier élaboré par le CNRS depuis près de dix ans. Il prend donc en compte l'ensemble des actions conduites par l'organisme en les replaçant dans un contexte stratégique. Toutefois, à partir de l'analyse du champ dans lequel évolue le CNRS, trois grandes priorités 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,*

- *être porteur d'un grand dessein de construction d'un Espace européen de la recherche en s'attachant à y inclure la dimension de la recherche fondamentale,*
- *responsabiliser les acteurs internes 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 touche tous ses domaines d'action : organisation interne, partenariats, développement international et régional, ouverture vers le monde socio-économique et la société. ***Elle doit bénéficier du levier offert au cours des dix prochaines années par le renouvellement massif des personnels du Centre. Elle s'appuiera sur une autonomie renforcée des jeunes chercheurs et sur la promotion de l'excellence en intégrant la dimension du genre dans une politique renforcée d'égalité des chances.*** Elle ne pourra enfin être conduite que dans la durée, ce qui implique une évaluation permanente de cette mise en œuvre, associant la Présidence et la Direction générale de l'organisme, au sein de la Mission de la Stratégie nouvellement créée.





## ***Le CNRS, acteur de la recherche***

L'accélération de l'avancée des connaissances, l'émergence de plus en plus rapide de nouvelles thématiques de recherche, le plus souvent interdisciplinaires ou à la frontière des disciplines, la compétition internationale et la construction d'un espace européen de la recherche, le délai de plus en plus court qui sépare la découverte scientifique de l'innovation technologique et de la valorisation économique, impliquent d'accroître de façon significative la capacité d'initiative et la réactivité du CNRS. ***Seule une articulation efficace des fonctions de définition stratégique, de prospective et d'évaluation, entre les différents conseils et structures et les différents niveaux de l'organisme permettra d'atteindre cet objectif.*** En définissant de façon concrète ces mécanismes d'interaction, ce projet d'établissement doit conduire à une mise en œuvre opérationnelle rapide fondée sur des choix stratégiques clairs, sur une responsabilisation des acteurs et sur une déconcentration de la décision. ***Conjuguée avec une politique scientifique cohérente, cette déconcentration de l'organisation doit permettre de recréer des espaces de liberté, notamment au niveau des unités de recherche, en renforçant les priorités déjà affichées sur la croissance du soutien de base et l'émergence d'équipes nouvelles.***

En contact permanent avec la communauté scientifique internationale, les chercheurs sont *a priori* les mieux placés pour anticiper les évolutions marquantes de leur champ de recherche, qu'elles soient disciplinaires au sens traditionnel ou interdisciplinaires. C'est sur cette base que se construit la dynamique de recherche des unités exprimée en termes de projets scientifiques, de mise en place de nouvelles équipes, d'évolution des compétences et de recrutement. Cette dynamique contribue également au travail de prospective scientifique conduit par les sections du Comité national, par les Conseils scientifiques de département et par le Conseil scientifique. Elle devrait donc être garante du maintien d'une recherche d'excellence sur l'ensemble du spectre des disciplines. Mais, ce premier aspect de la gestion collective de la politique scientifique n'est pas suffisant. D'une part celle-ci reste trop souvent enfermée dans les champs disciplinaires et correspond à une vision trop souvent interne de l'organisme, alors même que celui-ci porte dans ses missions le respect des orientations fixées par le gouvernement et une demande de recherche émanant de la société. D'autre part, faute d'un couplage effectif avec la vision stratégique de l'organisme dont sont garants la Présidence et la Direction générale, elle ne peut prendre en compte

de façon totalement efficace les principales priorités stratégiques du Centre : interdisciplinarité, partenariats, Europe et relations internationales, valorisation et innovation, enseignement et formation, expertise, communication.

La mise en œuvre des grandes orientations de la politique du Centre doit donc ressortir d'une concertation permanente avec les acteurs de la communauté scientifique, dans un double échange montant et descendant entre les différents niveaux de l'organisme. Seul un tel dialogue peut assurer une adhésion et une participation active des chercheurs et des unités de recherche qui doivent être fondées sur une pratique contractuelle, exercée au niveau des laboratoires, des instituts fédératifs ou de regroupement d'unités, et non d'une vision exclusivement hiérarchique peu adaptée ni à la diversité et à l'hétérogénéité des structures de recherche, ni à la culture et au mode de fonctionnement de la communauté académique. ***Cette généralisation de la concertation et de la négociation, préalables indispensables à toute pratique contractuelle, permettra d'explicitier de façon opérationnelle les liens entre les orientations et les décisions affichées par la Présidence et la Direction générale et la répartition des moyens au niveau des unités de recherche.***

### ***1. Construire une politique scientifique***

Dans la définition de ses orientations scientifiques, le CNRS se doit d'une part de répondre à ses missions d'avancée des connaissances et de valorisation, au sens large, des résultats de la recherche, et d'autre part de conjuguer la définition et le soutien d'une politique scientifique cohérente dans l'ensemble des disciplines que recouvre son champ d'intervention, avec les orientations fixées par les pouvoirs publics et l'anticipation des demandes du monde socio-économique et de la société. Sa politique scientifique se donne ainsi pour objectif principal d'articuler interdisciplinarité et évolution des champs disciplinaires et se structure donc autour d'axes interdisciplinaires qui affichent délibérément des thématiques en prise sur les enjeux de société : approches de la complexité, mécanismes du vivant, information, communication et connaissance, environnement, énergie et développement durable, nanosciences et sciences des matériaux, particules élémentaires et compréhension de l'Univers. Il est de la responsabilité du Centre de les aborder de façon pertinente. Ainsi, mettre l'accent sur les sciences du vivant, les sciences de l'information et de la communication ou les sciences de l'environnement implique d'identifier simultanément les besoins en recherche induits dans les autres disciplines

- mathématiques, physique, chimie, sciences humaines et sociales... - sous peine de faire perdre au CNRS une part importante de sa compétitivité pour l'avenir. Ceci conduit à renforcer de façon volontariste une pratique déjà mise en œuvre par l'organisme depuis plusieurs années, puisque nombreux sont, par exemple, les chimistes et les physiciens qui travaillent sur les mécanismes du vivant, ou les spécialistes des sciences humaines et sociales qui traitent des problèmes d'environnement.

Prospective scientifique et évaluation des résultats des recherches sont deux enjeux majeurs pour le CNRS. Elles inscrivent la définition stratégique du Centre, qu'elle soit scientifique ou qu'elle concerne l'organisation et les moyens de la recherche, dans un processus continu d'évaluation et d'élaboration. Les choix de politique scientifique affichés aujourd'hui constituent ainsi une première approche de l'exercice de prospective qui sera conduit au cours de l'année 2002. Ce dernier est une tâche prioritaire pour les sections du Comité national et les conseils du Centre (conseil scientifique, conseils scientifiques de département). Sur la base de leurs analyses, la direction du Centre pourra mettre en œuvre une politique scientifique qui prenne en compte à la fois la nature interdisciplinaire des priorités actuelles de l'organisme et la nécessité de préserver le « cœur » des disciplines d'où naîtront les futures avancées scientifiques, et donc les priorités de demain.

***Il importe donc de rappeler que les axes interdisciplinaires mis en avant dans ce projet d'établissement ne résument pas à eux seuls l'ensemble de l'activité scientifique du CNRS. Au-delà des orientations ainsi identifiées, la politique scientifique du Centre inclut les schémas stratégiques et les plans d'action des départements scientifiques et les programmes interdisciplinaires. Elle se place également dans le contexte déjà mentionné d'ouverture européenne et de partenariat renforcé avec les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de recherche.*** Il va de soi, par exemple, que les mathématiques sont non seulement indispensables aux avancées des champs interdisciplinaires mis en avant dans la suite de ce document, de même, plus largement, qu'à celles de toutes les sciences, mais aussi que leur développement intrinsèque est, en lui-même, un élément permanent de la politique scientifique de l'organisme. Si les mathématiques françaises et leurs applications sont au meilleur niveau international, le CNRS, en association étroite avec les établissements d'enseignement supérieur, y a fortement contribué, autant par le recrutement de jeunes chercheurs, que par un soutien et des initiatives en matière d'organisation collective. Il se consacrera à les maintenir à ce rang.

## ***1.1 Frontières, déplacements et complexité***

### ***Une recherche en mouvement***

La société et la communauté des chercheurs partagent aujourd'hui un sentiment fort de vivre un moment de «révolution scientifique». Si ce sentiment accompagne de façon permanente la trajectoire de la recherche, l'accélération de la production des connaissances au cours du dernier siècle a contribué à l'imposer, non seulement dans le monde scientifique, mais aussi dans l'opinion. Nos sociétés sont d'autant plus convaincues que la science est une source puissante de changement que les grandes visions politiques d'une transformation du monde ne sont plus souveraines. Ces mutations ont bien évidemment des implications pour la communauté scientifique et pour la conduite de la recherche, dans la mesure où elles tendent - en plaçant le moteur de l'histoire du côté de la science et de la technologie - à nourrir un imaginaire social de la science conduisant au mythe d'une «société du risque zéro» qui se substituerait au mythe politique d'une «société parfaite». De ce fait, l'activité scientifique est aujourd'hui confrontée, en raison même de son propre développement, à l'ébranlement d'un certain nombre de repères et de catégories de classement qui organisaient, jusqu'à une date récente, la description qu'elle donnait d'elle-même. On peut, à très gros traits, identifier trois registres dans lesquels les distinctions classiques méritent d'être repensées.

Le premier registre est celui de *la distinction entre «recherche fondamentale» et «recherche finalisée»*. Les différents champs de savoir ne se développent pas "hors contexte" : ils entretiennent des relations étroites avec des savoir-faire, des moyens de production, des lieux et des intérêts multiples qui contribuent à les modeler et à orienter leur développement qui résulte ainsi du croisement de plusieurs logiques de production et d'appropriation du savoir, dont les logiques instrumentales font partie. Les scientifiques ne sont ni les seuls intervenants, ni les seuls juges dans ce champ de pratiques. Ils savent par exemple que leur activité est de plus en plus tenue de se développer dans des directions et selon des temporalités qui sont influencées, sinon prescrites, par des exigences sociales, politiques et économiques. La démarche de recherche se trouve ainsi conduite à incorporer, de façon délibérée et explicite, la prise en charge de ses propres débouchés sur le terrain de l'action, et elle en accompagne les effets «retour» sur le terrain de la connaissance. Mais ces échanges ne remettent en question ni l'autonomie de la construction des savoirs, ni le fait que l'accumulation des connaissances, et leur valorisation au sens large, demeurent, en tant que

telles, l'objectif premier de l'activité de recherche au CNRS. Le Centre se doit donc de développer les champs de recherche fondamentale qu'ils soient ou non en prise avec des objectifs finalisés et d'entretenir ainsi une vision du long terme. Mais, il est essentiel, réciproquement, de prendre en compte les attentes et réponses de l'environnement dans la construction des objets du travail de connaissance. C'est le cas, parmi beaucoup d'autres exemples possibles, dans la dialectique qui s'établit dans les sciences du vivant, entre les avancées de la génomique et la recherche d'agents thérapeutiques, entre les processus d'assemblage des biomolécules et la conception de systèmes artificiels d'intérêt directement opérationnels en pharmacologie ou en médecine. Cette situation ne change pas la nature du processus d'élaboration des connaissances en tant que tel, mais elle déplace les repères traditionnels permettant de distinguer entre une recherche soucieuse en principe exclusivement d'avancée théorique et une recherche orientée vers des implications plus directement pratiques : en fait, il faut voir la recherche non comme un espace distribué en différents secteurs, plus ou moins étanches les uns aux autres, mais comme un espace intégré d'activités.

Le second registre, directement lié aux considérations précédentes, est celui de la distinction entre les «*priorités théoriques*» de la connaissance et les «*outils de la recherche*». La définition des thématiques de recherche est désormais de plus en plus dépendante des choix faits en matière d'infrastructures de recherche. Il n'est plus possible de penser celles-ci comme le domaine de l'intendance, par nature second et subordonné par rapport aux choix qui engagent l'avancée de la connaissance. Les sciences du vivant, les sciences et technologies de l'information, les sciences de l'environnement, la physique et l'astrophysique aussi bien que les sciences de l'homme et de la société vont se construire de plus en plus à partir des données nouvelles que les plates-formes technologiques leur permettent de constituer. Celles-ci, en ouvrant le champ des possibles, renouvellent les méthodologies, et donc les problématiques de la recherche autant que ses modes d'organisation, à l'échelle nationale et internationale.

Le troisième registre, et probablement le plus fondamental, est celui de la distinction entre des disciplines distinctes, assignées à des « champs » et à des « méthodes » spécifiques et disjoints, au moins relativement, les uns des autres. Les grands secteurs de l'innovation scientifique se situent définitivement à l'intersection de plusieurs espaces disciplinaires dont ils font, du même coup, voler en

éclats les frontières traditionnelles. Ainsi le champ des sciences et technologies de l'information et de la communication, qui se constitue non seulement dans une dynamique des sciences de l'information et des systèmes, mais aussi dans l'association des sciences humaines et sociales, des sciences du vivant, des sciences cognitives ou des nanosciences, illustre parfaitement ce mouvement de transdisciplinarité. De façon plus générale, le développement de nouveaux secteurs de connaissance à l'interface des disciplines ne laisse désormais de côté aucun département scientifique. La construction coopérative d'objets transdisciplinaires doit notamment permettre de redonner toute leur place aux sciences humaines et sociales, au-delà d'une simple contribution aux autres secteurs de la recherche en termes d'humanisation de la science. En effet, l'intervention de ces sciences dans le processus interdisciplinaire ne concerne pas seulement les "enjeux sociaux" de la science, ni les "implications des nouvelles technologies". Elle entre de plain-pied dans la construction des objets de recherche eux-mêmes, dès lors qu'une série de repères fondateurs de la pensée et de l'action se trouvent aujourd'hui bousculés par l'avancée des connaissances.

### ***Défis et enjeux de la complexité***

Ce triple ébranlement, qui transforme à la fois les manières de concevoir et de faire la recherche et les conditions de son institutionnalisation, trouve son origine dans la nécessité qui s'impose aujourd'hui d'approcher dans des termes nouveaux la question de la complexité. Dans tous les domaines de la recherche, il n'est question que «d'objets complexes» ou de «systèmes complexes». Cela ne signifie pas qu'un accord définitif existe entre les scientifiques sur la nature de cette «complexité», surabondamment repérée et invoquée. D'un point de vue général, la notion de complexité repose sur l'idée fondamentale selon laquelle un système articulant des éléments divers constitue un tout qui est différent de la somme de ses parties. Elle implique que l'organisation même de ces éléments produit des émergences, autrement dit qu'elle développe des propriétés spécifiques qui ne sont pas déductibles de la connaissance de chacun de ces éléments. La seule prise en considération des "interactions entre les éléments" ne suffit plus: il faut développer de nouveaux instruments de pensée, permettant de saisir des phénomènes de rétroaction, des logiques récursives, des situations d'autonomie relative. Il s'agit là d'un véritable défi pour la connaissance, aussi bien sur le plan empirique que sur le plan théorique.

Dans le domaine des sciences mathématiques, physiques, chimiques ou biologiques, les bases conceptuelles de l'étude de la complexité existent. Elles montrent que la résolution d'un système complexe, composé d'un grand nombre d'éléments en interaction, passe précisément par un changement conceptuel du niveau de description pour révéler l'émergence de nouvelles propriétés. En sciences humaines et sociales, la notion de complexité devient opératoire si elle permet de sortir du mythe positiviste selon lequel l'"explication" d'un phénomène impose d'en traiter en "éliminant le contexte". S'attacher à la complexité, c'est introduire une certaine manière de traiter le réel et définir un rapport particulier à l'objet, rapport qui vaut dans chaque domaine de la science, de la cosmologie à la biologie des molécules, de l'informatique à la sociologie. C'est reconnaître que la modélisation se construit comme un point de vue pris sur le réel, à partir duquel un travail de mise en ordre, partiel et continuellement remaniable, peut être mis en œuvre. Dans cette perspective, l'exploration de la complexité se présente comme le projet de maintenir ouverte en permanence, dans le travail d'explication scientifique lui-même, la reconnaissance de la dimension de l'imprédictibilité.

Un des outils principaux de l'approche de la complexité dans les divers champs du savoir est la mise en œuvre de la différenciation des temporalités et des changements d'échelle. Celle-ci peut engendrer des implications de diverse nature : soit en suscitant un véritable renversement épistémologique - comme l'opère la "physiologie inverse" -, soit en ouvrant de nouveaux espaces de recherche à travers l'accès à un niveau d'analyse de l'objet demeuré fermé jusque là - illustré par exemple par l'approche du groupe de renormalisation en physique -, soit encore en renouvelant les pratiques de la comparaison et en relançant, sur des bases nouvelles, des approches qui semblaient épuisées. Ainsi le développement de la micro-histoire a indiscutablement contribué au renouveau des approches macro-historiques prenant en compte la durée longue. Cette considération de la complexité invite aussi à repenser la distinction entre les sciences nomologiques, qui prétendent à l'énonciation de lois explicatives, et les sciences herméneutiques et/ou descriptives qui abandonnent, par définition, toute idée d'un point de vue explicatif unitaire, au-delà de la simple différenciation ordinaire des sciences dites «dures» et des sciences humaines et sociales. L'exploration de la complexité permet précisément le dépassement de ce type d'alternative : tous les domaines de la recherche sont également concernés, et surtout concernés ensemble, par cette ambition.

### *Défis et orientations scientifiques*

Le contexte général d'évolution de la science et notamment l'importance prise par les défis et enjeux de la complexité conduisent le CNRS à définir sa politique scientifique autour de trois orientations principales. Celles-ci fondent pour une large part la stratégie de moyens et d'organisation explicitée dans ce projet d'établissement.

La première est la priorité centrale accordée, au sein de l'organisme, à la pratique et à la pensée de *l'interdisciplinarité*. Cette notion se décline elle-même en différentes pratiques qu'il importe de distinguer. La première est la «pluridisciplinarité» qui a en propre de rassembler les différentes disciplines de la recherche : elle concerne des objets carrefours, approchés avec les outils de ces différentes disciplines, et elle est déjà mise en œuvre de façon très large dans tous les départements scientifiques du Centre, et entre ces départements. La seconde concerne, de façon plus restrictive, un certain nombre de secteurs de recherche où se développent de véritables méthodologies «interdisciplinaires», à travers l'échange de concepts, de modèles et de techniques d'analyse. La troisième, plus ambitieuse, relève de la «transdisciplinarité» qui vise à construire en commun des objets de recherche, et les outils de pensée que ceux-ci requièrent. Loin de dévaluer les investissements spécifiques que la constitution des corps de savoir propres aux différentes disciplines appelle, cette pratique de la transdisciplinarité exige, au contraire, le renforcement constant du «noyau dur» de chacune d'entre elles : l'identité propre des pratiques disciplinaires trouve ainsi, dans la pratique transdisciplinaire, un nouveau mode d'affirmation.

La seconde orientation est la redéfinition nécessaire des modes d'évaluation et de prise en considération de *la «demande sociale»*. Celle-ci s'exprime de plus en plus fortement, et surtout elle est portée par des acteurs extrêmement diversifiés. Les collectivités publiques, la justice, le corps médical, les médias, les éditeurs, les entreprises, les banques et institutions financières, les associations de consommateurs, les associations caritatives, les organisations non gouvernementales ou les groupes confessionnels, etc., mettent tous en avant un titre légitime à intervenir dans le processus de la production scientifique, au nom de la rationalité propre dont ils se proclament dépositaires : celle de l'intérêt général, de la rentabilité économique, des principes du droit, des impératifs de santé publique, des valeurs fondamentales, etc. Autant dire que la "demande sociale", portée par ces médiateurs divers, ne reflète qu'indirectement les "attentes de la

société" qu'elle prétend exprimer: elle est un mélange d'intérêts spécifiques couramment contradictoires entre eux. L'enjeu principal est alors de mettre en place des procédures permettant d'organiser et de rationaliser le débat public autour des enjeux de la science. Il est également d'organiser la discussion sur les différents aspects des métiers de la recherche et sur les pratiques de mobilité qui leur correspondent. Compte tenu de l'ampleur du dispositif qu'il constitue et de la qualité des ressources scientifiques et humaines qui y sont concentrées, le CNRS doit être un acteur de premier plan dans ce travail d'élaboration d'une démocratie scientifique et technique.

La troisième orientation est l'impératif de renforcer systématiquement au sein de l'établissement *une pratique collective de l'autoréflexivité scientifique*. Celle-ci ne se résume pas à la réflexion épistémologique que requiert, en tout état de cause, l'activité de recherche. Elle se fonde sur l'existence de lieux permanents d'échange et de débats qui puissent permettre aux chercheurs de spécialités diverses de mettre en commun leurs expériences et leurs interrogations sur la science qu'ils font. Cela implique de mettre en place et d'activer *ad intra* un dispositif, transversal aux différents départements, qui offre aux chercheurs la possibilité de discuter à la fois des orientations, des pratiques et des modes de finalisation de la science. Il est important, dans cette perspective, de donner leur place au coeur des dispositifs de recherche à la philosophie, à l'histoire, à l'anthropologie et à la sociologie des sciences, qui sont en charge de produire les outils conceptuels de cette réflexion.

### **1.2 Les mécanismes du vivant : de la molécule aux systèmes**

Au cours des vingt dernières années, les sciences du vivant ont pris une place particulière dans la recherche scientifique en raison à la fois des succès remarquables qu'elles remportent et de l'écho médiatique dont leurs avancées font l'objet. Celles-ci ont en effet des retombées directes, déjà visibles ou attendues, dans des domaines qui correspondent à des préoccupations essentielles de la population : reproduction, santé, alimentation et environnement. Les attentes collectives à leur endroit sont immenses.

Pour répondre à ces attentes, la compréhension de l'ensemble des mécanismes associés à la vie, au niveau moléculaire et cellulaire, comme à celui des tissus et des organes, des organismes, des populations et des écosystèmes, constitue l'enjeu majeur des recherches qui devront être conduites au cours de la prochaine décennie. L'approche

fonctionnelle et intégrative qu'implique cet objectif ambitieux est conditionnée à la fois par un renforcement des compétences au sein des disciplines, et par la suppression des barrières qui les séparent, ce qui constitue un véritable défi. Le CNRS est bien placé pour le relever, puisqu'il regroupe en son sein l'ensemble des disciplines de recherche nécessaires, à l'intérieur des sciences du vivant, mais aussi en chimie, informatique, mathématiques, physique, en sciences de l'information ou en sciences de l'univers.

Cette nouvelle stratégie d'acquisition des connaissances se fonde essentiellement sur deux approches complémentaires :

- celle de la génétique et de la génomique fonctionnelle, dont l'objectif est d'élucider, à l'aide des méthodes d'investigation modernes, la fonction de tous les gènes et l'impact de l'environnement sur cette fonction ; elle fera appel à tous les thèmes spécifiques des différents niveaux d'organisation du vivant (biologie structurale, biologie cellulaire, biologie intégrative et physiologie des régulations, écologie moléculaire...);

- celle de toutes les disciplines - écologie, biologie des populations, biologie évolutive, écophysiologie, éthologie et écologie comportementale - dont l'objectif est de comprendre les interactions entre les organismes vivants et leur milieu physique, de mettre en évidence les mécanismes adaptatifs leur permettant de faire face à l'extrême diversité spatiale et temporelle des conditions rencontrées sur notre planète, d'analyser l'organisation et la dynamique des communautés vivantes en termes de réponse aux contraintes de l'environnement, et d'évaluer les conséquences directes et indirectes des activités humaines sur l'environnement.

De nouveaux développements, à l'interface de nombreuses disciplines, seront nécessaires pour accompagner ces approches : en électronique pour la conception de puces, de microsystèmes d'analyse et de traitement biologique, d'émetteurs ultraminiaturisés pour les études environnementales; en génie des procédés pour la robotisation et la miniaturisation des procédés de purification des protéines ; en mécanique, électronique, automatique et traitement du signal pour la conception de nouveaux détecteurs et la réalisation d'automates ; en informatique et mathématiques pour développer des logiciels permettant de préserver, d'organiser et d'utiliser le volume considérable de données issues de la génomique et de l'écologie ; en chimie pour l'analyse fine des molécules et des mécanismes biologiques, la synthèse de nouvelles molécules pour l'imagerie, le diagnostic ou la thérapie ; en sciences de l'univers pour l'étude de l'origine de la

vie ou de la réponse des organismes vivants à l'augmentation des gaz à effet de serre ou aux changements climatiques ; en sciences de l'homme et de la société pour comprendre comment l'humain perçoit son environnement, comment il s'organise pour en maîtriser son usage, comment il s'interroge sur lui-même et sur sa place dans l'évolution du vivant et de la planète.

L'analyse exhaustive, au plan qualitatif et quantitatif, de tous les ARN messagers (transcriptome) et de toutes les protéines (protéome) d'un type cellulaire donné, normal ou pathologique, permettra d'accélérer la découverte de nouvelles cibles d'agents thérapeutiques qui pourront alors être sélectionnées, par ciblage à haut débit, à partir des banques de molécules générées par la chimie combinatoire. Parallèlement, la résolution de la structure tridimensionnelle des protéines bénéficiera des progrès considérables des méthodes de détermination des structures tridimensionnelles par diffraction aux rayons X et des autres avancées de la biophysique. L'analyse, à l'échelle intracellulaire, des processus d'assemblage des biomolécules, qui constitue une autre approche prometteuse pour la compréhension des mécanismes du vivant, requiert que les objets supramoléculaires de la cellule (humaine, animale ou végétale) puissent être isolés, stabilisés, observés et mesurés, à partir d'un ensemble de techniques physiques, physicochimiques, biochimiques et génétiques. Cette démarche devrait permettre de valider les cibles d'agents thérapeutiques identifiées par d'autres approches et de concevoir des systèmes artificiels (modélisation moléculaire, biologie *in silico*) d'intérêt biotechnologique.

Dans le domaine de la physiopathologie, les études consacrées à l'analyse des interactions entre les agents pathogènes et leurs hôtes, et des processus d'immunité qu'impliquent ces interactions, permettront d'améliorer la connaissance des maladies infectieuses et de fournir des modèles pour le criblage des molécules à effet thérapeutique. Par ailleurs, le développement de l'instrumentation dans les études de biologie du développement, de physiologie et physiopathologie mobilisera toutes les disciplines pour explorer les voies d'avenir que constituent, par exemple, l'étude *in vivo* et de façon non invasive, de la fonction des gènes par les techniques d'imagerie. L'application de l'imagerie fonctionnelle au suivi thérapeutique, à la chirurgie assistée par ordinateur, à la télémédecine ouvre également une ère nouvelle en médecine.

Aux autres stades d'organisation du vivant, la compréhension du fonctionnement des **écosystèmes** requiert, du fait de leur complexité, une approche à toutes les échelles, de la molécule aux populations, des biotopes aux zones biogéographiques, du

microclimat aux changements climatiques globaux, et nécessite une forte action interdisciplinaire. Outre son intérêt pour la préservation de la biodiversité, cette compréhension plurielle des écosystèmes permettra d'innover en matière de restauration de la qualité physique et biologique de l'environnement et d'améliorer l'efficacité de la bioprospection. Jusqu'à présent, en effet, celle-ci s'est essentiellement limitée à des micro-organismes et des molécules d'origine végétale, et les populations humaines ont à peine effleuré le parti qu'elles peuvent tirer des multiples processus adaptatifs des animaux à des conditions naturelles, souvent difficiles voire impossibles à reproduire au laboratoire. C'est à ce niveau que l'écologie rencontre les préoccupations collectives sur les relations entre l'environnement et la santé. C'est le cas, par exemple, des mécanismes de résistance des insectes aux insecticides, d'éventuelle extension des animaux vecteurs de maladies avec les changements induits par l'homme sur l'environnement, et plus généralement de l'effet des polluants et des maladies émergentes. Du point de vue des grands enjeux environnementaux, une meilleure connaissance des processus éco-physiologiques devrait permettre l'optimisation de l'apport en lumière, en eau et en nutriments des végétaux, ainsi qu'une protection plus efficace des écosystèmes correspondant aux micro-organismes et micro-invertébrés des sols et des océans.

À la frontière entre les sciences du vivant, les sciences de l'information et de la communication et les sciences humaines et sociales, la communication sera abordée sous l'angle de ***l'origine et de l'évolution du langage humain***. L'enjeu est en effet de comprendre si toutes les protolangues dérivent d'une langue ancestrale unique, si l'expansion des langues a suivi l'évolution d'*Homo sapiens* à travers les âges et à travers la planète, et quel est l'impact du langage et des langues sur les sociétés et l'environnement. Parallèlement, dans le domaine des **neurosciences**, et notamment dans celui de la neurobiologie intégrative, l'étude des grandes fonctions neurocognitives (perception, attention, planification de l'action, mémoire) conduira à rechercher les liens entre activité cellulaire chez l'animal et activation cérébrale chez l'homme. De même, dans l'analyse des bases neurobiologiques des comportements fondamentaux (faim, soif, sexualité, agressivité...), l'accent sera mis sur la recherche de liens entre cognition et émotion.

Cependant, tout en répondant largement aux attentes de la société, les sciences de la vie provoquent en même temps la montée d'angoisses diverses qui tendent à remplacer, dans la conscience collective, les inquiétudes suscitées dans le passé

par la physique de l'atome. Les craintes face aux avancées scientifiques dans le domaine du vivant concernent notamment la maîtrise des découvertes, la gestion et la prévention des risques (génération de produits toxiques, risques infectieux, OGM...), le maintien de la biodiversité, la protection de la personne humaine. Elles sont au centre de controverses et de débats de société nombreux, animés et parfois tendus, qui invitent à développer un ensemble de recherches à l'interface des sciences du vivant et des sciences de l'homme et de la société. Ainsi, la question des représentations et mythologies de l'"harmonie" ou de l'"ordre" de la nature, et l'étude des modalités contemporaines de la mobilisation idéologique et politique de ce thème méritent aujourd'hui une attention particulière. Le CNRS a ici une responsabilité particulière pour éclairer les débats en aidant à identifier et à formuler correctement les problèmes posés sur les terrains éthique et politique aussi bien qu'économique et juridique. Il lui revient aussi de contribuer à l'organisation et à l'animation du débat public en ces matières, en construisant des lieux et des procédures permettant d'ouvrir la voie à une approche démocratique des choix scientifiques et techniques.

Mais l'interface entre les sciences du vivant et les sciences de l'homme et de la société ne saurait être réduit uniquement à l'ensemble des réflexions qu'appellent, du côté des secondes, les implications concrètes et la réception sociale des avancées des premières. Si l'ambition des sciences du vivant est de comprendre ce qu'est la vie, le projet qu'elles peuvent et doivent partager avec les sciences de l'homme et de la société est de comprendre ce qu'est l'humain. Il est clair que la question de l'humanisation ne peut plus être posée uniquement comme une affaire de socialisation qui pourrait elle-même être traitée de façon complètement indépendante des connaissances portant sur la nature biologique des individus. L'histoire idéologique de la génétique, des premières orientations de l'eugénique jusqu'aux élaborations plus récentes de la sociobiologie, montre les difficultés d'une réflexion commune entre biologistes et spécialistes des sciences humaines et sociales. En revanche, ces deux domaines de la science ont appris à dialoguer et à coopérer sur des questions d'actualité comme celles de l'environnement et de la bioéthique, en particulier dans le cadre des programmes interdisciplinaires du CNRS. La remise en question d'une série de repères qui permettaient de penser la distinction entre l'humain et le non humain, entre l'animé et l'inanimé, entre le mort et le vif, etc., pose un ensemble d'interrogations fondamentales, qui doivent désormais être reconstruites à partir d'une articulation nouvelle des savoirs impliquant

ensemble la recherche sur le vivant et la recherche sur l'humain et sur le social.

### ***1.3 Information, communication et connaissance : des systèmes d'information à la communication sociale***

L'explosion des sciences et des technologies de l'information et de la communication est un des événements majeurs de la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, qui dominera également par ses conséquences le siècle présent. Elle trouve son écho dans la naissance au sein du monde économique, politique et des médias, des concepts de « société de l'information » ou de « société de la connaissance ». Le premier est ainsi né de la prise de conscience de la portée d'une diffusion sans précédent des technologies de l'information et de la communication au travers des réseaux de télécommunication qui se tissent autour de la Terre, et des services d'information qui naissent et croissent en symbiose avec le développement informationnel de notre société. Maîtriser les bases scientifiques et technologiques du développement des sciences et technologies de l'information et de la communication est donc une priorité qui s'impose à tous les pays qui veulent assumer une part du leadership mondial dans le développement politique, économique, social et culturel.

Mais l'essor de la « société de l'information » repose avant tout sur la capacité de l'homme à s'approprier l'offre technologique, la choisir, la transformer et l'intégrer dans les compétences, les pratiques et les usages. Il est donc fondamental d'intégrer ce facteur humain très en amont dans le processus de construction des objets technologiques et des services d'information ou de communication, afin que les progrès soient réels, profitent au plus grand nombre, et puissent être socialement appris pour en éviter ou en compenser les inégalités, les excès et les dérives. Le développement des compétences et l'évolution des modes de création et d'échange des connaissances vont agrandir, densifier et déstructurer nos espaces sensoriels, perceptifs et culturels, faisant de la virtualité un mode prépondérant d'existence et d'interaction. La maîtrise de ces mondes virtuels et leur intégration dans un espace de communication plus riche, mais aussi plus dangereux quant à ses lois, ses pratiques et ses usages, est un enjeu incontournable.

Au-delà des pratiques de communication et d'information, le développement de l'usage des technologies de l'information et de la communication agit également sur les structures d'espace et de temps, la représentation et l'organisation des connaissances et les langages d'interaction. Ce sont les « activités symboliques de

l'homme », au sens des savoirs, des cultures, des pratiques de communication et des usages sociaux qui vont en être modifiées, ajoutant une dimension cognitive nouvelle. Sa prise en compte, ainsi que celle de l'émergence d'un secteur économique autour de la création et de l'échange de contenus, et des méthodes ou des outils de l'immatériel, sont à l'origine du concept de « société de la connaissance ».

Le développement des sciences de l'information, de la connaissance et de la communication, de leurs méthodes et de leurs outils vient donc renforcer la dynamique de recherche au sein de grands champs disciplinaires et se place au cœur des préoccupations des départements scientifiques des sciences et technologies de l'information et de la communication, des sciences de la vie et des sciences humaines et sociales. Il intègre également le domaine interdisciplinaire des nanosciences qui est abordé de façon exhaustive dans le thème des « domaines frontières : nanosciences et sciences des matériaux ». Mais il révèle aussi des interactions et des « tensions » de plus en plus fortes qui font émerger de nouveaux enjeux scientifiques, constituant un nouvel espace de recherches interdisciplinaires autour des problématiques d'information, de communication et de connaissance, aux interfaces entre les sciences et technologies de l'information et de la communication et les autres disciplines. La politique scientifique du CNRS dans le domaine de l'information, de la connaissance et de la communication s'appuiera donc sur trois pôles structurants : les sciences de l'information, les sciences cognitives, les rapports entre communication et sociétés. Maintenir un équilibre entre ces différents pôles est indispensable si l'on veut que l'amélioration des systèmes d'information conduise effectivement à une meilleure communication entre les hommes.

### ***Information, communication et connaissance***

Ce domaine thématique s'articule autour de deux champs interdisciplinaires : « information et communication » d'une part, « intelligence et connaissance » d'autre part. Pour chacun d'entre eux, plusieurs axes de recherche intègrent des priorités communes des départements des sciences humaines et sociales, des sciences et technologies de l'information et de la communication, et des sciences de la vie.

Dans le champ de *l'information et de la communication*, les questionnements scientifiques sont liés à la conception et la réalisation de dispositifs techniques, supports de communication et de traitement de l'information, aux compétences humaines, sensorielles, perceptives et cognitives mises en œuvres dans les processus de

communication et d'échange d'information, aux pratiques individuelles et collectives de création et d'échange d'information et aux impacts organisationnels, économiques et juridiques de la production et de l'échange de contenus numériques. Il s'agit ici de développer des systèmes d'information et de communication répondant aux besoins des hommes et de la société, faciles d'accès et d'utilisation. Les enjeux concernent donc aussi bien les bases économiques et géopolitiques de la société de l'information, que son acceptabilité sociale et politique, ainsi que son potentiel d'innovation et de créativité, autour d'axes de recherche prioritaires tels que :

- la constitution de réseaux de communication accessibles partout, tout le temps, sous toutes les modalités, et offrant des modes de coopération entre humains, agents intelligents et objets communicants, souples et performants ;
- la création de services d'information et de communication prenant en compte les attentes des utilisateurs et la réalisation des infrastructures de développement et de mise en œuvre des services répondant aux exigences d'utilité, de performances, de prix, de sûreté de fonctionnement et de sécurité ;
- les nouvelles interfaces sensorielles et cognitives susceptibles d'offrir pour le plus grand nombre des capacités d'interaction et d'action accrues et facilitées ;
- les recherches autour de la construction de la société de l'information à l'intersection de ses dimensions humaines, sociales, économiques et technologiques. Elles visent d'une part à développer une approche pluridisciplinaires pour la construction des objets technologiques et des services en prenant en compte les critères de pratique, d'usage, d'utilité, de sécurité, d'éthique, et d'autre part à étudier les impacts humains, économiques et sociétaux.

Le champ « *intelligence et connaissance* » se place, lui, aux interfaces de l'artificiel et du naturel, du numérique et du symbolique, et présente des enjeux qui dépassent ceux du simple développement et de l'appropriation des technologies de l'information et de la communication. Il concerne l'évolution des représentations du monde, de ses topologies et de ses langages de description, l'évolution des supports et des modalités d'interaction dans leurs dimensions cognitives, perceptives et sensorielles, la compréhension des processus cognitifs humains, le développement des processus d'intelligence artificielle, l'évolution des modes de production,



d'échange et d'acquisition des connaissances, et l'évolution des paradigmes et des modèles de traitement de l'information. Dans ce domaine, les priorités de recherche concernent :

- la compréhension des processus cognitifs humains s'appuyant sur les paradigmes du traitement de l'information et de la modélisation du comportement des systèmes, autour des neurosciences intégratives, de la linguistique, de la sémantique et de la sémiologie, et des sciences de la complexité informationnelle et systémique ;
- les recherches sur la création d'entités artificielles, matérielles ou immatérielles (robots ou agents), macroscopiques ou microscopiques, dotées d'autonomie et de capacités cognitives, en prenant en compte les problématiques d'interfaces avec les humains et les autres entités artificielles ;
- les recherches fondamentales sur le développement des sciences et technologies de l'intelligence et de la connaissance autour des nouveaux paradigmes de l'organisation et de l'évolution de systèmes d'information et de communication, du développement d'agents intelligents autonomes, communicants et apprenants, mais aussi de la mise en œuvre des supports physiques du traitement de l'information et des nouvelles architectures d'intégration.

### **Communication et société**

Si l'information est le message, la communication est la manière dont les hommes et la société s'approprient l'information et s'en servent dans le travail, l'éducation, les services ou les loisirs. Elle implique des représentations, des valeurs, des modèles culturels qui changent dans le temps et dans l'espace. On ne communique pas de la même manière d'un bout à l'autre de l'Europe, *a fortiori* entre les continents. Plus les systèmes techniques sont interactifs, rapides, puissants, mondiaux, plus la communication est difficile parce que les langues, les valeurs, les systèmes symboliques sont différents d'une société à l'autre. Autrement dit, contrairement à une idée reçue, l'omniprésence des systèmes d'informations automatisés dans la vie quotidienne ne simplifiera pas nécessairement la communication. Tous les départements scientifiques sont concernés par le champ thématique « communication et société » dès lors que la science ne peut se développer sans rapports étroits avec la société et que l'enjeu de la communication est social et culturel. Entre les systèmes d'information et la communication sociale se trouvent en effet les valeurs, les cultures, les représentations, qui donnent leur sens aux

informations. Développer une pensée scientifique sur la révolution de l'information et de la communication, c'est admettre une discontinuité entre la problématique de l'information et celle de la communication, comprendre les différences entre information et communication et réfléchir aux conditions de leurs relations.

Quatre dimensions principales structurent le champ des relations entre communication et société :

- la communication humaine dans sa dimension individuelle dans laquelle on retrouve toute l'importance de la culture, des valeurs, de l'histoire, des représentations et pour laquelle, en deux générations, tous les modèles et les références ont changé ;
- la communication médiatisée par des techniques classiques ou nouvelles, pour laquelle le lien entre les hommes et la société est de moins en moins simple au fur et à mesure que les techniques évoluent vers une plus grande sophistication ;
- la communication politique, puisque dans nos sociétés ouvertes les activités sont largement médiatisées et les acteurs sont tous dans l'espace public, ce qui modifie les équilibres de pouvoir, et la manière de diriger ;
- la communication interculturelle, car plus le « village global » devient performant d'un point de vue technique, plus les distances culturelles sont visibles et difficiles à gérer. L'information va vite, la communication lentement. La mondialisation des techniques ne suffit pas à assurer la mondialisation de la communication.

D'où la nécessité de développer des recherches interdisciplinaires mobilisant sur le thème « *communication et société* » sociologues, politologues, linguistes, juristes, anthropologues, historiens, économistes, géographes... et plus largement toutes les disciplines confrontées à une problématique de communication. Les orientations de recherche s'articulent autour des thèmes de :

- la relation entre communication et société qui concerne l'individu et les collectivités face à l'explosion des messages et des informations, les nouveaux modèles culturels de communication, la transformation de l'information et de la communication en marchandise, la technisation des rapports sociaux, le décalage entre la convergence des techniques et la diversité des activités ;
- la communication politique qui s'appuie sur les stratégies de communication et

d'argumentation des acteurs dans l'espace public médiatisé, sur celles de l'histoire, de la représentation, et de l'idéologie de la communication, et sur celles de la société face au multiculturalisme et du dialogue des cultures ;

- la relation entre communication, identité et Europe qui doit prendre en compte le rôle des identités culturelles, des langues et des représentations dans la construction de l'Europe, et celui des différences de modèles interculturels de communication ;
- la mondialisation des industries de l'information et de la communication qui implique d'étudier les mécanismes de régulation de la société de l'information et les conflits d'intérêt et de valeur autour des industries de l'information.

#### **1.4 Environnement, énergie et développement durable**

La nature et l'intensité des changements induits au cours des cent-cinquante dernières années dans l'environnement planétaire par les activités humaines sont sans précédent dans l'histoire de l'humanité, et probablement dans toute l'histoire de la Terre. Elles imposent de fait des défis politiques et économiques entièrement nouveaux, d'autant que ces changements planétaires viennent se superposer aux problèmes existants que posent l'état de pauvreté, les maladies, et la malnutrition subis par une large part de l'humanité. Face à cette complexité, l'évolution des relations entre l'homme et la nature implique une recherche accrue dans le domaine des sciences de l'environnement pour comprendre le fonctionnement du système naturel de la planète Terre en relation avec l'activité humaine. Il s'agit ici de prévoir et gérer les impacts des modifications de l'environnement sur la santé, le bien-être, l'activité économique et le développement à long terme de l'humanité, de mettre en œuvre des procédés de traitements propres et de nouvelles formes de productions, de stockages et d'utilisations de l'énergie pour minimiser ou anticiper les effets de l'activité humaine sur l'environnement, et finalement de mettre en place les conditions d'une information scientifique et d'un dialogue entre les scientifiques, les citoyens et les décideurs politiques et économiques. En mobilisant l'ensemble des disciplines, des mathématiques aux sciences humaines et sociales, cette approche doit permettre de dégager la base de connaissances sur laquelle pourront s'appuyer les sociétés pour débattre, étudier et finalement décider des moyens pour assurer un développement durable de la planète.

Les sciences de l'environnement constituent ainsi un champ scientifique vaste dont l'étude doit prendre en compte plusieurs spécificités :

- la complexité de systèmes dans lesquels interagissent de multiples processus et qui impliquent une approche résolument interdisciplinaire ;
- la nécessité d'une exploration et d'une surveillance systématique et sur le long terme de l'océan, de l'atmosphère, des surfaces continentales et de la biosphère ;
- une ambivalence entre le développement des connaissances scientifiques qui se fait à son rythme et le besoin croissant et urgent d'outils pour prévoir et gérer l'impact de l'homme sur l'environnement ;
- une demande permanente d'expertise scientifique sur les problèmes d'environnement : ressources en eau, phénomènes de pollution, gestion des déchets, impact du changement climatique.

Le CNRS se doit donc de développer une stratégie de recherche lui permettant de jouer un rôle moteur dans la recherche fondamentale conduite en amont pour comprendre, prévenir et gérer les modifications de l'environnement terrestre. Celle-ci implique nécessairement l'ensemble des départements du Centre. Elle ne peut se développer qu'en concertation étroite avec les autres organismes de recherche français, et porte par nature une dimension européenne forte. Dans le champ de l'environnement, la force du CNRS repose donc sur sa capacité à mobiliser l'ensemble des disciplines. De fait, les différents départements scientifiques sont déjà engagés sur des thématiques de recherche pertinentes pour les problèmes d'environnement. D'autant que si les grandes questions scientifiques dans le domaine de l'environnement sont par nature interdisciplinaire, elles offrent la possibilité de produire des connaissances, des outils et des concepts propres à alimenter le cœur des disciplines scientifiques. L'enjeu pour le Centre est donc double : faire interagir les scientifiques d'horizons différents sur des questions bien identifiées et enrichir le cœur des disciplines par les résultats issus de recherches interdisciplinaires. Si les départements du CNRS ont des spécificités, thématiques, structurelles et culturelles qui doivent être mises à profit pour construire une recherche pertinente en sciences de l'environnement, celle-ci doit être portée par l'organisme avec le souci d'identifier dans le cœur de chaque discipline des thèmes de recherche, des outils ou des modes de gestion qui puissent être mis en commun pour en accroître l'efficacité.

### ***Comprendre le fonctionnement et l'évolution de la Planète Terre***

La compréhension du fonctionnement actuel et passé de la Terre, de ses enveloppes les plus internes jusqu'aux enveloppes les plus externes et les plus sensibles aux perturbations anthropiques (les surfaces continentales, l'atmosphère, les océans) est l'objet même des recherches en sciences de la Terre. Le fonctionnement, l'histoire des grandes entités de la planète, océan-atmosphère-intérieur de la Terre, et leurs interactions à différentes échelles de temps et d'espace reste un objectif majeur de recherche des sciences de l'univers pour mieux comprendre le présent et appréhender le futur de la planète. L'astronomie apporte également sa contribution en améliorant la connaissance de l'évolution du système solaire et notamment celle des effets de l'activité solaire et du mouvement de la Terre sur le bilan énergétique de la planète.

Cette compréhension implique également l'étude du milieu habité par l'homme, trait d'union avec l'écologie avec pour objectif principal de comprendre les effets des conditions environnementales sur les êtres vivants mais aussi les effets des êtres vivants sur l'environnement global, régional ou local. Biodiversité, adaptations des organismes aux changements de l'environnement, fonctionnement des écosystèmes terrestres et marins, parasitologie et interactions biotiques sont ainsi les thèmes clé de la biologie en sciences de l'environnement. Grâce à une collaboration accrue entre chercheurs en sciences de la vie et en sciences de l'Univers, l'enjeu majeur que représente la compréhension des phénomènes biologiques dans le fonctionnement et l'évolution du système climatique pourra être abordé avec des outils nouveaux et notamment ceux qu'offrent la biologie moléculaire, la génomique et les concepts de diversité biologique.

### ***Prévenir et mesurer***

Dans un contexte de pression environnementale accrue, la demande énergétique mondiale croît régulièrement dans les différents secteurs - industrie, agriculture, transport, secteur résidentiel et tertiaire - et doit prendre en compte à court terme le nécessaire développement des pays du Sud. Il est donc urgent aujourd'hui de relancer les recherches amont, de façon à proposer des solutions technologiques permettant une approche renouvelée de l'utilisation des différentes sources d'énergie, sans exclusive *a priori* : énergie fossile, énergies renouvelables, énergie nucléaire. Le CNRS relancera ses actions dans ce domaine par des recherches coordonnées sur les procédés de dépollution et le traitement de l'environnement (eau-air-sol), l'amélioration des modes de production et de stockage de l'énergie, le traitement

des déchets et leur recyclage, la mécanique et la stabilité des édifices naturels. Ces recherches intégreront dès l'amont les recherches pertinentes dans le domaine des sciences humaines et sociales sur l'analyse des risques, la prospective économique, l'adaptabilité technique et sociale, l'analyse juridique des modes de gouvernance et l'analyse sociale des jeux d'acteurs qui conduisent aux prises de décision.

Par ailleurs, la compréhension des mécanismes qui régissent le comportement des différents compartiments de l'environnement terrestre implique d'explicitier les processus physiques, dynamiques, biologiques élémentaires afin de pouvoir modéliser et prévoir le devenir d'un système naturel par essence complexe. Mathématiciens, physiciens, chimistes, biologistes peuvent donc trouver dans les milieux naturels nombre d'objets d'étude propres à enrichir le cœur de leurs disciplines. De plus, les techniques analytiques et les capteurs permettant les mesures des paramètres diagnostics de l'environnement sont appelés à se développer largement en réponse aux besoins croissants de surveillance scientifique des milieux naturels. Ils offrent à nouveau des champs d'action multiples pour les disciplines des sciences pour l'ingénieur, des sciences physiques et mathématiques, et des sciences chimiques et biologiques. Ils s'appuieront d'une part sur le développement des méthodes de détection d'espèces chimiques et biologiques en traces dans l'air ou l'eau incluant les techniques les plus modernes de la spectroscopie, de la microélectronique et des nanotechnologies, d'autre part sur les grands instruments de la physique. Ainsi, les lignes de lumière des synchrotrons de troisième génération (ESRF, SOLEIL) permettront des études structurales et chimiques très fines sur des échantillons naturels (sol, eau, minéraux) avec des résolutions spatiales accrues pour autant que biologistes et géologues s'investissent aux côtés des physiciens et des chimistes pour s'approprier l'utilisation de ces outils.

Enfin, mettre en commun et rendre utilisable des données massives et distribuées est aujourd'hui une priorité des sciences de l'environnement. Les bases de données et autres observatoires virtuels sont appelés à devenir des outils incontournables, pour lesquels l'apport des sciences et technologies de l'information et de la communication sera déterminant.

### ***La place et le rôle de l'homme dans l'environnement***

Les sciences humaines et sociales ont un rôle majeur à jouer dans les recherches en environnement. La prise en compte de l'homme dans son environnement n'est pas nouvelle pour ces

disciplines, mais l'ampleur déjà soulignée des modifications en cours implique une approche renouvelée de l'étude des interactions entre l'homme et son milieu. Celle-ci implique de s'intéresser à des échelles de temps et d'espace très différentes depuis les échelles locales jusqu'aux échelles planétaires. En constatant toutefois que les questions posées par les sociétés se manifestent de plus en plus à l'échelle régionale compte tenu des modes d'organisation politiques et de nos modes de représentation des territoires vécus. L'interdisciplinarité des recherches en environnement se construit donc entre la géographie, l'archéologie, l'histoire, l'anthropologie, la sociologie, l'ergonomie, la psychologie, les sciences juridiques et de gestion. Dans la suite des travaux conduits par le Programme Environnement, Vie et Sociétés, elle doit conduire à traiter les problèmes complexes des interactions des sociétés avec leur environnement, de la mise en œuvre de politiques d'environnement et de développement durable aux différents niveaux spatio-temporels et organisationnels, de l'impact économique des modifications de l'environnement, de la perception des risques et de la gestion des crises, du rôle de l'expertise scientifique.

#### ***Structurer les recherches en environnement***

En modifiant les relations entre natures et sociétés, l'action de l'homme sur l'environnement conduit à une conception nouvelle des recherches sur l'environnement, qui implique un décloisonnement disciplinaire, et donc une prise de risque qui transgresse les habitudes, et qui ne pourra être abordée que par une action volontariste des différentes communautés. Celle-ci doit se développer dans un cadre où pourront être mises en œuvre prospective interdisciplinaire et interorganismes, programmation des moyens financiers et humains, évaluation scientifique et stratégique des résultats de la recherche. C'est le sens qui doit être donnée à la proposition faite par le CNRS d'étendre la mission de l'Institut national des sciences de l'Univers aux sciences de l'environnement, dans leur acceptation interdisciplinaire.

#### ***1.5 Domaines frontières : nanosciences et sciences des matériaux***

Grâce aux progrès récents des méthodes physiques d'observation et de manipulation, on commence à mieux connaître le monde à l'échelle du nanomètre. Fondées sur une compréhension approfondie du comportement et de la construction des objets depuis les tailles nanométriques jusqu'à des échelles de l'ordre du mètre, les nanosciences et les sciences des matériaux révolutionneront des domaines aussi variés que la nanoélectronique et les

technologies de l'information, la biologie, la médecine et la pharmacologie, et permettront des avancées déterminantes dans les problèmes d'environnement et de production d'énergie ou sur les technologies spatiales. Il s'agit donc d'un domaine dans lequel la recherche est susceptible de produire des avancées majeures au 21<sup>e</sup> siècle, aussi bien en physique, en chimie qu'en biologie. De plus, la miniaturisation croissante de l'électronique et de la photonique génère une demande accrue de recherche amont sur ces nouvelles méthodes qui conditionneront pour une large part l'évolution des technologies du futur.

Toutes les disciplines, physique, chimie, biologie, sciences et technologies de l'information et de la communication sont concernées par l'échelle nanométrique, et ont développé des approches indépendantes des nano-problèmes. Il importe maintenant d'intégrer les méthodes et les résultats obtenus dans les divers champs disciplinaires et de développer une approche véritablement interdisciplinaire des nanosciences et des sciences des matériaux pour laquelle la pluridisciplinarité du CNRS est un atout majeur.

#### ***Observation et manipulation des nano-objets***

Le domaine des nanosciences est celui des objets dont les dimensions vont de la fraction de nanomètre à la centaine de nanomètres. Si les propriétés des atomes et des molécules en phase diluée, et celles de la matière homogène à l'état solide sont assez bien connues, les défis scientifiques demeurent sur la connaissance et le contrôle des objets à ces échelles dimensionnelles. La nécessité de recherche fondamentale dans ce domaine s'impose du fait même que les propriétés des nanostructures et le comportement des objets à l'échelle nanométrique sont régis par les lois de la physique quantique et par des phénomènes de confinement ou d'interfaces, et ne se déduisent pas simplement de ce qui est observé à des échelles plus grandes.

Les microscopes électroniques et les microscopes à sonde locale, dans lesquels une pointe ultra-fine explore la surface des objets, procurent aujourd'hui des images à l'échelle atomique. Même si certains de ces instruments sont maintenant disponibles commercialement, le développement de nouvelles méthodes de plus en plus fines et de plus en plus précises reste un préalable à l'étude des molécules et des assemblages biologiques, par nature très flexibles et fragiles. De plus, l'interprétation des images données par ces instruments est souvent difficile et requiert un effort accru de modélisation.

Dans cette perspective, la manipulation à volonté des nano-objets ouvre la voie à la fabrication de structures plus élaborées. Celles-ci concernent

notamment la chimie « molécule par molécule », contrôlée par la pointe du microscope ou par un substrat spécifique, ou encore orientée dans une « molécule-cage » adaptée. Cette chimie nouvelle doit permettre la synthèse de nouveaux systèmes moléculaires inaccessibles à la chimie conventionnelle. L'étude et le contrôle à l'échelle individuelle des molécules complexes de la matière vivante est également un enjeu particulièrement important de cette recherche, dont les objectifs concernent l'analyse unimoléculaire (la biopuce ultime) ou le séquençage de molécules d'ADN uniques.

### ***Fonctions des nano-objets***

Depuis plus d'une décennie, les structures dont une des dimensions est de l'ordre d'une fraction de micromètre ou du nanomètre ont révolutionné des domaines comme l'électronique ou l'optique. La fabrication de ces dispositifs est maintenant bien maîtrisée. Réduire leur taille dans les autres dimensions constitue un défi technologique exigeant des moyens de fabrication d'une finesse et d'une précision considérables. C'est une des voies vers les nano-objets, qui s'inscrit dans l'évolution vers l'électronique miniaturisée de demain, au delà du « trait » de 180 nanomètres qui constitue la norme actuelle. Cette taille devrait atteindre 35 nanomètres en 2013, mais des verrous technologiques majeurs se profilent dès l'horizon 2007, qui impliquent une recherche avancée portant d'une part sur des méthodes de lithographie plus fines, d'autre part sur les modifications du comportement des dispositifs lorsque leur taille est réduite, et sur la mise en œuvre de processus physiques plus efficaces. En effet, la miniaturisation d'un composant entraîne en général la disparition même du processus physique sur lequel repose la fonction du composant. Il faudra donc, dans une première approche améliorer les dispositifs pour conserver leurs performances (transistors à double grille, nouveaux substrats), puis attaquer des verrous de nature plus fondamentale en mettant en œuvre des dispositifs nouveaux comme les transistors à électron unique, fondés notamment sur les propriétés de spin.

A l'inverse de cette approche « top-down », capable de produire des objets de forme complètement contrôlée, il faut également considérer l'approche « bottom-up » où les nano-objets sont fabriqués par assemblage au niveau atomique, moléculaire ou supramoléculaire, de préférence par auto-organisation dans des conditions bien contrôlées. Des propriétés entièrement nouvelles, résultant de la taille très faible des objets devraient permettre de produire de nouvelles fonctions fondées sur le contrôle des structures à l'échelle atomique. Dès à présent, on peut citer l'électronique moléculaire, technologie naissante, dont les transistors sont des

nanotubes de carbone ou des molécules organiques, ou le traitement quantique de l'information qui utilise des atomes individuels ou des boîtes quantiques semi-conductrices. Les problèmes principaux à résoudre se situent ici au niveau du contrôle et de la reproductibilité de la conductance et des autres propriétés électriques des nano-circuits.

Une troisième voie de fabrication extrêmement prometteuse est celle des bio-nanosystèmes. En effet, l'organisation à l'échelle nanométrique est un des éléments-clés des systèmes biologiques, suggérant la possibilité de fabriquer de nouveaux systèmes organisés, en imitant les méthodes d'auto-assemblage des systèmes biologiques, ou en modifiant leur système de réplication pour produire des nano-objets sur mesure, avec des fonctions variées. L'intégration de ces nano-objets sur des substrats en grande densité constituera à ce stade un verrou majeur, qui ne pourra être abordé que dans une approche interdisciplinaire. Dans le domaine commun des nanosciences et des matériaux appliqués à la biologie, des avancées intéressantes ont déjà été réalisées, et doivent être confortées. Ainsi, les matériaux formés à partir de poudres de nanocristaux compactés ont des propriétés tout à fait exceptionnelles, car les nanocristaux confèrent aux matériaux une résistance, une dureté et une ductilité inhabituelles par rapport à celles des matériaux classiques. Par ailleurs, l'efficacité de nanoparticules pour transporter des médicaments vers des cellules cibles a d'ores et déjà été démontrée. Les progrès de la nanobiologie et des nanotechnologies devraient ainsi déboucher sur une nanomédecine.

Les trois approches des nano-objets mises en évidence ci-dessus ne sont pas d'ailleurs pas indépendantes. Si l'approche « top-down » de la miniaturisation en microélectronique a montré la puissance de techniques permettant d'assembler des millions de circuits sur une même plaquette, la plaquette de silicium devient le support de référence, non seulement pour miniaturiser des composants électroniques, mais aussi pour intégrer d'autres éléments, comme des nano-machines ou pour réaliser des nano-expériences de chimie ou de biologie exploitant par exemple la microfluidique.

### ***Les matériaux***

Le rôle stratégique des sciences des matériaux pour la technologie moderne n'est plus à démontrer sur le plan économique : en témoigne l'importance au plan national et européen des secteurs de la mécanique, de la métallurgie, ou de l'automobile. Nul thème de recherche ne s'est d'ailleurs développé de façon aussi efficace grâce à la pluridisciplinarité des sciences physiques et

mathématiques, des sciences chimiques et des sciences pour l'ingénieur, trois domaines scientifiques interagissant étroitement au CNRS.

Si la nanostructuration évoquée précédemment est une de voies extrêmement prometteuse en physico-chimie des matériaux pour la réalisation de matériaux aux propriétés nouvelles, les enjeux de la recherche fondamentale dans le domaine des matériaux concernent plus particulièrement le développement de la haute technologie avec les progrès attendus des relations entre la microstructure des matériaux et leurs propriétés d'usage, et l'électronique et l'opto-électronique, où les nouveaux matériaux fonctionnels devraient renouveler les composants actifs et passifs. Les grandes orientations peuvent, en dehors des nanosciences et nanomatériaux, s'articuler autour de deux axes principaux :

- les matériaux fonctionnels, pour lesquels les performances sont recherchées sur les propriétés magnétiques, électriques, optiques, ferroélectriques, diélectriques...
- les matériaux de structures pour lesquels la microstructure et la composition sont essentielles pour les propriétés mécaniques, de fatigue, de corrosion...

Transversalement, les recherches de base sur la mise en forme (matériaux massifs, couches minces) et la mise en œuvre (coulée, frittage, forgeage...) posent, au delà de leur caractère technologique, des problèmes fondamentaux de modélisation des propriétés de surfaces et des structures. Elles font appel à des développements en physique et chimie du solide, en métallurgie et mécanique, dans le domaine des céramiques et des verres, et conduisent à la nécessité d'orienter les activités du CNRS autour de plusieurs axes prioritaires :

- *les matériaux intelligents* qui réagissent en fonction des contraintes de leur environnement, en répondant à une stimulation et en s'adaptant. Les défis scientifiques sont nombreux : prévision et annonce de la rupture, autoréparation, autonettoieement... Ces matériaux sont aussi la combinaison de capteurs actionneurs dans des architectures complexes mêlant métaux, céramiques, polymères ;

- *les matériaux bio-mimétiques* dont l'émergence est liée aux progrès de la connaissance des processus biologiques et des matériaux nanocristaux dans des cages de verres, qui résultent eux-mêmes de la création par des organismes de minéraux et de composites. Ces matériaux peuvent ainsi être fabriqués avec de nouvelles fonctionnalités, conduisant à des matériaux

structurés hiérarchiquement, ultra durs et ultra lumineux par exemple ;

- *l'élaboration et les procédés de fabrication de matériaux « sur mesure »* répondant à un « design » structure – propriété, nécessitant des combinaisons complexes où la chimie douce, les procédés de la microélectronique, le photo-typage, l'assemblage, le frittage sous micro-ondes jouent un rôle déterminant. Dans le futur, l'auto-organisation et les procédés à l'échelle nanoscopique ouvrent des perspectives encore insoupçonnées ;

- *le lien entre microstructure et propriétés*. La distribution des graines, la répartition des précipités contrôlent et modifient les qualités mécaniques et de surface. La compréhension et la modélisation aux échelles atomique, nanoscopique, microscopique et macroscopique manquent dans de nombreux domaines et doivent faire l'objet de progrès importants avec l'avancée des méthodes de calcul et des modèles rendus possibles par les progrès informatiques ;

- *les techniques d'analyse* : des progrès doivent être encore accomplis en microscopie, rayons X, spectrométrie de surface, spectrométrie RMN pour connaître à toute échelle, composition, structure et propriétés. Le développement des microscopies à effet tunnel et champ de force ouvrent de nouvelles perspectives sur les nanoobjets, nanomatériaux et nanosurfaces.

### 1.6 Des particules à l'Univers

Des relations profondes unissent les domaines scientifiques de l'infiniment petit et de l'infiniment grand. Ainsi la recherche de l'unification des interactions fondamentales et de la différence des propriétés de la matière et de l'antimatière, au cœur de la recherche en physique des particules, l'étude systématique des propriétés des noyaux exotiques, au cœur de la physique nucléaire, ouvrent des horizons nouveaux pour la compréhension des phénomènes astrophysiques. Réciproquement, les découvertes sur la structure et la géométrie de l'Univers apportent des informations essentielles pour contraindre le cadre théorique de la physique subatomique. Ainsi, l'existence d'un Univers dont on pense qu'il est uniquement composé de matière, alors qu'il comprenait à l'origine autant de matière que d'antimatière, reste aujourd'hui une énigme. L'avancée des connaissances dans ce domaine fondamental de l'astrophysique passe par l'utilisation des grands accélérateurs pour l'étude systématique de l'asymétrie matière-antimatière à partir de l'observation des particules élémentaires, quarks ou, à plus long terme, neutrinos, puisque cette asymétrie est une condition nécessaire à la

baryogénèse. Simultanément une recherche plus poussée de l'antimatière dans l'Univers reste indispensable. De même, l'étude, toujours au moyen des accélérateurs, du plasma de quarks et de gluons tel qu'il existait dans les premiers instants du Big Bang permettra de mieux comprendre l'évolution de l'Univers et la formation de ses premières structures.

A la rencontre des théories des interactions fondamentales et de la physique des particules et des noyaux, de l'astrophysique et de la cosmologie, une thématique nouvelle se développe aujourd'hui : celle des astroparticules. Son étude rassemble des communautés issues de la physique nucléaire et de la physique des particules, des sciences physiques et mathématiques, et des sciences de l'Univers. Elle implique une collaboration étroite entre le CNRS, le CEA et les Universités, et bénéficie des infrastructures des deux instituts nationaux du CNRS, l'IN2P3 (Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) et l'INSU (Institut national des sciences de l'univers). Les problématiques scientifiques que recouvre la thématique des astroparticules touchent un très large éventail de sujets : la théorie des supercordes, la gravitation relativiste et les champs forts en général, la physique des particules, l'astrophysique nucléaire et la cosmologie théorique. L'étude expérimentale de ce domaine frontière se fonde à la fois sur des développements instrumentaux et des méthodes issues de dispositifs utilisés auprès des accélérateurs, et sur les grands instruments astronomiques au sol ou dans l'espace, qui permettent l'observation de l'Univers dans une gamme très large d'énergies mais aussi par de nouveaux messagers comme les ondes gravitationnelles et les neutrinos. Elle nécessite donc la mise en œuvre de grands instruments dont certains sont décrits ci-dessous.

### ***Cosmologie et matière noire***

L'avancée des connaissances dans le domaine de la cosmologie s'appuie à la fois sur les théories des particules et sur les observations de l'Univers à grande échelle, notamment celles du fond diffus cosmologique, de la propagation de la lumière et de la distribution des galaxies et amas de galaxies. Ces observations touchent également à un point central des théories cosmologiques, qui concerne la nature de la matière noire. L'observation du « cisaillement cosmique » dû à l'effet de lentille gravitationnelle, ainsi que les expériences étudiant le rayonnement fossile comme l'expérience embarquée sur ballon Archeops, et surtout la mission spatiale Planck, programmée par l'Agence spatiale européenne en 2008, devraient permettre de mesurer les paramètres cosmologiques fondamentaux (taux d'expansion de l'univers, taux d'accélération de cette expansion, géométrie de l'univers) avec une

précision inégalée et d'en déduire la quantité et potentiellement la nature de la matière noire de l'Univers. Ces mesures du fond cosmologique, en corrélation avec les observations de supernovae lointaines, suggèrent que l'expansion de l'Univers est dans une phase d'accélération du fait de l'existence d'une constante cosmologique non nulle. Or, cette constante serait directement liée à l'existence du ou des bosons de Higgs qui seront par ailleurs activement recherchés auprès de l'accélérateur LHC du CERN. L'explication de cette observation, si elle est confirmée est un véritable défi pour la physique des particules.

Pour ce qui est de la détection de la matière noire, les implications des expériences en cours ou à venir sont importantes, qu'il s'agisse pour l'astrophysique de la détection d'astres sombres compacts, ou pour la physique des particules de la recherche de nouvelles particules. Il semblerait ainsi que le halo sombre de notre galaxie soit en majorité constitué non pas d'astres sombres de masse sub-stellaire, mais de particules interagissant faiblement, les « mauviettes » (ou WIMPs). L'expérience Edelweiss, en cours dans le laboratoire souterrain de Modane, a pour objectif d'identifier ces particules en détectant leurs collisions avec la matière ordinaire au moyen de bolomètres cryogéniques.

### ***Phénomènes à haute énergie dans l'univers***

Laboratoire unique pour les physiciens et plus particulièrement pour les physiciens des particules, l'Univers offre des conditions extrêmes, inaccessibles en laboratoire, que ce soit dans l'Univers primordial ou au voisinage des trous noirs et des étoiles à neutrons, en présence de champs gravitationnels et/ou magnétiques très intenses. Ainsi, les sites d'accélération et de production des rayons cosmiques de très haute énergie restent toujours un mystère qui posent des questions aussi bien aux physiciens qu'aux astrophysiciens : quelle est la nature des objets émetteurs ? comment étendre la gamme des observations pour mieux comprendre les mécanismes d'émission ? quels sont les mécanismes d'accélération ?

L'énergie des rayons cosmiques peut ainsi aller jusqu'à des valeurs extrêmes de plus de  $10^{19}$  eV. L'étude de ces particules sera l'objectif du projet international Auger, qui déploiera 1600 détecteurs Cherenkov sur 3000 kilomètres carrés de surface dans la pampa argentine. Le détecteur franco-allemand Hess situé en Namibie est lui aussi destiné à détecter les photons gamma de haute énergie (de l'ordre de 100 GeV) provenant de sources violentes de l'Univers.

### *Nouvelles fenêtres sur l'Univers*

Le domaine des astroparticules inclut également l'étude des rayonnements gamma de très haute énergie, et celle des messagers non photoniques comme les rayons cosmiques déjà cités et observés depuis longtemps, ainsi que les neutrinos et les ondes gravitationnelles. L'astrophysique, devenue depuis plus d'une dizaine d'années « multi-longueurs d'onde », devient ainsi « multi-messagers ». Une nouveauté qui n'est pas sans conséquences pour la physique des particules, et notamment pour l'étude des neutrinos, particules dont toutes les propriétés ne sont pas encore bien connues. Plusieurs projets expérimentaux visent à ouvrir ces nouvelles fenêtres sur l'Univers.

L'objectif du projet international Antares est ainsi de détecter, au fond de la mer Méditerranée, les neutrinos cosmiques grâce à la lumière émise par les muons produits au fond de la mer lors des interactions des neutrinos, détectée par un millier de photomultiplicateurs déployés sur une surface d'un dixième de kilomètre carré. Le CEA et l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) sont associés à ce projet, qui implique également cinq pays européens. Destiné à la détection des ondes gravitationnelles, l'interféromètre franco-italien Virgo (INFN-CNRS), à Cascina près de Pise, verra sa construction s'achever en 2003. Cet observatoire pourra ainsi détecter des ondes gravitationnelles émises dans des processus extrêmement énergétiques et violents. A plus long terme, le projet d'interféromètre spatial LISA permettra d'observer le domaine des fréquences d'ondes gravitationnelles inaccessible à VIRGO pour détecter les coalescences des trous noirs supermassifs dans les noyaux des galaxies et les ondes gravitationnelles d'origine cosmologique.

### *Astrophysique nucléaire*

L'astrophysique nucléaire a été à l'origine de la compréhension des phénomènes énergétiques stellaires (fusion thermonucléaire, novæ, supernovæ). L'observation de plus en plus fine des mécanismes de nucléosynthèse primordiale et stellaire et leur interprétation nécessitent une coopération étroite entre astrophysiciens et physiciens nucléaires. La mise en route récente de l'accélérateur SPIRAL au GANIL va permettre de mesurer les propriétés des noyaux exotiques qui interviennent dans ces mécanismes.

### *1.7 Les outils collectifs de la recherche*

L'importance, déjà soulignée, que prennent les choix faits en matière d'infrastructures de recherche dans la définition même des thématiques scientifiques, impose aujourd'hui une nouvelle

définition de ces outils et de leurs modes de gestion. Utilisés dans un nombre croissant de disciplines, leur dimension, en terme d'investissement, et leur utilisation dépassent l'échelle du laboratoire. Ces outils correspondent à des coûts allant de quelques millions à plusieurs centaines de millions d'euros. Ils ne se limitent plus aux seuls très grands équipements autour desquels se sont organisés depuis plusieurs décennies certaines disciplines des sciences lourdes, et doivent notamment intégrer les outils structurants des communautés rassemblées autour des thématiques interdisciplinaires des sciences du vivant, des sciences de l'environnement ou des sciences de l'information et de la communication.

Le CNRS, compte tenu du rôle qu'il joue dans la structuration de la recherche nationale, continuera à être activement présent dans la définition de cette politique des grandes infrastructures de recherche, en concertation avec ses partenaires universitaires et des organismes de recherche. Deux principes sous-tendent son action en ce domaine, qui visent à optimiser l'utilisation des ressources budgétaires :

- réflexion et organisation européennes pour les très grands équipements où la prospective doit être désormais conduite à l'échelle de l'Europe, et les opérations comporter la recherche de collaborations. Les projets s'organiseront dans le cadre de consortiums associant plusieurs pays ou organismes, complétés par une intervention souhaitable des mécanismes communautaires ;
- organisation concertée en pôles régionaux en référence à une politique nationale pour les équipements du type plates-formes technologiques, centres d'imagerie, génopôles, ces pôles régionaux pouvant par ailleurs s'inscrire dans des réseaux d'excellence à l'échelle de l'Europe.

Pour mettre en œuvre et faire fonctionner ces infrastructures, il importe également de généraliser des modes de gestion adaptés à l'efficacité et à l'économie des moyens. Des concepts tels que la gestion de projets et la gestion mutualisée devraient être systématiquement mis en avant. Par ailleurs, si l'on veut que les outils collectifs de la recherche soient pleinement intégrés à la politique de l'organisme, et afin de déterminer le niveau et l'évolution souhaitable des efforts d'investissement, il faut veiller à maintenir un lien étroit avec les disciplines utilisatrices, et s'attacher à responsabiliser les laboratoires, afin que le recours à ces infrastructures s'inscrive dans une vision consolidée de leur ressources. Une gestion optimisée des outils de la recherche doit également se conjuguer avec une gestion stratégique des



ressources et des compétences technologiques. Cela implique une appropriation et une diffusion des nouveautés technologiques, une anticipation des besoins et une mutualisation transdisciplinaire des expériences acquises (outils, méthodes, organisations et compétences). La constitution de réseaux de compétences technologiques (thématiques ou de métiers) peut aider à atteindre ces objectifs, et à diffuser les meilleures techniques pour le bénéfice du plus grand nombre de laboratoires et d'agents. Ces réseaux en liaison avec la formation permanente, doivent également contribuer au maintien indispensable d'un niveau d'excellence technique chez les personnels qui doit être le complément nécessaire à une programmation pluriannuelle adaptée des recrutements d'ingénieurs et de techniciens.

### *Les grandes infrastructures*

La notion de grandes infrastructures doit aujourd'hui s'étendre au-delà du concept classique des très grands équipements : grands accélérateurs de la physique nucléaire et des particules, télescopes et radiotélescopes pour l'astronomie et l'astrophysique. Elle devra être intégrée sous cette forme dans les modes de financement et de gestion mis en œuvre au niveau de l'organisme.

Certains des très grands instruments ont d'ailleurs vu leur usage se diversifier et devenir un outil de travail commun à un ensemble de disciplines. C'est le cas des sources de neutrons et du rayonnement synchrotron extrait des accélérateurs de particules, qui constituent aujourd'hui des sondes de la matière largement utilisées en physique, en science des matériaux, en chimie, en biologie ou en sciences de la Terre. C'est le cas également, à une moindre échelle, pour les sources de champs magnétiques très intenses ou les installations de lasers de puissance. Dans chaque classe d'instruments, l'évolution s'est généralement faite dans le sens d'un accroissement des performances, des dimensions et des coûts associés, ce qui a induit une internationalisation qui est maintenant devenue une règle quasi générale.

Les équipements considérés comme «mi-lourds» du type RMN, spectrométrie de masse ou microscopie électronique, dépassent eux aussi aujourd'hui, par l'évolution de leurs performances et de leurs coûts, l'échelle du laboratoire et doivent donc être organisés sur un plan collectif. Il en est ainsi des réseaux de microscopie électronique, des équipements de RMN à très haut champ pour les sciences du vivant ou le réseau de RMN du solide en cours d'organisation à l'échelle du grand bassin parisien. S'ajoute à cette classe d'équipements, à la limite des technologies existantes, l'éventuelle perspective de l'augmentation des fréquences dans le domaine du giga-hertz et au-delà, dont le

développement se ferait au voisinage des centres de champs magnétiques intenses.

Une catégorie nouvelle d'outils de la recherche doit également être prise en compte dans les grandes infrastructures de recherche, notamment par le fait qu'elles tiennent une place importante et croissante dans les thématiques prioritaires. Dans les sciences du vivant, elles concernent les centres de séquençage du génome, les sources de rayons X intenses pour la biologie structurale, les outils d'investigation de la mécanique cellulaire et tissulaire (pincettes optiques), les plateformes techniques pour l'imagerie médicale et en particulier l'imagerie cérébrale (IRM fonctionnelle, caméra à positon, magnéto-encéphalographie) et également les moyens expérimentaux lourds de type écotron et la mise en place de sites ateliers pour l'étude des écosystèmes. Les sciences et technologies de l'information et de la communication, s'organisent aussi autour de plates-formes technologiques : grandes centrales de technologie pour l'élaboration et l'analyse des micro et nano structures, complétées par des centres régionaux comportant des équipements mutualisés. Dans les sciences de l'environnement, les grandes infrastructures que constituent les plates-formes d'observation (navires, avions, ballons, satellites) et les observatoires et zones ateliers sont des outils indispensables.

Par ailleurs, l'importance prise par les grandes bases de données, de leur conception au traitement des données, ouvrent la voie à de nouvelles formes d'organisation du travail en réseau utilisant les grands centres de calcul nationaux (IDRIS pour le CNRS), les réseaux de transmission à très haut débit et le concept nouveau de grille de calcul. Cela concerne l'acquisition et le traitement des données issues des expériences et des observations en physique des particules ainsi qu'en astronomie/astrophysique et en sciences de la Planète, où les observatoires ont à ce titre une fonction essentielle. Mais cela concerne également les données de la génomique, de la biodiversité (dispositif GBIF organisé à l'échelle mondiale) et les sciences de l'homme et de la société (numérisation des sources, édition électronique, instrumentation de terrain).

Enfin, le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication a un impact considérable sur l'activité de recherche dans la mesure où ces technologies renouvellent les modes d'organisation et les méthodologies de la recherche de multiples façons. La circulation de l'information scientifique et technique entre chercheurs (bases de pré-prints, journaux électroniques, etc.) est bouleversée. L'importance économique du secteur de l'information scientifique et technique (édition,

documentalistes, bibliothèques et centres de documentation...), central dans toute activité de recherche et qui dépasse l'échelle du laboratoire, mérite qu'on le considère au nombre des grandes infrastructures.

## **2. Développer les outils de l'interdisciplinarité**

L'interdisciplinarité est un enjeu majeur pour le CNRS et la richesse disciplinaire du Centre est un atout déterminant pour sa mise en œuvre. Cette interdisciplinarité est aujourd'hui requise par la plupart des grandes thématiques autour desquelles s'organise la recherche fondamentale et l'étude des systèmes complexes est devenu l'un des moteurs les plus puissants du progrès scientifique.

Au sein de l'organisme, l'interdisciplinarité s'exerce à la fois dans la dynamique de recherche, émanant des laboratoires, et, de façon quasi générale, dans la demande de recherches traduisant les besoins exprimés par la société, ou y trouvant leur source. Il importe donc que l'organisme lève les freins, et *a fortiori* les obstacles, au développement des différentes formes d'interdisciplinarité, qu'elles relèvent d'une interdisciplinarité de proximité et de complémentarité entre disciplines voisines, d'une interdisciplinarité d'objectifs pour l'étude d'un système complexe, ou même d'une interdisciplinarité exploratoire.

Le CNRS bénéficie d'atouts importants dans la mesure où l'interdisciplinarité ne peut être mise en œuvre qu'avec un personnel scientifique et technique de grande qualité et ne peut se fonder que sur une maîtrise forte des disciplines. Le Centre dispose déjà d'outils qui lui ont permis de telles ouvertures, comme en témoigne l'existence depuis la fin des années 1970 des programmes interdisciplinaires de recherche. Mais ceux-ci ne concernent qu'un mode d'organisation de la recherche. Aujourd'hui, une réflexion plus approfondie sur la structuration même de l'organisme doit conduire à la mise en œuvre d'outils innovants pour l'interdisciplinarité. Celle-ci doit prendre en compte l'ensemble de la chaîne d'élaboration des connaissances : prospective, structures de recherche, moyens humains et évaluation. Les obstacles sont nombreux qui ne mettent pas en cause seulement le chercheur ou l'ingénieur et ses pratiques, mais également son positionnement dans les institutions de recherche et l'organisation même de celles-ci. Le cloisonnement disciplinaire et sous-disciplinaire reste fort aussi bien dans les organismes que dans l'enseignement supérieur. Il s'étend au-delà dans l'organisation des sociétés savantes et dans les modes de communication scientifique, qu'il s'agisse des colloques, des rencontres ou des journaux

spécialisés. Il va même parfois jusqu'à assimiler l'aspect fondamental d'une recherche à son caractère analytique et réducteur.

### ***Une prospective interdisciplinaire***

C'est donc à tous les niveaux de l'organisme que la priorité stratégique de l'interdisciplinarité doit être mise en œuvre. Dans la fonction prospective, le Conseil scientifique et les Conseils scientifiques de département doivent placer la prospective interdisciplinaire au cœur de leurs réflexions. Sous l'égide du Conseil scientifique, le rapport de conjoncture doit être un outil essentiel de l'interdisciplinarité et être organisé autour de thèmes précis sur la base de propositions émanant des directions scientifiques et de rencontres interdisciplinaires du Comité national. Une réflexion permanente sur l'émergence des champs nouveaux sera conduite aux différents niveaux de l'organisme. Elle associera aux instances internes du Centre, nos partenaires institutionnels et de la sphère économique, et donnera une large part aux jeunes chercheurs. En se fondant sur une prospective pluriannuelle, l'affichage pérenne de postes interdisciplinaires permettra aux laboratoires de former et de recruter des candidats de valeur.

### ***Evaluer l'interdisciplinarité***

Une évaluation pertinente, aussi bien scientifique que stratégique, est un des éléments essentiels de la mise en œuvre d'une recherche interdisciplinaire. Elle suppose que les modes d'organisation et les constantes de temps de l'évaluation soient adaptés aux spécificités de l'interdisciplinarité. La pratique des évaluations inter-sections et inter-départements devra donc se généraliser, fondée sur la création de commissions interdisciplinaires, malgré la lourdeur réglementaire d'une telle démarche, et en se donnant l'objectif à moyen terme de pouvoir mettre en place des procédures *ad hoc* sur la base de l'ensemble des compétences réunies au sein du Comité national. Celles-ci concerneront aussi bien l'évaluation des chercheurs que celle des laboratoires et des programmes.

Cette évaluation rigoureuse et permanente requiert de disposer à court terme d'indicateurs de politique scientifique permettant de juger de l'efficacité des efforts entrepris et s'appuyant sur une vision transversale des moyens humains et financiers redéployés. Leur définition et leur mise en œuvre sont des mesures d'accompagnement de l'interdisciplinarité prioritaires pour l'organisme.

### ***Inscrire l'interdisciplinarité dans la durée***

La constitution de communautés scientifiques interdisciplinaires requiert une action qui s'inscrit nécessairement dans la durée. Elle doit mobiliser les différents outils dont dispose l'organisme pour, à la fois, favoriser la mobilité thématique et recruter

le sang neuf nécessaire à l'approfondissement des nouveaux champs de recherche. Le CNRS est par ailleurs bien armé pour concevoir des programmes de formation permanente axés sur l'interdisciplinarité sous forme de stages de longue durée, de séjours sabbatiques ou d'écoles thématiques. Les laboratoires et les chercheurs qui feront ces efforts de formation devront en tirer bénéfice quant à leurs moyens de recherche. De plus, l'apprentissage du langage et de la méthodologie de disciplines autres que celles de sa formation initiale demande du temps, et engendre inévitablement une période de ralentissement de la production d'articles et/ou de communications scientifiques. Cette conséquence induite sera d'autant mieux acceptée que l'action interdisciplinaire sera prise en compte dans l'évaluation individuelle et que la compétition pour les promotions sera atténuée par une plus grande fluidité dans les passages de grade.

### ***Créer des lieux nouveaux d'interdisciplinarité***

L'interdisciplinarité exige des moyens permettant, dès la conception des projets, de passer le seuil critique nécessaire à leur réussite. Ceux-ci doivent permettre aux chercheurs et aux équipes concernés de bénéficier des équipements et des moyens humains nécessaires. Ils pourront se décliner à différents niveaux d'intervention qui relèvent tous d'une approche interdépartementale : actions concertées entre chercheurs et équipes, projets intégrés dans les programmes interdisciplinaires, instituts interdisciplinaires. Dans ce dernier cas, le CNRS réfléchira à la création de structures souples, non nécessairement pérennes, conduisant au regroupement géographique d'équipes autour de projets thématiques et de moyens communs, et permettant aux chercheurs concernés de mettre en œuvre leurs projets sans pour autant quitter leur milieu scientifique d'origine. Ces instituts, qui pourront impliquer les partenaires du CNRS, s'organiseront autour de l'étude de systèmes complexes et formeront les lieux d'interaction nécessaires à l'émergence de nouvelles communautés.

Enfin, l'importance d'une visibilité externe forte des actions interdisciplinaires conduites par le CNRS rend plus que jamais nécessaire une politique de communication volontariste en direction aussi bien des décideurs que des médias et du grand public.

### ***3. Responsabiliser les acteurs de la recherche***

Pour que chacun, à son niveau, soit pleinement investi de la responsabilité qui lui revient dans l'organisme, deux conditions devront être satisfaites: d'une part préciser le contenu de ces

responsabilités pour en faire le fondement de nouvelles pratiques contractuelles, d'autre part pouvoir en rendre compte, au travers du renforcement de l'évaluation stratégique.

### ***Définir les responsabilités***

Les principaux objectifs de ce projet d'établissement, de l'interdisciplinarité au renouvellement des personnels, des partenariats multiples à la construction d'un espace européen de la recherche, de la valorisation à la place de la science dans la société, sont porteurs d'une réactivité accrue et d'une plus grande capacité d'évolution des structures de recherche. Ils rendent donc nécessaire une réflexion sur les modes d'organisation du CNRS. ***Le CNRS précisera à très court terme les responsabilités respectives des différents niveaux de l'organisme : départements scientifiques, directions scientifiques adjointes, délégations régionales, directions des laboratoires.*** Cet effort de réexamen de son fonctionnement et de son organisation aboutira pour le Centre à l'adoption d'une *charte d'organisation et de gestion* décrivant :

- les fonctions des structures internes, leurs modes de gestion et leurs relations,
- les outils et modes d'intervention et leurs articulations,
- les missions des responsables de tous niveaux.

Les principes qui en guideront la préparation reposeront sur la simplification administrative et une déconcentration accrue. Ils viseront de façon prioritaire à :

- donner aux départements scientifiques les moyens d'une participation plus efficace au pilotage stratégique, par exemple en les dotant de personnels et d'outils adaptés aux mécanismes de la contractualisation et de l'évaluation stratégique,
- déconcentrer la gestion à tous les niveaux, par exemple au bénéfice des délégations régionales, des laboratoires ou de groupes de laboratoires,
- renforcer le rôle des directeurs de laboratoires, par exemple dans la préparation des contrats quadriennaux avec les établissements partenaires, et en clarifiant leur rôle dans l'évaluation des personnels,
- donner toute sa place à l'évaluation stratégique et aux procédures de suivi, de manière à doter le centre d'outils pertinents de connaissance de son fonctionnement interne.

En précisant également le rôle des instances consultatives à chacun de ces niveaux de décision, cette charte conduira à la définition d'un cadre d'action fondé sur les principes de la déconcentration, de la clarification des missions, de la responsabilisation des acteurs et de la simplification du fonctionnement de l'organisme. Ce chantier, déjà amorcé dans le cadre de la réforme de l'Etat, devra permettre d'identifier rapidement les verrous administratifs et réglementaires qui alourdissent le fonctionnement du Centre, et de proposer aux tutelles des réformes prenant en compte les spécificités de la recherche au sein du service public.

### ***Mettre en place des contrats d'action***

Pour donner un support à ses objectifs stratégiques et permettre leur prise en compte à tous les niveaux opérationnels de l'organisme, le CNRS généralisera la pratique des contrats d'action. Celle-ci complète et améliore celle des lettres de mission en ce qu'elle suppose une négociation préalable, et porte sur des engagements réciproques. Si le principe en est général et pourra s'appliquer par exemple entre Direction générale et départements scientifiques ou entre Direction générale et délégations régionales, ou encore et surtout entre départements scientifiques et laboratoires, les modalités de mise en pratique devront être différenciées selon les lieux d'application. Elles impliqueront selon les cas et à titre d'exemples, les Conseils scientifiques de départements, les comités d'évaluation des laboratoires, les partenaires universitaires, etc. ***Cette mise en place des contrats d'action vise, en particulier, au renforcement de la réactivité du CNRS et leur usage ne sera en aucun cas réservé aux domaines prioritaires ou aux actions interdisciplinaires.***

Les contrats d'action, périodiquement revus, permettront à chacun de savoir ce que l'organisme attend de lui, et constitueront en ce sens une référence pour l'évaluation. En ce qui concerne les départements scientifiques et les délégations régionales, l'objectif principal sera de favoriser la cohésion de l'organisme en s'assurant de la cohérence des politiques scientifiques, élaborées en concertation avec les instances consultatives, notamment en matière d'interdisciplinarité, de partenariats et de coopération interorganismes. En ce qui concerne les unités de recherche, après qu'elles aient élaboré leur projet, le contrat d'action fera l'objet d'une négociation entre l'unité et le ou les départements scientifiques concernés. Le contrat d'action s'intègre ainsi dans le processus de renouvellement des unités qui implique le comité d'évaluation de l'unité, le Comité national, et qui associe les partenaires de l'organisme. Sa préparation interne, conduite par la direction du laboratoire, sera ouverte et concertée avec le conseil

de laboratoire et l'ensemble des personnels. Il comportera des engagements réciproques, tant sur les objectifs que sur les moyens confiés aux unités. Son contenu scientifique portera principalement sur les orientations thématiques, mais aussi sur les priorités stratégiques de l'unité, favorisant ainsi l'émergence de projets innovants, l'expression des jeunes ou encore l'ouverture interdisciplinaire. Dans le cas d'une structure fédérative, une préparation conjointe de son contrat et de ceux des unités qu'elle regroupe, assurera la cohérence indispensable. ***Les contrats d'action créeront ainsi, et pour toute leur durée, un espace de liberté compte tenu de l'engagement pluriannuel de l'organisme quant aux moyens mis à la disposition de l'unité.*** Ils permettront notamment le développement d'actions spécifiques à l'unité (expériences, coopérations, réorganisations internes, etc.) en ayant reçu l'assurance du soutien nécessaire et en n'étant soumises à évaluation qu'à l'issue du contrat.

### ***Développer l'évaluation stratégique***

L'un des principaux défis auxquels doit répondre une politique scientifique du CNRS est celui de l'ajustement entre dynamique et demande de recherche. La première provient des communautés scientifiques sur la base des compétences et des projets. La seconde, qui n'est pas toujours formulée de façon explicite, de la société. Pour élaborer sa politique, le CNRS s'appuiera sur la connaissance qu'il se sera formé de ces deux champs et devra donc disposer des outils d'évaluation adaptés à cette fin. En complément de l'évaluation de la qualité scientifique telle qu'elle est conduite, au premier chef, par le Comité national, le Centre développera la pratique de l'évaluation stratégique. Celle-ci permet en effet, à tous les stades du processus décisionnel, de disposer d'une information, pertinente et exacte, sur les éléments en jeu. En amont d'une décision dont l'importance le justifie, comme par exemple la création d'un programme ou la mise en œuvre d'une grande infrastructure, il s'agit d'analyser les forces et les faiblesses, les coûts et les risques, ainsi que les critères qui permettront les évaluations ultérieures. Pour le suivi d'une politique ou d'une opération, il s'agit de contrôler l'avancement des objectifs poursuivis, à l'aide d'indicateurs correspondant aux critères retenus lors de l'étape précédente. A l'issue d'un programme ou d'une phase importante de la mise en œuvre d'une mesure, il s'agit de procéder à un bilan, en termes d'atteinte des objectifs, d'utilisation des moyens et d'impact réel. En introduisant de nouvelles dimensions à la pratique de l'évaluation postérieure, jusqu'ici limitée à l'appréciation de la qualité scientifique des personnels et des unités de recherche, l'évaluation stratégique permettra de compléter les critères d'évaluation en prenant en compte l'interdisciplinarité, la dimension

européenne, le développement régional, les partenariats, etc.

Les démarches de responsabilisation, d'évaluation scientifique et d'évaluation stratégique se rejoignent et se complètent notamment par la mise en œuvre déjà explicitée des contrats d'action, conclus en référence à la stratégie de l'organisme. Différents acteurs interviendront donc dans ces processus d'évaluation, à commencer par les sections du Comité national, les Conseils scientifiques de département, le Conseil scientifique du Centre et les Départements scientifiques. Les nouvelles dispositions du décret organique, dont c'est la lettre et l'esprit, faciliteront les évolutions nécessaires. Le Comité d'évaluation externe du CNRS, tel qu'il est institué par ce même décret, et dont le Conseil d'administration aura défini le fonctionnement, participera également au suivi permanent de l'évaluation stratégique.

A chacun des niveaux où elle sera mise en application, l'évaluation stratégique devra fournir une représentation utile de la réalité de l'activité du CNRS. Elle fera appel à des méthodologies où l'on substituera aux catégories traditionnelles (comptabilités par nature administrative, divisions par statuts des personnels, répartitions par entités d'organigramme, etc.) une approche programmatique fondée sur une consolidation par thématiques scientifiques et par objectifs stratégiques. Celle-ci nécessitera donc une révision des bases du système d'information de l'organisme et une collaboration étroite avec le Comité national. Elle connaîtra de ce fait une mise en place progressive.

#### ***Un système d'information pertinent***

La réalisation concrète des objectifs énoncés ici ne pourra être effective que grâce à une amélioration de la connaissance des activités et de la production scientifique de l'organisme et de l'accessibilité de celle-ci. Le système d'information devra, notamment, être en mesure de fournir une description thématique des activités du CNRS, dépassant le cadre strictement disciplinaire et permettant de le situer dans son environnement international. Les axes prioritaires de cette évolution concerneront d'une part la qualité des données et le développement d'indicateurs pertinents d'autre part, en s'appuyant sur les travaux de l'Observatoire des sciences et des techniques, sur l'ouverture européenne et sur les partenariats.

***Dans le souci de traduire clairement la réalité de ses actions, l'élaboration du budget du Centre devra permettre une lecture stratégique et opérationnelle de cette répartition, ouvrant la possibilité d'une analyse a posteriori des résultats***

***obtenus. Cela suppose de rapprocher plus étroitement responsabilités scientifiques et fonctions gestionnaires aux différents niveaux de l'organisme et de définir un mode de présentation et d'évaluation du budget prenant en compte les objectifs stratégiques.*** Dans la mise en œuvre de cette réforme le CNRS s'appuiera sur les modifications du cadre budgétaire et comptable des EPST, qu'impliquent les récentes décisions législatives.

#### ***Une politique de gestion des ressources humaines***

Il importe que dans l'évaluation des personnels, toutes les composantes de la qualité du travail scientifique soient effectivement reconnues : sa qualité et son originalité bien évidemment, mais aussi la contribution apportée par chacun aux thématiques émergentes ou interdisciplinaires et à la concrétisation des objectifs de l'organisme. Cela implique que l'évaluation pratiquée par le Comité national soit fondée de façon plus importante sur une diversification des critères tenant compte de la pluralité des métiers du chercheur et des missions de l'organisme : recherche, formation, valorisation, expertise et communication.

***Ce changement s'accompagnera de la mise en œuvre par la Direction générale d'une politique concertée de gestion des ressources humaines, de manière à assurer un parcours professionnel lisible à l'ensemble des personnels en fonction dans les laboratoires et services, ou en mobilité externe d'une part, et à prendre en compte la part active que prennent les jeunes chercheurs (doctorants, post-doctorants) à l'effort de recherche d'autre part.*** Une politique active de gestion des cadres, le développement de la formation permanente, la valorisation des corps de la recherche auprès des employeurs publics ou privés compléteront le dispositif.

Le développement du potentiel de recherche scientifique du CNRS repose notamment sur son potentiel technologique. ***Les ingénieurs, personnels techniques et personnels administratifs (ITA) de l'établissement sont les acteurs essentiels du maintien à niveau de ce potentiel et une attention particulière devra être portée à ces personnels au travers des dispositifs d'évaluation, de mobilité, de formation, qui seront mis en place à leur intention.*** La création et le développement de réseaux de technologies ou de métiers constituera un vecteur privilégié d'interdisciplinarité au sein de l'établissement, et de diffusion des technologies et des pratiques professionnelles modernisées, de l'échelon régional à l'échelon européen. Une réflexion sera également conduite sur la possibilité d'étendre aux ingénieurs, sous une forme adaptée, les procédures d'évaluation nationale.

L'établissement s'emploiera à promouvoir la place des femmes dans les sciences. Il prendra en compte la dimension du genre au sein des disciplines représentées dans l'organisme, mais également dans les choix de filières professionnelles, et lors des évolutions et progressions de carrière, ainsi que dans le cadre de l'organisation des temps de travail. Un ensemble d'indicateurs pertinents sera identifié afin que cette recherche de l'équité puisse faire l'objet d'un suivi approprié, notamment dans le cadre de la Mission pour la place des femmes au CNRS, récemment créée.

#### ***4. Renouveler les personnels dans une vision pluriannuelle de l'emploi scientifique***

La démographie des agents de la recherche et de l'enseignement supérieur publics fait apparaître, en France et en Europe, un très grand nombre de départs en retraite pendant la période 2003-2012. De par ses origines historiques, cette situation touche, en fait, la totalité des secteurs d'activités. Dans le domaine scientifique, le départ, en dix ans, de plus de la moitié des personnels, constitue à la fois une chance et un risque, tous deux exceptionnels, qui appellent des décisions à la hauteur des enjeux.

Le CNRS accomplira immédiatement un effort d'anticipation et de consolidation portant sur l'ensemble de la période. Un suivi régulier, à l'aide d'une grille d'analyse fine, conduira à un pilotage rationnel qu'une approche exclusivement quantitative ne permettrait pas. ***L'objectif d'un taux de redéploiement de 20% des départs en retraite, dégagé dans le plan décennal de gestion prévisionnelle et pluriannuelle de l'emploi scientifique du Gouvernement, pour conforter les champs interdisciplinaires prioritaires, constituera la base de référence du dispositif de l'établissement.***

Sans qu'il s'agisse vraiment d'une chronologie, trois phases se présentent dans le processus qui sera mis en place : inventories, anticiper, assurer la relève.

##### ***Inventories***

Les besoins sont créés, quantitativement, du simple fait des départs en retraite, et, qualitativement, par la nécessité d'être en mesure de répondre aux défis scientifiques. Une réflexion prospective sur les nouveaux champs scientifiques et l'évolution des métiers de la recherche est donc indispensable. Les moyens appropriés seront mis en place pour obtenir un recensement précis des compétences et des fonctions qui ne seront plus disponibles à moyen terme. Cette étude concernera la totalité de la période et sera suffisamment fine pour intégrer, au-

delà de leurs titres et de leurs appartenances, le rôle des personnels concernés dans les dynamiques de recherche. Il faudra, en particulier, détecter les risques de pertes de compétences irréversibles, tant chez les chercheurs que chez les ITA. Corrélativement, la connaissance de la répartition des personnels, en termes de thématiques de recherche, et de son évolution pendant la période, portant sur les agents du CNRS et de ses partenaires, devra être acquise. A cet effet, dans le cadre de la rénovation du système d'information, les bases de données existantes seront révisées ou remplacées. Par ailleurs, des études prospectives de l'évolution des métiers (pouvant aboutir à une nouvelle classification) et des critères de recrutement (faisant, par exemple, une meilleure place aux capacités d'adaptation) seront conduites.

##### ***Anticiper***

L'anticipation est un élément essentiel dans la gestion des ressources humaines alors même que plus de la moitié des personnels du Centre doit être remplacée au cours des dix prochaines années. Elle implique de prendre en compte plusieurs facteurs : l'adaptabilité et la réactivité que l'on attend du CNRS exigent qu'une couverture disciplinaire optimale soit conservée ; sa créativité impose que les secteurs qui sont de qualité, et dont les perspectives de découvertes sont larges, soient maintenus, voire développés ; l'évolution des disciplines requiert des mouvements de personnels ; la réponse aux demandes de la société, la nécessité de faire une place aux disciplines en émergence, la priorité à accorder à l'étude des systèmes complexes, entre autres, réclament des emplois nouveaux, ainsi qu'une ouverture thématique accrue pour les chercheurs confirmés, notamment vers des sujets interdisciplinaires. ***Entre reconduction à l'identique et bouleversement des équilibres, il faut éviter que les actions ne se réduisent à un "saupoudrage" voué à l'inefficacité et aux frustrations. Il convient donc d'établir une programmation des recrutements qui sera préparée par l'élaboration de scénarios, couvrant toute la période.*** Dans ce but, des colloques de prospective seront régulièrement organisés et une concertation permanente assurée entre les responsables scientifiques des universités et des organismes de recherche.

Les contrats d'action entre direction générale et départements, et entre départements scientifiques et laboratoires, joueront un rôle essentiel dans cette phase. Ils permettront d'assurer une cohérence d'ensemble au niveau des disciplines et des unités de recherche entre les objectifs de la stratégie scientifique du CNRS et les moyens à utiliser selon les situations et le moment en termes de nature d'emplois (recrutements, postes d'accueil, délégations, CDD sur projets) de manière à ne

créer, ni blocages immédiats, ni les germes d'une pyramide démographique déséquilibrée. La réflexion sur les emplois temporaires, déjà utilisés sur la base des ressources propres dans de nombreux laboratoires, portera sur leur rôle dans l'accueil de chercheurs étrangers, de cadres de l'industrie, d'ingénieurs et de techniciens dans le cadre de projets limités dans le temps. L'organisme sera particulièrement attentif à ne pas laisser se développer un phénomène de pérennisation de ces emplois temporaires. Les contrats quadriennaux avec l'université comporteront également des clauses qui traduiront concrètement la coopération qui s'instaurera en matière d'emplois, en prévoyant, par exemple, aussi bien l'affichage et l'utilisation de postes universitaires de recherche que le recours à des délégations au CNRS.

Les offres d'emplois ne seront fructueuses que si les écoles doctorales, et plus globalement, les établissements d'enseignement supérieur, concourent à la formation de candidats possédant les compétences et les profils requis. Pour cela, une politique d'affichage sera conduite, à laquelle la plus grande publicité sera donnée, notamment vers les étudiants. Elle sera pratiquée dans la transparence et en accord avec la politique scientifique du Centre, avec un double caractère d'anticipation et de continuité. Plusieurs années peuvent, en effet, être nécessaires pour que des candidatures de bon niveau se dégagent. Cette politique d'affichages anticipés et pérennes trouvera un support dans les contrats d'action conclus avec les laboratoires, de façon que les recrutements annoncés soient garantis par des engagements pris sur une base pluriannuelle.

### *Assurer la relève*

Dans un environnement actuellement marqué à la fois par une forte concurrence des offres dans l'industrie et les services et par une désaffection, apparemment croissante, des jeunes pour les études scientifiques, des mesures spécifiques s'imposent pour que les emplois vacants au CNRS soient pourvus par des candidats de valeur. Cela passe par une augmentation notable de l'attractivité des carrières offertes par l'établissement, tant pour les personnels chercheurs que pour les personnels ingénieurs, techniciens et administratifs.

Donner une image positive du milieu de la recherche afin d'y attirer les meilleurs suppose que les carrières des personnels actuellement en place soient plus motivantes. L'effet dissuasif est d'autant plus fort sur les éléments les plus compétitifs, c'est-à-dire ceux dont la recherche publique a le plus besoin. Il s'agit là d'un enjeu majeur pour le CNRS qui ne peut cependant trouver de solution pérenne que dans le cadre plus global de modernisation de la fonction publique en valorisant mieux la contribution de chacun au résultat collectif.





## ***Le CNRS, acteur de l'organisation de la recherche***

### ***1. Renforcer le partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur***

Le partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur est depuis plus de trois décennies un axe structurant de l'action du CNRS. Il s'est traduit au cours des années 1990 par la généralisation des contrats quadriennaux et la création des Unités Mixtes de Recherche (UMR) qui ont largement contribué à une structuration commune de la politique de recherche des universités. En 2000, près de 1200 UMR sont ainsi reconnues par le CNRS dans le cadre de la contractualisation avec les établissements d'enseignement supérieur. Les personnels de l'enseignement supérieur sont près de 25 000 à travailler dans des laboratoires associés au CNRS. Les enseignants chercheurs constituent près de la moitié des cadres responsables du CNRS et des directeurs de laboratoire. Enfin, la présence depuis la réforme statutaire d'octobre 2000, d'un représentant ès qualité de la Conférence des présidents d'université au Conseil d'administration du CNRS permet une interaction nouvelle, en amont des décisions stratégiques et politiques qui engagent l'organisme.

***Dans le respect de la diversité et de l'autonomie des établissements d'enseignement supérieur, le CNRS souhaite donner une dimension plus stratégique à ces partenariats.*** En effet, dans la plupart des cas, l'élaboration des contrats quadriennaux entre les universités, le CNRS et le Ministère relève aujourd'hui d'une approche fondée sur une évaluation conjointe des unités de recherche, qui ne prend en compte que très indirectement la diversité des structures et l'ensemble des objectifs stratégiques de l'organisme. Evènement majeur dans la vie des unités de recherche, la préparation des contrats quadriennaux entre le CNRS et les établissements d'enseignement supérieur doit être désormais l'occasion de définir une vision stratégique commune permettant de mobiliser un ensemble de moyens, y compris humains, sur des objectifs partagés. Dans ce cadre renouvelé, le contrat quadriennal permettra de conjuguer les priorités scientifiques et stratégiques de l'organisme avec celles du partenaire universitaire, et de mettre en œuvre les évolutions nécessaires : périmètres des laboratoires et des fédérations de recherche, priorités interdisciplinaires, renouvellement des personnels, dimensions européenne et régionale, mise en place de grandes infrastructures de recherche, investissements lourds et mi-lourds, valorisation, diffusion de l'information scientifique

et technique. Un autre volet devra préciser le rôle joué par les unités de recherche du CNRS, propres ou mixtes, dans les écoles doctorales et la participation des personnels CNRS aux instances universitaires. La pratique des contrats d'action permettra de faire intervenir dans cette négociation l'ensemble des niveaux pertinents d'appréciation et de décision, et particulièrement celui du laboratoire.

***La définition dans l'établissement des contrats quadriennaux d'une stratégie commune, scientifique et de moyens, permettra également de prendre en compte la diversité des établissements d'enseignement supérieur et d'adapter les modes d'action aux spécificités des universités et écoles et à leurs différents modes de gouvernement.*** Dans cette perspective, le CNRS s'efforcera d'accompagner le mouvement de structuration en réseau des établissements d'enseignement supérieur au niveau régional et interrégional préconisé par le Schéma d'aménagement des services collectifs de l'enseignement supérieur et de la recherche. Ce faisant, il portera une attention particulière à la définition de nouveaux moyens d'action lui permettant de jouer un rôle plus actif dans la structuration de la recherche, en amont de la création d'équipes associées, notamment dans les universités nouvelles et les universités des départements et territoires d'outre-mer. La contractualisation pourra également être l'occasion d'établir des relations plus étroites avec les formations propres du CNRS situées, *extra muros*, dans la périphérie des établissements d'enseignement supérieur.

***Le renforcement sur une base stratégique du partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur doit également se traduire par une simplification des modes de gestion et des procédures administratives au niveau des unités de recherche.*** L'effort actuellement entrepris pour rationaliser les moyens, notamment en ce qui concerne la gestion comptable, la valorisation et l'innovation, la gestion des contrats européens sera poursuivi et amplifié. Il devra également permettre à chacun des partenaires d'avoir une vue précise de l'ensemble des moyens dont disposent les unités de recherche, quel qu'en soit le gestionnaire. Ceci constitue, en effet, une condition nécessaire indispensable à la mise en œuvre de l'évaluation stratégique qu'impliquent les contrats d'action avec les laboratoires et les contrats quadriennaux avec les établissements.

***Par ailleurs, la volonté du CNRS de renforcer et de faire reconnaître l'engagement volontaire des chercheurs et des ingénieurs dans l'enseignement,*** et ce dans les différents cycles de formation, sera concrétisée par la prise en compte à titre expérimental dans les contrats d'action des unités,

des responsabilités d'enseignement que pourraient prendre les unités de recherche ou les structures fédératives lorsqu'elles existent. Dans l'esprit de la déconcentration des responsabilités mise en œuvre par le CNRS, une gestion de proximité, exercée au niveau des unités et fédérations de recherche, des postes en délégation et en détachement permettra une mobilité accrue des personnels enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs et une optimisation de ces moyens en terme de potentiel de recherche. Au même titre que l'affichage conjoint de moyens humains dans les contrats quadriennaux, ces postes d'accueil constitueront des outils importants dans la réflexion commune sur le renouvellement des personnels de la recherche et de l'enseignement supérieur. C'est également une des conditions d'une association plus étroite du CNRS à la définition des enseignements telle que la souhaite la Conférence des présidents d'université dans le texte d'orientation adopté en avril 2001, qui fait spécifiquement référence à la nécessité pour le Centre de participer de façon active à la « fécondation même des contenus enseignés ».

## ***2. Développer les bases d'une collaboration accrue avec les organismes de recherche***

En réponse au caractère de plus en plus interdisciplinaire des recherches, à l'ouverture européenne et aux attentes de la société, les partenariats avec les autres organismes nationaux de recherche, quels qu'en soient le statut (EPST, EPIC...), la vocation ou la taille, sont amenés à connaître une forte expansion au cours des prochaines années.

En amont, dans un souci de rationalisation du dispositif national de recherche et d'optimisation des moyens, et dans le cadre des grandes orientations nationales de recherche définies par les pouvoirs publics, le Centre s'emploiera à renforcer ses actions de concertation avec les autres organismes de recherche. Pour ce faire, en cohérence avec les contacts réguliers entre les directions des différents organismes, le CNRS proposera à ses partenaires de développer une réflexion relative à leurs politiques scientifiques respectives (prospective scientifique coordonnée, émergence de champs nouveaux, politique de l'emploi, etc.) en instaurant des échanges réguliers entre leurs conseils scientifiques. Il soumettra notamment à ses partenaires la proposition de réunir une Conférence annuelle des présidents des conseils scientifiques des organismes de recherche, à laquelle serait également associée la Conférence des présidents d'université. Celle-ci pourrait notamment préconiser l'organisation de journées de prospective communes, ouvertes sur la société et le

monde économique, et conduire ainsi à la définition de programmes de recherche communs.

De nombreuses actions sont déjà engagées en partenariat avec les organismes de recherche qui prennent diverses formes juridiques et opérationnelles. Le CNRS poursuivra ces actions avec le souci de ne pas multiplier excessivement les différents types de structures. Il souhaite notamment poursuivre avec ses partenaires une réflexion sur de nouvelles formes de coopération permettant la gestion commune de programmes ou la mise en œuvre de fédérations de recherche et de plates-formes technologiques, en privilégiant les modes de gestion déconcentrés. Par ailleurs, il lui semble également utile d'engager une réflexion commune sur un accroissement de la mobilité des personnels entre organismes de recherche, prenant en compte des modalités d'évaluation permettant de ne pas pénaliser la carrière de ceux qui feront le choix de l'ouverture et de l'interdisciplinarité.

Enfin, les priorités stratégiques concernant la construction d'un espace européen de la recherche et la mise en place d'une stratégie régionale du CNRS impliqueront une concertation renforcée avec les organismes de recherche.

## ***3. Articuler cohérence nationale et stratégie régionale***

Un des fondements de la politique du CNRS en région est d'articuler son rôle de structuration de la recherche nationale avec une présence scientifique forte et inscrite dans la durée, prenant en compte les spécificités de l'action régionale, qu'elle concerne les différentes collectivités territoriales ou les différentes formes de soutien que celles-ci apportent aussi bien aux activités de recherche qu'au transfert technologique, à l'innovation ou à la diffusion de l'information scientifique et technique. La démarche régionale constitue également le pendant naturel des réflexions et des actions visant à déconcentrer les modes d'organisation du Centre en redonnant plus d'initiative aux délégations régionales et aux unités de recherche, afin de permettre la mise en œuvre volontariste de coopérations pluridisciplinaires et/ou inter-organismes. Elle s'inscrit enfin dans une perspective d'ouverture vers les dimensions interrégionales et européennes.

***Le CNRS se dotera à court terme d'un schéma régional***, afin d'explicitier sa politique scientifique en référence à ses principaux axes stratégiques : recherche de l'excellence, construction d'un espace européen de la recherche, exigence méthodologique pour l'évaluation et l'expertise, coopération internationale décentralisée. Celui-ci s'appuiera

utilement sur le schéma des services collectifs de l'enseignement supérieur et de la recherche, et précisera l'application concrète des notions de pôles régionaux et d'équipements structurants. En inscrivant ainsi son action en région dans la durée, le CNRS renforcera son rôle de partenaire des collectivités territoriales, notamment dans la perspective de la préparation et de la mise en œuvre des Contrats de Plan Etat Région (CPER).

Le CNRS détient une responsabilité unique de cohésion et de maintien d'un dialogue entre les partenaires de la recherche fondamentale, du fait des champs scientifiques qu'il couvre et de son rôle national dans la structuration et l'évaluation de la recherche. Pour être pleinement assumée, celle-ci doit se traduire par un renforcement de la concertation avec les établissements d'enseignement supérieur et les autres organismes de recherche, fondée sur la transparence des procédures et l'évaluation des projets. Des expériences positives ont déjà été conduites qui s'appuient sur des instances de concertation consultatives *ad hoc*. Elles devront être généralisées en s'efforçant de réhabiliter le rôle des Comités consultatifs régionaux pour la recherche et le développement technologique (C2R2DT)

***Dans le cadre de sa politique de déconcentration, le CNRS s'appuiera sur des délégations régionales de plein exercice.*** Les délégués régionaux seront réaffirmés comme les représentants de l'organisme et de la direction générale en région. En s'appuyant sur les Comités consultatifs régionaux du CNRS, ils pourront ainsi prendre toute leur place dans l'organisation déconcentrée de l'organisme sur la base d'une définition précise de leurs objectifs en relation avec la stratégie du CNRS, et de l'évaluation de leur action. Leur mission intègrera le suivi des partenariats opérationnels et l'animation de la communauté CNRS à l'échelle régionale. Elle impliquera une coordination efficace avec les départements scientifiques et les directions fonctionnelles, afin d'éviter une multiplication des interlocuteurs du CNRS au niveau régional, qui a parfois nui, dans le passé, à la cohérence et à la visibilité de l'organisme.

#### ***4. Le CNRS moteur de la construction d'un espace européen de recherche***

L'appareil de recherche est aujourd'hui engagé dans une compétition internationale qui suppose la mobilisation de moyens importants, dépassant les cadres nationaux ou leur simple addition. Si l'Europe offre un espace géographique de dimension adéquate, d'une part pour mobiliser les ressources humaines, financières ou technologiques nécessaires, et d'autre part pour parvenir à une

meilleure visibilité des recherches conduites, elle est, en outre, une réalité géostratégique et politique.

Les communautés scientifiques ont déjà largement contribué à la construction européenne en étant à l'origine de la création de grands organismes intergouvernementaux de coopération scientifique (CERN, ESO, ESA, etc.), en collaborant à la construction et au fonctionnement des grands équipements, et en participant aux programmes cadres de recherche et développement (PCRD) de l'Union européenne. Pour sa part, le CNRS s'est efforcé d'adapter ses structures à cette dimension européenne notamment en créant des structures de recherche européennes (laboratoires européens associés et groupements de recherche européens) qui peuvent constituer un premier maillage des futurs réseaux d'excellence. Il participe également de façon active à plusieurs organisations européennes de recherche (Institut Laue Langevin, European Synchrotron Research Facility, Institut de Recherche en Astronomie Millimétrique, European Incoherent Scatter Radar Facility).

***Aujourd'hui, l'enjeu pour le CNRS est de jouer un rôle structurant dans la construction d'un espace européen de la recherche, en s'appuyant sur les ouvertures récentes faites par la Commission européenne à l'initiative du Commissaire en charge de la recherche, et en y intégrant de façon déterminée la dimension de la recherche fondamentale.*** La stratégie du CNRS intègre cette dimension européenne à la fois à l'échelle européenne dans les modes de structuration de ses activités de recherche et dans ses modes d'organisation interne, et à l'échelle nationale dans ses relations avec ses partenaires traditionnels de recherche en France. Elle prend également en compte le fait que la construction d'un espace européen de la recherche ne peut se faire sans l'émergence de communautés scientifiques européennes, elles-mêmes porteuses de projets scientifiques.

La stratégie européenne du CNRS est fondée non seulement sur une participation active à la définition des axes de recherche soutenus par les instances de l'Union européenne, mais aussi sur l'intensification des collaborations bilatérales et multilatérales avec les organismes de recherche et les universités d'autres pays, sur l'ouverture réciproque des grands programmes de recherche nationaux, sur une concertation accrue entre organismes de recherche à travers la Fondation Européenne de la Science (ESF), et sur le renforcement des organes de réflexion et de dialogue de la communauté scientifique européenne elle-même. Elle préserve ainsi la capacité du Centre à développer ses propres stratégies de recherche et s'appuie sur les partenaires de recherche

traditionnels de l'organisme au sein de l'Union européenne, aussi bien que sur ceux qui ressortent des États non membres de l'Union, appelés à adhérer à court ou moyen terme.

#### ***Adapter les outils de la recherche au cadre européen***

Au sein de l'organisme, le CNRS mettra en œuvre une stratégie européenne sur la base d'une culture de la dimension européenne partagée par tous. Celle-ci s'appuiera sur une capacité d'intervention forte de l'organisme, au travers notamment de sa participation à la mobilité des personnels de la recherche, à la constitution de laboratoires, à la structuration des réseaux d'excellence, au développement des programmes de recherche transfrontaliers ou encore des grandes infrastructures de recherche à vocation européenne. Elle intégrera la nécessité de faire collaborer sous des formes adaptées et structurellement nouvelles des chercheurs travaillant dans des projets de taille plus modeste, enjeu important pour l'ouverture effective d'un espace européen de la recherche. Le Centre participera également au développement et à la promotion des publications scientifiques européennes et des outils de diffusion des connaissances et de la culture scientifique mis en œuvre à l'échelle européenne.

Les actions de renouvellement et d'accompagnement des personnels tout au long de leur carrière devront être menées dans une perspective intégrant la dimension européenne : bassin élargi de recrutement ; formations visant à donner aux nouveaux entrants et aux membres du Comité national une culture européenne de la recherche ; modalités d'évaluation des chercheurs et des programmes prenant en compte la dimension européenne et ses apports ; politique de mobilité des chercheurs à l'échelle européenne, etc.. ***En tenant compte du modèle d'organisation et de gestion de la recherche publique française, l'objectif à terme est ici la mise en place d'un véritable statut du chercheur européen, à laquelle le CNRS apportera une contribution active.***

#### ***Une organisation interne adaptée à l'enjeu européen***

Le CNRS prendra en compte la dimension européenne à tous les niveaux de son organisation et, en concertation avec ses partenaires, l'établissement mettra en œuvre, au plus près des laboratoires, un dispositif efficace d'accompagnement des actions de recherche à l'échelle européenne, notamment dans la perspective de la mise en place des nouveaux outils du 6<sup>ème</sup> PCRD. Il s'organisera pour créer des structures de recherche de taille européenne (réseaux, pôles, laboratoires internationaux...) et évaluer de façon approfondie les projets européens

liés aux nouvelles structures. Dans cette perspective, et malgré les efforts d'ouverture faits notamment par la réforme d'octobre 2000, certains modes de fonctionnement de l'organisme sont aujourd'hui incompatibles avec la réactivité qu'implique une participation active aux différents modes d'organisation de la recherche européenne. ***Le CNRS identifiera rapidement ces verrous administratifs et scientifiques, y compris dans leur dimension réglementaire, de façon à pouvoir proposer à sa tutelle les réformes qu'impose la priorité affichée pour l'espace européen de la recherche.***

#### ***5. Développer les relations internationales***

Les relations entre chercheurs par-delà les frontières font, depuis toujours, partie intégrante de la démarche scientifique. Dues à l'initiative des chercheurs et des unités de recherche, ou résultant d'options stratégiques, notamment en matière de programmes de recherche et de grands équipements, les actions internationales sont mises en œuvre dans le cadre de coopération bilatérales ou multilatérales qui peuvent prendre des formes variées : signature d'accords internationaux avec les États, les organismes de recherche ou les universités, accueil de chercheurs étrangers sur des postes temporaires, création des structures opérationnelles avec les partenaires publics ou privés. Si la dimension européenne justifie aujourd'hui d'une stratégie propre déjà explicitée, son développement ne peut se faire au détriment des actions engagées avec les pays d'autres continents. D'autant que la coopération européenne est elle-même porteuse d'ouverture sur les pays du monde entier et que le CNRS, par son poids scientifique et ses modes d'organisation, est un partenaire recherché.

Le CNRS doit aujourd'hui intégrer dans sa stratégie les changements survenus dans les modes d'organisation de la coopération internationale : modification rapide de l'environnement géopolitique, dimension économique des activités de recherche, recherche de synergies dans le développement des programmes internationaux et des grandes infrastructures de recherche qu'il s'agisse par exemple d'équipements lourds ou de base de données. Le Centre renforcera les actions structurées qui entrent directement dans les priorités scientifiques et stratégiques de l'organisme afin d'acquérir de nouvelles compétences scientifiques et technologiques, d'accéder à des équipements et des sources d'information uniques, à des terrains ou à des milieux particuliers, ou de disposer de matériels biologiques ou géologiques permettant d'atteindre plus facilement et plus rapidement les objectifs propres de l'organisme. Mais le CNRS

veillera également à s'ouvrir vers les pays en émergence et les pays en développement auxquels il pourra apporter ses compétences dans l'ensemble des champs disciplinaires et en matière d'organisation de la recherche. En renforçant sa fonction d'accueil, et en veillant à ce que celle-ci s'inscrive dans la durée par le maintien de contacts étroits avec les scientifiques étrangers reçus dans ses laboratoires, le Centre pourra développer de véritables réseaux scientifiques lui permettant d'anticiper sur les demandes de coopération. Celles-ci devront être mises en œuvre sur la base d'un choix commun des priorités, et intégreront notamment les aspects de formation. Elles seront conduites en coopération avec les autres organismes de recherche nationaux.

La stratégie internationale du CNRS s'articulera nécessairement avec les priorités du Centre : interdisciplinarité, évaluation, mobilité accrue des agents CNRS dans les laboratoires des organismes de recherche ou les universités étrangères, création de groupes de jeunes chercheurs avec les partenaires étrangers sur le modèle des actions thématiques incitatives entre le CNRS et la Max Planck Gesellschaft. L'organisme s'efforcera dans ce cadre de diffuser la langue et la culture française.



## *Le CNRS, acteur dans la société*

### **1. Renforcer l'ouverture du CNRS en direction du monde socio-économique**

Dans un environnement mondial en évolution rapide, dans lequel le progrès scientifique et technique constitue un des moteurs principaux du développement économique, le CNRS doit s'impliquer fortement dans le processus d'innovation en établissant un *continuum* entre recherche fondamentale et recherche finalisée et appliquée, afin d'assurer une valorisation optimum des résultats issus de ses recherches. Il assumera ainsi le double objectif de répondre aux besoins de la société et de nourrir la recherche elle-même. Acteur du monde socio-économique, le CNRS se doit donc de dynamiser sa politique d'ouverture vers les autres acteurs de la sphère économique, en ne se limitant d'ailleurs pas aux seuls secteurs de l'industrie et des services. Les recherches conduites dans les domaines de l'éducation, de l'environnement ou de la culture sont elles aussi susceptibles de donner lieu à une valorisation de leurs résultats et à des transferts de savoir-faire.

Afin de mieux intégrer la demande de recherche en provenance du monde socio-économique dans sa propre prospective scientifique, en termes aussi bien de recherche fondamentale, que d'actions plus finalisées, le CNRS renforcera sa présence dans les lieux de médiation avec les entreprises, dont il est aujourd'hui partenaire (Association nationale de la recherche technique, Clubs Recherche Industrie, ANVIE ...). Sur cette base, le Centre conduira de front deux types de démarche dont les effets se conjuguent. ***D'une part, il soutiendra une recherche fondamentale dont les thématiques répondent à une logique propre de développement des connaissances en veillant à ce que soit présent le souci de valorisation des résultats en dehors de la seule sphère de la recherche.*** Cela doit conduire en particulier à augmenter sensiblement les transferts de savoir-faire et de technologie, par exemple par l'augmentation des prises de brevet et des licences d'exploitation qui peuvent en résulter. ***D'autre part, il dynamisera la recherche en partenariat avec les entreprises.*** Ce type d'activité concourt naturellement à un transfert technologique rapide et efficace dans la mesure où les chercheurs et ingénieurs sont en contact direct avec les utilisateurs de leurs travaux de recherche. Le renforcement de ce partenariat passe par une amplification de la politique d'accords-cadres avec les entreprises, en fondant ces accords sur une analyse prospective commune du domaine scientifique et technique concerné. Ainsi, la prise en compte des enjeux technologiques et

économiques des partenaires industriels viendra enrichir la réflexion sur les thématiques de recherche à soutenir.

Grâce à la récente loi sur l'innovation, les établissements publics de recherche disposent de moyens nouveaux pour contribuer au renforcement du tissu économique et à la création d'emplois. Le CNRS a la volonté de participer pleinement à cet effort et renforcera notamment son action en matière d'aide à la création d'entreprise en affirmant une politique d'essaimage ambitieuse. Par ailleurs, afin de mieux exploiter son gisement de compétences, l'organisme incitera les chercheurs et les ingénieurs à s'impliquer dans des missions d'expertise et de consultance.

***Les différents objectifs qu'implique cette dynamisation de la politique d'ouverture vers le monde socio-économique ne pourront être atteints que si des actions déterminées sont entreprises en interne pour sensibiliser les personnels de l'organisme au rôle que doit jouer le CNRS dans la valorisation des résultats de la recherche, sous ses différentes formes, et prendre en compte cette dimension du métier de chercheur dans les procédures d'évaluation.*** Réciproquement, le CNRS doit faire connaître à ses partenaires le potentiel de compétences et d'outils technologiques dont il dispose. De ce point de vue, des efforts devront être accomplis pour rendre cohérentes et facilement accessibles les données existantes.

Enfin, pour renforcer son rôle dans la valorisation de la recherche, il est essentiel que le CNRS garde la maîtrise des résultats issus des recherches conduites dans ses laboratoires. Cela implique une politique attentive de protection de la propriété intellectuelle. Les orientations récentes du CNRS en la matière seront confortées et réaffirmées dans les divers partenariats de l'organisme, et un effort important de sensibilisation et de formation des personnels sera accompli.

### **2. Faire du CNRS un acteur déterminé des relations Science-Société**

C'est par la diffusion des savoirs, produits du processus continu de création de connaissances nouvelles qu'est la recherche, que la société perçoit l'impact de la science. En même temps, celle-ci méconnaît trop souvent la complexité de ce processus d'élaboration des connaissances, qui suppose par exemple le choix judicieux des objets, des méthodes et des finalités, la gestion des controverses et l'identification des différentes échelles de temps d'acquisition des savoirs. La recherche se nourrit du doute et s'exerce dans les zones d'incertitude, alors que la société souhaite

des réponses concrètes et opérationnelles. De ce fait, si sa contribution au développement économique est aujourd'hui largement reconnue, la science peut être également ressentie comme un facteur de risques et son apport au bien-être de la société est aujourd'hui objet de controverses. Dans ce contexte nouveau des relations entre la science et la société, le CNRS ne peut se soustraire à sa responsabilité d'acteur public du débat scientifique. ***Fort de son intervention dans les différents champs de la connaissance, de sa vocation interdisciplinaire faisant une place importante aux sciences humaines et sociales, le Centre doit mettre plus efficacement sa capacité d'expertise collective au service de la société. Il se doit de rappeler aux personnels de la recherche leur devoir de responsabilité scientifique face à cette même société, qui se fonde à la fois sur un devoir d'écoute sociale et un devoir d'alerte.*** La place de la recherche fondamentale se justifie en effet *in fine* par l'analyse des interactions croissantes entre recherche et société. Parallèlement, en intégrant dans sa stratégie l'apport de la recherche dans le débat social, le CNRS s'affirmera plus clairement en tant qu'institution dans son rôle d'acteur scientifique au cœur même de la société et au service de celle-ci, que ce rôle s'exerce dans le domaine de l'expertise, de l'éthique ou de la culture.

#### ***Le CNRS et l'expertise scientifique : une responsabilité collégiale***

L'exercice approprié du devoir d'écoute sociale et du devoir d'alerte suppose, pour l'organisme, de pouvoir mieux identifier et anticiper les évolutions de la science, les problématiques en émergence et les enjeux auxquels la société sera confrontée, afin d'y apporter des réponses adaptées. Caractère antagoniste des hypothèses ou des théories scientifiques, légitimité du doute, caractère révisable des théories scientifiques, limites de la responsabilité, ont succédé aux certitudes ancrées et quelquefois sommaires, et constituent autant de thèmes qui doivent pouvoir être abordés dans la transparence par la communauté scientifique.

Dans ce cadre, le CNRS affirmera une capacité d'expertise qui doit s'exercer à la fois dans les zones de la connaissance où se font jour des controverses, y compris dans les aspects parfois plus médiatisés mis sur le devant de la scène par leur caractère d'actualité. En s'appuyant sur les travaux déjà amorcés par son Comité d'éthique, qui ne pourront qu'être amplifiés par l'institutionnalisation de ce dernier, il recherchera un équilibre entre l'expertise individuelle qui donne nécessairement prise à la subjectivité, l'expertise institutionnelle qui ne saurait être dépositaire de la vérité scientifique et l'expertise collégiale qui apparaît aujourd'hui comme un mode

d'organisation à privilégier. Cette dernière permet en effet de rassembler des experts de disciplines diverses, d'ouvrir le champ de l'expertise au-delà de l'organisme, et de créer les lieux de controverse internes à la communauté scientifique, indispensables à la crédibilité des acteurs. Quelles que soient les méthodologies mises en œuvre dans le passage de la recherche à l'expertise, le chercheur et l'ingénieur devront trouver un système de référence éthique pour évaluer leurs propres comportements et assumer leur responsabilité de scientifique. ***La définition d'un code de déontologie de l'expertise et d'un cadre méthodologique pour celle-ci sera l'une des tâches prioritaires du Comité d'éthique.***

#### ***Une éthique pour la recherche***

Le CNRS prendra également appui sur ce même Comité d'éthique pour développer dans l'organisme, et par là même parmi ses personnels, une éthique partagée de la recherche scientifique, qu'il s'agisse de l'équilibre entre liberté intellectuelle et devoirs vis-à-vis de l'organisme, des relations avec ses partenaires, ou des fondements d'une déontologie de la recherche (lutte contre la fraude, l'appropriation illicite de résultats scientifiques, le plagiat, les manquements à la confidentialité,...). La réflexion et les éléments constitutifs de cette éthique devront être partagés, autant que faire se peut, avec les principaux partenaires du CNRS. Dans ce but, les considérations éthiques pourront être prises en compte dans les contrats d'action.

#### ***Une culture de la science***

Confronté, alors même qu'il s'apprête à renouveler massivement ses personnels dans les prochaines années, à la relative désaffection des jeunes pour les études supérieures à dominante scientifique, le CNRS s'engagera dans des actions visant à promouvoir une pédagogie de la recherche. Apport de l'observation, intérêt de l'expérimentation, exercice du sens critique, confrontation des idées sont autant de caractéristiques propres à la recherche scientifique, mais aussi à la démarche de tout citoyen qui éprouve le besoin de mieux comprendre son environnement social et culturel, de prendre position et de participer à l'évolution de la société. Le CNRS portera une attention particulière à la formation des chercheurs et ingénieurs aux techniques de médiation scientifique. Il continuera de participer à l'animation des lieux ou des temps forts de médiation scientifique, qu'il s'agisse de manifestations à caractère international ou local, des conférences de citoyens aux cafés des sciences. Il développera également les partenariats avec les établissements nationaux de culture scientifique et technique, les centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI), les



établissements scolaires et les structures associatives.

Aujourd'hui, les nouvelles technologies de l'image, de l'information et de la communication permettent plus efficacement de répondre au besoin exprimé par la société d'être informée des découvertes et de la démarche scientifique, des enjeux de la science et de leurs liens avec le progrès. Le CNRS valorisera tout particulièrement sur son propre site internet l'offre de contenus scientifiques revêtant un caractère accessible à tous. Parallèlement, l'établissement poursuivra ses actions régionales, nationales ou internationales de promotion de la recherche par ses images. Enfin, le Centre bâtira une politique de conservation du patrimoine scientifique qui prenne notamment en compte les enjeux de l'ère numérique.

### ***3. Prendre en compte les enjeux de l'information scientifique et technique***

A la fois producteur et consommateur d'information scientifique et technique (IST), le CNRS doit se doter de ressources et de moyens permettant pour celle-ci :

- sa conservation et son intégrité, enjeu stratégique garantissant au niveau international une capacité d'indépendance et d'autonomie,
- son accessibilité et sa diffusion, l'IST étant à la fois un outil indispensable au travail de recherche lui-même, mais aussi un outil vital pour le secteur socio-économique,
- son traitement, afin de produire une information élaborée, outil irremplaçable d'analyse et de prospective scientifique.

Le Centre formalisera sa politique d'information scientifique et technique afin de fédérer de façon cohérente, en s'appuyant sur les départements scientifiques et les unités de service spécialisées, les actions qu'il exerce dans ce domaine. Il encouragera les activités les plus collectives, fondées sur les partenariats et l'interdisciplinarité, grâce à l'irrigation du tissu des laboratoires par les réseaux à haut débit, au développement de l'expérimentation numérique (simulation) et aux grands centres nationaux de calcul scientifique qui doivent être à même de suivre en permanence l'évolution des technologies.

Dans le cadre d'une meilleure utilisation des ressources, notamment par leur mutualisation, les actions de recensement, de numérisation et de mise en réseau des ressources documentaires des laboratoires (bibliothèques, banques de données, banques d'images...) seront poursuivies et intensifiées, en vue de proposer à l'ensemble de la

communauté des plates-formes documentaires en ligne. L'objectif recherché sera de contribuer, via ces plates-formes, à la constitution de communautés d'intérêts thématiques, qu'elles soient disciplinaires ou interdisciplinaires. Ces développements de services d'information scientifique et technique en ligne à destination du monde académique et du secteur économique intégreront la dimension européenne, priorité de l'organisme, et s'appuieront sur des partenariats non seulement avec les acteurs traditionnels de la recherche (universités, organismes de recherche), mais aussi avec de nouveaux partenaires du monde de l'édition et des banques de données.

Dans un contexte marqué par le fort développement des nouveaux médias électroniques, le CNRS s'emploiera à promouvoir auprès des chercheurs et ingénieurs de ses laboratoires, mais également au sein du cercle plus large que constitue la communauté scientifique dans son ensemble, le respect, dans ces nouveaux médias, des règles traditionnelles appliquées aux publications scientifiques, notamment l'évaluation par les pairs. Il participera également à la définition précise de ses responsabilités propres, en tant qu'organisme public de recherche, dans la protection du patrimoine collectif.

### ***4. Promouvoir la communication comme relais de la stratégie du CNRS***

Organisme public, le CNRS se doit de faire largement connaître ses orientations scientifiques, d'explicitier sa démarche stratégique, et de mettre les connaissances scientifiques à la portée du plus grand nombre. C'est à cette condition qu'il pourra tisser un lien fort entre les chercheurs, les décideurs et les citoyens et permettre la prise en compte des enjeux de la recherche scientifique dans le débat démocratique et l'accroissement de la place de la science dans la culture.

Vecteur privilégié de formalisation et de promotion de la stratégie adoptée par l'établissement, la communication institutionnelle sera fortement dynamisée et optimisée. Afin d'éviter tout effet de dispersion des messages de l'organisme, des cibles prioritaires seront identifiées et des actions seront plus particulièrement menées en direction :

- des acteurs économiques et sociaux directement concernés par les orientations stratégiques de l'organisme et porteurs d'une demande de recherche. La participation affirmée du CNRS aux différents lieux d'échange mis en place par le monde économique et social sera dans cette perspective un mode d'action privilégié ;

- des médias en tant que relais privilégiés d'informations, notamment en développant des actions de partenariat avec les écoles et filières universitaires de journalisme qui forment une partie du vivier des futures générations de journalistes scientifiques.

Pour rendre sa communication institutionnelle plus cohérente et réactive face aux attentes des acteurs externes comme internes, le CNRS renforcera la structuration de son réseau de correspondants de communication dans les différentes entités du Centre, et se dotera d'outils d'évaluation de sa politique de communication.

La communication interne de l'organisme s'emploiera également à relayer, non seulement auprès de ses personnels propres, mais aussi auprès de l'ensemble des personnels travaillant dans les unités de recherche liées au Centre les axes prioritaires de la stratégie de l'établissement. C'est à cette condition que ceux-ci pourront bénéficier de la nécessaire adhésion de l'ensemble des acteurs de la communauté scientifique.

## *Liste des sigles*

<b>ANVIE</b>	Association nationale pour la valorisation interdisciplinaire de la recherche en sciences de l'homme et de la société auprès des entreprises
<b>CCR</b>	Comité consultatif régional
<b>CCRRDT</b>	Comité consultatif régional pour la recherche et le développement technologique
<b>CCSTI</b>	Centre de culture scientifique, technique et industrielle
<b>CEA</b>	Commissariat à l'énergie atomique
<b>CERN</b>	European Organization for Nuclear Research
<b>CPER</b>	Contrat de plan État-Région
<b>CPU</b>	Conférence des présidents d'université
<b>EPIC</b>	Etablissement public à caractère industriel et commercial
<b>EPST</b>	Etablissement public à caractère scientifique et technologique
<b>ESA</b>	European Space Agency
<b>ESO</b>	European Southern Observatory
<b>ESR</b>	EISCAT (European Incoherent Scatter Scientific Association) Svalbard Radar (Groenland)
<b>ESRF</b>	European Synchrotron Radiation Facility
<b>GANIL</b>	Grand accélérateur national d'ions lourds
<b>GBIF</b>	Global Biodiversity Information Facility
<b>GDRE</b>	Groupement de recherche européen
<b>IDRIS</b>	Institut du développement et des ressources en informatique scientifique
<b>IFREMER</b>	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
<b>ILL</b>	Institut Laüe Langevin
<b>IN2P3</b>	Institut national de physique nucléaire et de physique des particules
<b>INFN</b>	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
<b>INSU</b>	Institut national des sciences de l'univers
<b>IRAM</b>	Institut de radio-astronomie millimétrique
<b>IRM</b>	Imagerie par résonance magnétique
<b>IST</b>	Information scientifique et technique
<b>ITA</b>	Ingénieur, technicien, administratif
<b>LEA</b>	Laboratoire européen associé
<b>LHC</b>	Large Hadron Collider
<b>LISA</b>	Laser Interferometer Space Antenna
<b>NTIC</b>	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
<b>OGM</b>	Organisme génétiquement modifié
<b>OST</b>	Observatoire des sciences et des techniques
<b>PCRD</b>	Programme cadre de recherche et développement
<b>RMN</b>	Résonance magnétique nucléaire

<b>SOLEIL</b>	Source optimisée de lumière d'énergie intermédiaire du Lure
<b>SPIRAL</b>	Système de production d'ions radioactifs accélérés en ligne
<b>TGE</b>	Très grand équipement
<b>UMR</b>	Unité mixte de recherche
<b>UPR</b>	Unité propre de recherche
<b>URA</b>	Unité de recherche associée
<b>VIRGO</b>	Variability of Solar IRradiance and Gravity Oscillations
<b>WIMP</b>	Weakly Interacting Massive Particle



**Mission de la stratégie**

3, rue Michel-Ange  
75794 Paris cedex 16  
Tél : 01 44 96 40 00  
[www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

