



# Présentation des instituts du CNRS

***Conseil Scientifique***

***17-18 novembre 2008***

## INstitut de Chimie (INC) du CNRS

### 1. Contexte

La spécificité de la Chimie est sa capacité à permettre « à l'homme de connaître la matière et ses transformations, d'agir sur elle, de la modifier et d'en inventer de nouvelles manifestations ... la chimie est devenue une des composantes majeures des activités humaines. Elle joue un rôle central par son importance économique et son omniprésence dans la vie quotidienne » (JM Lehn). Aujourd'hui, l'accroissement de la population et la raréfaction des ressources fossiles soulèvent des défis sociétaux majeurs (nourriture, énergie, habillement, médicaments...) et impliquent de façon stratégique la Chimie dont le rôle central est la découverte et la mise en œuvre de nouvelles substances indispensables à l'amélioration des conditions de vie de l'homme. Science de base pour d'autres disciplines scientifiques, la Chimie correspond à un secteur économique majeur et conditionne de fait les progrès dans la plupart des technologies industrielles. Elle possède intrinsèquement la capacité de proposer des solutions innovantes et en particulier une Chimie « pensée autrement », au cœur du développement durable, pour produire : a) les molécules pour leurs applications dans les sciences de la vie (pharmacie, agrochimie, cosmétique, parfums, arômes...), b) les matériaux et nanomatériaux (polymères, matériaux pour la production et la transformation de l'énergie, l'électronique, l'optique...), c) les outils pour appréhender les questions relatives à l'environnement et permettre la sauvegarde du patrimoine (analyses, traitement des déchets ...).

Un Institut de Chimie du CNRS est amené à couvrir en Chimie un segment de recherche allant du plus fondamental au plus finalisé en s'appuyant sur la mission première du CNRS qui est la recherche fondamentale. Ceci implique pour la chimie au CNRS une activité majeure dans la recherche de nouvelles méthodes de synthèse et dans l'élaboration de nouveaux édifices moléculaires ou solides. De fait, les laboratoires de Chimie se sont développés en tant qu'unités propres du CNRS ou comme unités mixtes dans les universités et dans les Ecoles en étroite collaboration avec ces établissements. On trouve d'autres chercheurs chimistes au CEA qui en compte un certain nombre mais ne les regroupe pas en « unité » disciplinaire, de même à l'INRA et à l'IFP. Cette chimie qui fait avancer le front des connaissances est également connectée aux préoccupations socio-économiques et alors qu'il a fallu créer d'autres organismes pour développer la recherche appliquée dans des secteurs prioritaires pour le développement du pays (INSERM dans le domaine de la santé, INRA pour l'agriculture, CEA pour les applications de l'atome et l'énergie, INRIA pour l'informatique ...) aucun organisme n'existe actuellement pour répondre à l'ensemble des besoins de l'industrie chimique et en faciliter le développement. Ainsi le Département Chimie du CNRS aujourd'hui, ou le futur Institut demain, est le quasi unique représentant national de la recherche académique en France et l'interlocuteur reconnu de la recherche publique pour les entreprises. Cette position devrait en faire, au sein de la communauté, au niveau national comme au niveau international, un acteur prépondérant pour ce domaine.

Un Institut de Chimie du CNRS se conçoit et se positionne naturellement comme une organisation incontournable par les relations qu'il noue entre l'espace de la recherche académique et l'espace industriel et également avec l'espace éducatif, associatif et sociétal.



## 2. Contour scientifique

L'organisation de la recherche en Chimie impose une cohérence dans l'ensemble de ses axes de recherche et une ouverture sur les autres disciplines pour être fructueuse et capable de répondre de manière originale aux problèmes qui lui sont posés.

Le CNRS est le seul organisme à intégrer tous les axes de la Chimie en lien avec toutes les autres disciplines. Il est une référence nationale pour faire avancer le front de la connaissance dans les domaines de la conception et de la compréhension de la réactivité (Chimie théorique, simulation, prédiction), de la synthèse (organique, inorganique, macro et supramoléculaire, matériaux, nanomatériaux) et de ses méthodologies, dans le domaine de la caractérisation et de l'analyse, de l'étude des propriétés y compris celles des surfaces et interfaces.

L'Institut de Chimie du CNRS doit apporter des réponses aux grands enjeux actuels : la santé (médicaments, agents de diagnostic, de vectorisation, vaccins synthétiques, biomatériaux, biocapteurs, produits phytosanitaires, étude des mécanismes de biosynthèse), le développement durable (utilisation d'alternatives aux ressources fossiles, synthèses éco-compatibles, nouveaux milieux et procédés, limitation et prévention des risques, mise en valeur de la diversité biologique), les nouveaux matériaux fonctionnels (en particulier ceux en relation avec l'énergie, l'optoélectronique, le stockage et le traitement de l'information...), les nouvelles technologies et tout cela en collaboration étroite avec les autres instituts du CNRS.

Face à ces enjeux, la chimie a trop souvent été qualifiée de science mature, entendant par là que ses outils et ses concepts ont atteint un stade lui permettant de résoudre la plupart des problèmes qui lui sont posés. Si les grands progrès de la Science sont généralement dus à des ruptures, la Chimie avance pas à pas, capitalisant sur des progrès dans les outils de synthèse, d'analyse et de caractérisation. Il n'en demeure pas moins que des avancées fondamentales sont encore à réaliser par exemple, dans la compréhension des mécanismes de réaction étayés par des observations dans des délais de plus en plus courts, par les progrès dans les détections « une molécule dans un fluide biologique », par des élaborations synthétiques propres et sans rejets ou par la considération de problèmes multiparamétriques complexes. Ces sauts bénéficieront certainement aux Sciences partenaires de la Chimie.

## 3. Organisation

La recherche en Chimie est actuellement concentrée dans les UPR et UMR avec 141 Unités Mixtes de Recherche UMR, parmi lesquelles 9 avec un partenariat industriel, 4 avec l'INSERM, 5 avec le CEA et 6 UMR ex-UPR hébergées en tout ou partie dans des locaux CNRS à Grenoble, Lyon, Thiais, Nantes, Nancy, Montpellier et 11 Unités Propres de Recherche UPR installées majoritairement dans des locaux propres du CNRS : UPR conventionnées avec les universités du site à Gif, Strasbourg, Orléans, Bordeaux, Toulouse, Mulhouse, Grenoble et Paris. Le reste de la recherche non industrielle en Chimie est actuellement réparti pour l'essentiel dans une quarantaine d'Equipes d'Accueil (EA) universitaires, des Laboratoires du CEA, de l'INSERM, de l'INRA, de l'IFP, de l'IRD.

Dans les laboratoires opérés par l'actuel Département Chimie du CNRS on compte plus de 4300 chercheurs et enseignants-chercheurs (36 % CNRS, 62 % EC, 2 % « autres ») répartis de façon assez homogène sur tous les centres et plus de 2500 personnels techniques et administratifs répartis dans les laboratoires et pour des moyens communs (59 % CNRS, 28 % universitaires et 13 % « autres »).

L'Institut de Chimie du CNRS sera organisé pour assurer une fonction d'opérateur de laboratoires sur les laboratoires dont il a la gestion au sein du CNRS, d'agence de moyens pour des unités ou équipes de recherche hors de son périmètre d'opérateur et une mission de coordination et de prospective nationale.

### 3.1. Agence de moyens :

Le rôle d'agence de moyens de l'Institut de Chimie du CNRS se déclinera, dans un cadre de mixité scientifique, sous la forme de soutien aux unités à délégation de gestion universitaire, contractualisées ou gérées par d'autres organismes, et aux unités opérées par d'autres Instituts du CNRS, contribuant ainsi à la transversalité disciplinaire du CNRS. Dans le cadre de l'actuel Département Chimie on dénombre plus de 400 chercheurs CNRS chimistes (correspondant aux sections 11 à 16 du Comité National) faisant leur recherche dans des laboratoires gérés par d'autres départements du CNRS principalement MPPU (236 chimistes), SDV (111) et ST2I (44). Ces chercheurs font généralement partie d'équipes de chimistes qui seront soutenues par le futur Institut de Chimie dans sa fonction d'agence. Dans le même temps, plus de 170 chercheurs non chimistes effectuent leurs recherches dans des laboratoires gérés par le Département Chimie : ceux là seront aussi soutenus par l'Institut du CNRS dont ils relèvent scientifiquement. L'Institut de Chimie continuera à soutenir les hôpitaux à projets interdisciplinaires existants (IECB à Bordeaux, IRI à Lille) et aidera à en créer de nouveaux.



L'Institut de Chimie jouera également un rôle d'agence de moyens en proposant des programmes nationaux sur appel à projets. Ces programmes s'adresseront à la recherche académique, ils privilégieront des recherches à caractère fondamental avec une grande part d'aide à l'émergence et de prise de risque scientifique, en bonne complémentarité avec les programmes de l'ANR et seront de deux types :

- des programmes nationaux réactifs, sur des thématiques émergentes de la Chimie, ouverts aux laboratoires opérés par l'Institut de Chimie mais également aux laboratoires de Chimie d'autres organismes (Matériaux en conditions extrêmes, matériaux hybrides, Chimie pour le Développement Durable, ..)
- des programmes nationaux interdisciplinaires impliquant d'autres Instituts du CNRS et d'autres organismes sur les grandes thématiques : Environnement, Développement Durable, Matériaux, Vivant, Santé, Energie, Procédés, Art et patrimoine. Ces grands programmes interdisciplinaires du CNRS seront issus de la réflexion menée en particulier au sein des 3 Pôles transverses du CNRS.

L'Institut de Chimie soutiendra des projets d'excellence tels que ceux représentés par les RTRA (la Chimie intervient dans 4 d'entre eux : Strasbourg, Grenoble, Paris, Toulouse) et les consortiums (Matériaux en Aquitaine - Bordeaux).

Dans le cadre du partenariat renforcé avec les universités, l'Institut de Chimie proposera des chaires CNRS - Enseignement Supérieur en priorité dans les centres universitaires où la Chimie est puissante : Paris VI, Paris XI, Strasbourg, Lyon, Montpellier, Bordeaux, Toulouse, Lille, Marseille, Grenoble et Rennes.

### 3.2. Opérateur de laboratoires (UPR, UMR)

Le périmètre du futur Institut de Chimie sera réajusté par rapport à l'actuel pour répondre à la prise d'autonomie des universités. Les laboratoires en site propre du CNRS ont vocation à être gérés par l'Institut de Chimie ainsi que les quelques unités mixtes (UMR) de taille relativement importantes développant des recherches correspondant à des priorités structurantes (telles que celles nécessitant une pérennité de soutien ou un grand apport de support technique, etc.), les laboratoires spécifiques avec les industriels et quelques unités cibles avec d'autres organismes. Les laboratoires universitaires à composante universitaire majoritaire entrant dans la stratégie de l'Institut donneront lieu à des contractualisations pluriannuelles, de telle sorte que l'Institut de Chimie pourra continuer à y affecter des moyens matériels et humains.

### 3.3. Des missions nationales et internationales

L'Institut de Chimie du CNRS a pour rôle de rassembler la Chimie au niveau national dans des actions impliquant les autres organismes, notamment en ce qui concerne la programmation, les manifestations et la communication.

Cet Institut aura un rôle de coordination nationale de l'ensemble des recherches en chimie développées dans les laboratoires CNRS/Etablissements universitaires dans les universités et dans les organismes tels que le CEA, l'INRA, l'INSERM, l'IRD ou dans d'autres instituts (Curie, Pasteur, IFP) en assurant avec ces organismes un travail de prospective à moyen terme pour l'élaboration de nouveaux programmes de recherche (cf. §3.2) et à long terme pour définir une stratégie pour la recherche fondamentale à partir de l'identification des verrous scientifiques. Il se dotera pour cela d'un Conseil Scientifique sur l'emodèle commun à tous les Instituts du CNRS et d'un Conseil de Coordination Nationale qui réunira tous les acteurs cités. Les réflexions de ce Conseil pourront également alimenter l'ANR dans la définition de nouveaux programmes impliquant la Chimie.

L'Institut de Chimie du CNRS aura pour rôle de soutenir la mise en place de structures en réseaux nationaux pour des communautés scientifiques fragilisées par une forte dispersion au sein des laboratoires (cristallographie, chimie théorique, métallurgie, spectroscopie, chimie du fluor, chimie nucléaire, substances naturelles....).

Il sera chargé de promouvoir et accompagner l'émergence de technologies de pointe, de gérer le financement d'outils performants partagés, de mettre en réseau des grands équipements et des plateformes en coordination avec le Comité des TGI/TGE du CNRS et l'ensemble des partenaires.

L'Institut de Chimie du CNRS organisera et sera gestionnaire de services et de plateformes instrumentales nationales d'équipements lourds ou régionales d'équipements mi-lourds mutualisés. L'Institut de Chimie sera opérateur d'unités de service telles que le Service Central d'Analyse, SCA à Lyon, la chimiothèque nationale ou l'unité de prévention des risques. Il sera le support des réseaux nationaux de grands instruments tels que RMN, et microscopie électronique nécessitant des moyens importants de développement, d'exploitation et de maintenance.



L'Institut de Chimie du CNRS sera l'interlocuteur de la recherche « académique » pour un secteur industriel bien identifié qui forme le partenariat industriel de l'actuel Département Chimie du CNRS. Parmi les grandes entreprises on peut ainsi mentionner : AIR LIQUIDE, ARCELOR-MITTAL RESEARCH S.A., ARKEMA, BAYER CROPSOURCE, EADS-NV, EDF, ESSILOR, INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE, LAFARGE, LABORATOIRE IPSEN PECHINEY-ALCAN, PSA, PIERRE FABRE MÉDICAMENT, RENAULT, RHODIA, SAINT-GOBAIN, SAFRAN-SNECMA, SANOFI-AVENTIS, SERVIER, ST-MICROELECTRONICS, SOLVAY, THALES, TOTAL, sans oublier un grand nombre de PME qui le plus souvent formalisent leur partenariat avec les laboratoires à l'échelon régional dans le cadre des pôles de compétitivité.

L'Institut de Chimie du CNRS organisera la représentation de la communauté des chimistes au sein des instances d'expertise et de réglementation nationales et internationales et fournira, à la demande, des experts aux collectivités territoriales et aux universités, l'AERES et l'ANR répondant quant à elles aux demandes dans le cadre de calendriers pré-établis.

L'Institut de Chimie CNRS créera des liens privilégiés avec l'UIC, la SCF, la FFC, l'IUPAC, la Fédération Gay-Lussac des Ecoles de Chimie et la Fondation de la Maison de la Chimie.

L'Institut de Chimie du CNRS animera et coordonnera les actions scientifiques dans le domaine de la Chimie non seulement au niveau national, mais aussi au niveau international en créant et soutenant des laboratoires internationaux associés et les GDRE/GDRI dans des domaines d'excellence aux thématiques sélectionnées : la cible est un petit nombre (5-6) de Laboratoires Associés Européens, LEA, et un maximum d'une vingtaine de Laboratoires Associés Internationaux LIA en priorité vers les pays émergents. Au niveau européen une action concertée de réflexion et de coordination sera renforcée notamment au sein du Comité Européen des Directeurs d'Organismes de Recherche en Chimie (CERC3) en optimisant l'utilisation des outils transnationaux de mise en réseau proposés par la Commission Européenne dans le cadre des Programmes Cadres, tels que les ERA-nets et les plateformes comme SUSCHEM.

## 4. Structure de l'Institut

Trois grandes composantes disciplinaires sont connectées aux axes définis par les sections du Comité National :

- 1) Matériaux, polymères, matière molle,
- 2) Chimie-physique, analytique, théorique,
- 3) Chimie moléculaire et Chimie du et pour le vivant.

Chaque composante placée sous la tutelle d'un DSA comporte un volet opérateur (gestionnaire d'unités) et un volet agence (porteur ou partenaire des programmes spécifiques issus de la réflexion des Pôles, relation avec les autres Instituts, gestionnaire de réseaux).

L'Institut de Chimie du CNRS, l'INSC, se dotera d'une composante partenariat renforcée sur : l'interface recherche-développement-production, l'interface avec les autres organismes et associations et l'international.

## INstitut d'Ecologie et Environnement (INEE) du CNRS

### "GLOBAL ECOLOGY"

#### *ÉCOLOGIE, ENVIRONNEMENT, BIODIVERSITÉ, HOMMES ET MILIEUX*

Le département Environnement et Développement Durable –EDD– a été créé, en janvier 2006, par le CNRS avec pour mission d'**organiser la recherche sur l'environnement et le développement durable avec l'ensemble des départements scientifiques du CNRS**. Il succédait au premier PIREN (programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement, 1978) et au programme « Environnement » (1990), qui avaient eu des effets positifs, mais limités dans le temps.

La création du **groupe de disciplines « Sciences de l'Environnement » (GD SDE)**, dont le département EDD est en charge, prélude à la création de l'Institut, concrétise la volonté du CNRS de mobiliser son potentiel humain et matériel sur les problématiques de **l'environnement et du développement durable** et de conférer aux champs de recherches correspondants un **statut prioritaire**. L'objectif est de **faire émerger les sciences de l'environnement en tant que champ scientifique intégré**. Aujourd'hui, le département EDD favorise la recherche aux interfaces entre les grands champs disciplinaires que sont la physique, la biologie, la chimie, l'écologie, les sciences de l'homme et de la société, les mathématiques.

L'Institut doit répondre aux enjeux actuels liés au changement global et à la mondialisation des activités humaines, particulièrement ceux qui touchent à la biodiversité, à la vulnérabilité des milieux et des territoires, à l'importance des conséquences des actions de l'homme sur le milieu dans lequel il évolue et aux effets sur la santé des populations. Son objectif est de promouvoir et d'animer **une recherche fondamentale d'excellence sur ces thématiques qu'il est seul à pouvoir porter à ce niveau d'intégration**. Il s'agit bien, en effet, de créer le lieu de développement d'une approche résolument intégrative des sciences de l'environnement, afin d'améliorer nos capacités de diagnostic, de modélisation et de compréhension pour l'action et la remédiation. Inscrit dans la continuité du département « Environnement et Développement Durable » (EDD), l'Institut, en liaison avec les Universités, les EPST et les partenaires socio-économiques, permettra la constitution et le développement d'une **communauté interdisciplinaire**, compétitive aux niveaux européen et international. Il contribuera en outre à répondre aux attentes scientifiques et sociales nées du Grenelle de l'Environnement en matière de recherche.

L'Institut a pour objectif le développement d'une **écologie** qui appréhende le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes et des anthroposystèmes, y compris dans leurs composantes socio-économiques, territoriales et juridiques.

De tous les effets du changement global, l'atteinte à **la biodiversité** est considérée comme la plus irrémédiable. Mieux comprendre son ampleur et ses conséquences implique le développement de recherches portant sur sa dynamique, mais aussi sur son potentiel en termes de services, ressources et innovations. Elle est incontestablement l'un des piliers du **développement durable**.

Aux enjeux scientifiques de la **compréhension des mécanismes** de mise en place et de fonctionnement de la biodiversité et des éco-anthroposystèmes, s'ajoutent des **enjeux sociétaux**. Comment les sociétés humaines vont-elles façonner leur environnement dans un futur proche ? Pour répondre à cette priorité mondiale, il faut **construire les bases scientifiques** de gestion des milieux, des ressources naturelles, aider au développement de la formation par la recherche en écologie et biodiversité à tous les niveaux, diffuser les concepts et les connaissances dans la société. C'est là le rôle qui sera dévolu à cet institut.

## 1. Contours scientifiques de l'Institut

Le département (chiffres juin 2008) compte **72 unités** relevant de **EDD**, associées avec l'Université, sauf 1 UMR avec l'IRD et 1 URA avec l'Institut Pasteur. Leur personnel s'élève à 2 820 dont 454 chercheurs CNRS, 1062 enseignants chercheurs, 196 chercheurs issus d'autres organismes (62 IRD, 29 CEA, 20 INRA, 12 CIRAD, 12 Pasteur, 11 IFREMER...), 480 ITA CNRS, 409 IATOS et 219 d'autres organismes (dont 46 CEA, 45 IRD, 27 CIRAD, 26 Pasteur, 25 INRA...).

Plus de **175 unités** relèvent du champ disciplinaire des **Sciences de l'Environnement SDE**, dont 103 (175 – 72 EDD) appartiennent à d'autres département (IN2P3 = 1, PU = 44, Chimie = 11, SDV = 18, SHS = 26, ST2I = 3). Elles regroupent 5 501 personnes, dont 987 chercheurs CNRS, 1846 enseignants chercheurs, 474 chercheurs d'autres organismes, 1073 ITA CNRS, 533 IATOS et 485 ITA d'autres organismes.

Ces unités ont comme thématiques principales les recherches sur les disciplines de l'environnement constituées par l'écologie et les écosciences, l'adaptation et les sciences de l'évolution, la paléontologie, le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes naturels et anthropisés, l'écotoxicologie, les modalités et conséquences de l'anthropisation des milieux, la thématique santé-environnement, la chimie pour le développement durable, les territoires, les villes et les sociétés.

L'**écologie**, la **biodiversité**, et les **relations hommes-milieux** constituent donc le cœur disciplinaire de l'institut.

### 1.1. Contexte

L'**écologie** analyse les relations entre les êtres vivants et leur environnement. C'est une discipline indispensable à l'élaboration des stratégies d'adaptation aux changements globaux, et de réductions des impacts de l'homme sur la biosphère (*local and global change*). Dans ce but, l'**ingénierie écologique** est un outil qui permet de **préserver** des espèces, de **restaurer** des écosystèmes dégradés ou d'**optimiser** des services écologiques.

Le champ des recherches fondamentales portant sur la composition, l'histoire et la dynamique de la **biodiversité** est l'une des prérogatives principales de l'Institut. Cette connaissance est un préalable indispensable à notre compréhension des capacités de réponses et d'**adaptation** des organismes et des communautés aux changements de l'environnement. Elle l'est tout autant à la mise en œuvre d'action de **conservation**, de **gestion** et de **valorisation** de la biodiversité.

L'**impact des changements globaux** constitue un domaine où les différentes disciplines scientifiques sont et seront les plus sollicitées pour : (i) développer une recherche sur les **mécanismes d'organisation, et d'adaptation** du vivant, (ii) proposer une prédiction et des solution/décision sur la base des connaissances existantes, (iii), fournir une expertise applicable immédiatement en terme de diagnostic/évaluation et (iv) proposer des **pistes de remédiation**. Les **villes** et les zones périurbaines, un nouveau biome à la surface de la planète, comme les littoraux, seront un objet d'étude privilégié.

Les changements environnementaux engendrent de nouveaux **risques pour la santé**. La complexité de ces questions nécessite une intensification des échanges entre différentes disciplines. Trois domaines sont prioritaires : **déterminants environnementaux, dynamique des agents pathogènes, santé - environnement et société**.

Le développement actuel de nos sociétés induit un accroissement de la demande en **ressources** souvent accompagné de leur dégradation. L'accent doit être mis sur l'eau, l'énergie, les sols, l'air et les matériaux où existent des urgences socio-économiques et environnementales.

L'industrie chimique, secteur-clé de l'industrie française, préoccupe l'opinion, les élus et les décideurs à propos de la santé, de la qualité de l'environnement et, plus généralement, du développement durable. Les acteurs doivent s'engager dans une révision radicale des modes de conception, de production et d'utilisation des ressources chimiques : la **chimie écologique et environnementale**.

Il s'agira, enfin, de **penser l'environnement, d'anticiper les crises et de communiquer sur ce sujet, afin de répondre au mieux aux enjeux scientifiques et sociaux**.

**Panels ERC:** PE4, PE6, PE9, PE13, LS2, LS8, LS9, SH3, SH2, SH1: Ecology, Evolutionary, population and environmental biology: environmental and conservation biology, biodiversity, ecotoxicology, population biology, Global environmental change, environmental chemistry, Evolution and development, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Terrestrial ecology, land cover change, Genetics, Genomics, Bioinformatics and Systems biology.

**Sections du CoNRS** : en totalité sections **20, 29** et **CID 45**, en partie sections 13, 14, 16, 18, 19, 23, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39 et 40.

**Programmes Lolf** : gestion des milieux et biodiversité ; recherche dans le domaine de la gestion des milieux et des ressources ; recherche dans le domaine de l'énergie ; recherche dans le domaine des risques et des pollutions.

**L'analyse de la bibliométrie dans la dernière page positionne les travaux de EDD/CNRS par rapport à l'ensemble des organismes nationaux.**

## 2. Organisation de l'Institut

L'Institut est organisé selon les deux fonctions d'opérateur et d'agence. Il sera dirigé par un directeur scientifique, assisté d'un directeur adjoint (DSA) en charge de la fonction agence et des actions transversales et d'une équipe de DSA et chargés de mission.

L'Institut s'appuiera sur deux conseils : un **conseil scientifique** qui l'aidera dans ses fonctions de pilotage scientifique et de formulation de prospective et d'un **comité de coordination nationale** chargé de la mise en œuvre des activités structurantes dans ses recherches sur les sciences de l'environnement.

Une cellule pour les relations avec le secteur privé et l'industrie ainsi qu'une cellule Europe et Internationale complèteront le dispositif. Ces deux domaines sont identifiés comme des secteurs majeurs d'action de l'Institut.

### 2.1. Agence d'objectifs et de moyens

L'agence de moyens envers les laboratoires gérés par les Universités autonomes est la fonction de l'Institut appelée à devenir majoritaire à l'aboutissement du contrat 2009-2013. Cette mission à vocation nationale, fondée sur l'expérience du département EDD et des programmes interdisciplinaires du CNRS, vise à **structurer l'interface recherche société et à promouvoir le développement des sciences de l'environnement dans les Universités.**

La fonctionnalité de ce partenariat avec les universités sera optimisée grâce à la mise en place de réunions annuelles **objectifs-moyens** qui permettront de **coordonner** aux mieux les efforts de chacun pour atteindre les buts définis.

Par ailleurs, l'Institut contribuera à la **formation** à et par la recherche dans ses domaines d'excellence, et à de nouvelles filières professionnelles en sciences de l'environnement.

En charge de la mise en place des interfaces scientifiques, il soutiendra en accord avec ses partenaires, les **thématiques émergentes**. Les **actions structurantes inter-organismes** comme les GDR/E/I, PIR, RTP ou GIS seront poursuivies et développées. L'Institut développera des liens forts avec les **partenaires régionaux** (CPER, pôles de compétitivité, RTRA et GIS...) sur des thèmes de recherche prioritaires. Il renforcera ses interactions et sa collaboration avec la **Fondation de Recherche pour la Biodiversité**, et veillera à la mise en place d'une politique scientifique concertée dans les domaines de l'écologie et de la biodiversité et du développement durable avec, notamment, l'**ANR** et les Ministères concernés.

L'agence **coordonnera** la recherche des sciences de l'environnement entre les différents Instituts nationaux. Son rôle sera aussi de **fédérer** des laboratoires ou équipes de recherches issus d'autres instituts ou organismes en leur proposant, notamment, des personnels et des financements adaptés. **Force de proposition**, elle réalisera la **prospective nationale** en termes de recherche pour divers partenaires comme le Ministère de la Recherche, MEEDDAT, l'ANR en coopération avec les Universités et les autres Instituts de recherche.

### 2.2. Opérateur de recherche

L'Institut sera opérateur d'**unités structurantes** dans son champ disciplinaire. Ces unités seront déterminées par leur rôle de **tête de réseau** pour les recherches de l'Institut et par l'importance de leur action dans l'**émergence de nouveaux thèmes-clés** demandant un effort important et spécifique dans la durée.

L'Institut, à travers sa mission d'opérateur, dotera la communauté scientifique concernée des **outils pérennes ou des méthodes émergentes** dont elle a besoin, afin de se situer au meilleur niveau **international** et de continuer à assumer son rôle de leader.

La démarche scientifique des disciplines concernées par l'Institut repose sur l'**expérimentation** qui alimente le va-et-vient entre **observation** et **modélisation**. Des **infrastructures spécifiques et mutualisées** au plan national, Très Grands Equipements (TGE), réseau des Ecotrons, Plateformes expérimentales, Zones atelier, Observatoires Hommes-milieux- qui permettent d'assurer ces fonctions, seront la colonne vertébrale de l'Institut.



De **nouveaux plateaux techniques** seront développés en synergie avec les autres Instituts et Organismes. Ils concernent la génomique et la chimie environnementale, la modélisation, les archives naturelles et les bases de données et centres de ressources qui sont un des enjeux majeurs du fonctionnement scientifique à venir.

### 3. Fonction nationale de l'Institut et partenariat

#### 3.1. Intersections et complémentarités inter-institut

La complémentarité scientifique, richesse interdisciplinaire cultivée par le CNRS, se réalisera sur le terrain à travers des axes scientifiques définis en commun.

Trois Instituts entretiennent des liens privilégiés avec l'INEE : l'INSU, l'INSB, l'INSHS.

- Avec l'**INSU**, la complémentarité est évidente en terme d'approches (physiques pour l'INSU, mécanistiques et expérimentales pour l'INEE), d'objets (l'INEE s'intéresse à l'impact du changement global sur les écosystèmes quand l'INSU s'attache à quantifier l'ampleur de ce changement), d'échelles (le global pour l'INSU, le passage du global au très local pour l'INEE).
- L'**Institut des Sciences Biologiques** étudie les mécanismes de fonctionnement du vivant quand l'INEE étudie plutôt les interactions avec l'environnement mais les deux partagent des domaines comme l'évolution moléculaire, la génomique, la microbiologie, l'écotoxicologie...).
- L'**INSHS** (impact du milieu sur la structuration des sociétés, histoire et philosophie de l'environnement, droit et économie de l'environnement...).

L'**Institut ST2I** partage aussi avec l'INEE des thématiques comme l'ingénierie écologique, l'énergie et les écotechnologies et la chimie durable et environnementale seront partagés par l'**Institut de Chimie** et l'INEE.

#### 3.2. Partenariat

La légitimité de la fonction nationale de l'Institut se fonde sur les partenariats déjà existants, mais toujours placé au cœur de son activité, non seulement avec les Universités, mais aussi avec les autres EPST, au premier rang desquels se trouve l'**INRA**. L'**IRD** est aussi considéré comme un partenaire majeur pour l'international. Dans ces deux cas, les relations sont celles de complémentarités.

Ce **rôle national** de l'Institut sera défini en concertation avec les **organismes** de recherches (MNHN, INRA, IRD,...) concernés par les sciences de l'environnement. L'institut développera, à travers ses actions comme opérateur, des domaines d'études spécifiques et **coordonnera**, par sa fonction d'agence, la prospective et la recherche **avec** les autres instituts (notamment INSU et le futur institut SHS) et les organismes nationaux. Il pourra également appuyer des fonctions d'**expertise**, comme celles des analyses collectives dans son champ de compétences, mises en oeuvre par exemple avec REACH.

### 4. L'international

L'institut identifie son action internationale comme un des éléments majeurs de son activité. Le développement durable est un enjeu mondial. Ainsi, les thématiques du 7<sup>e</sup> PCRD montrent l'intérêt d'une recherche sur l'environnement qui privilégie les interactions entre le climat, la biosphère, les écosystèmes et les activités humaines.

Pour s'y consacrer, il organisera son action avec deux outils :

- Les **réseaux de plateformes** de l'Institut (Ecotrons, Zones Atelier, Observatoires Hommes Milieux), pour lesquels il dispose d'équipements et de savoir faire, seront une base de collaboration privilégiée avec les pays intéressés par une telle expertise. Des structures de cet ordre pourront également être portées dans les pays demandeurs.
- des **chantiers** spécifiques pour lesquels l'institut coordonnera des actions interdisciplinaires concernant la biodiversité et le développement durable. Les zones tropicales et la Méditerranée sont celles des régions où l'étude de la biodiversité est décisive. De plus, l'étude des écosystèmes des milieux extrêmes, comme ceux des régions polaires, sera encouragée.

L'Asie, l'Afrique et l'Amérique du sud seront les 3 zones géographiques majeures des activités de l'Institut.

Les liens tissés avec la **Chine** à travers 7 réseaux thématiques seront davantage structurés. Les actions avec le **Vietnam**, autour de biodiversité et substances naturelles, avec **Taiwan** sur biodiversité et plantes médicinales, et **Singapour** sur les maladies émergentes seront amplifiées.

L'**Afrique** est le continent où EDD a mis en place différentes collaborations sur le thème biodiversité et développement durable. Cette zone est un terrain d'investigation privilégié en paléontologie et pour les recherches interdisciplinaires (GDRI Madagascar...).

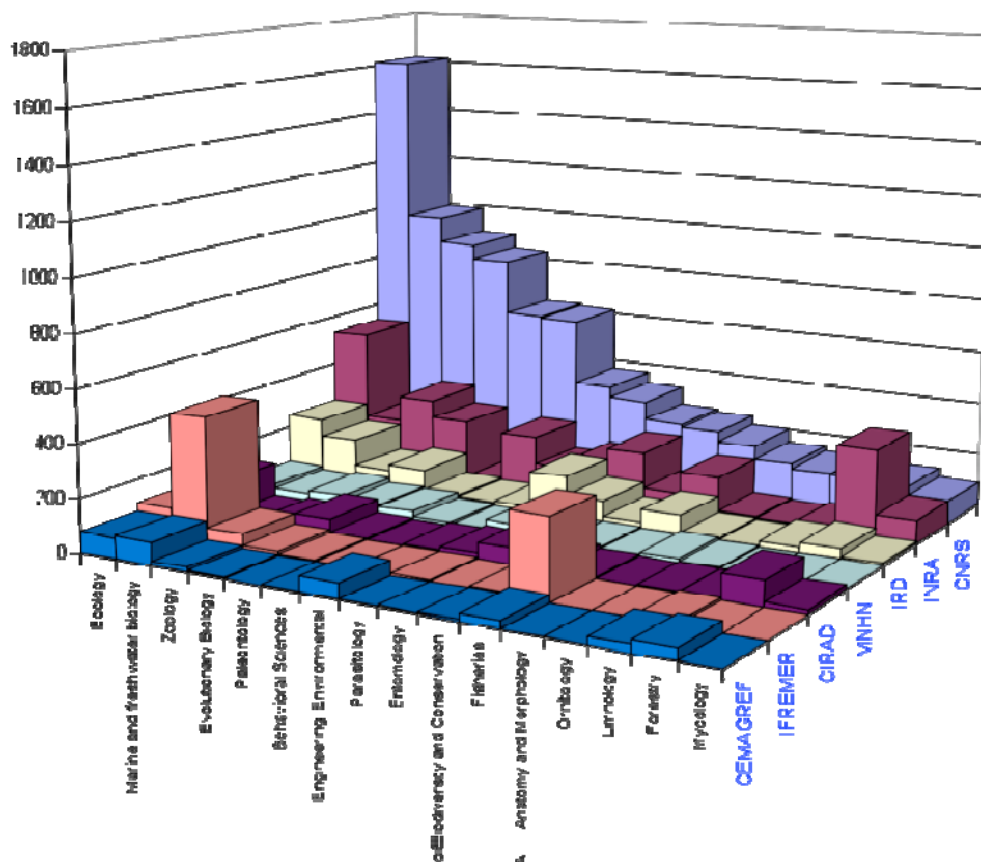
Enfin ce sera à partir des **territoires d'Outre Mer** que l'institut déploiera ses forces, grâce aux programmes entrepris en **Guyane** débouchant naturellement sur des liens forts avec le Brésil. Les îles du Pacifique, et plus généralement les zones tropicales (Nouvelle Calédonie, Tahiti, La Réunion, Antilles) sont des terrains d'investigation privilégiés pour l'étude la biodiversité, avec des thèmes ciblés comme l'écotoxicologie ou l'impact du réchauffement climatique prenant les coraux comme modèles.

Dans son domaine de compétence, l'Institut structurera les instances nationales de programmes internationaux (Diversitas de l'IUBS ou MAB de l'Unesco, LUCC-Land use and Covers Change, HDP - Human Dimension of global change Program...).

L'Institut, par son rôle d'animation et de coordination de la communauté scientifique nationale, apportera une visibilité européenne et internationale à la France.

\*  
\* \*

## Nombre de publications par champs disciplinaires et par institut (champs disciplinaires opérationnels pour EDD)



## INstitut de Physique (INP) du CNRS

### 1. Contours et enjeux de la discipline

L'INstitut de Physique (INP) comprend l'ensemble de la physique et propose de fédérer les actions transversales menées dans le domaine des nanosciences. La physique française a participé avec succès (et continue de le faire) au progrès des sciences de base et ce au plus haut niveau international. En témoignent ainsi les 12 prix Nobel de Physique obtenus (un tous les dix ans, quatre dans les vingt dernières années) et plus récemment, un taux de succès élevé à l'ERC. Conserver dans les années à venir ce rang de tout premier plan international est un objectif déjà ambitieux car la concurrence des principaux pays industrialisés est très forte et les pays émergents comme la Chine, l'Inde sont de plus en plus nombreux à devenir très compétitifs en physique fondamentale. Au-delà de cette préoccupation, notre ambition sera de préserver l'excellence et d'accentuer le caractère interdisciplinaire des recherches même si, de fait, il est déjà très développé.

Quel que soit le domaine particulier d'étude, les concepts d'énergie, d'espace, de temps, de causalité, les grandes lois de conservation liées aux grandes symétries, élaborées par des siècles d'études expérimentales et d'élaboration théorique sont le bagage commun des physiciens.

La physique a un rôle sociétal double, avec d'une part des progrès extraordinaires dans notre compréhension du monde et d'autre part le développement d'applications majeures, dans tous les domaines. Ainsi, des apports passés dans les domaines de la communication, du transport, de l'énergie, des technologies médicales, des nouveaux matériaux, par exemple, ont bouleversé et bouleversent les modes de vie, les techniques de production, les rapports entre les individus et entre les sociétés. Son rôle au regard d'un certain nombre de questions clés du XXI<sup>ème</sup> siècle (nanosciences et nanotechnologies, énergie, environnement, risques naturels, étude du vivant, etc) sera tout aussi important.

La communauté de l'INP est constituée des sections 2, 4, 5, 6 et d'une partie de la section 11 du Comité National. La physique des lois fondamentales de la matière est partagée au CNRS entre le domaine de l'infiniment petit des quarks (à l'IN2P3), celui de l'infiniment grand de la cosmologie (à l'INSU), et la diversité des phénomènes étudiés « entre ces deux infinis » : les atomes, les molécules, et leurs assemblages de taille croissante, des nano-objets aux matériaux massifs et aux liquides, leurs interactions. La physique théorique constitue un trait d'union entre toutes ces échelles et entre ces trois Instituts, et relèvera principalement de l'INP.

Pour une part, la différenciation entre sections et disciplines est liée aux différences de techniques expérimentales. A côté de la physique des hautes énergies qui requiert de très grands instruments, la physique des milieux dilués ou de la matière condensée, l'étude de l'interaction matière – rayonnement s'appuie sur une multitude de techniques expérimentales plus légères, bien que souvent de plus en plus coûteuses : lasers, RMN, microscopie électronique, STM, AFM, rayons X, photoémission, etc. Cependant des TGE<sup>1</sup> comme les synchrotrons, les piles à neutrons, les champs magnétiques intenses ou les lasers intenses sont devenus des compléments expérimentaux indispensables aux laboratoires de physique légère.

Par ailleurs, les centrales de technologie souples s'appuyant sur des « Grandes Centrales » qui rassemblent des moyens lourds, sont fondamentales pour l'élaboration de micro et nano-objets, et par là irriguent l'ensemble de la communauté des nanosciences. Le périmètre d'action de la communauté de l'INP a largement contribué à l'essor des nanosciences. Nanosciences et nanotechnologies sont en effet fortement imbriquées. L'apport des physiciens dans les développements technologiques hérités de la microélectronique pour les besoins de recherche fondamentale ou plus appliquée de la Nanophysique, ou, encore, tous les développements des techniques de champ proche pour l'élaboration, la manipulation et l'étude de nanoobjets individuels, a sans conteste fortement contribué aux progrès des Nanosciences. C'est l'ouverture interdisciplinaire de cette partie de la communauté de l'INP vers, par exemple, la chimie ou les sciences du vivant qui en a été un des moteurs.

---

<sup>1</sup> Très Grands Equipements

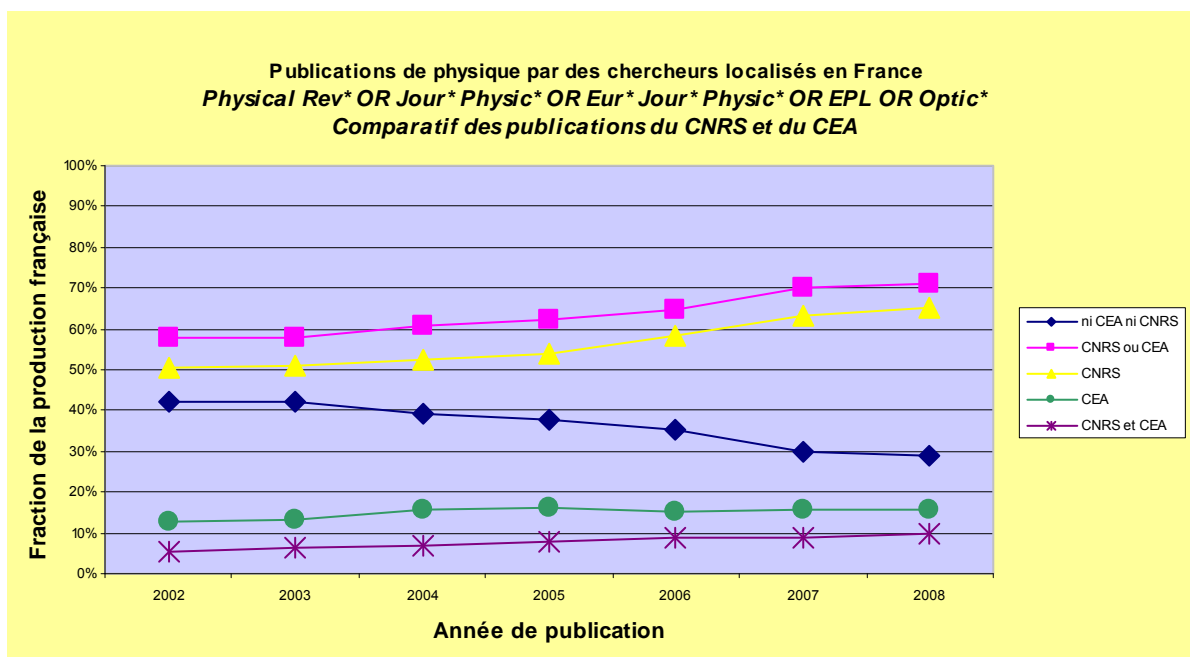
Ainsi coexistent des laboratoires où une problématique commune est attaquée par plusieurs techniques, et des laboratoires centrés sur une technique, où convergent des équipes aux intérêts très différents. Il y a en France une Ecole d'instrumentation qui s'est illustrée notamment par le développement de la cristallographie, la cryogénie, la microscopie électronique, la microscopie de champ proche, les lasers et l'ensemble des méthodes associées au contrôle de leurs propriétés (cohérence, impulsions, profil, intensité,...) ; de ce point de vue, les TGE sont des lieux de développement d'instrumentation souvent très innovante. Enfin, l'innovation instrumentale développée par les physiciens est un élément important de l'interdisciplinarité que le CNRS veut développer. L'INP va la revitaliser en lui accordant un soutien fort.

La physique théorique est par nature en interaction avec l'ensemble des sous-disciplines de la physique expérimentale. Elle est aussi en interaction avec d'autres communautés, avec des liens privilégiés avec les mathématiques, mais aussi les sciences de l'ingénieur, la chimie, la biologie et même l'économie. D'une part, elle s'alimente et s'inspire des données expérimentales pour développer de nouvelles théories et modèles. D'autre part, elle prédit de nouveaux phénomènes et propose des tests qui doivent confirmer ou infirmer les théories. Il est donc important qu'un équilibre soit conservé entre une organisation d'une communauté de théoriciens développant une activité autonome permettant d'approfondir des concepts et des méthodes spécifiques et la présence de physiciens théoriciens disséminés au sein des laboratoires de sciences expérimentales. Le premier élément de cet équilibre justifie notamment l'importance de conserver un réseau de laboratoires de physique théorique sur le territoire national s'intéressant aux lois fondamentales de l'univers, aux grands problèmes de la physique statistique et de la matière condensée, aux systèmes complexes,...

Notre stratégie doit viser tout d'abord à maintenir le potentiel du cœur de la discipline qui constitue le versant le plus fondamental de l'activité. C'est ici que s'effectue l'essentiel de l'avancée des connaissances qu'il est illusoire de chercher à programmer ici. Parallèlement nous continuerons à développer les axes prioritaires : nanosciences, instrumentation, modélisation et simulation, interfaces avec d'autres disciplines : chimie, ingénierie, sciences de la vie, environnement ....

Si, en physique, le poids relatif des études fondamentales est variable selon les sous-disciplines, dans tous les domaines, la compréhension des phénomènes les plus fondamentaux n'est parfois pas très loin d'applications très prometteuses et il serait vain de chercher une frontière entre études finalisées et fondamentales, chaque domaine irriguant l'autre. Si la fonction essentielle de l'institut est le progrès de la science de base et la recherche amont, la valorisation de l'effort de recherche et le souci des développements technologiques ouverts par l'élaboration de nouveaux concepts seront des objectifs majeurs de tous les acteurs de l'INP qui seront incités à en saisir toutes les opportunités.

Un rôle très important que l'INP veut non seulement maintenir mais accentuer, est celui d'enseignement et de formation par la recherche. Cette contribution est fondamentale non seulement au niveau du travail proposé au sein des laboratoires pour les doctorants et les post-doctorants, mais également dans la formation active au sein des Universités et des Ecoles d'Ingénieurs.



L'analyse des publications françaises dans les principales revues de physique montre le rôle respectif du CNRS et du CEA. Toutefois, sur les 28% des publications françaises ne faisant pas apparaître ces organismes, un sondage montre que 5% relèvent des TGI internationaux (ILL, ESRF), 3% d'équipes d'accueil universitaires, et qu'en fait 20% correspondent à des UMR dans lesquelles le CNRS a été omis des affiliations. Il est probable que l'augmentation observée du poids du CNRS corresponde à une amélioration de ce dernier point. En corrigeant de ces publications « manquantes », on trouve que **le CNRS contribue à 85% de la production nationale**, le CEA à 16%, et 10% (soit plus de la moitié des publications CEA) sont publiées conjointement par le CNRS et le CEA. Ces deux organismes font ainsi preuve d'une forte coopération.

## 2. Organisation de l'Institut

Les laboratoires concernés par la Physique sont répartis en plusieurs groupes :

- des laboratoires monodisciplinaires dont l'activité, est située au cœur de la discipline de l'INP,
- des laboratoires pluridisciplinaires ou interdisciplinaires dont les activités relèvent de plusieurs Instituts du CNRS. Il pourra s'agir soit d'une thématique intrinsèquement d'interface (matériaux, nanosciences...), soit d'une thématique dans laquelle la complémentarité entre chercheurs venant de différents horizons est indispensable (interface physique/biologie par exemple).

A la fin du contrat 2009-2013, l'Institut de Physique devrait assurer une fonction très majoritaire d'agence de moyens envers les laboratoires qui seront alors essentiellement gérés par les établissements universitaires autonomes. Il gardera une fonction d'opérateur d'un ensemble de plateformes, équipements et quelques unités structurantes dans le réseau qu'il supervise.

En outre, l'Institut assumera des missions nationales de coordination de la communauté scientifique et de représentation de celle-ci à l'international.

Le partenariat avec les Universités et Ecoles d'ingénieurs reposera comme présentement sur des unités mixtes, c'est-à-dire des laboratoires à pilotage scientifique partagé. Le CNRS pourra ainsi apporter sa vision nationale, complémentaire de celle de l'établissement, plus à même de prendre en compte les spécificités locales et régionales en même temps que, naturellement, la composante enseignement. Dans un certain nombre d'opérations scientifiques de grande ampleur, l'INP a plus vocation à jouer un rôle d'opérateur, c'est notamment le cas de certains TGE. Le partenariat industriel continuera à être encouragé notamment au travers du soutien aux laboratoires mixtes avec l'industrie (comme par exemple avec Thales ou St-Gobain).

La fusion de laboratoires ou leur regroupement au sein de Fédérations de Recherche ou dans le cadre des pôles ou départements de recherche des universités sera encouragé. A ce niveau pourrait se mettre en place une politique régionale/locale de recherche de façon à ce que tous les financeurs concernés puissent s'entendre sur l'ensemble des moyens affectés à ces groupes de laboratoires. Ce type d'interaction est particulièrement important pour dégager des priorités sur un site à l'échelle d'une grande discipline et pour soutenir des projets d'envergure nécessitant la coordination de moyens de nature et d'origine diverses et obéissant souvent à des constantes de temps et des calendriers très variés. C'est dans ce type de situations que le rôle coordinateur et fédérateur de l'institut apparaît pleinement.

**La politique de recrutement de l'INP** : la place de premier plan de la physique française dans le concert international tient en grande partie au niveau extrêmement sélectif des concours d'entrée de chercheurs dans nos disciplines. Ces recrutements qui reposent avant tout sur des critères d'excellence doivent être maintenus à un niveau suffisant car ils constituent la force de frappe majeure du CNRS, en tant qu'organisme scientifique national. L'INP se dotera de tous les moyens nécessaires pour rester compétitif internationalement au niveau du recrutement. La possibilité de mettre en place des chaires CNRS, outre l'attractivité que devra représenter cette nouvelle position, devrait permettre de renforcer un dialogue constructif avec les établissements d'enseignement supérieur par le biais d'opérations scientifiques concrètes. Il doit permettre aussi d'accentuer l'implication des communautés scientifiques dans un rôle de formation élargi.

## 3. Actions structurantes – Missions nationales

L'Institut doit pleinement jouer son rôle dans la mise en place d'actions structurantes de la communauté : prospective, GDR, programmes, réseaux technologiques, réseaux de plateformes, TGI mis à la disposition de toute la communauté. Ces actions concerneront l'ensemble de la communauté, incluant des laboratoires opérés aussi bien par l'INP que par d'autres Instituts du CNRS ou d'autres établissements.

Les **Groupements de Recherche** (GDR) constituent la forme la plus souple et la plus légère d'organisation pluridisciplinaire regroupant des équipes d'instituts ou organismes différents autour de sujets d'avenir. Ils

permettent d'organiser des réunions scientifiques thématiques et peuvent être force de proposition pour le démarrage de nouvelles actions ou l'attribution de certains crédits spécifiques. Les GDR, première brique de l'interdisciplinarité et de la mise en réseau (national ou international) des équipes, ont vocation à se développer dans le cadre de la nouvelle organisation de l'institut.

Les **réseaux technologiques** de la Mission des Ressources et Compétences Technologiques (MRCT) sont le pendant des GDR pour la diffusion transversale à l'intérieur du CNRS des avancées technologiques. Les chercheurs, ingénieurs et techniciens de l'INP sont très concernés par ces réseaux dans lesquels ils jouent une part très active, qu'il s'agisse de réseaux de métiers (mécanique, électronique ...) ou de techniques expérimentales, à la limite de la recherche technologique (hautes pressions, lasers femtosecondes, cristaux pour l'optique non-linéaire ...). Ces réseaux sont très utiles pour diffuser les développements technologiques et les savoir-faire d'un laboratoire à l'autre, d'un institut à l'autre. Ils utilisent entre autres les Ecoles thématiques, subventionnent les transferts directs de savoir-faire ou des développements technologiques conjoints. Il est important de poursuivre et amplifier les efforts effectués dans ce sens.

Des **réseaux de plateformes technologiques** seront mis en place afin de mettre à la disposition de la communauté scientifique un petit nombre d'appareils de pointe présentant des caractéristiques spécifiques le plus souvent uniques. Le premier d'entre eux concerne les centrales de nanotechnologie qui permettent de développer des échantillons aux caractéristiques remarquables. L'INP aura un rôle moteur dans la coordination entre ces grandes plateformes de nanotechnologie et les structures mise en place par le CNRS comme les Centres de Compétences C'Nano. L'objectif est d'harmoniser efficacement les efforts de la communauté tout en gardant la plus grande souplesse et réactivité dans les domaines couverts par les nanosciences (nanophysique, nanochimie, nanobiologie,..). Ensuite, le réseau de microscopes électroniques couplés aux sondes atomiques démarrera dès 2009. Il concerne cinq centres CNRS et un centre du CEA et sera progressivement étendu.

Au niveau de la diffusion des connaissances, l'INP coordonnera les actions menées sur les Archives ouvertes à travers le CPAO (Comité Pour les Archives Ouvertes) et le CCSD (Centre de Communication Scientifique Directe).

Les **Très Grandes Infrastructures de recherche** (TGIR), nationales ou internationales, sont des outils uniques qui fournissent à une très large communauté d'utilisateurs (dépassant largement l'INP) des moyens d'étude et de diagnostic irremplaçables. Ils concernent le rayonnement synchrotron (SOLEIL, ESRF), les réacteurs à neutron (LLB, ILL, puis la prochaine source européenne à spallation), les champs magnétiques intenses (LNCMI laboratoire national, première étape d'un laboratoire européen), les lasers intenses (LULI, ILE, PETAL, XFEL, HIPER, ELI). L'INP a naturellement vocation à jouer, en bonne synergie avec le CEA, un rôle pilote sur ces TGIR.

Les "hôtels à projets" sont un nouveau dispositif permettant de regrouper, autour de moyens techniques importants, des scientifiques provenant d'horizons très variés, et en particulier d'instituts différents. Les premiers hôtels, lancés à titre exploratoire, concernent l'interface physique/ biologie. L'INP s'y impliquera fortement. Il prendra par ailleurs en considération la création d'autres hôtels sur d'autres interfaces concernant la physique.

Les Réseaux Thématiques de Recherche Avancé (RTRA) et les Groupements d'Intérêt Scientifique (GIS) sont deux outils de structuration importants pour notre communauté. Les RTRA (Triangle de la Physique, Nanosciences) sont localisés et apportent une très forte visibilité à la communauté concernée. Les moyens alloués leur permettent de développer des actions de coopération entre laboratoires de spécialités différentes et d'attirer des étrangers de haut niveau sur les chaires d'excellence. Les GIS sont plus légers et permettent de structurer une communauté à l'échelle locale, régionale ou nationale. De façon générale, l'INP veillera à une bonne articulation des politiques scientifiques menées dans les quelques centres ou associations évoqués ci-dessus avec celle du reste de la communauté scientifique.

Au niveau de la communication, l'INP poursuivra l'édition et la diffusion des « Images de la Physique » qui reflètent actuellement l'ensemble des travaux effectués par le CNRS en physique. Elles sont particulièrement appréciées par la communauté et par exemple par les professeurs de classes préparatoires. L'INP jouera un rôle fédérateur dans la prise en compte par la revue des travaux menés par l'ensemble des instituts concernés par la physique (INP, IN2P3, INSU, Ingénierie). Il visera à élargir son action à l'ensemble des travaux effectués en France en physique par un rapprochement avec le CEA et l'ONERA d'une part, la Société Française de Physique d'autre part.

L'INP sera le lieu privilégié de discussion et de concertation de la communauté de physiciens afin de faire émerger des propositions concertées de nouveaux programmes à l'ANR. Ceux-ci pourront naître des colloques de perspectives. Une évolution logique serait qu'une thématique émergente donne d'abord lieu à un programme

interne de l'institut avant d'être proposé à l'ANR. L'INP sera également le lieu de concertation pour la coordination au niveau national des C'Nano et des RTRA opérant dans les domaines de la Physique.

L'INP sera, avec notamment l'IN2P3 et l'INSU, l'un des représentants majeurs de la France pour toutes les **questions internationales relevant de la physique**. Il sera à l'initiative de grands projets fédérateurs et poursuivra sa politique de partenariats à tous les niveaux (conventions d'échange, GDRE, GDRI, LEA, LIA, UMI ...). Il est par exemple impliqué dans les programmes européens ERANET dans le domaine des nanosciences et de l'optique. La mise en réseau de plateformes technologiques pourra être étendue au niveau européen.

#### **4. Annexe : Liste indicative des thématiques transversales impliquant l'INP**

*La question du pilotage et/ou du copilotage n'est pas tranchée et doit être examinée conjointement avec les autres Instituts.*

Nanosciences, Matériaux, Interface Physique/Chimie/Biologie, Matière molle et fluides complexes, Lasers et Photonique, Physique théorique, Calcul scientifique, plasmas inertiels, Interaction Matière – rayonnement, Métrologie fondamentale et appliquée, Conditions extrêmes (Température, pression, temps ultracourts, champs intenses), Instrumentation ...

## Institut National de Physique Nucléaire et Physique des Particules (IN2P3) au CNRS

### 1. Qu'est ce que L'IN2P3

L'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) a été créé par décret le 14 avril 1971 comme Etablissement Public Administratif doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière au sein du CNRS. Les évolutions des EPST suite à la loi d'orientation de la recherche de 1982, ont abouti à son statut actuel régi par le décret de 1984, conséquence de la réforme du CNRS et de ses Instituts. En 2006 la gestion a été déconcentrée dans les délégations régionales.

**L'IN2P3 coordonne les programmes de physique nucléaire et des hautes énergies pour le compte du CNRS et des Universités (par décret), en partenariat avec le CEA. Dans ce dispositif, l'IN2P3 a donc pour vocation de mobiliser et d'organiser le monde académique tandis que le CEA a une vocation plus technologique<sup>2</sup> reconnue. L'IN2P3 a vocation à être un opérateur national, l'interlocuteur national à l'international, mettant à disposition de la communauté internationale des équipements qu'il a développés avec ses laboratoires et celui du CEA dans le cadre de collaborations internationales.**

Les problématiques scientifiques de l'IN2P3 sont aujourd'hui réparties en plusieurs domaines qui dessinent les grands axes de recherche de la discipline : de l'infiniment petit vers l'infiniment grand, on parcourt la physique des particules, la physique du nucléon et du noyau, le domaine plus récent des astroparticules à la frontière entre astrophysique et physique des particules. Les questions à élucider, à la fois de manière théorique et expérimentale, sont les lois fondamentales régissant le comportement de l'Univers et leur possible unification, la recherche des composants élémentaires de la matière, les lois régissant la matière nucléaire et la structure de l'Univers.

Pour cette exploration, les instruments sont des détecteurs de particules placés auprès de grands accélérateurs ainsi que des moyens de traitement données puissants (organisé sous forme d'un réseau de centres de ressources, une grille de calcul) ; ce sont aussi des instruments au sol ou embarqués observant les rayons cosmiques (astroparticules) de haute énergie émanant de phénomènes violents observés dans l'Univers ou les manifestations cosmologiques de la physique des particules. Les deux principaux grands accélérateurs (financés en partie ou en totalité par la France) où se développent ces recherches sont celui du CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire) à Genève et celui du GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) à Caen. Ces recherches se font dans un cadre pluriannuel et international.

**A cette fin, l'institut fédère, forme et coordonne 500 chercheurs, 350 enseignants-chercheurs et 1700 ingénieurs, techniciens et administratifs répartis dans 3 unités de service (UP/MS) et 20 laboratoires dont il souhaite être l'opérateur :**

- **2 TGE et 1 plateforme nationale mis au service de la communauté nationale voire internationale de physique nucléaire et des hautes énergies,**
- **3 très grands laboratoires pour mener à bien ses projets majeurs par l'ampleur des moyens (notamment dans les domaines des accélérateurs, du spatial et de l'interdisciplinaire)**
- **10 grands laboratoires généralistes avec certaines spécificités mises en réseau**

---

<sup>2</sup> Les très grands équipements nécessaires aux expériences de physique nucléaire, des particules et des astroparticules ont conduit l'IN2P3 à se doter aussi d'équipes d'ingénieurs particulièrement compétents en conception, réalisation et mise en œuvre d'une instrumentation aux limites des possibilités actuelles, et d'une R&D induisant des technologies de rupture majeures dans de nombreux domaines.



- et 4 plus petits laboratoires spécifiques participant aussi au réseau.

Ces unités sont presque toutes mixtes avec les universités (et/ou grandes écoles, et/ou autres organismes comme le CEA, l'Institut Curie). Leurs thèmes de recherche sont articulés en projets dans une logique de réseaux déclinés dans leurs phases de réflexion, de prospective, de R&D, de gestation, de réalisation, d'exploitation, d'analyse, de communications et enfin de démantèlement.

A présent l'IN2P3 mène environ 80 projets engageant simultanément plusieurs laboratoires, dont 40 absorbent plus de 75% des ressources et dont 8 émergent aux Très Grandes Infrastructures du CNRS (TGE/TGIR). Chaque projet engage de façon quasi systématique simultanément plusieurs laboratoires de l'IN2P3 et des partenaires internationaux. Pour ce faire, l'IN2P3 est depuis deux ans engagé dans une profonde réforme. Les missions de la direction de l'Institut au siège du CNRS sont renforcées sur l'aide à la décision, le pilotage, la gestion et le suivi des projets, actions et moyens de l'institut. Le management par projets sur des programmes à 20 ans est le mode d'organisation privilégié. Les laboratoires jouent un rôle clé dans le bon accomplissement de leurs projets grâce à une forte responsabilisation et à une réactivité aussi grande que possible. L'institut s'appuie sur les tableaux de bord des activités et projets du système d'information ISIS et le renforcement de la programmation pluriannuelle.

L'institut comprend une direction stratégique définissant sa politique scientifique et ses orientations de base, une division des projets assurant la mise en oeuvre et le suivi des activités et projets correspondants et enfin sur un conseil scientifique qui évalue en permanence la pertinence et l'opportunité des projets et activités proposés.

Si les grands thèmes évoqués ci-dessus représentent le coeur de la discipline, l'IN2P3 a aussi vocation à apporter ses compétences propres d'une part à d'autres domaines de la science et d'autre part à la résolution de certains problèmes sociétaux. **Des recherches interdisciplinaires, menées d'une part par ses laboratoires souvent en liaison avec leur université et leur région, d'autre part avec un cercle plus large de laboratoires sur appel d'offres**, se développent ainsi sur deux fronts principaux :

- l'interface **physique – biologie – médecine** où l'Institut fait bénéficier les sciences du vivant, de ses compétences en instrumentation, en accélérateurs et en traitement des données,
- **l'aval du cycle électronucléaire (environnement et développement durable)** où, l'Institut, grâce à ses radiochimistes et en collaboration avec les chimistes, les géochimistes et les chercheurs en sciences humaines et sociales sont étudiées les questions liées au stockage des déchets radioactifs tandis que les physiciens nucléaires élaborent des systèmes innovants permettant l'incinération de ces déchets et la production d'énergie nucléaire avec moins de déchets.

De plus l'institut s'est impliqué dans la promotion **des grilles de calcul (utilisation optimale des moyens de calcul intensif distribué)** développées dans un premier temps avec le CERN, à des fins touchant de nombreuses autres disciplines dans un cadre européen. L'implication sociétale de l'IN2P3 revêt bien entendu d'autres aspects également conduits en étroite collaboration avec les universités partenaires dans le cadre de politiques de sites. **L'institut s'implique ainsi fortement à tous les échelons de la formation universitaire (doctorale en particulier, ouverte sur l'international) et mène une politique volontariste de diffusion de la culture scientifique et technique.**

Enfin, pour réaliser leurs expériences, les physiciens doivent définir et construire eux-mêmes, avec l'aide de l'industrie, leurs outils et leurs instruments de mesure (détecteurs, acquisition, électronique...). L'Institut est ainsi une réserve de savoirs technologiques dans le domaine des accélérateurs de particules et de la détection dans une large gamme d'énergie et dans le secteur du traitement de l'information. Plus généralement, l'IN2P3, de par ses projets, mène un programme unique et diversifié de R&D en instrumentation, combinant mécanique, électronique et informatique. **Ces compétences technologiques diffusent vers le monde économique et industriel.**

En résumé, pour assurer pleinement son rôle national inscrit par décret, l'IN2P3 souhaite, dans le nouveau paysage de la recherche en France, être en capacité de piloter et, à travers le CNRS, de gérer ses laboratoires et unités de service sur lesquels l'Institut s'appuie pour exercer sa mission nationale (75% des ressources de ces laboratoires viennent à travers l'IN2P3). Pour ces unités, la logique de mise en réseau national, dans un contexte international, sur grands projets prime sur la logique de site, cette dernière étant en revanche indispensable pour les ouvertures et les retombées, très souvent plus locales. C'est grâce à cette mise en réseau que l'institut et donc la France peuvent avoir un leadership reconnu dans les domaines de la physique nucléaire, des particules et maintenant des astroparticules.

L'IN2P3/CNRS s'est engagé dans une logique de contrats d'objectifs d'une part avec le CNRS auquel il appartient avec une mission nationale, d'autre part avec chacun de ses laboratoires en associant leurs universités/grandes écoles/organismes respectifs en s'inscrivant à l'intérieur des accords cadres passés par ces universités/grandes écoles/organismes avec le CNRS. L'IN2P3 souhaite aussi passer des conventions qui fassent apparaître le CNRS soit comme propriétaire des locaux de ses laboratoires, soit comme un hébergeur non propriétaire des locaux mais prenant en charge les devoirs du locataire.

L'IN2P3 exercera par ailleurs le rôle d'Agence de Moyens sur des programmes ciblés reliés à ses missions nationales, avec un cercle de laboratoire beaucoup plus important. L'Institut souhaite, toujours dans le cadre du CNRS, avoir plus d'autonomie, en termes de moyens alloués, en budget consolidé avec une possibilité de fongibilité asymétrique négocié avec la direction du CNRS, mais en retour avec le devoir accru de rendre compte. L'Institut ira dans la même direction avec ses laboratoires dont il souhaite avoir une vision consolidée des activités.

Concernant les IT de l'institut, l'Institut suivra attentivement les prévisions des métiers les plus critiques pour le bon fonctionnement des installations et accompagnera, au sein des instances du CNRS, leur formation, objectifs et carrières.

Enfin, le sigle IN2P3 mondialement connu, doit être conservé quitte à éventuellement lui accoler un sous-titre « les deux infinis ».

## 2. Le périmètre scientifique : opérateur versus agence : les lignes directrices

### 2.1.- PHYSIQUE DES PARTICULES : Opérateur national (pour le compte du CNRS et des universités), en coordination avec le CEA

Les composants ultimes et les interactions fondamentales :

- Structure quantique du vide, origine de la masse, boson de Higgs
- Unification des interactions fondamentales, physique au-delà du modèle standard
- Matière et antimatière (quarks vs antiquarks et neutrinos vs antineutrinos)

#### Priorités :

Focaliser les activités vers le CERN, « capitale mondiale de la physique des particules » via le projet LHC :

- 2008-2011 atteindre performances nominales, R et D super LHC, préparer prochaine machine e+ e-
- 2012-2020 exploiter le LHC puis le super-LHC, préparer prochaine machine e+ e-
- 2016-2025 construire au CERN la prochaine machine e+ e- ou source neutrino intense (dans la dynamique OPERA, NEMO3, double chooz, T2K...)

### 2.2. PHYSIQUE NUCLEAIRE : Opérateur national (pour le compte du CNRS et des universités) en coordination avec le CEA

Le proton et le noyau dans ses états extrêmes, l'émergence de la complexité :

- Structure du proton en quarks et gluons
- Plasma de quarks et gluons
- Noyaux exotiques, structure nucléaire, astrophysique nucléaire

#### Priorités :

Focaliser l'activité des laboratoires vers le GANIL (à Caen) le centre européen de recherche sur les noyaux exotiques via le projet SPIRAL2: priorité noyaux exotiques accélérés (mais aussi faisceaux stables et salle basse énergie)

Focaliser sur le CERN pour les recherches sur le plasma de quarks et de gluons et aux USA pour la structure du nucléon en quarks et gluons.

## **2.3. ASTROPARTICULES et test des lois fondamentales sans l'aide d'accélérateurs : Opérateur IN2P3 et Agence de moyens pour INSU et Physique**

L'univers comme un laboratoire :

- Les nouveaux messagers: ondes gravitationnelles, neutrinos...
- L'origine et la physique des rayons cosmiques de la plus haute énergie
- L'énergie noire, la matière noire, la confrontation des premiers instants de l'univers aux théories de l'infiniment petit
- Physique fondamentale sans l'aide d'accélérateurs (variation des constantes universelles au cours du temps, biréfringence magnétique du vide...)

### Priorités

Consolider l'acquis et les liens avec l'astrophysique, la gravitation et la cosmologie (« astroparticules »), (Antares, Auger, HESS, VIRGO, Edelweiss, Planck) et préparer le futur

## **2.4. ENERGIE NUCLEAIRE : Opérateur et agence de moyens pour le monde académique**

- Participer pleinement à la formation et aux recherches amont sur l'énergie nucléaire (Consolidation du programme interdisciplinaire PACEN, programme sur l'aval du cycle et l'énergie nucléaire) en liaison avec les organismes finalisés (CEA, AREVA, ANDRA, EDF, IRSN...) avec l'étude et simulation des réacteurs du futur, de la chimie séparative, du vieillissement des matériaux, du stockage des déchets (physiciens, radiochimistes, géologues)

## **2.5. GRILLE DE CALCUL (PRODUCTION) : Opérateur et agence de moyens pour le monde académique**

- Etre la tutelle principale de l'Institut des Grilles du CNRS, chargé de la mise en place d'une grille nationale de calcul (production) en liaison avec les autres instituts du CNRS et les partenaires, en collaboration étroite avec notre participation à celle du LHC.

## **2.6. R & D Accélérateurs et instrumentation : Opérateur et agence de moyens pour la physique et ingénierie (nouvelles techniques d'accélération et d'instrumentation d'intérêt pour la physique nucléaire et des hautes énergies)**

- Innover pour préparer les accélérateurs et l'instrumentation du futur .

Actions interdisciplinaires dans les laboratoires de l'IN2P3 : financés et consolidés par les autres instituts du CNRS

- Imagerie médicale y compris la production de radioisotopes
- Hadron, proton, alpha, neutron, X thérapie pour le cancer
- Activités de chimie dans les laboratoires
- Activités matériaux
- Activités SdV dans les laboratoires
- Activités EDD dans les laboratoires
- Théorie

## INstitut des Sciences Biologiques (INSB) du CNRS

Les créations de l'ANR, de l'AERES, l'autonomie en marche des universités et un de ses corollaires, la gestion unique administrative et financière des unités, bouleversent l'organisation de la recherche en France. Une adaptation des organismes à ce nouveau paysage devient inévitable et le CNRS doit jouer un rôle majeur dans la nouvelle configuration nationale des Sciences du Vivant.

La biologie correspond à une discipline fortement structurante pour le CNRS. Sans une biologie clairement identifiée, l'essence même de cet organisme serait altérée car le CNRS a pour mission « *d'effectuer toutes recherches présentant un intérêt pour l'avancement de la science* ». Les sciences biologiques au CNRS se nourrissent des méthodologies utilisant (i) des outils propres à la biologie, comme la génétique formelle et moléculaire mais aussi (ii) des outils issus des interactions avec les autres disciplines du CNRS au sein d'interfaces comme la bio-physique, la bio-chimie/chimie pour le Vivant, la bio-informatique ou l'imagerie cellulaire. **Le CNRS propose donc la création d'un Institut des Sciences Biologiques (INSB) au sein du CNRS.** En ce sens, l'INSB est dans la logique du projet 2020 du CNRS, qui place l'interdisciplinarité au cœur du dispositif de recherche. La biologie, en tant que discipline scientifique, ne se résume pas à la santé ou à l'interdisciplinarité. **Ainsi, l'INSB revendique de structurer l'ensemble des recherches en Biologie au CNRS.**

**La biologie au CNRS a pour but de décrypter la complexité du Vivant en temps réel et sans rupture entre les différents niveaux de complexité**, des atomes aux biomolécules, de la cellule à l'organisme entier, de la particule virale aux populations. La particularité du CNRS est de pratiquer une recherche non finalisée contrairement aux autres EPST comme l'INRA ou l'Inserm. Cette différence de logique conduit le CNRS à proposer une grille de lecture de la Biologie distincte de celle de ses partenaires (INRA et Inserm). Le CNRS a une vision généraliste et exhaustive des problèmes posés alors que l'Inserm ou l'INRA ont une approche pilotée par leur objet d'étude : la santé humaine ou l'agronomie. Aujourd'hui, le département SDV du CNRS est l'acteur majeur dans le champ disciplinaire « biologie ». De surcroît, le département SDV a clairement réussi à créer des pôles d'excellence cohérents regroupés (70% des chercheurs et 75% des moyens sont concentrés sur 27 sites dans 13 villes), en accord avec les souhaits du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche dans le cadre de sa politique d'identification de sites structurants. De multiples indicateurs (bibliométrie, évaluation AERES, taux de succès à l'ANR blanc, publications dans les revues de fort impact comme Nature ou Science et divers rapports publics ou privés) montrent de manière convergente que le CNRS occupe la première place en biologie en France (cf. les graphes en annexe).

La mission nationale principale de l'INSB est de promouvoir le développement d'une recherche se focalisant sur la complexité, l'intégration et la diversité biologique. Cette recherche de base doit aboutir à débloquer des verrous conceptuels et/ou technologiques en biologie.

Dans les Sciences Biologiques, au niveau national, l'INSB est l'opérateur de recherche principal dans les domaines suivants :

- La biochimie, la biophysique, la biologie moléculaire, la bioinformatique
- La biologie cellulaire
- La biologie du développement et la biologie évolutive
- La génétique et la génomique (sauf la génétique humaine et médicale, qui demeure une petite partie du domaine)
- La microbiologie fondamentale
- La pharmacologie moléculaire et structurale, à l'interface avec la chimie
- Les sciences cognitives

Les neurosciences fondamentales et l'immunologie sont réparties à peu près équitablement entre le CNRS et l'Inserm, tandis que la biologie végétale est partagée de manière équilibrée entre le CNRS et l'INRA.

L'INSB assurera donc le pilotage national dans les disciplines où il a une prééminence incontestable. Il faut noter que, dans le cadre de la recherche sur le cancer, question par essence transversale, l'INSB dispose de forces importantes, distribuées dans les disciplines mentionnées ci-dessus. Au contraire, dans les champs de l'hématologie, du cardiovasculaire, du respiratoire, du métabolisme et de la nutrition, l'INSB est aussi acteur, mais n'en revendique pas le pilotage national.

L'INSB sera organisé autour de plusieurs fonctions :

- Une fonction **d'agence de moyens** envers les unités gérés par un partenaire universitaire bénéficiaire d'une délégation unique de gestion de la part du CNRS.
- Une fonction, minoritaire, **d'opérateur de laboratoires** associés ou propres au CNRS.
- Une fonction de **coordination programmatique nationale** de certaines disciplines (via les instituts thématiques) selon le schéma suivant :
  - (i) Le pilotage de trois "instituts thématiques" (au sens actuel de l'Inserm, mais ayant une unique vocation de coordination programmatique nationale) couvrant les domaines dans lesquels l'INSB exerce un indiscutable leadership national :
    - Bases moléculaires et structurales du Vivant (BMSV)
    - Biologie cellulaire, développement et évolution (BCDE)
    - Génétique, génomique et bioinformatique (GGB)
  - (ii) Le co-pilotage avec l'Inserm de deux instituts thématiques :
    - Neurosciences, Cognosciences et comportement (NCC)
    - Microbiologie et maladies infectieuses (MMI)
  - (iii) Le co-pilotage avec l'INRA d'un institut thématique :
    - Biologie végétale (BV)
  - (iv) La participation active à la direction des instituts thématiques :
    - Cancer
    - Immunologie, hématologie et pneumologie (IHP)
    - Cardiovasculaire, métabolisme et nutrition (CMN)
    - Technologies pour la Santé (TS).

L'INSB aura pour vocation de structurer de grands pôles nationaux à vocation européenne et rattachés à la feuille de route ESFRI. Au niveau mondial l'INSB développera des actions structurantes en particulier avec l'Asie dans les domaines de la génomique, de la pharmacologie et de la Biologie intégrative tout en favorisant le retour de jeunes scientifiques de talents en partenariat avec les organismes de recherche étrangers (NIH, MRC...).

L'INSB pourra aussi renforcer, dans le cadre de la coordination des Sciences du Vivant, des opérations structurantes opérées par d'autres organismes de recherche ou par des Universités. Parmi les nouveaux outils qu'il souhaite développer dans le cadre d'un partenariat resserré avec les Universités, l'INSB développera des « chaires » CNRS/Enseignement Supérieur établies en concertation avec chaque établissement et selon ses besoins et ses ambitions. Ces chaires permettront à de jeunes enseignants recrutés par l'Université, d'obtenir une délégation du CNRS pendant cinq ans avec une décharge d'enseignement des deux tiers. Par ailleurs, l'INSB souhaite mettre en place des conventions avec certains laboratoires universitaires pour mettre à leur disposition des personnels CNRS et éventuellement contribuer financièrement aux thématiques stratégiques de l'INSB.

Ainsi, l'INSB participera activement à un nouveau partenariat actif et réactif en concertation avec les Universités. Seront favorisées celles qui afficheront des politiques de recherche dynamiques et contribueront à maintenir un tissu de recherche français de haut niveau international au voisinage des grands sites de l'INSB.

## Proposition d'organisation pour la direction de l'INSB

### 1) Articulations entre les portefeuilles de DSA et les Instituts thématiques.

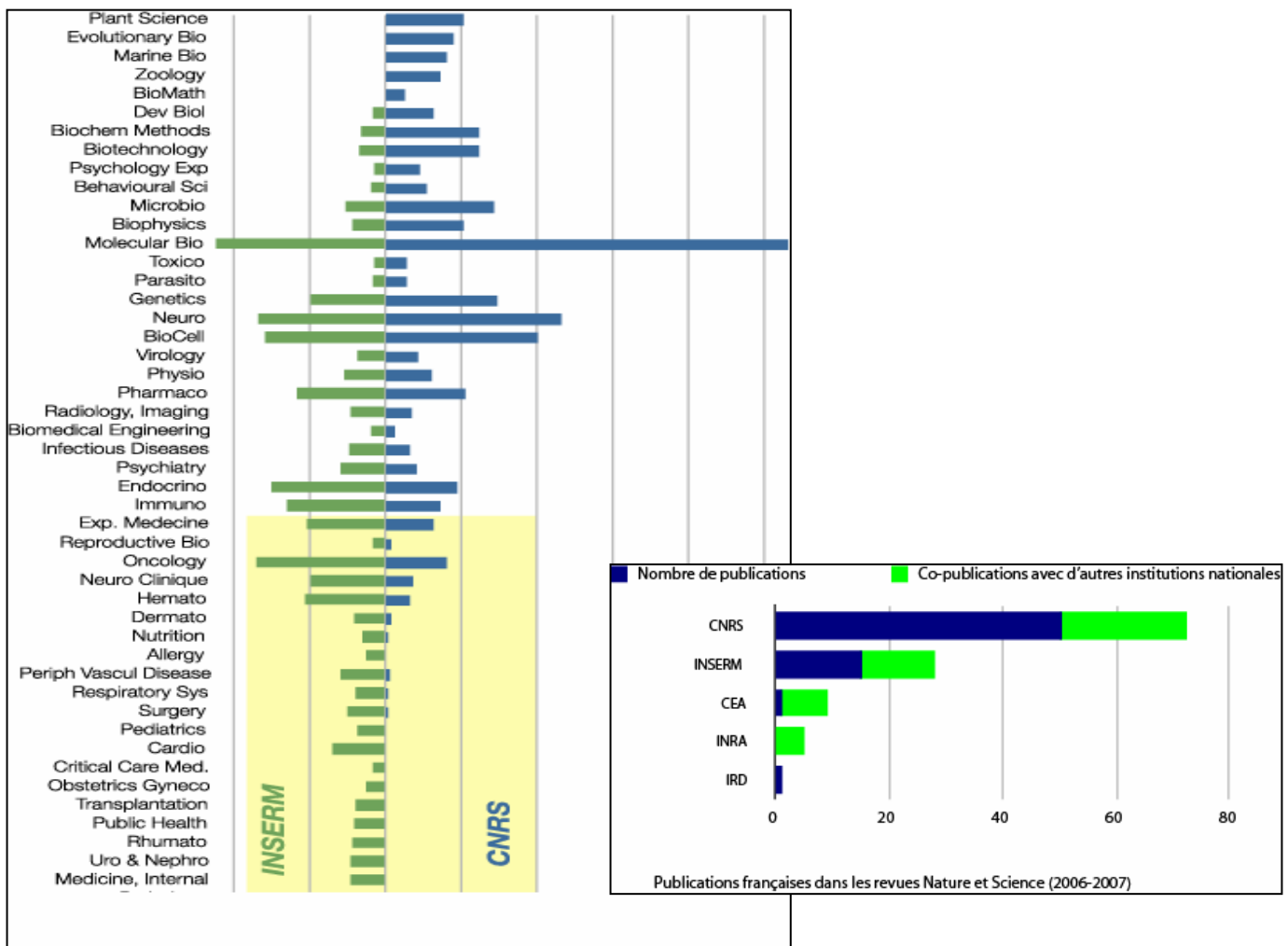
Le schéma des portefeuilles de DSA est adapté au découpage des Instituts thématiques afin de faciliter les relais entre l'analyse des besoins et la stratégie au niveau national dans le cadre de la coordination entre EPST et la possibilité de mettre des moyens sur les unités opérées par l'INSB. Cela permet aussi aux laboratoires opérés par l'INSB d'avoir un seul interlocuteur.

Les DSA correspondant aux Instituts pilotés (ou co-pilotés) par le CNRS en seront aussi les directeurs (ou co-directeurs) ce qui permet de ne pas introduire de niveau supplémentaire dans l'exécutif et de simplifier la lisibilité pour les laboratoires de l'INSB gérés par ces DSA. Des chargés de mission seront également les représentants de l'INSB dans les Instituts thématiques ce qui permettra un relais auprès de la direction de l'INSB. Les DSA piloteront directement les programmes de type ATIP de leur secteur, en partenariat avec les instituts thématiques.

### 2) Articulation entre la Direction scientifique et les sections du comité national.

Un chargé de mission sera nommé pour suivre chacune des neuf sections relevant du périmètre de l'INSB. Chacun d'eux aura en plus une fonction transversale et/ou de représentation dans un des Instituts thématiques et/ou dans des programmes interdisciplinaires.

## Analyse des activités scientifiques des unités (publications), comparaison avec d'autres organismes nationaux



## INstitut des Sciences Humaines et Sociales (INSHS) du CNRS

Fondées sur des traditions scientifiques spécifiques et souvent fort anciennes, les sciences humaines et sociales (SHS) partagent **un objet commun** : l'être humain, dans sa dimension globale, c'est-à-dire aussi bien comme producteur de langages ou de savoirs que comme acteur économique, social ou politique. Cet être humain, les SHS ont pour point commun de vouloir le contextualiser pour mieux le comprendre : le rétablir dans ses interrelations avec les autres, le replacer dans un espace qui le façonne et qu'il transforme, le resituer dans les grandes mutations techniques et culturelles qu'a connues l'humanité depuis ses origines.

De ce point de vue, les SHS sont indispensables pour **penser notre monde et répondre aux grands enjeux de notre époque**. Que l'on considère en effet le développement soudain de la famine, la maîtrise de l'environnement et l'inquiétude sur l'avenir même de la planète, les espoirs et les doutes que font naître les OGM ou les nanotechnologies, les conséquences du développement économique rapide du continent asiatique, le retour de la question religieuse dans les rapports entre les nations... Il n'est pas une question économique, sociale ou politique qui ne doive être abordée sans la contribution des SHS, en synergie avec les autres grandes disciplines scientifiques. La recherche en SHS sera de plus en plus le lieu où se préparent les choix stratégiques de demain, qu'ils soient sociaux, éducatifs ou géopolitiques.

Or, dans les dernières décennies, **les conditions de la recherche en SHS ont connu de profondes évolutions**. Le travail en **équipes** structurées autour de **projets** et insérées dans des **réseaux** s'est généralisé. Il s'appuie de plus en plus sur des **équipements** performants permettant une circulation accélérée des résultats et des données : la mise en place de plateformes technologiques puissantes (instrumentation, numérisation et documentation par bases de données), développées dans le cadre de gros laboratoires ou mutualisées à travers le réseau des MSH (Maisons des Sciences de l'Homme) est symptomatique de cette évolution. Enfin, la dimension **interdisciplinaire** des recherches s'est approfondie : le poids croissant des modélisations et l'utilisation conjointe des nouvelles technologies de l'information ont accentué le rapprochement des différentes SHS ; la nécessité de répondre à des interrogations du politique ou de la société a favorisé les collaborations avec les autres sciences. Ainsi, les SHS ont pris une large part dans les programmes de recherche nationaux lancés sur le SIDA, le cancer ou les maladies à prions comme sur le réchauffement climatique.

Si le bilan de la recherche française en SHS est plus que satisfaisant, **les transformations en cours du paysage global de la recherche imposent de nouvelles formes d'organisation**. D'abord, le développement considérable des financements sur projets de courte durée (ANR entre autres) invite à concevoir des moyens efficaces pour assurer l'émergence et la pérennité de **programmes de longue haleine** sur des enjeux scientifiques émergents et à risque. D'autre part, l'autonomie des universités et la place centrale qui est dévolue à la recherche dans leurs missions imposent **un partenariat rénové** entre les organismes de recherche, au premier rang desquels le CNRS, et les universités, les grands établissements (EHESS, EPHE) ou les grandes écoles. Il faut compter aussi avec la mise en place de puissants pôles de recherche et de formation (Réseaux thématiques de recherche avancée ou RTRA : 3 en SHS ; PRES ; Campus) qui crée **une nouvelle cartographie de la recherche**, plus cohérente et plus efficace. Enfin, la construction d'un Espace Européen de la Recherche, doté de moyens conséquents (PCRD, ERC), nécessite **une coordination nationale** des équipes françaises, qui permettra d'assurer à leur excellence une plus grande visibilité internationale.

**La création d'un Institut des Sciences Humaines et Sociales (INSHS) CNRS** permettra de relever ces **défis scientifiques, sociétaux et structurels**. Le principe de la transformation de l'actuel département scientifique en institut à vocation nationale ayant été décidé au Conseil d'Administration du CNRS du 1<sup>er</sup> juillet 2008, le présent projet, élaboré en concertation avec la communauté scientifique, remplit **trois objectifs** : 1° Délimiter le périmètre scientifique de l'INSHS ; 2° Préciser ses missions nationales (opérateur de recherche, agence de moyens et coordinateur national de la prospective) ; 3° Esquisser l'organisation susceptible de répondre à ces missions

## 1. Un périmètre scientifique à la fois vaste et souple

L'INSHS se doit de **garantir l'excellence disciplinaire tout en favorisant l'interdisciplinarité**. D'une part, la définition de **larges domaines d'action** permet d'assurer une couverture thématique efficace des grands questionnements scientifiques et sociétaux ainsi que le décloisonnement nécessaire à la construction de nouveaux objets de recherche. D'autre part, l'articulation avec les autres instituts nationaux du CNRS s'appuie sur de larges **espaces d'intersections**, condition nécessaire pour la mise en œuvre d'une interdisciplinarité forte et innovante.

### 1.1. Des domaines d'action scientifique

Les domaines scientifiques délimitent le **champ global d'action** de l'INSHS. Les **panels ERC**, qui structurent désormais la recherche européenne en SHS, ont servi de base à des regroupements interdisciplinaires qui mettent en avant les **points forts de la recherche française** et renforcent sa **lisibilité à l'international**. Organisés autour d'une problématique large, ils sont évidemment susceptibles d'évoluer. Ils ne remettent nullement en cause la cohérence des sections du Comité National, qui sont les garantes de l'excellence disciplinaire et assurent d'autres formes et d'autres espaces d'interaction.

#### 1.1.1. Cultures et sociétés dans l'histoire

**Panels ERC** : The Study of the Human Past: archaeology, history, memory - Cultures and Cultural Production: literature, visual and performing arts, music, cultural and comparative studies. Sections du Comité National : 31, 32, 33, 34, 35, 38

*Ce domaine rassemble les disciplines qui abordent l'histoire, les aires culturelles et les productions de la pensée humaine dans la longue durée. Les recherches ont ici pour point commun d'utiliser des outils d'analyse et des modèles interprétatifs et critiques et prennent en compte l'interaction sociale et les transferts culturels entre les espaces historiques et les systèmes symboliques. Ces **méthodes** éprouvées, fondatrices de notre tradition intellectuelle, sont aujourd'hui renouvelées par l'usage des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Les **objets** dont s'occupent ces disciplines relèvent aussi bien de la culture matérielle (monuments, vestiges archéologiques) que du patrimoine immatériel (traditions orales, textes, archives).*

#### 1.1.2. Hommes, sociétés et environnement

**Panels ERC** : Individuals, Institutions and Markets: economics, finance, management - Institutions, Values, Beliefs and Behaviour: sociology, social anthropology, political sciences, law, communication, social studies of science and technology - Environment and Society: environmental studies, demography, social geography, urban and regional studies. Sections du Comité National : 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40

*Les **thématiques** de recherche concernent l'étude des grandes fonctions et mutations sociétales, interactions êtres humains - sociétés - milieux, institutions, gouvernance et politique publique, métropolisation, patrimonialisation, modes de vie et lien social. L'un des **enjeux scientifiques** est de comprendre les liens entre organisation des sociétés, formation des représentations individuelles et collectives, changement technique, modes de consommation, aménagement de l'espace et modalités d'usage des ressources. Une attention particulière est portée au rôle de la modélisation prospective (climat, économie, technologie) dans le lancement d'alertes sur les risques futurs, et au rôle de l'expertise scientifique et technique dans les processus délibératifs et décisionnels (par exemple sur l'énergie et les ressources naturelles).*

#### 1.1.3. Comportement, Cognition, Communication

**Panels ERC** : The Human Mind and its Complexity : cognition, psychology, linguistics, philosophy and education - Individuals, Institutions and Markets: economics, finance, management. Sections du Comité National : 34, 35, 36, 37, 38, 40

*L'analyse de l'univers mental, des représentations symboliques et du comportement humain – individuel ou collectif – repose sur des savoirs multiples qui combinent l'exigence de formalisation et la rigueur descriptive. On y a vu récemment émerger des **objets multidisciplinaires**, partagés notamment avec les sciences de la vie (sciences cognitives) et les sciences formelles (informatique, mathématiques) : entre autres l'étude des systèmes complexes et la théorie de la décision, la modélisation de la communication et de l'interaction stratégique. Ce domaine est caractérisé par d'intenses **croisements méthodologiques**. L'étude des grandes fonctions mentales et des activités humaines peut être ainsi abordée tout aussi bien du point de vue de leur substrat neuronal que du point de vue de leurs déterminants sociaux. D'autre part, l'articulation économie / information permet d'aborder la question des choix individuels et de leur coordination (neuro-économie). Enfin la sociologie et l'anthropologie, qui éclairent de manière décisive les manifestations de la conduite et de la pensée*



humaines, sont à leur tour transformées par l'usage des modèles dynamiques issus de la physique et des techniques de simulation informatique. La construction de théories explicites est validée par le recours à des méthodes de sophistication croissante, allant de la construction de bases de données numérisées à des expérimentations en temps réel et des simulations. Cet effort de recherches convergentes est aussi porteur de nouvelles **applications** dans le domaine de l'ergonomie et de la robotique, de l'éducation, de la santé, des organisations et de la socialisation.

#### 1.1.4. Les mondes contemporains

Panel ERC : The Study of the Human Past: archaeology, history, memory - Individuals, Institutions and Markets: economics, finance, management - Institutions, Values, Beliefs and Behaviour: sociology, social anthropology, political sciences, law, communication, social studies of science and technology. Sections du Comité National : 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Ce domaine rassemble les recherches pluridisciplinaires portant sur la **mondialisation** des espaces historiques et des « **aires culturelles** » confrontés à l'accélération des flux d'information, aux défis de la croissance démographique et urbaine, à la circulation des mouvements migratoires, qui imposent un changement d'échelles sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Ces recherches s'appuient sur des **terrains de longue durée** et des **pratiques comparatives** éprouvées pour mieux comprendre la reconfiguration des frontières « naturelles », historiques et morales de l'humanité.

### 1.2. Des espaces d'intersection avec les autres Instituts du CNRS

Des intersections avec les autres instituts nationaux du CNRS peuvent être dès à présent identifiées, organisées et dotées de crédits spécifiques, au titre notamment de la fonction d'agence de moyens. D'autres, encore à construire, démultiplieront des collaborations scientifiques qui existent parfois mais de manière fragmentée.

#### 1.2.1. Langage et Cognition (SHS / SDV / ST2I)

L'interface entre langue et système phonétique est centrée sur la question de **la parole normale ou pathologique**, abordée selon différents angles : traitement de la parole, pathologie de la parole, systèmes sensoriels, parole et évolution. Elle concerne une vingtaine de laboratoires et s'appuie sur autant de plateformes expérimentales acoustiques et de grands centres internationaux de collaboration comme les Max Planck Institutes for Psycholinguistics, for Language and Neurosciences. Une seconde interface, associant la linguistique aux mathématiques et à la logique, relie langue et système de représentation conceptuelle et pose **la question du sens**, de sa constitution, de son origine et de ses transformations. Une troisième interface, associant la linguistique à la logique et à la psychophysiologie, relie **langue et système moteur** / perceptuel et met en relation les systèmes dérivés de la langue (nombres, comptage) et les contraintes de visualisation de l'espace.

#### 1.2.2. Les interactions entre l'homme et les milieux (SHS / EDD / SDV / INSU)

**L'anthropologie biologique** concerne une vingtaine de laboratoires qui, hors SHS, sont spécialisés dans les processus des peuplements humains et les adaptabilités aux modifications de l'environnement, les réponses morphologiques et génétiques à la diversité des adaptations des groupes humains aux écosystèmes mais aussi dans la biologie cellulaire et moléculaire, la biologie intégrative et les neurosciences. **L'écologie de l'anthropisation** concerne une cinquantaine de laboratoires qui, hors SHS, sont spécialisés dans les dynamiques passées et actuelles des systèmes naturels et anthropisés, les changements climatiques et environnementaux et leurs impacts sur les ressources (local change), la dynamique et la gestion de la biodiversité, les ressources et stratégies de subsistance), les changements globaux, la prévisibilité et la prévision du signal climatique, la dynamique du climat, les risques naturels. **L'harmonisation environnement-développement** a pour principe de s'appuyer sur les outils conceptuels développés en SHS et sur les méthodes numériques pour construire des modélisations au service du développement durable. Les objectifs sont : 1° comprendre les relations entre les modes de régulation économique et la genèse des univers techniques qui structurent les rapports entre les activités humaines et leur environnement *construit* ; 2° détecter les lieux de vulnérabilité des sociétés vis-à-vis des impacts environnementaux et ce qui détermine leur capacité d'adaptation ; 3° identifier à la fois les irréversibilités techniques et sociétales créées par les pratiques actuelles et les marges de manœuvre permettant de relever les défis de long terme sur les risques naturels ou technologiques, l'épuisement des ressources et les divers modes de fragmentation sociale.

### 1.2.3. Patrimoine culturel, technique et archéologique (SHS / Chimie / EDD)

4 labos **SHS** spécialisés dans la restauration, la conservation des collections, l'archéométrie (datation, caractérisation) ; le secteur Ingénierie environnementale d'**EDD** (définition des modes de gestion et de valorisation des patrimoines culturels) ; 2 labos de **Chimie**, spécialisés en Chimie analytique et organique, Physico-chimie des surfaces et interfaces et Datations.

### 1.2.4. Corpus électroniques (SHS / ST2I)

L'informatique a besoin de connaître les usages de recherche des SHS, et, à travers les SHS, ceux de différents publics d'utilisateurs (professionnels ou de loisirs) ; réciproquement, les SHS sont demandeuses de recherches finalisées qui mettent à leur disposition des logiciels adaptés à la constitution de leurs bases de données et à leurs publications, y compris dans le domaine des humanités où la recherche française enregistre un retard certain par rapport aux *Centers for Digital Humanities* développés à Oxford, Chicago ou Bergen. Les enjeux dépassent de loin le domaine de la recherche : à l'instar d'autres grandes mutations historiques (passage de l'oral à l'écrit, du manuscrit à l'imprimé), le passage au numérique peut entraîner de nouvelles organisations du savoir susceptibles non seulement de reformater intégralement nos contenus épistémiques mais de changer nos cadres et notre mode de pensée. Toutes les disciplines des SHS sont concernées par cette mutation : de l'archéologie (relevés et rapports de fouilles, collections d'objets, reconstitutions de monuments et de sites en 3D) à la philosophie (corpus de textes philosophiques, données philologiques) en passant par l'économie et la sociologie (sources, enquêtes). Un secteur stratégique est celui des technologies textuelles, qui inclut l'ensemble des opérations de numérisation des textes, depuis la reconnaissance automatique de caractères anciens jusqu'à l'indexation et à l'édition électronique en mode texte : la mise au point de chaînes opératoires sûres conditionne la conversion véritable de la totalité du patrimoine écrit du passé. Au-delà des collaborations suscitées par le TGE Adonis, il importe que les SHS investissent les pôles de compétitivité dédiés à l'informatique (Cap-digital, Imaginove), les contenus à communiquer à de larges publics relevant, entre autres, de l'étude du patrimoine et touchant, entre autres, au tourisme culturel. Dans le contexte de mondialisation culturelle créé par Internet, la mobilisation des ressources et du potentiel des laboratoires SHS est indispensable pour assurer toute leur place aux langues et cultures européennes.

### 1.2.5. Modélisation spatiale et géosimulation (SHS / MPPU / EDD / ST2I)

Dans le cadre des théories de la complexité, il s'agit de construire des modèles de simulation utilisant des données géoréférencées couplées aux méthodes de l'intelligence artificielle distribuée (automates cellulaires et systèmes multi-agents) et aux outils statistiques et mathématiques de mesure des morphologies (formes de distributions, phénomènes scalants, fractales), et ceci afin de se mettre au niveau du CSISS américain ou du CSIS japonais. Expliquer la spatialisation des sociétés exige des savoirs pluri-disciplinaires et passe par la mise en œuvre de modèles de simulation dynamiques d'un genre nouveau, au sein de véritables laboratoires virtuels où des agents artificiels autonomes agissent dans des réseaux d'interaction à géométrie variable. L'apparition de données de plus en plus précises (GPS, réseaux de communication mobile, réseaux de caméras de vidéosurveillance, mais aussi recensement de la population à une résolution supérieure à l'ilot...) vient considérablement modifier les méthodes de travail, la nature même des modèles mobilisables et à terme les cadres conceptuels et théoriques dans lesquels ils s'inscrivent nécessairement.

## 2. Le potentiel des missions nationales de l'INSHS

Comme tous les autres instituts du CNRS, l'INSHS assure les fonctions fondamentales d'**opérateur de recherche** et d'**agence de moyens**. En outre, il serait appelé à jouer un rôle de **coordinateur national** de la prospective par rapport aux autres organismes de recherche.

### 2.1. Agence de moyens

Pour les unités de recherche dont des universités ou d'autres organismes de recherche, ou encore d'autres instituts du CNRS sont les opérateurs, l'INSHS offre **une panoplie de moyens dont la diversité est adaptée aux différentes temporalités de la recherche**. Une **dotation financière** peut venir compléter celle que fournit la tutelle de l'unité conventionnée où peuvent être **affectés**, pendant la durée du contrat avec l'université, des chercheurs, ITA et autres personnels. L'agence finance également, dans le cadre d'**appels d'offre libres ou thématiques, des chercheurs, enseignants-chercheurs ou équipes** pour des projets émergents et / ou interdisciplinaires et comportant une forte prise de risque (PEPS). Enfin des aides sont fournies pour **l'organisation de colloques et autres manifestations scientifiques et la publication de revues** (par une subvention ou l'affectation de personnels)

## 2.2. Opérateur de recherche

En tant qu'opérateur de recherche, l'INSHS fournit les moyens appropriés, tant humains que financiers, à des unités de recherche **structurantes**. Celles-ci ont pour caractéristiques d'effectuer **une recherche de très haute qualité à forte visibilité internationale** et de remplir des **fonctions structurantes dans le paysage scientifique français**, soit parce qu'elles explorent des terrains interdisciplinaires, soit parce qu'elles occupent des niches scientifiques, souvent délaissées par la recherche universitaire et sur lesquelles elles disposent d'une expertise exceptionnelle, soit parce qu'elles manifestent de grandes capacités d'innovation scientifique et théorique.

Les moyens que l'INSHS alloue aux unités stratégiques sont destinés à assurer la **continuité du travail scientifique** d'abord grâce à l'**affectation** de chercheurs, d'ITA, de personnels délégués ou détachés d'autres organismes et de boursiers poursuivant un doctorat. D'autre part, une **dotations financière** annuelle couvre une partie des coûts de fonctionnement, de jouvence des équipements et d'hébergement. De surcroît, l'**attribution d'équipements et de crédits exceptionnels** peut être décidée afin de répondre à des besoins ponctuels. Enfin, le financement de la **participation des unités à des réseaux de recherche** français ou internationaux est assuré.

Outre le soutien aux unités structurantes que le CNRS continuera à gérer, l'INSHS maintient et développe **un réseau de grands équipements** qui s'adressent à l'ensemble de la communauté scientifique et relèvent donc en partie de la fonction « Agence de moyens ». Autour du TGE Adonis, qui a pour but de faciliter tous les modes d'accès aux données numériques, un portail de revues électroniques appuyé sur une UMS (CLEO) doit favoriser le développement de la production électronique des revues, qui sont vitales pour la recherche en SHS. Des plateformes techniques et documentaires (archivage des données scientifiques, tracéologie, information spatiale et archéologie, lexicographie), articulées notamment sur le réseau des MSH, constituent une autre pièce importante du dispositif.

## 2.3. Mission de coordination de la prospective nationale

**Le paysage de la recherche en SHS est caractérisé par une grande fragmentation** : l'autonomie des universités leur offre les moyens de développer une prospective scientifique propre ; des organismes nationaux (INED, INRA, INRAP, INSEE, INSERM, IRD, etc.) ont élaboré une stratégie de recherche sur des thématiques spécifiques ; de son côté, l'ANR définit, à partir des nombreuses propositions des divers acteurs de la recherche, des programmes thématiques de recherche. Cette situation entraîne des doublons contre-productifs et coûteux. **Une coordination de la prospective nationale est donc nécessaire.**

Cette coordination implique **trois fonctions articulées**:

- 1° **Traduire** les priorités nationales de la recherche en questionnements scientifiques par le dialogue avec la communauté scientifique (Comité National, Sociétés savantes, Académies) ;
- 2° **Organiser** la collaboration entre les organismes de recherche en SHS (CNRS, INED, INRA, INRAP, INSEE, INSERM, IRD, etc.) pour harmoniser leur prospective autour de thèmes prioritaires – les universités conservant par ailleurs la maîtrise de leur propre prospective ;
- 3° **Définir** avec les agences de recherche françaises et européennes (ANR, ESF, Eranet) les grands programmes thématiques donnant lieu à des appels d'offre

Pour remplir la mission de coordinateur national, l'INSHS dispose de **quatre atouts** : 1° **Un périmètre large** qui permet de couvrir tous les champs disciplinaires vs spécialisation des autres organismes de recherche ; 2° **Un positionnement interdisciplinaire**, pratiqué entre les SHS et avec les autres instituts du CNRS, ce qui permet l'élaboration de programmes originaux ; 3° **Une capacité à anticiper les questions émergentes** grâce à une panoplie de moyens favorisant l'innovation scientifique ; 4° **Une capacité à animer des réseaux de recherche** susceptibles de faire apparaître des questionnements nouveaux et d'organiser le travail qui permettra de leur donner une réponse scientifique

Dans le cadre de cette mission nationale, l'INSHS mettra en place **deux outils** : 1° **La création d'un parcours coordonné permettant l'émergence et le développement de nouvelles questions scientifiques** et conçu en liaison avec l'ANR ; 2° **L'identification de secteurs à développer dans une coordination nationale**. Les instituts nationaux du CNRS ne sauraient prétendre au rôle de coordinateurs nationaux dans tous les secteurs de leur périmètre scientifique et la détermination des **secteurs prioritaires** se fera à travers les diverses instances de l'INSHS, en liaison avec la communauté scientifique.

### 3. Un pilotage ouvert et efficace

Le directeur scientifique des SHS assure la **direction de l'INSHS**. Il est assisté d'une équipe resserrée de DSA faisant clairement ressortir les différentes fonctions de l'INSHS.

Un **Comité de Coordination nationale**, organisé sous l'égide de l'INSHS, fixe les grandes orientations du domaine. Il pourrait être composé de membres de droit (le Directeur de l'Institut, le Président du Conseil scientifique de l'INSHS, le Directeur Général du CNRS, le Directeur de la DGRI) et de représentants des partenaires institutionnels de l'INSHS (le Vice-Président de la CPU, les Directeurs Généraux de l'INSERM, de l'INRA, de l'INHA, de l'INRAP et de l'ANR, le Directeur de la MRT du Ministère de la Culture et de la Communication, le directeur du réseau des MSH), de responsables d'instituts équivalents en Europe (ex. ceux de la Max Planck en Allemagne), de représentants du monde économique et social. Le Comité est présidé par le Directeur Général du CNRS.

Après un avis d'opportunité des sections compétentes du Comité National pris sur examen des rapports de l'AERES, un **Conseil scientifique** donne son avis sur la liste des unités stratégiques, ainsi que sur les programmes de recherche interdisciplinaires et appels d'offre que l'Institut lance au titre de sa fonction d'agence de moyens. En liaison avec les sections compétentes du Comité National, il joue auprès de la direction de l'Institut le rôle d'un organisme de veille et de prospective scientifique, et peut être saisi par elle pour toute question scientifique.

## **INstitut des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (INSMI) du CNRS**

### **Introduction**

Nous assistons aujourd'hui en mathématiques à une formidable explosion : de grandes conjectures ont été récemment résolues, de nouvelles synergies et de nouveaux domaines ont été créés. La demande issue des autres disciplines scientifiques (physique, informatique, mécanique, biologie, économie, ...) et de la société (modélisation, statistique, mathématiques financières, traitement du signal, ...) croît de façon constante, ce qui n'est pas sans poser parfois des problèmes de formation et de recrutement. Les relations avec l'industrie et les entreprises se développent et pourraient le faire bien plus encore. Ce bouillonnement d'idées, de questions, de nouvelles connexions et de nouveaux défis est un phénomène mondial. Dans ce mouvement général, les mathématiques françaises se situent au deuxième rang derrière les Etats-Unis. La force de la France est d'être l'un des très rares pays où le champ de recherche recouvre l'ensemble du spectre thématique, des fondements aux applications.

La création envisagée d'un INstitut des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (**INSMI**) modifie profondément le paysage mathématique français. La mission fondamentale de ce nouvel outil doit précisément être de maintenir les mathématiques françaises au sommet de cette compétition mondiale très dynamique. Il ne s'agit pas de remettre en question la politique scientifique menée avec succès au cours des dernières années mais au contraire de la rendre plus efficace, visible, transparente et réactive. La clé de voûte de cette politique est l'indissociabilité de la recherche et de la formation d'une part, et des fondements et des applications d'autre part. Cette action se fonde sur le constat suivant : la variété des thématiques en mathématiques et la diversité de leurs interactions, suffisent pour comprendre que la réponse aux défis posés à la discipline ne peut pas se faire en se concentrant uniquement sur un petit nombre de centres d'excellence mais qu'au contraire, le développement d'une véritable politique de structuration nationale est indispensable en connexion étroite avec tous les établissements. Cette politique de structuration, qui montre son efficacité depuis quelques années, est le fruit de la collaboration étroite entre le CNRS et le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Ce partenariat qui a largement favorisé l'interaction fructueuse entre recherche et formation, s'est concentré sur 47 Unités Mixtes de Recherche réparties sur le territoire national, d'une part en renforçant leur structuration interne et leur visibilité locale, d'autre part en les mettant aux nœuds d'un réseau national et international. Concrètement ce réseau prend des formes diverses, allant des réseaux de recherche thématiques au réseau des ingénieurs « réseaux et systèmes » des laboratoires. Ce tissu de laboratoires a permis une irrigation scientifique et géographique amenant des chercheurs issus des grands centres de formation à enrichir des centres moins importants qui en retour ont eu accès à une formation plus efficace et ont pu développer des équipes très compétitives reconnues au niveau international.

L'INSMI doit apporter une force de frappe nouvelle pour renforcer la structure de ce tissu mathématique, l'étendre à l'ensemble des acteurs de la discipline : doctorants, chercheurs, enseignants-chercheurs et personnels accompagnant la recherche, de tous les établissements et à tous les centres impliqués dans la recherche mathématique. Il interagit essentiellement avec les Universités et les grandes écoles, l'INRIA, mais aussi avec tous les centres où se pratique la recherche mathématique : des grands établissements comme le CEA, des instituts comme INRA et INSEE mais encore ceux (malheureusement plus rares) des secteurs industriel et bancaire, SNECMA, EDF, EADS ....

Précisons les points les plus importants de ce dispositif :

## 1. Action sur la recherche

L'INSMI doit pouvoir agir à plusieurs niveaux sur le développement de la discipline.

- En concertation étroite avec les Universités, il doit pouvoir, proposer des perspectives de création de nouvelles équipes ou le renforcement d'équipes existantes. Cette action qui demande des moyens humains rapidement disponibles ne peut pas se faire dans la précipitation par un fléchage brutal mais par une politique volontaire. Ce type d'action pratiqué déjà avec un certain succès doit être rendu plus visible d'une part pour la communauté mathématique, d'autre part pour les différentes instances pouvant soutenir les mathématiques (région, Etat, entreprises,...). Chaires et CDI sont des outils que l'INSMI aura à sa disposition pour développer ce type d'action. Il devra en trouver d'autres pour prolonger l'effort fait sur la mobilité des jeunes chercheurs.
- L'INSMI doit être en mesure de proposer le financement de projets de recherche de façon rapide et différenciée. Cela va de projets dont le financement est adapté aux mathématiques fondamentales, à des appels d'offres sur des sujets interdisciplinaires montés avec les autres instituts. Enfin pour un financement de projets plus important, l'Institut devra piloter les programmes ANR de sa discipline.

## 2. Structuration régionale

L'INSMI devra adapter le tissu des mathématiques au projet gouvernemental de réorganiser les sciences fondamentales en France autour d'un certain nombre de grands centres scientifiques. Une stratégie efficace est d'organiser la recherche mathématique en France en quelques grandes fédérations régionales, jouissant d'une autonomie scientifique marquée leur permettant de renforcer les interactions que leur offre le contexte local avec l'informatique, ou la biologie ou la physique.... Toutes auront à coopérer avec une ou plusieurs régions et les Universités, comme avec la Direction Scientifique de l'INSMI. Ces fédérations pourront contenir des centres de recherche qui ne sont pas des UMR offrant ainsi à l'INSMI un moyen d'action sur des centres que la collaboration CNRS/MESR n'atteignait pas jusque-là. Dans ce même registre, la Fondation des Sciences Mathématiques de Paris (le RTRA des mathématiques) doit jouer un rôle capital.

## 3. Les grands équipements des mathématiques

La recherche mathématique en France s'appuie sur 4 établissements d'intérêt national dont les fonctions complémentaires sont essentielles : - le Centre International de Rencontres Mathématiques (centre de rencontres scientifiques) ; - l'Institut Henri Poincaré (centre organisant des semestres thématiques) ; - l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques (institut de recherche organisé autour de chercheurs de niveau exceptionnel, avec un programme de visiteurs très dynamique) ; - le Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (visant à promouvoir les mathématiques et leurs interactions dans les pays en développement). La coordination de ces centres, la montée en puissance de certains, la bonne intégration dans le panorama global de la recherche d'autres, voici autant de missions qui attendent l'INSMI.

## 4. Visibilité internationale

L'INSMI doit être le vecteur des mathématiques françaises à l'étranger. Il doit prendre en charge les programmes de coopération internationale structurants que les seules universités ne peuvent pas porter, accueillir des chercheurs étrangers dans des conditions très compétitives, utiliser la visibilité de nos grands centres, favoriser les séjours de longues durées à l'étranger de nos jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs, coordonner ses actions avec celles du MAE.

## 5. Documentation et bibliothèques

Les bibliothèques de mathématiques jouent un rôle fondamental pour la recherche qui n'a pas d'équivalent dans les autres disciplines. Pour cette raison, la communauté mathématique a mis en place différentes structures lui permettant de piloter une politique documentaire nationale. Ce dispositif a un caractère exemplaire en terme de réponse aux besoins de la communauté scientifique. L'INSMI doit être le lieu où s'élabore cette politique de documentation particulière aux mathématiques. Il doit gérer les moyens humains et financiers permettant de faire évoluer les outils mis en place afin de tenir compte des développements actuels en matière de documentation.

## 6. Calcul scientifique : une action transversale.

Le calcul scientifique est un domaine en plein essor qui dépasse très largement le domaine des mathématiques. De nombreux meso-centres et fermes de calcul se créent actuellement sur les campus universitaires mutualisant ainsi les moyens de plusieurs laboratoires. Les mathématiques contribuent très fortement au développement de ces centres et de nombreux chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs-calcul de nos laboratoires y travaillent en collaboration avec leurs homologues des autres disciplines. Fort de l'expérience et de la culture réseau de nos ingénieurs, L'INSMI a vocation à apporter son expertise nationale sur les questions de nature technique ou stratégique qui peuvent se poser sur les campus.

## 7. Lisibilité.

Notre système de gestion de la recherche en mathématiques, si performant soit il, reste confus et complexe, voire parfois opaque. L'INSMI doit rendre le panorama des mathématiques françaises lisible tant pour les jeunes qui se destinent à la recherche que pour les collectivités et entreprises qui peuvent la soutenir. Par son caractère national et par la concentration des moyens humains et financiers qu'il propose, l'INSMI offrira de nouvelles perspectives d'action. A travers un site web référence des mathématiques françaises, il amènera une transparence dans l'organisation, une clarté dans les appels d'offres (y compris pour les postes de direction) et donc une attraction plus forte pour les jeunes. Cette offre doit s'étendre de la recherche à la formation. Mettre en place un portail unique pour les formations de niveau master, coordonner des différentes formations, développer des actions internationales (via des bourses de master), créer une structure de communication commune à l'ensemble des doctorants de mathématiques, développer les formations doctorales nationales, voici autant de projets qui doivent être mettre en œuvre.

## 8. Ecoles d'Ingénieurs.

La présence de la recherche mathématique est très faible dans les grandes écoles d'ingénieurs où se trouve pourtant un vivier de jeunes étudiants. La participation des rares équipes de recherche de ces écoles à ce grand mouvement d'idées et de personnes qui agite la recherche mathématique, la création de programmes d'enseignement communs, les échanges de chercheurs, voici des voies de départ que l'INSMI doit prendre et dont l'intérêt national dépasse très largement celui de la recherche mathématique.

## 9. Crédibilité et fonctionnement de l'INSMI.

Cet Institut, dont la nécessité est comprise par la communauté, doit être perçu comme porteur de sciences et pas de technocratie. Il faut donc faire en sorte que la communauté mathématique se reconnaisse dans cet Institut. Le rôle du Comité National, avec sa part de représentation, est de ce point de vue important. La continuité de la politique menée, le choix de l'équipe de direction, seront perçus comme un garantie de succès. La création de l'Institut doit être accompagnée d'un effort très important de communication et d'information et mené par des collègues dont on est certain qu'ils ont la confiance des grandes forces scientifiques de la communauté. L'équipe de direction devra être solide et très réactive. Son implication dans les interactions avec les autres disciplines et le monde industriel doit être très clairement affichée. Elle doit contenir, au niveau de toutes ses décisions, des représentants des domaines d'interfaces (physique, biologie, mécanique, informatique, économie,...), aux côtés des représentants des domaines les plus fondamentaux. La section du comité national doit, elle aussi, refléter cet esprit d'ouverture.

## INstitut des Sciences et Technologies de l'Information et de l'Ingénierie (INST2I) du CNRS

### Introduction

Les Sciences et Technologies de l'Information et de l'Ingénierie (ST2I) qui se situent à la convergence des Sciences et Technologies de l'information et de la communication (STIC) et des Sciences pour l'Ingénieur (SPI), correspondent à des activités ouvertes sur/pour la Société. Ainsi, à partir de sciences disciplinaires qui concourent à leurs développements, elles se définissent comme des sciences qui sont distinctes des disciplines traditionnelles, et qui ont pour objectif l'innovation, l'étude et la compréhension des propriétés nouvelles des artefacts qu'elles conçoivent et qu'elles construisent par/pour l'Homme.

Les Sciences et Technologies de l'Information et de l'Ingénierie (ST2I) sont présentes dans la quasi-totalité des secteurs économiques. Elles sont un facteur majeur de la compétitivité économique et industrielle, une source de créativité, d'innovation et d'échanges entre les Hommes. Elles font le pont entre la recherche et les applications, dans un secteur d'activité absolument stratégique et très concurrentiel sur le plan international.

Ce positionnement est celui que l'on retrouve dans la plupart des pays développés où toutes les disciplines de ST2I sont localisées dans les départements d'*Electrical Engineering* ou *Electrical Engineering and Computer Sciences* des "*College of Engineering*" des grandes Universités étrangères. Cette organisation, structurée dans les universités grâce au CNRS, a conduit en France à de beaux succès parmi lesquels la Médaille CNRS d'or 2006, le Prix Turing 2007, ...

En relation avec la démarche scientifique disciplinaire qui vise à comprendre et à dépasser les limites du savoir, en associant approche théorique et approche expérimentale, l'Institut ST2I revendique une volonté de comprendre pour faire. Les principes fondamentaux des sciences sont concrétisés dans les réalisations et, inversement, les problèmes issus des questions pratiques ou de l'anticipation de demandes/besoins sociétaux font émerger des questions scientifiques fondamentales. C'est dans cet aller-retour permanent entre le domaine des savoirs disciplinaires et ceux du savoir-faire, tenant compte du réel et du possible, que se situe la subsidiarité majeure de l'Institut.

Ce positionnement spécifique d'interface conditionne la nature des recherches en ST2I : toute question traitée ne l'est jamais de façon isolée car les réponses doivent s'intégrer dans un système, une chaîne de solutions couvrant l'espace entre conception, possibilités et usages. On voit donc ici apparaître **la notion de système intégré**, omniprésente dans la démarche du chercheur ST2I.

### 1. Spécificités et Positionnement :

#### 1.1. Positionnement international et Européen

Facteur principal d'une connaissance utile à la Société, les Sciences et Technologies de l'Information et de l'Ingénierie sont, dans tous les pays, considérées comme prioritaires, en particulier : aux USA, au Japon, en Corée, en Chine, en Inde, pays où les investissements notamment dans la Défense et la socio-économie (Industrie et Services) sont majeurs.

En Europe au-delà du 7ème PRCDT, tous les pays de l'espace Européen de la Recherche consentent des efforts importants pour atteindre les « objectifs de Lisbonne ». L'action de l'Institut ST2I s'inscrit dans ce cadre avec des priorités dans :

- l'échange / l'accueil des chercheurs de haut niveau,
- la mise en place et la participation à des programmes de recherche communs,
- la création d'unités mixtes avec les partenaires (actuellement 8 UMI et 16 LIA/LEA) autour de sujets scientifiques stratégiques.



## 1.2. Positionnement national

Au cœur d'une révolution de l'économie, dans les méthodes et les outils numériques et expérimentaux (annexe), les ST2I se positionnent à l'interface de chacun des 3 pôles du CNRS : Le Développement Durable au service de l'Homme, Nanosciences, origines et maîtrise de la matière, Société en réseaux.

L'Institut, outre ses spécificités scientifiques et méthodologiques, dispose :

- d'un fort partenariat avec le monde académique au travers des unités communes avec les Universités et les Grandes Ecoles : ST2I regroupe aujourd'hui 1450 chercheurs CNRS, 1410 ITA CNRS, 6650 enseignants-chercheurs, 1405 IATOS, 8580 doctorants et post-doctorants, répartis dans 11 UPR, 146 UMR, 11 FRE, unités et 8 UMI.
- d'une complémentarité scientifique partagée avec les autres grands Organismes nationaux de recherche :
  - avec l'INRIA : 124 équipes projets communes dans les UMR du CNRS,
  - avec le CEA : 2 laboratoires communs et 1 UMR, 4 LRC dans le cadre de la Fédération ITER,
  - avec l'ONERA : 1 programme commun, 2 laboratoires communs et 3 programmes structurants (INCA, MAIA, IROQUA),
  - avec l'INSERM : 4 structures communes (1 IFR , 3 GDR),
  - avec l'Institut des Télécommunications : 2 UMR,
- une implantation régionale majeure
- un partenariat fort avec le secteur industriel qui se traduit par:
  - 38 laboratoires communs avec les grands groupes,
  - 2 UMR (EDF et Total),
  - des contrats de recherche pour un montant total de 173 M€ en 2002007 dont : 40 M€ de contrats industriels, 54 M€ de projets ANR, 28 M€ de projets européens, 51 M€ de contrats avec les régions et les autres organismes,
  - la présence de 111 laboratoires ST2I dans 43 des 71 pôles de compétitivité,
  - une présence forte dans les Instituts Carnot : 65 unités ST2I dans 17 carnots,
  - le pilotage à titre principal pour le CNRS de 2 RTRA (STAE, DIGITEO) et la participation à plusieurs autres (Nanosciences, Triangle de la Physique, Mathématiques ....).

## 2. Les objectifs :

Au cœur des Sciences et Technologies du logiciel et du matériel, l'Institut bénéficie d'un positionnement scientifique pluridisciplinaire qui, tout en développant ou participant à la création de nouvelles disciplines (bioinformatique – sûreté de fonctionnement) avec d'autres Instituts, lui permet d'anticiper pour répondre aux besoins sociétaux et aux enjeux économiques des domaines de la santé, de la sécurité, de l'environnement, de l'éducation, des transports ... de l'information ...

Pour contribuer à la réussite de ces missions, l'Institut ST2I (INST2I) se fixe comme **objectifs nationaux** :

- d'établir et développer la prospective et la veille scientifique,
- de promouvoir, coordonner et développer les recherches à risque et sur le long terme des ST2I, complément indispensable de la recherche sur projets,
- d'organiser et coordonner les communautés scientifiques ST2I (GDR, fédérations, PEPS, etc...) et concourir à la création d'équipes ST2I dans les autres Instituts (réseaux pour d'optimiser les moyens en vue d'une efficacité opératoire),
- de mettre en place, en partenariat avec les Universités / les Grandes Ecoles, des collegiums où seront concentrées, sur des thèmes spécifiques, les synergies « Formation-Recherche-Innovation »
- mettre en place de nouvelles coopérations et actions partenariales avec le secteur industriel : clubs industriels, fondations ...

- de créer, organiser, et piloter les plateformes logicielles et matérielles, et les hôtels à projets,
- d'organiser, coordonner les partenariats avec les autres Instituts, les agences (ANR, OSED, ANRT...) et les organismes (CEA, DGA, INRIA, Inserm,...) pour promouvoir une thématique,
- d'être une force de propositions, en liaison avec les autres organismes et les autres Instituts, de programmes stratégiques du domaine ST2I comme par exemple : dans les domaines des Systèmes embarqués, l'intelligence ambiante, l'énergie dont ITER, l'imagerie, la métrologie du futur, la sécurité / sûreté, « More than Moore », les systèmes RFID etc,...
- d'intensifier, la présence à l'International et favoriser l'intégration dans les programmes européens

## 3. Le périmètre scientifique

### 3.1. Les Sciences et Technologies de l'Information (STI)

**Mots Clés :** Informatique, automatique, robotique, traitement du signal et de l'image, communication, Micro et nano-technologies, micro et nanosystèmes, électronique, photonique, micro-ondes, électromagnétisme, Modèles et simulations numériques, calcul haute performance,

Ces disciplines sont couvertes par les sections 7, 8 mais également par une partie des sections 9 et 10 du CoN dès lors que la modélisation et simulation numérique sont mises en œuvre.

### 3.2. Les Sciences et Technologies des Systèmes Energétiques, Mécaniques et des Procédés

**Mots clés :** Mécanique des solides et des fluides, matériaux de structures et fonctionnels, mécanique des structures (transport, génie civil), milieux granulaires et poreux, ondes, acoustique physique, milieux multiphasiques, milieux réactifs, plasmas, thermodynamique, thermique, cinétique chimique, énergie, génie des procédés, procédés propres et environnement, génie électrique, dynamique des systèmes, contrôle actif, simulation, modélisation, expérimentation, approche multi-échelle, couplages, multi-physiques

Ils correspondent aux grands défis scientifiques des sections 09, 10 et une partie de la 30, de la 04 et de la 08.

### 3.3. Les Sciences et Technologies de la Connaissance, de la Communication et du Vivant (STCCV)

**Mots clés :** Interfaces Homme-machine, Ergonomie et usages, Technologies de la langue, Ergonomie cognitive, Processus cognitifs et construction du sens, Communication-dialogue, Acceptabilité, Apprentissage humain, Bio-informatique Micro-nanobiosystèmes et nanobiotechnologies, Systèmes biomimétiques, Bioingénierie tissulaire, Bioprocédés, Biomécanique, bio-matériaux, organes artificiels, Imagerie biomédicale in vivo, Robotique chirurgicale, Perception et action virtuelles ou augmentées, Handicap et longévité, Bruit et perception, acoustique musicale.

Ces champs de recherche sont couverts par les sections 07, 09, 10, 27, 30, 34 et les CID 43, 44, 45 et 48.

## 4. Organisation de l'Institut

L'Institut sera organisé de façon à pouvoir exercer la fonction d'agence de moyens vis-à-vis des unités de recherche gérées par les Universités, celle d'opérateur de laboratoires d'unités structurantes, et en local d'interagir avec les collegiums..

Concernant la fonction d'agence, l'Institut ST2I proposera la création d'un comité de coordination qui regrouperait l'ensemble des partenaires extérieurs au CNRS (organismes, CPU, écoles...) et qui aurait pour missions de coordonner les différentes actions communes : définition et pilotage de programmes, gestion et pilotage de missions d'intérêt national, attribution de moyens coordonnée...

### 4.1. Agence de moyens :

**La fonction, majoritaire en 2013, d'agence externe, c'est-à-dire vers des unités non gérés par le CNRS, se traduira par:**

- Une participation aux **Collegiums** régionaux (☉) : propositions sur site de pôles regroupant : formation / recherche / innovation

- Une instruction et arbitrage des **demandes de moyens humains et financiers** : financement de la dotation de base, des équipements, allocation de postes chercheurs et IT, etc.
- Un pilotage, gestion et évaluation (par le biais d'un comité de coordination associant les Universités, écoles, autres organismes et les agences) **de programmes à long terme, de plate forme, de réseaux, d'hôtels à projets ...**
  - définition (sous l'égide du comité de coordination) des programmes
  - suivi (sous l'égide des conseils scientifiques associés aux programmes...) du montage des programmes lancés...
  - procédure de sélection : appels à projets et/ou gré à gré
- Une préparation / constitution de communautés pour répondre à des besoins thématiques
- Une préparation de programmes portés par les Agences : ANR ...
- Un développement de **nouveaux outils** de partenariats avec les industriels
- Une Poursuite d'une action forte à **l'International** (UMI)

**Pour des laboratoires gérés par le CNRS mais dont le référent est un autre Institut, l'INST2I, agira comme une agence "interne" afin de favoriser les actions interdisciplinaires, à travers :**

- Une instruction et arbitrage des **demandes de moyens humains et financiers** des laboratoires d'interface : dotation de base, équipements, crédits d'intervention, affectation de postes chercheurs (y compris chaires) et IT, etc.
- Un pilotage, gestion et sélection (sous l'égide d'un comité de coordination associant les autres instituts du CNRS) **d'actions sur projets** (de courte durée : 1 à 2 ans) autour de thématiques stratégiques ou spontanées.
- Une mise en place et organisation de communautés scientifiques : GDR ...
- Un pilotage et gestion des PIR (Energie...)

## 4.2. Opérateur:

En qualité d'opérateur de **laboratoires dits « structurants » (❶)**. L'Institut aura :

- la définition et la mise en œuvre de la politique scientifique de l'établissement,
- l'animation disciplinaire nationale (à partir de la prospective élaborée par le Comité International),
- le suivi de l'évaluation des programmes scientifiques des laboratoires (à partir notamment des avis émis par l'AERES) et l'expertise scientifique de leurs actions avec une aide et un appui au montage de leurs projets. Cette évaluation tiendra également compte de la nature des travaux de recherche et de leur proximité avec la socio-économie,
- le suivi de leur gestion : instruction et arbitrage, des demandes de moyens financiers et des ressources humaines (sur la base d'entretiens annuels Objectifs / Moyens).

### Deux définitions

#### **(❶) Les laboratoires structurants :**

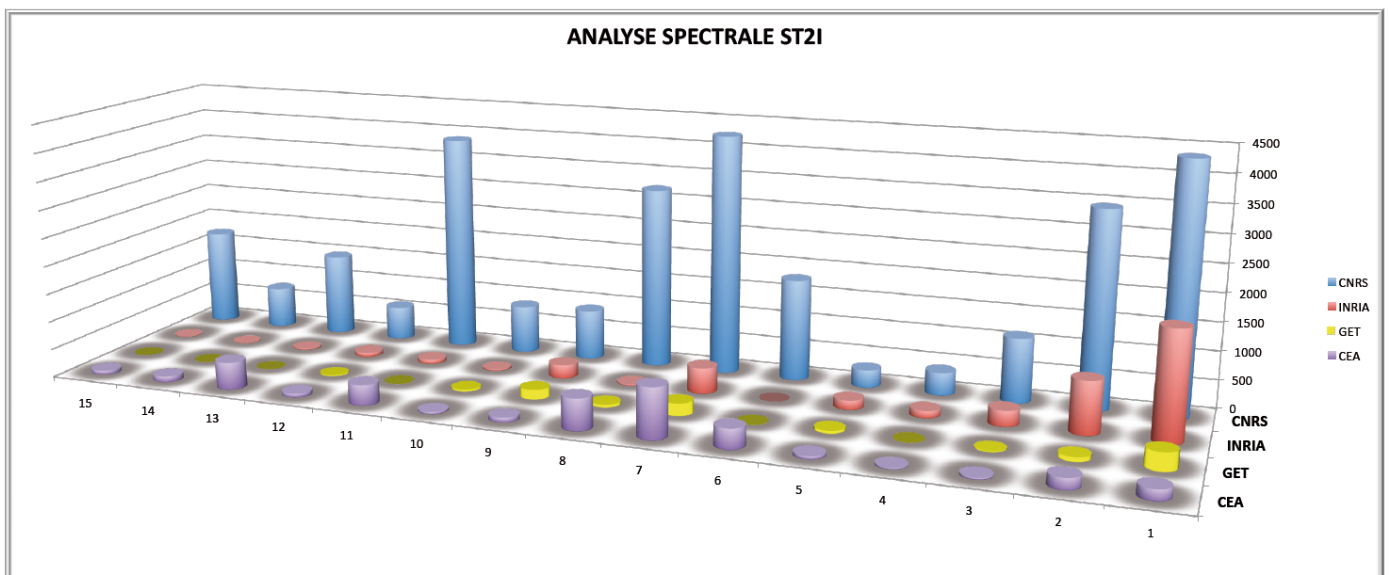
- Laboratoires à vocation internationale
  - Laboratoires dont les activités sont associées à un engagement international de la France (ex : ITER)
  - Laboratoires unités de base d'unités mixtes internationales (UMI)
- Laboratoires associés à des plates formes nationales (mutualisation des moyens)
- Laboratoires tête de pont des relations nationales et/ou internationales avec le secteur industriel.
- Laboratoires support d'activités scientifiques stratégiques débutantes, rares ou menacées.

## (2) Les collegiums régionaux

La modification du paysage français de l'enseignement supérieur, la compétition grandissante à l'échelle mondiale conduisent à proposer une nouvelle organisation, à masse critique suffisante pour un rayonnement international, dans laquelle doivent se regrouper à la fois la Formation – La Recherche – l'Innovation scientifique.

Ce regroupement, élément structurant et lisible d'un maillage national (voire européen), doit localement permettre de développer les synergies nécessaires pour bâtir un ensemble multidisciplinaire par addition/intégration de compétences disciplinaires. Ce développement par l'excellence scientifique en relation avec les activités locales et les collectivités territoriales ne peut être envisagé qu'en partenariat avec les Universités / Grandes Ecoles. Il doit tenir compte de la spécificité, de l'histoire de chaque site et de ses nouvelles orientations; il ne peut donc être proposé un modèle unique. Le but est cependant de créer un système à forte valeur ajoutée scientifique et technologique tout en conservant l'identité des établissements qui le constituent.

## ANNEXE : NOMBRE DE PUBLICATIONS 2005-2008 Source: ISI WEB OF SCIENCE



- 1 — COMPUTER SCIENCE
- 2 — SOFTWARE ENGINEERING
- 3 — AUTOMATICS AND CYBERNETICS
- 4 — ROBOTICS
- 5 — HARDWARE
- 6 — NANOSCIENCES/TECHNO
- 7 — ELECTRONICS ELECTRICAL ENG.
- 8 — PHOTONICS&OPTICS
- 9 — TELECOMMS
- 10 — ACOUSTICS
- 11 — MECHANICS
- 12 — BIO ENG.
- 13 — FLUIDS PLASMAS
- 14 — ENERGY & FUELS
- 15 — CHFM ENG

## Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) au CNRS

### « Observer, modéliser & comprendre les objets de l'Univers et les milieux naturels & «anthropisés»

*Pluridisciplinaires par essence, les « Sciences de l'Univers » étudient des objets et des milieux concrets. Le fonctionnement de ces « systèmes complexes » implique de nombreux processus physiques, chimiques, biologiques, humains, sociaux... qu'il faut identifier et comprendre, d'où une recherche largement menée aux interfaces des disciplines de base. Leur périmètre n'est pas fixé une fois pour toute, mais évolue avec l'enrichissement des « points de vues disciplinaires » selon lesquels il convient d'étudier objets et milieux. Les recherches exigent la mesure précise de nombreux paramètres, grâce à la mise en oeuvre des systèmes d'observation pérennes, fournissant des volumes importants de données validées et structurées par des systèmes d'information. Les observations nécessitent la mise en oeuvre de Très Grands Equipements, sur terre, en mer, dans les airs et l'espace, selon des logiques de campagnes internationales de mesures. La maîtrise des grands moyens de calcul est également nécessaire pour développer et mettre en oeuvre des modèles prédictifs du comportement des systèmes observés. L'objectif premier de l'INSU est d'élaborer, de conduire et de coordonner, grâce à des actions inter organismes et inter agences, des recherches fondamentales sur ces objets et milieux. Cela implique une programmation cohérente du développement des moyens, une gestion appropriée du territoire scientifique national et des ressources humaines y afférentes, qui tienne compte des évolutions récentes et soit en cohérence avec cette programmation.*

### 1. Historique et contexte

L'INAG a été créé, en 1967, auprès du CNRS, pour développer les recherches en Astronomie et Géophysique, tout en coordonnant, en interorganisme, la mise en oeuvre de grands projets, télescopes optiques ou réseaux sismiques. Le décret de l'INAG développait déjà les grands principes d'autonomie propres aux Instituts Nationaux, en prévoyant que son Directeur recevait une délégation de pouvoir du Directeur Général et pouvait disposer, pour ses actions, de personnel propre, chercheurs, ingénieurs ou techniciens.

En 1985, suite à la réforme, alors récente, des statuts des personnels du CNRS, la création de l'INSU, tout en réaffirmant les principes précédents, y associait un Département (des Sciences de l'Univers) du CNRS dont la direction était confiée, par décret, à son Directeur. A côté de l'extension des activités de l'Institut aux Sciences de l'Océan et de l'Atmosphère qui s'affirmaient alors, ce nouveau décret insistait sur le caractère international des recherches qui devaient être coordonnées par celui-ci. Parallèlement était décrétée la création des « Observatoires des Sciences de l'Univers » (OSU) pour articuler les actions de l'INSU au dispositif universitaire développé au cours des années 1970, et du « Corps National des Astronomes et Physiciens » (CNAP), nouveau corps universitaire, dont le régime d'activité prévoit une part importante de tâches de services, afin d'opérer les systèmes d'observations nationaux.

Aujourd'hui, la recherche ne peut plus s'exercer qu'à l'échelle internationale, en s'appuyant sur l'Espace Européen de la Recherche et sur la montée en puissance du « fait régional ». L'adaptation à ce nouveau contexte a entraîné la mise en place, en France, d'un nouveau dispositif d'appui à la recherche, l'ANR, et d'évaluation de celle-ci, l'AERES. La Loi LRU, enfin, vise à renforcer les Universités au coeur du pilotage de proximité des laboratoires et des équipes. L'INSU doit évoluer pour s'adapter à un nouveau contexte, à la fois scientifique, politique et institutionnel.

## 2. Organisation scientifique et enjeux

La cohérence scientifique et opérationnelle est le premier critère qui doit fonder un Institut National du CNRS. Cela revient à acter le rôle essentiel joué par les disciplines dans l'avancement du front des connaissances, même en cas d'émergence de champs interdisciplinaires, et à mettre en avant Instituts et CNRS, comme catalyseur et intégrateur des recherches, au plan national.

Fondamentalement orientées sur l'étude d'objets ou de milieux, les Sciences de l'Univers sont à la rencontre de nombreuses disciplines fondamentales : physique, chimie, mathématiques appliquées, sciences de l'ingénieur, sciences du vivant et sciences de l'homme et de la société. Elles constituent cependant une véritable discipline qui a sa culture propre, construite autour de l'observation et de la modélisation des systèmes complexes que constituent les objets de l'Univers. Sa cohérence est fondée, i) sur l'interaction étroite entre processus d'obédiences différentes, qui explique le fonctionnement et l'histoire des objets, ii) sur l'articulation spécifique entre observation pérenne et analyse théorique, nécessaire pour adapter la mesure aux ordres de grandeur pertinents, et iii) sur la modélisation « poussée » visant à prédire comportement et évolution.

L'INSU est organisé en quatre sections thématiques : Astronomie et Astrophysique (AA), Océan et Atmosphère (OA), Sciences de la Terre (ST) et Surfaces et Interfaces Continentales (SIC). Autour de cette organisation par types d'objets ou de milieux, la force de l'INSU réside dans l'articulation du disciplinaire et du pluridisciplinaire autour de thématiques scientifiquement cohérentes, et sur les approches intégratives, telles que développées depuis deux décennies. L'INSU a été précurseur dans cette démarche, maintenant partagée par toutes les grandes institutions internationales. La biologie, qui était la discipline la moins présente il y a plusieurs années, est maintenant devenue incontournable dans toutes ses sections : exobiologie et origines en AA, écosystèmes et biogéochimie en OA et en SIC, micro-organismes et paléontologie en ST. La compréhension des milieux terrestres ne peut se concevoir, notamment aux échelles régionales caractéristiques des surfaces continentales et de leurs interfaces, sans une prise en compte, et des sciences du vivant, et des processus anthropiques. L'écologie continentale, à l'instar de l'écologie marine, a sa place à l'INSU, du fait du rôle fonctionnel joué par les êtres vivants dans le comportement des systèmes terrestres. La destination des financements mis en place depuis plusieurs années par certains programmes nationaux de l'INSU démontre cette évolution.

D'une manière synthétique, deux grands enjeux de recherches mobilisent aujourd'hui les Sciences de l'Univers :

- La compréhension et la prévision du « Système Terre », impliquant une approche systémique, multi-échelles du fonctionnement du système couplé géosphère/hydrosphère/atmosphère/biosphère, aujourd'hui largement perturbé, voire conditionné, par les impacts anthropiques. Dans le même temps l'étude de la Terre interne bénéficie de progrès considérables en matière d'imagerie, multi-échelles et multi-techniques, qui en font un « nouvelle frontière » à la fois scientifique et économique, tournée vers l'exploitation des ressources et l'adaptation aux crises. Cet enjeu oriente aujourd'hui les intérêts et les moyens de l'INSU vers les Sciences du Vivant et les Sciences de l'Homme et de la Société.
- L'exploration et la compréhension de l'Univers à ses limites ultimes, à la fois dans son passé le plus lointain, où les observations cosmologiques, couplées entre elles, et utilisant parfois des vecteurs d'observation non « photoniques », permettent de contraindre les « Fondamentaux » de la Physique, et dans son évolution vers les « Origines » de ces systèmes complexes que constituent les planètes, potentiellement porteuses de vie. Cela pousse à accroître les interactions entre Sciences de l'Univers, Physique théorique et Physique des particules élémentaires.

Ces approches intégratives passent par l'innovation technologique et méthodologique, en matière de

- Systèmes d'observation et de mesure, qui nécessitent des développements innovants pour l'instrumentation des Très Grands Equipements spatiaux & terrestres (satellites, bateaux, avions, réseaux) et le déploiement de Grands Systèmes d'Observation des milieux terrestres sur les écorégions – clefs, les plus sensibles aux changements globaux, comme le Bassin Méditerranéen, l'Arctique ou les régions tropicales.
- Systèmes d'Information et de Calcul, complémentaires des précédents, pour inter-comparer et manager des données environnementales normalisées et qualifiées, et les assimiler dans de nouveaux modèles prédictifs, permettant de gérer les évolutions et les crises susceptibles de se dérouler aux échelles régionales du Système Terre, et d'y adapter nos sociétés humaines et leurs infrastructures.

### 3. Missions

Dans le contexte actuel, la mission première de l'INSU est de permettre à la communauté scientifique concernée par les Sciences de l'Univers de mieux se positionner à l'international. Cela concerne les grands programmes mondiaux de maîtrise de l'environnement, souvent portés par l'ONU, aussi bien que les grands projets, également mondiaux, dédiés à l'exploration de l'Univers. Au-delà d'une bonne connaissance des agences porteuses de ces ambitions, cela suppose une présence accrue de scientifiques français dans les pays concernés – par exemple sous forme d'Unités Internationales – que ceux-ci soient « développés », ou « émergents », ces derniers étant par ailleurs les plus vulnérables aux aléas de toutes nature que la compréhension du Système Terre devrait permettre d'élucider. C'est à l'international, également, et avec des entreprises de tailles mondiales, que doit se nouer, aujourd'hui, le partenariat stratégique que l'INSU se doit d'établir avec le monde industriel.

La structuration, dans son domaine de recherche propre, de l'espace européen de la recherche renforcée est une autre mission essentielle de l'INSU. Au-delà d'une simple participation aux TGE, TGIR, ... qui émanent des feuilles de routes élaborées par l'UE, ou aux réseaux des PCRD, il s'agit d'exercer un certain « leadership » sur les perspectives scientifiques européennes, ou encore, de manière plus pérenne, de promouvoir, en partenariat avec organismes et universités, l'émergence "d'Instituts Thématiques Européens" dédiés à la résolution de grandes interrogations scientifiques ou sociétales. Comme auparavant, de telles ambitions doivent s'appuyer sur une mise en cohérence du dispositif national de recherches fondamentales associant à l'INSU les Universités et les organismes les plus concernés par les Sciences de l'Univers. Cela concerne aussi bien les mises en place de prospectives pluri-annuelles, la programmation de grands chantiers ou d'actions incitatives communes, que la labellisation et la mise en opération, en commun, de nouveaux systèmes d'observations.

Cet effort national de coordination, et d'intégration, des recherches fondamentales, s'appuie sur le réseau national des OSU (une vingtaine aujourd'hui, plus une quinzaine en cours de constitution, qu'ils aient le statut de « Grands Etablissements » ou « d'Ecoles Internes » d'Université). Au-delà de leur rôle traditionnel d'appui aux services nationaux d'observation, les OSU « éclairent » les forces scientifiques régionales mobilisées pour faire avancer le front des connaissances, en Sciences de l'Univers. Ils permettent de gérer de manière optimale l'interface de l'INSU avec les Universités, pour la recherche, mais aussi pour optimiser l'offre de formation en Sciences de l'Univers, et particulièrement en Eco- et Géosciences au niveau de futurs chercheurs, ingénieurs ou techniciens. Ce sont également des interfaces utiles avec les Centres régionaux des organismes de recherches, les Ecoles, les PME et les collectivités territoriales.

### 4. Fonctions

Pour assumer ses missions, l'INSU doit à la fois pouvoir disposer d'un dispositif opérationnel adéquat, et être capable, en cohérence avec ses choix programmatiques, de mobiliser des moyens humains adéquats, aux endroits adéquats. Comme opérateur, « intégrateur » national de recherches fondamentales, et comme agence, l'INSU doit pouvoir agir en toute autonomie. Pour optimiser la souplesse et la réactivité de ses actions, ainsi que la qualité de leur reporting, il doit maîtriser les systèmes d'information utilisés pour savoir et rendre compte.

#### 4.1. Fonctions d'agence de moyens et de programmation

Vu comme une agence de programmes, la première fonction de l'INSU est de gérer au mieux le phasage de questionnements et d'outils scientifiques, parfois sur 20-30 ans, avec des intensités de financement et des modalités, qui varient significativement sur ces durées. Une autre fonction est d'intégrer observation, recherche et formation en harmonie avec la loi LRU. Cela implique de pouvoir maîtriser pleinement, au niveau des OSU, les budgets spécifiques aux missions pérennes de l'INSU, **notamment en ce qui concerne l'observation.**

L'INSU est en fait, à la fois, **agence de programmation**, nécessaire à son rôle national d'intégrateur et de coordinateur, **opérateur** et agence de financement avec les programmes, pour des dispositifs nationaux dont il a la gestion (avions, bateaux, parcs instrumentaux) comme vis-à-vis d'un ensemble de laboratoires qu'il gère, et **agence de moyens** vis-à-vis d'un ensemble de laboratoires situés à sa périphérie et opérés dans d'autres instituts du CNRS ou par d'autres organismes. Pour que l'Institut conserve son intégrité scientifique, il convient que le volume budgétaire associé à cette fonction d'agence vis-à-vis de sa périphérie scientifique n'excède pas 30 % du budget.

Durant les phases compétitives d'émergence, à court terme, ou pour des problématiques encore peu définies, c'est à l'INSU d'effectuer la prise de risque, puis de commencer la mise en réseau des équipes intéressées. A moyen terme, les phases de croissance, sur 3-5 ans, plus collaboratives, budgétairement plus intenses, exigent la mobilisation de ces réseaux scientifiques et techniques. L'INSU accompagne les agences de moyens nationales (ANR, CNES), ou internationales (ESO, ESA) pour mobiliser un flux plus significatif de ressources.

Les phases de maturité nécessitent d'opérer, sur le long terme, les moyens nationaux de l'INSU, et des systèmes d'observation pérennes pour recueillir et exploiter des données. Le financement doit aussi donner toute sa place à la modélisation, à la formation et à la valorisation. **L'adossement à l'INSU d'une cellule de gestion et d'évaluation de programmes ANR spécifiques est un outil précieux pour accompagner ces phases actives.** Celles-ci sont suivies par des phases d'obsolescence des moyens engagés, où faut estimer l'importance des enjeux patrimoniaux et arrêter les activités qui n'ont plus d'avenir.

Parmi les outils de l'INSU, il faut aussi mentionner les exercices de prospectives « Bottom-Up », menées en inter organismes (nationaux) voire en inter agences (européennes), qui permettent de mieux définir les objectifs à moyen terme et, pour les communautés scientifiques, de s'approprier les priorités de l'action. C'est à partir de ces prospectives que sont définis les actions structurantes : TGE, TGIR, campagnes et chantiers internationaux, programmes et services d'observation nationaux. Les choix sont opérés par appel d'offres, en interorganisme, au sein de groupes de travail commun, ou de comités interorganisme, ou encore des comités d'évaluation de la cellule de gestion « ANR » de l'INSU. Au plan régional, le renforcement du partenariat universitaire au sein des OSU est un atout important qui contribue à la valorisation des recherches, facilite l'obtention de moyens vis-à-vis des collectivités territoriales et participe à l'augmentation de la visibilité des établissements universitaires.

## 4.2. Fonctions d'opérateur

La pluridisciplinarité intrinsèque des Sciences de l'Univers, les approches intégratives, et le rôle de coordinateur national de l'INSU, implique, que celui-ci exerce actuellement une fonction d'opérateur, c'est-à-dire en conservant une fonction de gestion vis-à-vis non seulement des OSU vu comme des structures fédératives à travers des Unités de service (UMS ou USR), mais aussi vis à vis des unités et des équipes de recherches les plus essentielles à ses enjeux et à ses missions. Dans la logique du décret de 1985, cet ensemble de structures, ce « noyau dur » INSU, est concrétisé aujourd'hui par les unités (UMR, UMS, USR) du département « Planète – Univers » du CNRS. Ce noyau dur est dorénavant amené à évoluer en fonction de nouvelles approches scientifiques, qui peut nécessiter d'opérer de nouvelles unités, mais surtout de la logique de la loi LRU, qui vise à « mettre les Universités au coeur de la recherche ». Ceci se traduira, généralement par une délégation unique de gestion des laboratoires envers les Universités. La gestion par l'organisme deviendrait à terme l'exception, justifiée par la caractère structurant des unités : Unités Mixtes de Service des OSU, ou laboratoires à forte implication instrumentale – CNES, ESA, ESO... L'INSU deviendrait ainsi, d'ici 2013, majoritairement Agences de Moyens et de Programmes.

## 4.3. Une politique volontariste sur les personnels

Le recrutement d'enseignants chercheurs, et la mise en place de **chaires CNRS**, ou d'autres dispositifs visant à en garantir l'excellence, s'avèrent essentiels pour préparer la formation de générations d'étudiants qui soient au fait des dernières avancées scientifiques, ainsi que des techniciens, ingénieurs et chercheurs, en éco- et géo-science & ingénierie, notamment, dont la pénurie mondiale est aujourd'hui inquiétante.

Au-delà de l'excellence des recrutements, garanti dans le cas du CNRS par le Comité National de la Recherche Scientifique, un paramètre important de la compétitivité internationale du domaine « SDU » passe par la mobilité de divers types de personnel, garantie aujourd'hui, par des statuts professionnels de type « CNRS ». Cela vaut pour les chercheurs à plein temps, qui peuvent consacrer leur carrière à des développements interdisciplinaires, à une présence à l'international, ou au management de grands projets. Cela est essentiel pour les personnels techniques, notamment les ingénieurs, dont l'apport est tout à fait essentiel aux enjeux dont l'INSU est le porteur, et dont la mobilité, ainsi qu'une GRH, pensée et évolutive, garantit l'évolution des compétences et des capacités managériales. Par ailleurs, la cohérence de projets qui mobilisent, souvent pour plusieurs années, un nombre important de laboratoires exige que leur pilotage en soit coordonné au niveau national, et que le recrutement d'une partie significative tant de chercheurs que de personnels techniques soit organisée à ce niveau et concerne des personnels sur postes permanents. L'idée de recourir dans une proportion trop élevée au soutien de personnels temporaires (dont le rôle par ailleurs n'est pas négligeable), serait erronée. Comme l'a souligné le livre vert pour l'espace ("Green Paper on European Space Policy"), il est indispensable, dans les laboratoires concernés par ces projets de grande ampleur, de garantir le maintien d'une large fraction d'ingénieurs et de techniciens sur postes permanents. Finalement, en matière de recrutement et de GRH, trois priorités spécifiques conditionnent l'avenir de l'INSU, correspondant à l'exercice de métiers complémentaires :

- De développer les compétences et les capacités d'action des équipes techniques, pour développer de l'instrumentation et des outils méthodologiques nouveaux,
- De s'assurer de la présence au sein des personnels scientifiques et techniques de managers en nombre suffisant pour gérer les projets et diriger les institutions



- D'être en mesure de prendre en charge scientifiquement les observations pérennes qui sont au coeur des activités en Sciences de l'Univers, ce qui appelle le développement de métiers de type « CNAP ».

## 5. Annexe : Quelques chiffres

**Effectifs globaux de l'INSU** : Noyau dur « Département PU » (81,5 %) versus Périphérie (laboratoires bénéficiant des actions incitatives et des moyens INSU : 18,5 %)

INSU 2007	Unités	Permanents †	Non Permanents ‡	Total
Noyau INSU	122	5700	2200	7900
Périphérie INSU	33	1100	700	1800
Total	155	6800	2900	9700

† 70 % : Chercheurs (21%), Enseignant Chercheurs (16 %), IR (7%), IE/AI (12%), T/A (14 %)

‡ 30 % : Doctorants (19 %), CDD (6%), autres (5%)

**Budget global estimatif de l'INSU** : ~ 620 M€ = 120 M€ de ressources (40 M€ CNRS) + 500 M€ de masse salariale (180 M€ CNRS)