

Rapport de l'Atelier 1 du Chantier 1

LES ENJEUX SCIENTIFIQUES

Octobre 2007

Président : Bernard DELAY
Animateur : Jean-Pierre ROZELOT
Rédacteur : Gérard GRANCHER

Noms des participants :

BASTIEN-VENTURA Catherine
BIGOTEAU Monique
BLONDY Jean-Marc
BONNEVILLE Joël
CHEVALLIER Pierre
CREST Marcel
DEBACKER Marc
DELAY Bernard
FONTAINE Bernard
FONTAINE-AUPART Marie-Pierre
GODEFROY Gilles
GRANCHER Gérard
GRANDSIRE Laurent
JAUTROU Evelyne
JEGHAM Elyette
LARROUSSE Nicolas
LELIEVRE Gérard
LIGNON Marie-Françoise
MARY André
MERCEY Franck
POTTIN Corine
ROZELOT Jean-Pierre
SAINT-ROCH Bruno
SETA Patrick
SOR Frédéric

Préambule

Le CNRS est le seul organisme scientifique qui couvre tout le spectre des sciences sur l'ensemble du territoire. Il joue un rôle prépondérant de structuration des communautés scientifiques et de prospective scientifique sur long terme.

Pour cela le CNRS doit continuer d'offrir des formations adaptées, performantes. Elles doivent permettre à la fois à l'établissement d'anticiper les évolutions scientifiques et technologiques, et aussi à chacun d'être acteur de son parcours professionnel.

La responsabilité du CNRS va bien au-delà de la formation de ses seuls agents. La majeure partie des unités est constituée de laboratoires mixtes. L'établissement doit œuvrer pour la mise en place d'actions concertées et d'accords formalisés, tant du point de vue thématique que financier, avec ses partenaires habituels (universités, EPST ...).

Dans le domaine scientifique, l'offre de formation du CNRS se doit d'être prioritairement tout autant le moteur que le soutien aux disciplines en évolution et/ou en interaction.

LES ORIENTATIONS, ACTIONS ET INDICATEURS

Proposition 1 : Engager plus intensément les départements scientifiques dans la formation

Dans chaque département scientifique, la culture de démarche formation doit être renforcée. Ceci implique une communication permanente entre tous les acteurs (DS, DR, SFIP, laboratoires), et une meilleure visibilité et lisibilité des actions de formation.

La mise en place dans chaque département scientifique d'une Cellule d'Orientation de la Formation (COF) associant Directeurs Scientifiques, Comité National, Chargé de Mission formation du Département Scientifique, Service Formation et Itinéraires Professionnels, experts ... Son rôle est essentiellement de prévoir, susciter, planifier la mise en place d'actions nationales de formation nécessaires à la mise en œuvre de la politique scientifique de département ainsi que de procéder à l'évaluation des actions qu'il aura programmées.

A1 : Chaque département doit se doter d'une Cellule d'Orientation de la Formation (COF).

I1 : Nombre de départements scientifiques ayant mis en place une COF

A2 : Compléter chaque document de prospective scientifique par un volet formation.

NB: Une grille de réflexion sera suggérée pour permettre de traduire ou d'accompagner des activités scientifiques en activités de formation.

I2 : Proportion de documents de prospective comportant un volet formation.

A3 : Renforcer la coordination en matière de formation scientifique entre les différents départements scientifiques.

I3 : Nombre d'actions nationales inter-département.

Proposition 2 : Articuler la formation avec les enjeux scientifiques pluri-disciplinaires émergents

Cette proposition se décline, en accord avec le document Horizon 2020, sur trois champs d'intervention :

1 Les interfaces:

Favoriser les interfaces c'est d'une part permettre la rencontre de disciplines sur des problématiques communes ou complémentaires et, d'autre part, de se fixer comme objectif de faire progresser le partage des savoirs disciplinaires et des méthodes.

Compte tenu de l'évolution des technologies et des thématiques de recherche, les chercheurs et ITA des différentes disciplines du CNRS sont amenés à travailler en coopération de plus en plus souvent. D'importants efforts de formation devront accompagner ces mouvements transfrontaliers.

On peut citer comme exemple la physique nucléaire et les sciences du vivant ou l'astrophysique, l'interface physique-mathématiques-biologie (construction de modèles mathématiques/physique pour la biologie), nanoparticules et spintronique, etc.....

Du fait d'une instrumentation et d'une **imagerie** dont les technologies deviennent de plus en plus similaires, la physique nucléaire et des particules d'une part et les sciences du vivant et le médical d'autre part sont amenés à travailler en coopération de plus en plus souvent. De même le développement des accélérateurs de particules pour le traitement des cancers (Hadronthérapie).

D'un point de vue général, l'imagerie est un secteur en plein essor, notamment par l'augmentation de la résolution spatiale à tous les niveaux, qui doit s'accompagner d'un effort de formation.

A l'égal de la **modélisation** en sciences physiques, le champ des sciences sociales mobilisent également ces concepts (économie, sociologie, géographie, aménagement par ex.). Des confrontations interdisciplinaires sont nécessaires à l'intégration de ces outils.

A1 : Diffuser les connaissances de base aux frontières des disciplines. Cibler sur des exemples concrets en liaison avec les RTRA notamment.

A2 : Savoir utiliser et maîtriser toutes les techniques nouvelles

I2 : Nombre d'Ecoles thématiques générées de ce type.

A3 : Accompagner les techniques de modélisation

2 Les mutations:

Les mutations arrivent naturellement avec les nouvelles découvertes et l'accroissement des connaissances, mais aussi avec le renouvellement des technologies et leur mutualisation au sein de la communauté scientifique.

Les **quantités phénoménales de données** à traiter que la plupart des expériences génèrent actuellement nécessitent l'introduction de techniques de traitement de données par des grilles de calculs constituées de fermes d'ordinateurs. La maîtrise de ces techniques va nécessiter un important effort de formation des informaticiens, voire des physiciens. Par ailleurs ce traitement massif de données peut intéresser d'autres domaines scientifiques (Sciences du Vivant, climatologie, enveloppes planétaires, océanologie par exemple).

De même, les projets d'accélérateurs couplés à des réacteurs nucléaires sous critiques afin de transmuter les déchets radioactifs vont générer un certain nombre de changements et de points durs technologiques qui vont amener à des formations pluri disciplinaires "accélérateurs / réacteurs / matériaux / chimie".

Ces mutations entraînent une **réflexion sur l'environnement, par nature même transverse**, y compris les aspects sociaux:



Les diverses sphères d'activités nécessitent des activités de formation en Environnement et en particulier sur les questions telles que : biodiversité, ingénierie écologique, territoires et sociétés, chimie verte écotoxicologie, etc

Les outils de **numérisation** (archives scientifiques, sources, documents, images) auxquels ont recours les chercheurs de sciences humaines et sociales vont nécessiter une sensibilisation forte et des formations des chercheurs et ITA à la hauteur des enjeux de conservation et de mise à disposition de corpus pour la recherche. La mise en oeuvre du TGE ADONIS (accès unique aux données et aux documents numériques des SHS) illustre bien que les outils et méthodes sont au coeur des changements de métier.

D'une manière générale, l'**IST (Information Scientifique et Technique)** par la dématérialisation des documents traités va connaître (et même vit actuellement) une profonde mutation.

A1 : Diffuser la maîtrise de l'analyse et du traitement massif de données

I1 : nombre d'actions réalisées et de personnes formées

A2 : Diffuser la connaissance des enjeux scientifiques et techniques. Inciter à la valorisation et au transfert de la recherche vers le monde industriel

I2 : nombre d'ateliers spécifiques régionaux mis en place

A3 : Accompagner les communautés professionnelles

I3 : Nombre d'ateliers spécifiques régionaux, et de journées nationales

3 Les convergences:

L'aspect pluridisciplinaire du CNRS permet susciter et de développer des convergences entre les différents thèmes scientifiques. On peut songer ici au développement récent et rapide de la méthode d'accélération de particules "plasma laser". Il est donc fortement envisageable des convergences, notamment en matière de formation, entre laséristes, spécialistes de l'optique faisceaux et physiciens des plasmas.

On regardera également avec attention toutes les techniques de numérisation qui conduisent à la convergence de métiers autrefois répartis en départements spécifiques: numérisation massive de documents en SHS qui relèvent de techniques développée en MP. Il faudra accompagner le bouleversement des métiers qui en résulte (exemple: formation en droit international lors de l'élaboration de corpus sophistiqués avec droits afférents).

- A1:** Accompagner des communautés professionnelles. Diffuser l'acquisition d'outils spécifiques
- I1:** Nombre d'ateliers spécifiques régionaux, et de journées nationales

Proposition 3 : Former par et dans les réseaux et les structures fédératives

Dans un domaine aussi particulier que la recherche scientifique où s'élaborent de nouvelles connaissances, la formation de pointe ne saurait être restreinte aux formes classiques de stages et cours ex-cathedra. Le CNRS a su développer de multiples partenariats organisés en réseaux (GdR, GdS, structures fédératives, réseaux de la MRCT, pôles de compétitivité ...). La formation est un élément consubstantiel de ces réseaux. Pour étendre leur périmètre naturel, ou parce que les ressources internes n'y suffisent plus, ces réseaux s'ouvrent à des compétences externes pour des actions de formation. Par ailleurs, ces réseaux sont naturellement des lieux où émergent et diffusent des connaissances spécifiques à une communauté. Ils jouent de fait un rôle essentiel pour la prospective scientifique, et pour les programmes interdisciplinaires.

A1: Soutenir les actions de formation des réseaux constitués ou en construction. Augmenter les compétences des agents en leur donnant une culture commune

I1: Nombre d'actions de formation s'appuyant sur des réseaux

A2: Soutenir les actions qui donnent lieu à des partenariats, notamment par de nouvelles modalités comme les ateliers régionaux (exemple: journées de veille spécifique sur une thématique ?).

I2: Nombre d'ateliers régionaux (ou assimilés) réalisés.

Proposition 4 : Former à l'expertise scientifique

Les chercheurs sont amenés de plus en plus à jouer un rôle d'expert dans des instances nationales et internationales. Il s'agit d'une évolution du métier de chercheur, c'est une nouvelle mission de ces personnels. Aussi une formation pour l'accomplissement de ces missions s'avère indispensable pour favoriser d'une part l'éligibilité des membres du CNRS à ces fonctions et d'autre part y répondre avec toute la qualité et le sens éthique requis.

A1: Organiser des actions de formation à l'expertise scientifique.

I1: Nombre de personnes formées faisant partie de comités d'expertises nationaux/internationaux.

Proposition 5 : Former à l'évaluation de projets scientifiques et de structures de recherche

Les chercheurs sont amenés de plus en plus à jouer un rôle d'évaluateur dans des instances nationales (ANR, AERES..) et internationales (7^e PCRD); une formation pour l'accomplissement de ces missions s'avère tout aussi indispensable que la formation à l'expertise scientifique, pour les mêmes raisons que celles évoquées pour ce point.

A1: Organiser des actions de formation à l'évaluation de projets scientifiques et de structures de recherche.

I1: Nombre de personnes formées faisant partie de comités d'évaluation.

Proposition 6 : Former à la culture projet

Ce besoin de formation était déjà inscrit aux recommandations du CAP Formation 2006. Ici encore les évolutions des métiers de la recherche impliquent un renforcement de la formation dans ce domaine, car la recherche est de plus en plus contractuelle, elle s'organise autour de projets il est indispensable de mettre en place des formations à la culture de projet, à la gestion par projet et à la gestion des projets. Il ne faut pas se limiter à la formation d'individus isolés, mais proposer des actions englobant l'ensemble d'une équipe, d'une unité, d'une plateforme ...

A1: Organiser des actions de formation en amont aux questions de management

- A2 :** Organiser des actions de formation de chef de projet (appel d'offre, commandes d'opérateur)
- I2 :** Nombre de personnes formées ayant eu des fonctions de chef de projet

- A3 :** Organiser des actions de formation pour des équipes ou des unités entières.
- I3 :** Nombre d'équipes, d'unités formées

Proposition 7 : Former à la démarche qualité

A l'instar de la démarche projet, la démarche qualité est devenue un impératif de l'organisme, non seulement pour faire face à ses partenariats et dans les actions de valorisation avec les entreprises, mais aussi dans toutes les autres missions de l'organisme. La qualité ne se borne ni à la sécurité ni à la prévention des risques, mais traite également de la déontologie, de la traçabilité, de la pérennisation des savoirs ...

- A1 :** Appuyer l'incitation à la démarche qualité par des actions de formation.

A2 : Accompagner les responsables de plateformes et de plateaux techniques pour accéder aux certifications ou aux accréditations lorsque elles sont nécessaires ou requises dans les chartes de fonctionnement.

- I2 :** Nombre de personnes formées ayant mené à bien une certification/accréditation qualité

Proposition 8 : Etoffer la formation des directeurs d'unité

Il est indispensable que la formation des directeurs d'unité ne se limite pas à la connaissance du contexte institutionnel, mais aussi contribue à faire de chaque directeur un réel animateur de la recherche scientifique dans son unité.

A1 : Compléter la formation des directeurs d'unité en insistant à leur rôle d'animateur scientifique de leur unité.

- I1 :** Taux de satisfaction à un an des directeurs formés.

Proposition 9 : Améliorer la compréhension des diverses actions de formation

La typologie des outils de formations scientifiques proposés (Ecoles thématiques, ANGD, Actions régionales, Ateliers du savoir, Ateliers scientifiques régionaux ...) doit être reprécisée à l'ensemble des acteurs de la formation pour être rendue plus « lisible » à tout le CNRS.

Il est souhaitable que les commanditaires (départements scientifiques, MRCT ...) procèdent chaque année à l'évaluation différée de quelques unes de leurs actions de formation lourdes (Ecole thématiques, ANGD ...). Pour cela, il faut pouvoir s'appuyer sur des objectifs de formation clairs, précis et énoncés dès l'élaboration du programme de formation ; ces évaluations impliqueront les stagiaires concernés.

A1 : Clarifier auprès de l'ensemble des acteurs de la formation et des porteurs de projets potentiels, la typologie des actions de formation, pouvant impliquer des modalités nouvelles à définir (par exemple l'extension des écoles à des pays européens de langue française, selon le bilan de l'école exobiologie 2007).

- A2 :** Développer l'évaluation à moyen terme des actions lourdes de formation.

- A3 :** Communiquer plus et mieux sur la formation, ses actions, son bilan ...