

## Avant propos

Le Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie de Grenoble (ex ISN) est par sa taille la cinquième unité de recherche de l'IN2P3 (Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules) qui en compte vingt, la plus grosse UMR (Unité Mixte de Recherche) de l'UJF (Université Joseph Fourier) et le premier laboratoire (par sa taille) du CNRS à Grenoble. Le LPSC est une UMR tripartite affiliée à l'IN2P3/CNRS, l'UJF et l'INPG (Institut National Polytechnique de Grenoble) dont le contrat quadriennal en cours couvre la période 2003-2006. Environ 40 chercheurs du CNRS, 25 enseignants-chercheurs universitaires, 100 ingénieurs et techniciens, 20 thésitifs et 5 personnes en contrat temporaire travaillent au LPSC. Son budget annuel complet est d'environ 9 M€ dont 6 M€ de masse salariale et 3 M€ d'investissement et de fonctionnement. En raison de la nature de ses missions de recherche qui sont largement pluriannuelles (en moyenne 10 ans), nationales mais plus fréquemment internationales et qui requièrent la consommation de moyens importants, le LPSC arbore un management de type projet fondé sur une organisation interne du travail matricielle à deux dimensions comportant sur un axe une vingtaine de projets scientifiques et sur l'autre 10 groupes de physique et 10 services techniques.

La mission principale du laboratoire réside dans la collecte, la communication et la valorisation de connaissances scientifiques et techniques acquises au travers de l'exploration et de la modélisation de notre Univers au-dessous d'un fermi ( $10^{-15}$  m) qui caractérise la taille d'un noyau atomique, ou largement au-dessus d'un parsec (environ 3 années lumières) là où le cosmos s'étend. C'est parce que l'Univers a jailli il y a 14 milliards d'années d'un germe initial plus petit qu'un noyau atomique actuel (le phénomène du Big Bang), que ces deux mondes en apparence si distants, se rejoignent dans les lois physiques à l'infini.

La mécanique quantique nous apprend que l'exploration de l'infiniment petit ne peut se faire qu'à l'aide de sondes très énergétiques. C'est la raison qui nous pousse à concevoir, construire et exploiter des accélérateurs de particules toujours plus puissants. Inversement, il découle des mêmes principes, que le noyau est le siège de phénomènes très énergétiques dont l'exploitation constitue une source d'énergie (nucléaire) sans combustion c'est-à-dire sans production associée de gaz à effet de serre (exemple le  $\text{CO}_2$ ), dont nous commençons à mesurer les effets néfastes sur le climat global de notre planète.

Sur tous les terrains que je viens d'aborder très succinctement, le laboratoire est présent. Au CERN à Genève, auprès du grand collisionneur à protons (LHC) – qui devrait entrer en fonctionnement en 2007 et atteindre 14 TeV dans les chocs de particules – par notre participation à l'expérience ATLAS, mais également au travers de programmes de R&D destinés à accroître l'intensité des faisceaux de protons (HIPPI) et à produire des faisceaux d'ions exotiques accélérés (REX-ISOLDE). Au Fermilab à Chicago, où nous participons à l'expérience DØ installée sur le Tevatron, qui est un collisionneur d'un type comparable au LHC mais dont l'énergie disponible dans les chocs quantiques est plus faible (2 TeV). Auprès du laboratoire Thomas Jefferson (JLab) à Newport News en Virginie, créé dans les années 90, qui dispose d'un faisceau intense et continu d'électrons portés à 5,7 GeV, dans les expériences GØ et DVCS dans lesquelles nous étudions la structure microscopique du proton et du neutron. Dans l'espace, grâce au ballon stratosphérique ARCHEOPS puis à la sonde PLANCK de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) qui, à partir de 2007, mesurera avec une formidable précision les anisotropies du rayonnement électromagnétique fossile de l'Univers pour en déduire ses paramètres cosmologiques, sa composition et son évolution ; et sur la Station Spatiale Internationale (ISS) dans les expériences AMS et EUSO (si celle-ci est acceptée) destinées à mesurer le spectre et la nature des rayons cosmiques

dont nous ignorons encore très largement l'origine ou encore la présence d'anti-matière ou de micro-trous noirs dans le cosmos. Plus localement à l'ILL (auprès de LOHENGRIN) ou à l'ESRF (sur GRAAL), où nous poursuivons notre quête sur la structure des noyaux et les états d'excitation de leurs constituants directs (les nucléons: protons et neutrons). Et plus généralement encore à travers l'étude de filières d'élimination par transmutation des déchets nucléaires et de nouveaux concepts de production massive d'énergie (dans le forum international GENERATION 4) à partir de la fission qui pourraient s'avérer plus propres, plus sûrs, durables et de ces faits déployables à l'échelle mondiale pour répondre à la demande croissante de l'humanité, tout en préservant notre environnement.

Aux côtés de ces missions à caractère fondamental, nous essayons très activement d'irriguer de nos compétences tous les secteurs de la société. Par l'enseignement tout d'abord, puisque nous accueillons chaque année plus de 60 stagiaires depuis la 3<sup>ème</sup> jusqu'aux dernières années de l'enseignement supérieur et que nous enseignons à de nombreux niveaux mais en particulier dans 6 masters (ex DEA ou DESS) de l'UJF et de l'INPG et dans la seule filière de formation d'ingénieurs en génie nucléaire de France (à l'ENSPG de l'INPG). Par la valorisation de nos connaissances et le développement d'applications (parfois lourdes) ensuite, dans des secteurs très divers de l'électronique, de l'environnement, de la métallisation en couches faibles, de la production d'ions, de l'imagerie médicale ou de la radiothérapie, sans oublier les moyens de traitement de données distribués ou de calculs scientifiques concentrés.

Nul ne peut être certain de ce que sera ce siècle dans son développement scientifique et économique. Cependant, il m'apparaît déjà très riche et très divers et ce laboratoire – l'un des plus généralistes de l'IN2P3 – à son échelle, le reflète bien.

Pour finir, je tiens à exprimer mes remerciements à toutes celles et tous ceux qui ont participé à la rédaction et la confection de ce rapport d'activité.

**Johann Collot**  
Directeur du LPSC