

## Avant propos

Le rapport d'activité est un rendez-vous important pour un laboratoire puisque, tous les 2 ans, ses personnels se mobilisent pour y présenter leurs réalisations et achèvements scientifiques. Ces deux années 2012-2013 auront de nouveau été passionnantes et très riches en résultats pour le Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie (LPSC). Elles ont aussi permis de poser les jalons de ce que sera notre futur (prochaines expériences, upgrades de grands instruments, futures machines). Nos activités dans les domaines de la formation, de la valorisation et de la diffusion de la connaissance scientifique ont été elles aussi soutenues et plusieurs succès sont associés à ces missions. Le LPSC fera bientôt l'objet d'une évaluation quinquennale ; je suis confiant qu'il saura de nouveau convaincre de la qualité de son bilan scientifique ainsi que de celle de ses projets et de son potentiel pour les mener à bien.

Le LPSC est une Unité Mixte de Recherche (UMR) du CNRS et de l'Université Grenoble-Alpes. Les thèmes de recherche développés au sein de notre laboratoire sont ceux de l'IN2P3, et ils sont liés à certaines des plus grandes énigmes actuelles de la physique. Pour cela, nous étudions des processus prenant place à des échelles de grandeur situées aux deux extrêmes : l'infiniment petit et l'infiniment grand. Ses 220 agents contribuent, au sein de vastes collaborations internationales, à l'aboutissement de projets scientifiques ou techniques de grande ampleur qui se déroulent sur des échelles de temps qui excèdent la dizaine d'années. Notre laboratoire travaille aussi sur des programmes en synergie avec différents laboratoires ou grands instruments locaux, et au renforcement de la recherche grenobloise et de son pôle universitaire. Je peux mentionner notre action au sein de trois LABEx : ENIGMASS (énigme de la masse), FOCUS (matrices de détecteurs pour l'observation spatiale et au sol) et PRIMES (dans le domaine du médical) ; et d'un EQUIPEX (BEDOFIH (données financières à haute fréquence)).

Ces dernières années auront vu le couronnement de projets dans lesquels des équipes du LPSC ont des implications de longue date, et nous inaugurons dans ce rapport une section *Faits marquants* pour les mettre en exergue. Je noterai d'abord le jalon scientifique majeur qu'a été l'observation du boson de Higgs par les expériences auprès du LHC au CERN (le LPSC est partie prenante dans le détecteur ATLAS, et il mène une activité théorique en lien avec les expériences), couronnée par un prix Nobel en 2013. La publication des résultats du satellite PLANCK, aussi en 2013, a constitué un second point fort avec des avancées profondes sur notre connaissance de la cosmologie et de l'évolution de l'Univers (outre des réalisations technologiques importantes, le LPSC a été leader dans plusieurs des analyses et ceci en lien avec plusieurs laboratoires du site grenoblois). De son côté, la mise en service de l'accélérateur GENEPI-3C auprès du réacteur VENUS sur le site de Mol en Belgique couronne un travail de longue haleine au laboratoire dans le cadre des études innovantes en électronucléaire ; le laboratoire s'implique maintenant dans le

projet de démonstrateur européen d'ADS MYRRHA. Le LPSC a joué un rôle important dans l'installation et la mise en oeuvre du multidétecteur EXOGAM à l'ILL, le programme de mesure qui en a découlé a attiré une large communauté de physiciens nucléaires à Grenoble. Il faut souligner la création d'une startup qui a été fondée début 2014 par des membres du laboratoire. Enfin, la qualité de la recherche au LPSC a été de nouveau reconnue par l'attribution de plusieurs distinctions scientifiques à ses personnels.

Plusieurs autres avancées scientifiques et technologiques seront détaillées dans ce rapport. Le futur de la cosmologie se prépare avec nos réalisations pour le projet LSST et des R&D innovantes sont menées pour la détection directionnelle de matière noire (MIMAC) ou la détection basée autour des technologies KIDS (projet NIKA dans le cadre d'une collaboration sur le site grenoblois avec l'Institut Néel, l'IPAG et l'IRAM). La collaboration avec l'Institut Laue Langevin à Grenoble se poursuit avec des expériences utilisant les neutrons ultra-froids, et plus récemment avec le projet STEREO de recherche de neutrinos stériles. L'étude du plasma de quarks et de gluons au LHC a fortement bénéficié de la mise en service d'un calorimètre électromagnétique dans ALICE dans laquelle le LPSC a joué un rôle clef. Un effort théorique important sur la physique des collisionneurs, la matière noire et les calculs de QCD sur réseau accompagne les équipes d'expérimentateurs dans ces domaines. Les actions de R&D en cours permettent de préparer les générations futures d'accélérateurs (ILC...) et de détecteurs (CALICE, upgrades de ATLAS et ALICE, AUGER). Elles sont essentielles du fait des échelles de temps nécessaires pour mettre en place ces projets. La physique des réacteurs met en œuvre de nombreuses compétences (combustibles, scénarios, concepts) et s'appuie aussi sur des plateformes en fonctionnement au sein du laboratoire (accélérateurs, boucle à sels fondus). Des avancées remarquables dans la caractérisation des faisceaux dans le domaine de la radiothérapie, en collaboration avec le CHU, sont à noter. Plusieurs réalisations technologiques ont été finalisées par le pôle accélérateur et sources d'ions du LPSC pour le projet international SPIRAL2, et une collaboration est en cours avec le Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses de Grenoble pour un projet de source d'ions de hautes performances. L'ouverture à l'interdisciplinaire se poursuit avec, outre les interfaces nucléaire-énergie et santé, les activités du groupe Plasma qui s'ouvre vers la thématique de l'énergie et les développements de détecteurs innovants. Tout ceci conduit à un volume important de productions scientifiques (articles, exposés invités en conférences) et permet d'attirer de nombreux stagiaires, doctorants et postdoctorants dans notre laboratoire.

Les personnels des services techniques et administratifs sont pleinement partie prenante dans les activités de recherche du laboratoire. Les réalisations technologiques sont intégrées dans les chapitres décrivant les activités de physique, et une section décrit les fonctions support et les compétences techniques du LPSC. Ces dernières années plusieurs infrastructures (halls de montage et d'assemblage équipements de mesures et de caractérisation, nœud Tier-2 de grille de calcul) ont été créées et d'autres sont en cours d'amélioration (accélérateur

GENEPI-2). L'importance des retombées de nos activités dans la création de filières d'enseignements de pointe et la participation de nos personnels dans leur fonctionnement est notable. Il faut souligner les succès dans les actions de valorisation avec des dépôts de brevets. Le LPSC organise et accueille un nombre important de conférences, et il a participé aux actions nationales autour de la publication des résultats de Planck et de la découverte du Higgs. Il s'investit aussi dans la popularisation de la science et de notre recherche (Oufs d'Astro et Nuit des Infinis) et de sa diffusion en direction du plus grand nombre (conférences dans les lycées, journées Sciences en fête, Master Classes).

Pour conclure, ce document est le résultat d'un effort collectif et, au nom de tout le laboratoire, je vous en souhaite une bonne lecture. Nous espérons qu'il suscitera votre curiosité et votre intérêt pour notre travail, et de manière plus large pour la recherche scientifique.

Serge Kox,

Directeur du LPSC.

# Présentation générale du laboratoire

Serge Kox – Directeur du LPSC

*This section of the LPSC biannual report describes the main features of the organization and functioning of the laboratory. It includes a flow chart and details how the work of the scientific and technical staffs is organized.*

## Introduction

Le LPSC est une UMR tripartite entre le CNRS (IN2P3 comme institut principal, INSIS et INSU comme secondaires) et deux universités scientifiques de Grenoble (UJF et Grenoble INP). L'effectif du laboratoire évolue ces dernières années autour de 225 agents (65 chercheurs (CNRS et universitaires), 95 ITA, une trentaine de doctorants et une trentaine de personnels en CDD (chercheurs et personnels techniques)). Le budget annuel pour le fonctionnement du laboratoire et ses projets scientifiques est en moyenne de 3 à 4 millions d'euros. Ces sommes nous sont allouées par nos autorités de tutelles, l'ANR ou les investissements d'avenir, des contrats de programmes cadre de l'Europe, ou encore des ressources générées par nos activités de valorisation. Outre leur mission de recherche fondamentale, nos personnels assument de nombreux enseignements à l'université et ils mènent une action importante de formation par la recherche avec l'accueil d'environ 50-60 stagiaires par an et de diffusion de la connaissance scientifique. Les opérations de valorisation, basées sur les compétences et les savoir-faire du laboratoire, font aussi partie de nos missions.

Depuis sa création en 1967, notre laboratoire a su mener les évolutions nécessaires de ses thématiques en direction des enjeux scientifiques du moment et se diversifier au point de couvrir maintenant l'essentiel des thématiques de l'IN2P3 en lien avec la physique des 2 infinis. Certaines missions nationales lui sont aussi confiées (CERN, projet SPIRAL2...). Le LPSC bénéficie des compétences de ses services techniques pour la réalisation des dispositifs expérimentaux et des codes de simulation ou d'analyse nécessaires pour ses programmes de recherche, ainsi que pour le fonctionnement de ses plateformes expérimentales et d'enseignement. Dans le cadre des investissements d'avenir, le laboratoire est partenaire et acteur de 3 LABEx (ENIGMASS, FOCUS et PRIMES) et d'un EQUIPEX (BEDOFIH), ce qui témoigne de notre attractivité scientifique. Les thématiques sont très diverses, allant de l'énigme de la masse aux bases de données financières en passant par les nouvelles technologies pour l'observation spatiale et les appareils innovants pour le médical.

Les projets auxquels nous participons ont des durées excédant souvent la dizaine d'années et ils peuvent mobiliser des budgets de plusieurs milliards d'euros provenant en grande partie de financements spécifiques type TGE-TGIR ou missions spatiales. Nos réalisations expérimentales sont installées sur plusieurs continents, voire envoyées dans l'atmosphère ou dans l'espace. Leur aboutissement est le fruit d'un travail collaboratif mené au sein d'équipes internationales pouvant regrouper plusieurs milliers de personnes. Pour s'adapter au mieux aux

spécificités de nos thématiques de recherche, le laboratoire s'appuie sur une organisation de type projet, avec des revues techniques qui évaluent les besoins des expériences et suivent leur déroulement.

Fort de ses compétences scientifiques et techniques, le LPSC peut aussi contribuer à plusieurs programmes interdisciplinaires qui répondent à une demande sociétale. Nous travaillons ainsi sur des sujets touchant à l'énergie (électronucléaire ou nouveaux matériaux), ou reliés à la recherche pour la lutte contre le cancer (imagerie, diagnostics et hadronthérapie) avec une collaboration avec le monde médical. Notre domaine de compétences s'est aussi ouvert au traitement des surfaces par dépôts plasma ou à l'implantation ionique.

Le LPSC a vécu un fort renouvellement de ses personnels et il s'est montré attractif comme en témoignent les nombreuses candidatures en thèses et en post-doctorat. De ce fait, nous observons ces dernières années un rajeunissement des personnels du laboratoire.

### **Formation et enseignement**

Les personnels du LPSC (enseignants-chercheurs mais aussi plusieurs chercheurs et ingénieurs) participent à l'organisation et au fonctionnement de nombreux masters et de plateformes expérimentales d'enseignement (physique subatomique, plasma, informatique, techniques d'analyse). Dans le cadre de la formation par la recherche, nous accueillons de nombreux stagiaires de différents niveaux académiques. Il est à noter que le nombre de nos doctorants reste élevé ces dernières années. Nos personnels assument aussi des responsabilités administratives importantes à l'université.

Le LPSC participe à des actions de formation spécifiques comme l'électronucléaire civil (plateforme de TP, masters). À cela s'ajoutent des formations dans le domaine des accélérateurs et sources d'ions (JUAS) et, récemment, dans ceux de la micro-électronique et de la physique des plasmas.

### **Interdisciplinaire et valorisation**

Les activités interdisciplinaires et de valorisation participent de la tradition de notre laboratoire.

Pour l'interdisciplinaire, nous appliquons des techniques d'autres domaines dans nos axes de recherche ou, inversement, mettons en œuvre nos compétences pour apporter des réponses à des problèmes sociétaux ou à ceux d'autres disciplines. C'est le cas des activités orientées vers les problématiques du traitement du cancer qui utilisent notre expertise dans les domaines des accélérateurs, d'acquisition et de traitement rapide des données, des détecteurs et de mesures de doses, etc. Nous travaillons aussi sur la problématique des sources d'énergie, avec une contribution forte sur des solutions innovantes pour le nucléaire civil du futur (cycle, déchets, combustibles et systèmes). Ces activités de recherche académiques sont soutenues en particulier par une action transversale du CNRS (NEEDS).

Les actions de valorisation prennent différentes formes : conseils pour des études ou des réalisations pour d'autres instituts, prestations autour de certains équipements du laboratoire (comme les mesures de basse activité), dépôts de brevet et de licences de savoir-faire. De plus, cette année a vu la création d'une startup.

## Communication scientifique

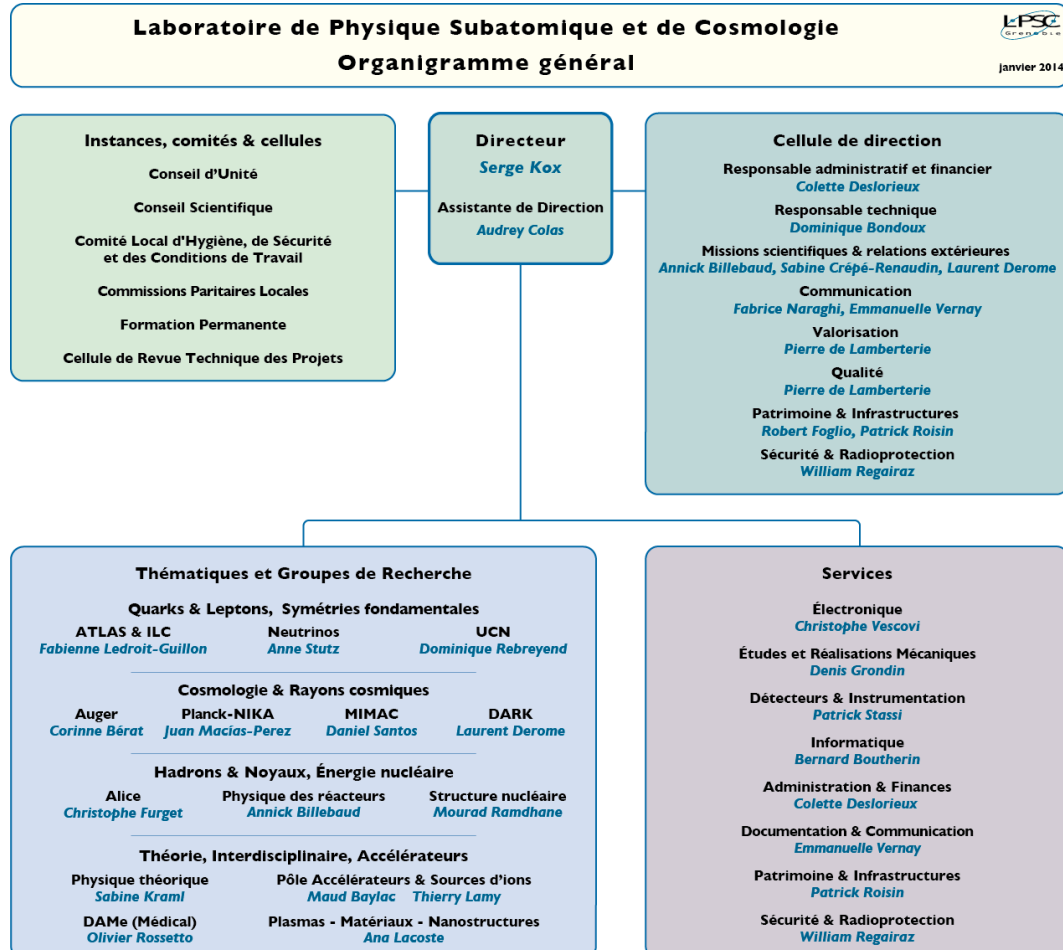
Les personnels du LPSC s'impliquent dans la communication et la diffusion de la connaissance scientifique. En direction du grand public, cela prend la forme de participations aux événements type Fête de la Science ou journées portes ouvertes, ainsi que la mise au point d'expositions et d'actions itinérantes scientifiques (LHC, Planck, Rayons cosmiques), de visites de classes au laboratoire (dont le programme de Master Class) et d'exposés faits dans les lycées.

On peut noter un nombre important d'interventions de nos personnels dans différents médias (interviews radio, journaux et magazines), structures (MJC, café des sciences) ou laboratoires extérieurs. Nos physiciens ont écrit plusieurs livres de cours et ouvrages de vulgarisation et supervisé l'édition de proceedings de conférences, dont plusieurs ont été organisées sous notre responsabilité dans nos murs ou dans la région grenobloise.

Une refonte et remise à niveau complète de notre site Web ainsi que de nos outils de communication (plaquettes, marque-pages, goodies...) ont été menées à bien ces dernières années.

## Structuration et vie du laboratoire

L'organigramme du LPSC (au 1er janvier 2014) illustre le mode de fonctionnement du laboratoire et sa structuration. De nombreuses informations sont par ailleurs disponibles sur notre site Web : <http://lpscwww.in2p3.fr/>, lequel comporte maintenant une version anglaise et une section intranet.



## **Groupes et services**

Les chercheurs et enseignants-chercheurs du laboratoire travaillent au sein de groupes de physique ayant des objectifs communs, expérimentaux ou théoriques. Les activités de recherche du LPSC sont déclinées en sept thématiques de physique : quarks, leptons et symétries fondamentales, rayons cosmiques et cosmologie, physique hadronique et matière nucléaire, physique des réacteurs, théorie, interdisciplinaire et enfin une thématique autour des accélérateurs et des sources d'ions.

L'organisation du travail des personnels ITA du laboratoire s'articule en un ensemble de services dont on peut classer les activités en deux catégories, support et projet. La première recouvre le fonctionnement général du laboratoire (administration, informatique de réseau, bâtiment et infrastructures, sécurité, documentation et communication) mais aussi celui des plateformes expérimentales ou d'enseignement et du nœud de grille de calcul (Tier-2). Pour la seconde catégorie, il s'agit du support technique aux expériences (instrumentation, mécanique, électronique, informatique d'acquisition et d'analyse de données) indispensable pour le succès des projets scientifiques portés par le laboratoire et essentiel car les solutions standard ou industrielles sont souvent inexistantes. Il faut enfin noter que des services développent des compétences et une technicité qui leur permettent de mener des activités autonomes de R&D qui peuvent déboucher sur des actions de valorisation.

## **Fonctionnement du LPSC**

Plusieurs modifications de l'organisation du LPSC ont été mises en œuvre au cours de ces dernières années. Pour la gestion des affaires du laboratoire et la définition de sa stratégie, le directeur s'appuie sur une Cellule opérationnelle de direction rassemblant tout un ensemble de compétences : correspondants (communication, valorisation...), responsable administrative et financière, responsable technique, chargés de missions (missions scientifiques, infrastructure, qualité). Pour le fonctionnement et la vie du laboratoire, la direction s'appuie statutairement sur les délibérations et l'avis d'un Conseil d'unité. Pour la définition de sa politique scientifique, le laboratoire s'est doté d'un Conseil scientifique qui est formé pour moitié de membres extérieurs et qui se réunit actuellement environ 2 fois par an.

Le laboratoire a une tradition de mobilité thématique. Pour faire émerger de nouveaux axes de recherche et mener à bien les missions ou projet dont il a la responsabilité, il s'appuie maintenant sur une organisation type projet. Les projets du laboratoire sont examinés à deux niveaux : intérêt scientifique et faisabilité technique (compétences et ressources). Pour ce qui est de l'évaluation scientifique, ce rôle est dévolu au Conseil scientifique du LPSC, avant un examen national par celui de l'IN2P3 du fait du lien fort entre les 20 laboratoires de cet institut. Il faut aussi tenir compte de l'avis des comités scientifiques des laboratoires internationaux auprès desquels se déroulent les expériences. Pour ce qui est de la faisabilité technique, des revues sont organisées au LPSC par la Cellule de revue technique de projet du laboratoire. Cette structure examine les besoins en compétences et/ou personnels techniques des projets, mais aussi les aspects organisationnels et financiers. Une fois le projet validé, les équipes mises en place font intervenir des physiciens et des personnes des services techniques

dont les activités sont coordonnées par un responsable scientifique et un coordinateur technique. Le responsable technique aide et conseille la direction, supervise la gestion projet du laboratoire et l'occupation et le planning des personnels administratifs et techniques.

### **Vie du laboratoire**

Un ensemble de réunions avec les responsables de groupe de physique et les chefs de services techniques permet de suivre les affaires courantes (campagnes d'embauche, demandes de budgets, etc.) et de préparer les réponses et documents pour les évaluations (AERES...). Une attention particulière est aussi apportée à l'intégration et au suivi des personnels non permanents et des doctorants.

Le taux de nouveaux entrants (permanents et non permanents) est maintenant de l'ordre de 20-25 personnes chaque année. Une journée d'accueil et de visite du laboratoire, des présentations des services et l'écriture de livrets spécifiques (avec un effort fait pour offrir une version anglaise du fait de l'arrivée de nombreux personnels étrangers) favorisent dorénavant leur accueil et leur intégration.

Pour améliorer la communication en direction des personnels, des assemblées générales sont aussi organisées et elles sont suivies d'évènements festifs (barbecues, exposés grand public, etc.).

*Formation permanente*: cette action fait l'objet d'une attention particulière dans notre unité. Ceci est dû en particulier au nombre important d'ITA que nécessitent nos missions et dont le métier requiert des actions fortes pour conserver leurs compétences et en acquérir de nouvelles. Des actions sont aussi menées en direction des chercheurs et doctorants et il faut souligner les actions de formation données par nos personnels (Labview, CATIA...). Un plan de formation de l'unité est établi chaque année.

*Hygiène et Sécurité* : Notre domaine de recherche et les activités de notre laboratoire sont exigeants en terme de sécurité (sources et matériaux radioactifs, radiofréquence, chimie, plasmas, accélérateurs). Plusieurs de nos bâtiments hébergent de plus des expériences et des équipements potentiellement à risque. Un document unique annuel recense ces risques et établit les priorités des actions à mener. Outre une sensibilisation des agents vis-à-vis des risques, plusieurs points critiques de sécurité ont été récemment traités. Les missions du Comité hygiène et sécurité local ont été étendues en vue de l'amélioration des conditions de travail de nos personnels.

### **Patrimoine, infrastructures de recherche et plateformes**

Le laboratoire, implanté sur un terrain de 5 hectares, est composé de 10 bâtiments (pour une surface de 20 000 m<sup>2</sup> de locaux) qui abritent des bureaux, des salles de cours, des plateformes et plusieurs aires expérimentales.

Ces dernières années, une amélioration notable des bâtiments et des infrastructures du laboratoire aura été accomplie. Le remplacement de l'ensemble de nos transformateurs au pyralène aura été un événement fort de l'année 2009. Des actions de réhabilitation ou de rénovation ont eu lieu : halls pour les montages expérimentaux avec de grandes capacités (volume, levage), bâtiment pour un projet de boucle à sels fondus, entrée du site et voirie pour l'arrivée du tramway



en 2014 sur le polygone scientifique. Un projet innovant (ECOCLIM) pour la climatisation de notre informatique a permis un accroissement notable des capacités CPU et des disques de stockage tout en réduisant la consommation électrique. Un travail de fond, spécifique à notre domaine d'activité est la gestion et, quand cela est possible, l'évacuation des matières nucléaires (déchets, sources).

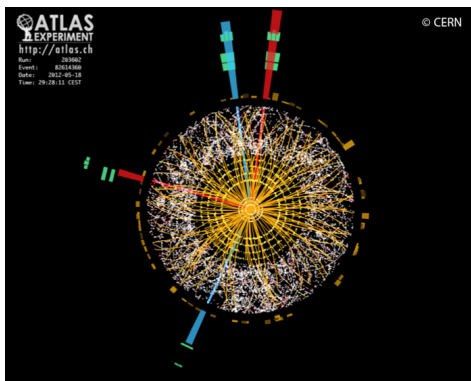
Le LPSC développe et fait fonctionner dans ses locaux plusieurs équipements et plateformes :

- Des halls d'assemblage permettant l'accueil, la construction et les tests de grands dispositifs.
- Deux plateformes d'étude et de recherche sur l'énergie nucléaire (neutronique et chimie).
- Deux plateformes à vocation d'enseignement (physique subatomique et plasma).
- Un laboratoire de mesures de basses activités à vocation de prestations pour des entreprises ou laboratoires extérieurs.
- Des plateformes à vocation de recherche et valorisation autour des technologies plasma.
- Un nœud de grille de calcul (Tier-2 depuis 2011) pour le traitement des données et les simulations des expériences du LHC.



# Faits marquants

## La découverte du Boson de Higgs



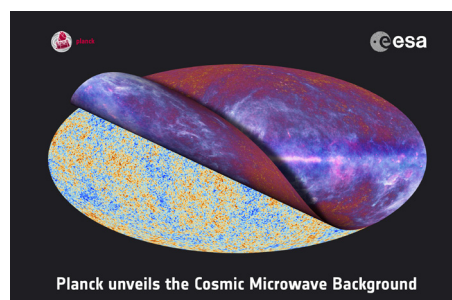
Le boson de Higgs, dernière pièce manquante du Modèle Standard de la physique des particules, a été découvert par les expériences ATLAS et CMS auprès du LHC au CERN en juillet 2012.

Cette découverte exceptionnelle a valu le prix Nobel de physique 2013 à François Englert et Peter W. Higgs pour avoir prédit dès 1964 l'existence de ce boson à l'origine de la masse des particules élémentaires.

Le LPSC a participé activement aux différentes étapes qui ont mené à cette découverte. Depuis les années 1990, le laboratoire a contribué à la conception, à la construction et au fonctionnement du calorimètre électromagnétique d'ATLAS. Ce détecteur identifie et mesure les électrons et les photons, particules qui permettent de mettre en évidence le boson de Higgs.

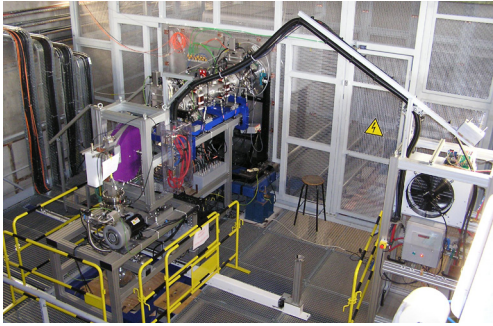
## Opérations achevées pour l'instrument LFI de Planck

Le 21 mars 2013, la collaboration Planck a dévoilé la plus ancienne image de l'Univers avec une précision et une résolution impressionnantes. L'histoire de l'Univers racontée par cette carte en température des anisotropies du rayonnement fossile est remarquablement simple et commence avant la création de la matière.



Suite aux résultats de Planck, la part d'énergie sous forme de matière (noire et ordinaire) a été réévaluée à la hausse, alors que la vitesse actuelle d'expansion de l'espace a été revue à la baisse. Les modèles les plus simples d'inflation sortent particulièrement renforcés. Ainsi, un scénario avec seulement six paramètres, estimés à présent avec une précision de l'ordre de quelques pourcents, permet de rendre compte sur 13,8 milliards d'années de la géométrie et du contenu de l'Univers mais aussi de l'évolution des grandes structures depuis les fluctuations quantiques jusqu'aux amas de galaxies.

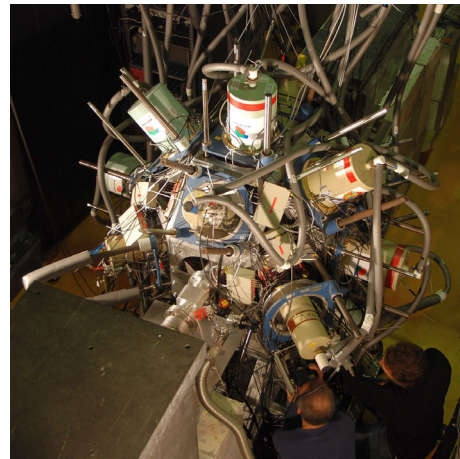
## GUINEVERE



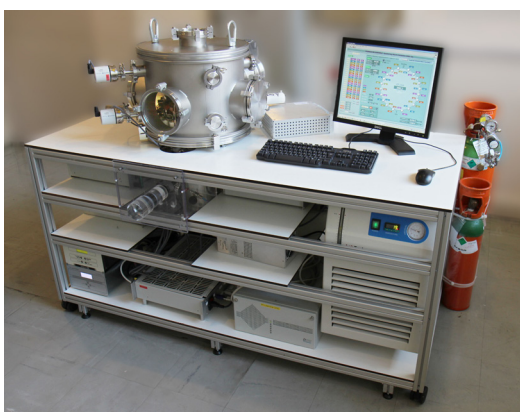
Les années 2012-2013 ont été de première importance pour le projet GUINEVERE. Durant cette période le réacteur belge VENUS-F a fonctionné de façon couplée avec l'accélérateur GENEPI-3C pour réaliser une grande partie du programme expérimental destiné à valider une méthodologie de suivi en ligne de la réactivité d'un ADS (réacteur nucléaire piloté par accélérateur), un des objectifs du projet européen FREYA. Les premiers résultats des équipes IN2P3 ont également fait l'objet de communications internationales.

## EXILL

L'expérience EXILL, qui s'est déroulée à l'Institut Laue Langevin (ILL), a été un événement majeur pour la communauté de spectroscopie nucléaire. Vingt laboratoires ont joint leurs efforts pour permettre l'installation et l'exploitation du spectromètre EXOGAM sur la ligne de neutrons froids PF1B de l'ILL. Avec une moisson de résultats exceptionnelle : 60 To de données collectées et des années d'analyse en perspective. De par sa proximité géographique, le LPSC a pris une part importante à cette réussite.



## Applications industrielles des sources d'ions: Polygon Physics, une startup issue du LPSC



*MBS-20: Machine fonctionnant avec 20 sources d'ions indépendantes, opérationnelle pour des tests jusqu'à 300 mm de diamètre et pouvant pulvériser et doser jusqu'à 6 composants chimiques simultanément.*

Pascal Sortais a développé, au sein du pôle Accélérateurs et Sources d'ions du LPSC, la miniaturisation ultime des sources d'ions à la résonance cyclotronique électronique (sources COMIC). Ceci a permis la simplification extrême de la technologie ainsi qu'une diminution drastique des coûts ouvrant la voie à de multiples applications industrielles dans des domaines comme la microélectronique, la biologie, le traitement sans chimie des matériaux pour modifier leurs caractéristiques physiques, la connectique, l'horlogerie ou l'optique. Pour satisfaire l'ampleur de la demande, la startup Polygon Physics vient d'être créée. Dans

un premier temps elle sera hébergée au LPSC et démarrera avec quatre personnes à plein temps et deux conseillers (un scientifique et un commercial).

## Distinctions

### **Cristal du CNRS**



Photo © C. Figueiredo (CNRS)

**Maud Baylac** est responsable de l'équipe Accélérateurs de particules du pôle Accélérateurs et Sources d'ions au LPSC. Cette ingénieure de recherche, après une thèse de doctorat sur la structure du proton au CEA de Saclay, part aux États-Unis, au Jefferson Laboratory. Pendant quatre ans, elle travaille comme physicienne de l'injecteur auprès de l'accélérateur CEBAF, effectuant ainsi un changement de thématique vers les études des outils technologiques mis en œuvre pour les expériences de physique subatomique. Elle se consacre alors principalement à l'optimisation de la polarisation du faisceau d'électrons, paramètre essentiel pour les expériences menées auprès de CEBAF. Fin 2004, Maud Baylac rejoint le

LPSC où elle contribue à la réussite du projet européen GUINEVERE qui étudie la faisabilité d'un réacteur nucléaire piloté par un accélérateur, système envisagé dans certaines stratégies d'incinération des déchets nucléaires.

### **Médaille de bronze**

**Guillaume Pignol**, enseignant-chercheur au LPSC est maître de conférences à l'UJF. Diplômé en 2006 de l'école polytechnique, il mène actuellement des recherches remarquées depuis sa thèse, soutenue en 2009. Impliqué sur l'expérience GRANIT (Transitions GRAvitationnelles Induites du Neutron), ses travaux s'étendent sur un large spectre allant de calculs théoriques originaux jusqu'à la réalisation d'expériences de grande précision. Grâce à des publications de premier plan et à un réseau de collaborations variées, son expertise est aujourd'hui reconnue bien au-delà du LPSC.



### **Prix Thibaud**



**Aurélien Barrau** a reçu le prix Thibaud 2012 de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. La séance de remise de ce prix, qui s'est déroulée à l'hôtel de ville de Lyon, était présidée par Cédric Villani, médaille Fields 2010. Le prix Thibaud distingue tous les deux ans, de jeunes chercheurs (entre 30 et 40 ans), expérimentateurs ou théoriciens, qui se sont particulièrement illustrés dans le domaine de la physique du noyau atomique, des particules ou des astroparticules.

Aurélien Barrau est professeur des universités à l'UJF, il travaille au LPSC dans le domaine des astroparticules et de la cosmologie. Il s'intéresse aux théories quantiques de la gravité comme les théories quantiques à boucle et à leurs conséquences concernant l'Univers primordial. De plus, Aurélien est impliqué dans l'expérience AMS qui mesure actuellement le rayonnement cosmique depuis la station spatiale ISS et dans la construction du futur télescope LSST qui devrait permettre de sonder l'accélération de l'expansion cosmologique.

### **Prix de thèse de l'Université de Grenoble**

**Julien Billard** est l'un des sept lauréats du prix de thèse de l'Université de Grenoble. Cette distinction lui a été attribuée pour la qualité exceptionnelle de son travail. Sa thèse, intitulée « Détection directionnelle de matière sombre avec MIMAC » et préparée sous la direction de Frédéric Mayet au sein du LPSC et de l'École doctorale de Physique, porte sur une méthode innovante de recherche de matière noire qui constitue plus de 25% de notre Univers mais dont nous ignorons encore la composition.

