

# **Enseignement et Formation, Communication**

# Formations par et pour la recherche et formations professionnalisantes

Le LPSC compte actuellement 27 enseignants-chercheurs dont 19 de l'Université Grenoble Alpes et 8 à Grenoble INP. De plus, on compte en moyenne une dizaine de moniteurs parmi nos doctorants.

Les membres du laboratoire, enseignants-chercheurs et moniteurs sont très impliqués dans les formations et dans la vie universitaire. Cette implication est importante dans de nombreuses filières de l'enseignement supérieur : licence, master recherche et professionnalisant, école d'ingénieur, IUT et recouvre l'ensemble des domaines présents dans le laboratoire, depuis la formation à la recherche en physique expérimentale et théorique à la recherche appliquée et aux formations professionnalisantes.

Le laboratoire est aussi un site important d'enseignement sur le polygone scientifique avec de nombreux enseignements (au niveau Master) sur le site et la présence au sein du laboratoire de la plateforme de travaux pratiques nucléaire qui est l'unique centre de formation expérimentale en physique nucléaire sur Grenoble et sa région.

L'ensemble des thématiques scientifiques du laboratoire est représenté dans les enseignements : Physique nucléaire – Énergie nucléaire – Physique des particules – Astroparticules et Cosmologie – Physique médicale. Le laboratoire a notamment une place centrale dans la formation nucléaire à travers l'école d'ingénieurs Phelma<sup>1</sup> et le master ITDD<sup>2</sup>.

L'intégration de ces formations au sein du LPSC permet de susciter la participation de l'ensemble du laboratoire et on peut en particulier noter la participation aux enseignements du personnel CNRS et le soutien technique du laboratoire à la plateforme de travaux pratiques.

## Master PSA

Le master PSA<sup>3</sup> entend dispenser une formation de haut niveau pour de futurs chercheurs, théoriciens ou expérimentateurs, avec de larges connaissances en physique fondamentale.

Le spectre des disciplines enseignées couvre la physique des particules élémentaires et des interactions fondamentales, la théorie quantique des champs et la mécanique quantique relativiste, la physique hadronique et nucléaire, la relativité générale et la cosmologie, les astroparticules, la physique au-delà du modèle standard, ainsi que les techniques expérimentales et les méthodes de détection associées.

À l'issue de ces enseignements, un stage de 4 mois au sein d'un laboratoire de recherche est prévu. Il constitue une part importante de la formation.

Les anciens étudiants de ce master ont obtenu ces dernières années d'excellents résultats aux concours du CNRS (chargés de recherche) et des universités (maîtres de conférence).

Le programme comporte quatre parcours distincts : Particules et Univers, Noyaux et particules, Physique des accélérateurs et Instrumentation en physiques des particules et des astroparticules. De plus, suite à la labellisation « internationale », deux cours dans chaque filière sont donnés en anglais.

Le nombre d'étudiants est de 10 à 15 par an. Ils proviennent du M1 de physique de l'UJF, de l'école d'ingénieurs Phelma, d'autres universités et écoles françaises et de formations étrangères.

## Master EEATS spécialité NENT

La spécialité NENT<sup>4</sup> est une des options du master EEATS<sup>5</sup> de l'UJF et Grenoble INP.

L'objectif du parcours recherche de la spécialité NENT est de former des futurs chercheurs se destinant aux domaines de la microélectronique, depuis les nano-composants et nanotechnologies jusqu'à la conception de systèmes sur puces. Elle représente sur Grenoble une des spécialités les plus importantes en termes de nombre de doctorants.

1 Physique, Électronique, Matériaux

2 Ingénierie, Traçabilité, Développement Durable

3 Physique Subatomique et Astroparticules

4 Nano Électronique et Nano Technologies

5 Électronique Électrotechnique Automatique Traitement du Signal

Le parcours professionnel de la spécialité NENT a, lui, été créé pour répondre à une forte demande de la part des industriels de la région en conception de circuits. L'objectif de ce parcours est de former des spécialistes dans le domaine de la conception des systèmes intégrés numériques, analogiques et radiofréquence. L'architecture des systèmes, les méthodologies de conception, la conception de systèmes numériques et la conception de systèmes analogiques sont en particulier étudiés, permettant la maîtrise globale de la conception de systèmes en tirant parti des technologies les plus avancées.

Les différentes filières proposées dans la spécialité sont :

- Conception de systèmes intégrés numériques.
- Conception de systèmes intégrés RF & Télécoms.
- Physique des semiconducteurs pour la nanoélectronique et l'énergie.

Une partie importante des enseignements est mutualisée entre les deux spécialités. Plusieurs permanents UJF et CNRS du laboratoire interviennent dans ces formations. Des étudiants en microélectronique, issus du master EEATS-NENT, sont régulièrement accueillis en tant que stagiaires au laboratoire. Des doctorants de la spécialité effectuent leur thèse au laboratoire.

### Master physique médicale

Le master 2 physique médicale forme les étudiants physiciens (école d'ingénieurs, master 1 physique fondamentale ou appliquée, etc.) au métier de Personne Spécialisée en Radio-Physique Médicale.

Le master 2 physique médicale de Grenoble est habilité pour l'accès au concours d'entrée au DQPRM<sup>1</sup>, qui permet d'exercer en milieu hospitalier après 2 années de formation, incluant cours théoriques et applications pratiques en service de radiothérapie, de médecine nucléaire et d'imagerie X.

Le physicien médical a pour mission principale de garantir la qualité et la sécurité dans l'utilisation médicale des rayonnements ionisants dans le traitement des cancers, mais aussi en appui au geste opératoire en chirurgie interventionnelle ou encore lors d'examens type scanner ou imagerie par émission de positrons. L'utilisation de matériel de plus en plus complexe et la précision des traitements nécessite des qualités d'adaptabilité, d'initiative, d'analyse, et aussi de modélisation.

Les étudiants ayant suivi la formation ont aussi la possibilité d'effectuer une thèse : la formation permet à la fois des débouchés dans la recherche et dans le milieu professionnel.

L'environnement grenoblois permet de bénéficier d'intervenants de l'hôpital Michallon et de chercheurs (Grenoble Institut Neurosciences, ESRF, LPSC, etc.) tous impliqués dans le traitement du cancer.

Le LPSC fait partie du directoire de la formation et assure depuis le début de la formation en 2006 les enseignements de l'interaction des rayonnements avec la matière, ainsi que la modélisation et la simulation de la propagation des photons dans la matière et des dépôts d'énergie associés.

### École ESIPAP

Dans le cadre du labex ENIGMASS, la nouvelle école de physique pour l'instrumentation ESIPAP<sup>2</sup> a été créée en 2014. Cette école reprend le modèle d'organisation de l'école de physique et de technologie des accélérateurs de particules JUAS<sup>3</sup>, fondée en 1994, sous le patronage conjoint du CERN et de CLUSTER (réseau européen des universités technologiques). Comme JUAS, ESIPAP est basée au Technoparc d'Archamps en Haute-Savoie et elle est organisée par l'institut ESI<sup>4</sup>.

L'école forme des étudiants au niveau master et thèse dans le monde entier mais aussi des professionnels cherchant une formation continue dans l'instrumentation.

ESIPAP est organisée autour de deux modules d'un mois chacun, ces modules peuvent être préparés la même année ou séparément.

ESIPAP est intégrée dans l'un des parcours du master PSA.

---

1 Diplôme de Qualification en Physique Radiologique et Médicale

2 European School of Instrumentation in Particle and Astroparticle Physics

3 Joint Universities Accelerator School

4 European Scientific Institute

Tous les cours se terminent par une évaluation des connaissances appropriées des étudiants. En conséquence, ESIPAP délivre des crédits ECTS<sup>1</sup> qui peuvent être reconnus dans les programmes de formation universitaires européens.

Comme JUAS, ESIPAP cherche à développer des partenariats avec des universités étrangères. C'est déjà le cas avec les universités de Strasbourg, Grenoble, Savoie, Grenoble INP et récemment avec l'université de Tsukuba. Des discussions sont en cours avec d'autres organisations au niveau international.

Trois éditions d'ESIPAP ont déjà eu lieu. Cette année, 21 étudiants de 16 pays ont assisté à l'école. Pour plus d'informations, consulter le site web <http://www.esi-archamps.eu>.

## Formation continue traitements de surfaces par plasma

### *Introduction à l'interaction particules surface*

Depuis 1986, un stage annuel de formation continue en plasma est organisé conjointement par le LPSC et l'Institut National Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP). Il permet aux ingénieurs, doctorants, cadres, et techniciens supérieurs d'acquérir des notions de base sur :

- La production et la caractérisation des plasmas froids.
- Les mécanismes d'interaction plasma-surface.
- Les procédés de gravure et de dépôt par plasma.

Ce stage, d'une durée de 5 jours, se déroule dans les locaux de l'INP Grenoble et, depuis 2005, pour partie au LPSC (13 heures de formations pratiques). Les intervenants sont des enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs du LPSC, ainsi que des industriels (Jobin Yvon, HEF R&D, Tokyo Electron, ST Plasmas, AREVA), professeurs ou ingénieurs extérieurs spécialistes des matières dispensées.

Depuis l'origine, plus de 300 stagiaires se sont inscrits à cette formation, avec une répartition équilibrée entre industriels et universitaires. Parmi ces industriels, la part du CEA Grenoble (LETI principalement) représente le quart des effectifs formés.

Ces dernières années, la forte demande de formation venant de l'industrie s'est concrétisée par des demandes de formation spécifiques «à la carte» notamment pour les laboratoires IMEP-LAHC, CEA-LETI et les sociétés SOITEC et 40-30.

## Secteur de l'énergie et de la physique nucléaire

### *Formation d'ingénieurs à Grenoble INP*

L'école de physique de Grenoble INP (connue maintenant sous le nom de Phelma), membre de l'ENEN<sup>2</sup>, propose actuellement un choix de dix filières de formation initiale. La filière GEN<sup>3</sup> forme 45 à 50 ingénieurs par an, spécialisés majoritairement dans la physique du cœur du réacteur (neutronique, thermohydraulique, sûreté et matériaux). Cette formation est la première de France en termes de formation initiale d'ingénieurs nucléaires. Le nombre d'ingénieurs formés est de fait limité par le potentiel enseignant et par les moyens expérimentaux en instrumentation nucléaire. En complément de cette filière, l'école Phelma gère le master 2 EP<sup>4</sup>, (co-habilitation Grenoble INP-UJF) qui compte entre 10 et 20 étudiants. La filière GEN et le master EP, qui offre également un parcours de formation aux énergies renouvelables, sont tous les deux gérés par les enseignants du LPSC.

Actuellement, à ce flux de 50 élèves-ingénieurs en génie énergétique et nucléaire, viennent s'ajouter dans le cadre de l'école Phelma :

- Les étudiants du master international en métallurgie nucléaire, ouvert en collaboration avec l'université de Mac Master (Canada), EDF et le CEA.
- L'accueil d'étudiants chinois de l'université NCEPU (Pékin) au niveau «Bachelor» (5 à 20 par an depuis 2008).

---

1 European Credits Transfert System

2 European Nuclear Education Network

3 Génie Énergétique et Nucléaire

4 Énergétique Physique

Depuis 2008, L'école ENSE3 forme chaque année 25 élèves-ingénieurs dans la filière Ingénierie pour l'Énergie Nucléaire (IEN). Le programme d'étude couvre la physique du cœur, la thermohydraulique, l'électricité de puissance et le contrôle-commande. L'accent, mis sur la transversalité des domaines de compétences nécessaires à l'industrie du nucléaire, place le barycentre de la formation autour du circuit secondaire et de la chaudière.

### ***École d'ingénieurs du nucléaire en Chine***

En 2008, suite à une demande de l'université Sun Yat Sen de Canton, l'INP Grenoble a été missionné par le gouvernement français, pour mettre sur pied dans la province de Canton, une école du nucléaire, IFCEN<sup>1</sup> sur le modèle des grandes écoles françaises. L'enseignement, en français, a commencé par deux années généralistes, analogues à nos classes préparatoires, et se poursuit actuellement par trois années d'études pour arriver au niveau équivalent de la deuxième année de master. La demande chinoise est formatée pour un flux de sortie annuel de 150 ingénieurs. Face à une telle demande, l'INP a fédéré autour de ce projet un consortium de 5 écoles ou universités : outre l'INP, on retrouve l'école des mines de Nantes, l'école Centrale de Paris, l'INSTN<sup>2</sup>, l'école de chimie et de physique de Paris et l'école de chimie de Montpellier. Ces établissements mettent à disposition de cette école une part importante des enseignants intervenant tout au long des trois dernières années de formation. Le démarrage de la formation au niveau bac+1 est intervenu à la rentrée 2011.

### **Master ITDD**

Le master mention ITDD (<http://psc.in2p3.fr/MasterITDD/>) est un master professionnel qui se déroule sur deux ans et comporte trois spécialités liées à l'aval du cycle et à la sûreté nucléaire :

- Gestion Scientifique et Technologique des Déchets Radioactifs (GeDeRa).
- Assainissement, Démantèlement des Installations Nucléaires (ADIN).
- Sûreté Nucléaire (SN).

Les enseignements ont lieu à Valence, au centre Drôme-Ardèche de l'UJF.

L'effectif total pour ces trois spécialités est de 50 à 60 étudiants par an. Le master 1, ouvert en 2008, a un effectif d'environ 30 étudiants.

La caractéristique principale du master ITDD est une très forte liaison avec le milieu industriel, se traduisant par 4 à 6 mois de stage en industrie en M1, une formation en alternance en M2 (18 semaines en formation et 34 en entreprise) depuis la rentrée 2008, une forte proportion d'intervenants industriels dans la formation et différentes conventions de partenariat. Cette formation s'appuie sur le potentiel scientifique universitaire et sur les compétences de grands acteurs industriels français dans le secteur du nucléaire, de la chimie et de l'environnement industriel.

La formation proposée dans le master 1 ITDD comporte un volet important de physique nucléaire (structure nucléaire, radioactivité, réacteurs nucléaires, neutronique), de chimie (chimie du cycle du combustible, chimie des lanthanides) et de génie mécanique pour le nucléaire. Cela permet de se préparer au mieux aux spécialités de M2. L'accent est mis sur l'applicabilité des notions à des cas concrets avec une part importante d'enseignement expérimental.

L'insertion professionnelle des diplômés est excellente : la durée d'attente moyenne avant l'obtention d'un CDI dans le monde industriel est actuellement inférieure à 2 semaines. Environ 1/3 des diplômés sont recrutés par les grands donneurs d'ordre (AREVA, EDF, CEA). Les 2/3 restants sont recrutés par des sociétés d'ingénierie prestataires (ONET Technologies, ALTRAN, ASSYSTEM, SOM-ORTEC...).

Partenariats :

- Institut national des sciences et techniques nucléaires - Commissariat à l'énergie atomique (INSTN - CEA) (Cohabitation pour les spécialités GeDeRa & ADIN).
- EDF, Centre ingénierie déconstruction environnement.
- Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).
- Groupe AREVA.

<sup>1</sup> Institut Français de Canton pour l'Énergie Nucléaire

<sup>2</sup> Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

- Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).
- Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

### **Plateforme de physique nucléaire**

La Plateforme de physique nucléaire est le centre unique de formation en physique expérimentale nucléaire sur le pôle grenoblois, elle a donc un rôle central dans l'ensemble des formations. Elle est le résultat de la mutualisation des travaux pratiques de l'UGA (ex-UJF) et de Grenoble INP au sein d'une plateforme commune d'enseignement basée dans les locaux du LPSC.

Les enseignements expérimentaux réalisés sur cette plateforme ont pour objectifs à la fois l'acquisition de connaissances en physique fondamentale (physique nucléaire et physique des particules), en physique appliquée (médecine, énergie/radioprotection) et physique instrumentale (détecteurs de rayonnement, systèmes de déclenchement, systèmes d'acquisition et analyse de données). Au sein de la plateforme on dispose aussi d'une salle avec 10 postes informatiques pour la simulation du pilotage de réacteurs nucléaires REP 1300 MW utilisant le logiciel SIREP (développé par la société CORYS).

Les formations utilisant la plateforme sont :

- M1 de physique et ITDD (UGA/Physique).
- M2 PSA et ITDD (UGA/Physique).
- M2 physique bio-médicale (UGA/Médecine).
- M2 pro radioprotection (UJF/Médecine).
- Génie Énergétique et Nucléaire (Grenoble INP/Phelma).
- Biomedical Engineering (Grenoble INP/Phelma).
- Bachelor in Nuclear Engineering (Grenoble INP/Phelma).
- Ingénierie de l'Énergie Nucléaire (Grenoble INP/ENSE3).
- M2 Énergétique Nucléaire (Grenoble INP/Phelma).

La plateforme bénéficie du soutien des services techniques du laboratoire dans la maintenance des expériences proposées aux étudiants et pour des développements spécifiques.

Une rénovation importante des locaux du LPSC accueillant la plateforme est en cours afin d'améliorer l'accueil des étudiants et des formations, la mutualisation et la visibilité de la plateforme. La nouvelle structure est organisée en deux zones, la zone verte regroupant les bureaux, la salle de réunion et d'exposés et les salles informatiques (simulation et analyses des données). La zone orange regroupe l'ensemble des équipements expérimentaux dans un open-space. Une première phase de travaux a été effectuée pendant l'été 2015 (zone verte) et la deuxième et dernière phase a été réalisée durant l'été 2016.

### **Accueil de stagiaires au LPSC**

Le laboratoire accueille environ 60 stagiaires par an pour des périodes au moins supérieures à une semaine. Les étudiants viennent principalement des établissements universitaires (L2 à M2 - DUT - Élèves-ingénieurs) de l'académie mais aussi d'autres établissements universitaires français ou étrangers. Tous les stagiaires sont accueillis dans les locaux du laboratoire qui leur assure la mise à disposition de l'environnement (bureau-informatique...) leur permettant de travailler dans les meilleures conditions.

Dans certaines équipes, le nombre de stagiaires accueillis dépasse largement le nombre de permanents. La plupart des stages (environ 80%) s'échelonnent sur la période mars à juin. Les stagiaires accueillis préparent un diplôme dont l'évaluation prend en compte le travail de stage.

### **Responsabilités**

Les membres du laboratoire jouent un rôle très actif dans la vie des établissements universitaires en assurant diverses responsabilités au sein de leur composante.

Responsabilités au niveau de l'université de Grenoble :

- Vice-président du conseil d'administration de l'UGA (ex-UJF) (K. Protasov).
- Directeur de l'école doctorale de physique (J. Collot).

Responsabilités PHITEM-UGA :

- Directeur adjoint, en charge de la formation (C. Furget).
- Chargé de mission plateformes expérimentales (L. Derome).

Coordination et responsabilités des formations au niveau licence :

- Responsable L3 mention physique (B. Clément).

Coordination et responsabilités des spécialités au niveau master et ingénieurs :

- M2R physique subatomique et astroparticules (A. Barrau).
- M2R énergétique physique (E. Merle-Lucotte).
- M1 ingénierie, traçabilité et développement durable (F. Mayet).
- M2P ingénierie, traçabilité et développement durable (E. Liatard).
- M2P conception systèmes intégrés numériques et analogiques (O. Rossetto).
- Responsable de la formation ingénieur génie énergétique et nucléaire à Phelma/Grenoble INP (E. Merle-Lucotte).
- Responsable des stages de l'IUT mesures physiques (J.-M. De Conto).

Responsabilités formations complémentaires :

- Responsable du magistère de physique L3 à M2 (L. Derome).
- European School of Instrumentation in Particle and Astroparticle Physics (J. Collot).
- Correspondant Grenoble INP pour l'IFCEN (A. Bidaud).
- Formation continue : traitement des surfaces par plasma (S. Béchu).

Autres responsabilités :

- Responsable de la plateforme expérimentale de physique nucléaire et subatomique (L. Derome (UGA), C. Sage (Grenoble INP)).
- Responsable radioprotection auprès de la Licence (Y. Arnoud).
- Membre du directoire de la formation du master physique médicale (Y. Arnoud).

# Communication et partage des connaissances

Les activités de communication recouvrent un grand nombre d'actions fort disparates qui ont pour objectif de favoriser la recherche scientifique, la diffusion des connaissances dans la société, d'améliorer le fonctionnement du laboratoire et de le mettre en valeur. Ainsi, elles sont destinées à la communauté scientifique, au grand public et aux membres du laboratoire. Elles sont très souvent dues à l'initiative du personnel du LPSC. Il n'est donc pas envisageable d'être exhaustif dans les quelques lignes qui vont suivre.

## Diffusion des connaissances vers l'extérieur

### *Workshops et conférences scientifiques*

Le laboratoire organise ou participe à l'organisation de nombreux workshops, conférences, ateliers et formations. Ces événements, destinés à la communauté scientifique, sont organisés à l'initiative des personnels du laboratoire. Ils peuvent accueillir de 20 à 180 participants, se dérouler au LPSC ou ailleurs.

### *Actions en lien avec l'éducation nationale*

#### *Grenoble École de Physique 2014*

Le laboratoire a de nouveau participé aux journées Grenoble École de Physique (GEPHY2014) qui ont eu lieu les 7 et 8 juillet 2014, en proposant dans ses locaux un atelier sur le rayonnement cosmique précédé d'une présentation du LPSC.

#### *Cosmos à l'école*

Cosmos à l'école est une opération d'accompagnement des enseignants en physique des particules par la formation et le prêt d'un cosmodétecteur (détecteur de muons cosmiques) en collaboration avec l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), le Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM) et le CERN. Les enseignants sont sélectionnés sur dossier et sont formés à la physique des particules pendant une semaine au CERN puis à l'utilisation du détecteur pendant 3 jours au CPPM. Une chercheuse du LPSC est membre du comité scientifique de « Cosmos à l'école ».

#### *French Teachers Programme*

Des chercheurs du LPSC ont donné des conférences en 2014 et 2015 durant le French Teachers Programme au CERN à Genève. Ce stage, qui s'adresse aux enseignants en physique et chimie du secondaire, est organisé chaque année par l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3) du CNRS et le dispositif ministériel « Sciences à l'école » en partenariat avec le CERN.

#### *Formation des enseignants – académie de Grenoble*

En 2014 et 2015 une formation à la physique des particules destinée aux enseignants de lycées de l'académie de Grenoble a été organisée en collaboration avec un enseignant du lycée International d'Europole de Grenoble. Cette formation qui a lieu sur 2 jours comprend des cours d'introduction à la physique des particules et des travaux pratiques.

#### *Masterclasses*

Dans le cadre des Masterclasses internationales organisée par le CERN à Genève, le LPSC a accueilli en 2014 et 2015, 4 classes de lycée. Les lycéens ont pu découvrir la physique des particules en analysant de vraies données collectées par l'expérience ATLAS du LHC (Large Hadron Collider). En France, cette initiative s'inscrit dans le cadre de l'École des deux infinis, un programme éducatif développé par l'IN2P3 pour favoriser la rencontre entre le monde de la recherche, les jeunes et leurs enseignants.

#### *100 parrains 100 classes*

Sur l'année scolaire 2015-2016, deux enseignants-chercheurs du LPSC ont parrainé des classes du lycée Madame de Staël de Saint Julien en Genevois en Haute-Savoie. Ce projet aux multiples objectifs (faire connaître aux élèves la diversité des métiers de la recherche, développer leur culture scientifique et technique, augmenter les échanges entre les jeunes et le milieu de la recherche...) et portant sur la thématique de l'énergie, s'est concrétisé au travers de multiples actions : conférences, cours, visite du LPSC...

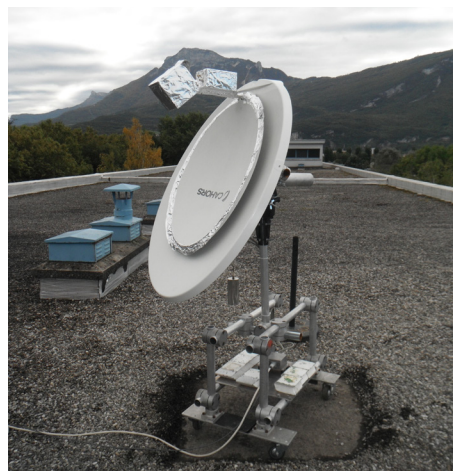


### ***Olympiades de Physique : Mister Penzias, Mister Wilson, We've found something !***

En partenariat avec le LPSC, cinq élèves du lycée Marie Reynoard de Villard-Bonnot (Isère), encadrés par leur professeur de physique et chimie, ont développé un radiomètre basé sur l'utilisation d'un réflecteur parabolique dédié à la réception satellitaire TV. Cet instrument leur a permis de détecter vers 10 Ghz le signal du CMB (rayonnement fossile) découvert par Penzias et Wilson en 1965. Leur projet qui a démarré en fin d'année 2014, a reçu le 1er prix des Olympiades de Physique 2015-2016 au niveau national. Félicitations à tous !

### ***Stages d'observation***

Durant ces deux années, le LPSC a organisé 7 stages d'observation pour un total de 29 élèves (23 collégiens et 6 lycéens). L'organisation et l'animation de ces stages a impliqué une petite vingtaine de personnes du laboratoire.



*Antenne parabolique installée sur le toit du LPSC.*

### ***Remue méninges***

Le LPSC a participé en avril 2014 au festival « Remue méninges » qui avait pour thème « La science : avec les enfants, inventer l'avenir ». Ce festival scientifique à destination des enfants des écoles primaires et des collèges se déroule à Échirolles, dans la banlieue grenobloise. Le but de l'atelier animé par des personnels du LPSC était de mettre en place avec les enfants une démarche scientifique pour découvrir ce que renferme la « boîte à mystères ». Comment obtenir des informations sur des objets qui ne sont pas visibles directement, à l'œil nu ? Observer, émettre des hypothèses, choisir les outils d'investigation, faire des mesures, confronter les résultats, conclure. C'est la même démarche que celle des chercheur(e)s qui traquent la matière dans l'espace ou explorent le cœur des atomes !

### ***La boîte mystère à Voreppe***

Durant l'année scolaire 2014-2015, des personnels du LPSC (chercheurs et ingénieurs) sont intervenus auprès d'une centaine d'élèves du primaire (classes de CP, CE1 et CE2) de la ville de Voreppe dans l'Isère. Les élèves ont pu découvrir le métier de chercheur et jouer aux physiciens en raisonnant, mesurant, déduisant, émettant des hypothèses... afin de découvrir le contenu de la boîte mystère.

### ***Actions pour le grand public***

#### ***Conférences et interventions dans les médias***

Un grand nombre de conférences sont données par des personnels du LPSC, principalement en Isère et dans la France (y compris Paris) mais aussi en Belgique et en Suisse. On recense des participations à des cafés des sciences, des rencontres (du ciel et de l'espace à la Cité des sciences et de l'industrie en novembre 2014, par exemple) et des débats suite à la projection du film « La fièvre des particules » sorti en novembre 2014. Les publics et lieux sont fort divers : du lycée à l'université inter-âges, de la maison de la poésie de Paris à la fête de l'Humanité.

De même, des personnels du LPSC interviennent régulièrement dans les médias : presse régionale, nationale, diffusion papier et online, émissions de radio, articles de vulgarisation...

#### ***60 ans du CERN***

En 2014, le CERN a célébré ses 60 ans. Deux physiciennes du LPSC ont été sélectionnées pour faire partie des 60 portraits présentés en une fresque « Experts de la matière – Regards sur le CERN » affichée au Palais de la découverte lors de l'exposition « Le grand collisionneur LHC » qui avait lieu du 17 octobre 2014 au 19 juillet 2015.

#### ***Festival Oufs d'Astro***

Du 7 au 26 avril 2015, s'est déroulé « Oufs d'Astro » : biennale du ciel et de l'espace, festival d'astronomie pour tous, organisé par le planétarium de Vaulx en Velin. Le LPSC a répondu encore une fois présent via sa thématique de recherche sur les rayons cosmiques. Les chercheurs et ingénieurs du laboratoire ont notamment intégré la BEURQ : Brigade d'Études Universelles Relativistes et Quantiques.

### **Fête de la Science**

Le laboratoire a de nouveau participé aux éditions de la Fête de la Science. Nous avons intégré l'opération Physique en fête organisée par la délégation Alpes du CNRS pour proposer des visites pour les scolaires durant la semaine (thématiques : accélérateurs, sources d'ions et plasmas, rayons cosmiques, le LHC et le boson de Higgs) et pour le grand public le samedi. Des rencontres doctorants-lycéens ont été organisées sur la thématique cosmologie. De multiples activités ont été proposées pour le grand public : visites sur la thématique des rayons cosmiques et sur le LHC et le boson de Higgs, atelier de détection des neutrinos, conférences et des ateliers pour enfants autour d'une « boîte mystère » (cf. paragraphes Remue méninges et la boîte mystère à Voreppe).

### **Nuit des deux infinis**

L'ambition de la « Nuit des 2 infinis », organisée par les laboratoires d'Excellence ENIGMASS et P2IO ainsi que l'IPAG pour l'année 2014 et l'OCEVU pour l'année 2015 est de proposer à tous les publics, un rendez-vous annuel pérenne, festif, mêlant sciences et arts (danse, musique, poésie) d'ampleur régionale et à résonance nationale. Le LPSC est fortement impliqué dans l'organisation de cet événement se déroulant simultanément dans plusieurs villes dont Grenoble. L'édition 2014 a eu lieu le 5 décembre 2014 et l'édition 2015 intitulée « Le noir et la lumière » s'est inscrite dans le cadre de la fête de la science et de l'année internationale de la lumière, le 15 octobre 2015.

### **Planck au Palais de la découverte**

Le dispositif phare de l'activité « Un chercheur, une manip » (laboratoire éphémère du Palais de la découverte à Paris du 14 au 29 octobre 2015) autour des derniers résultats du satellite Planck, a été conçu et construit au LPSC. L'objectif de ce dispositif financé par UniversScience est de mettre en évidence, de façon ludique et pédagogique, la polarisation de la lumière : rendre visible cette propriété à laquelle nos yeux sont insensibles et mettre en évidence l'effet de l'interaction avec la matière. Des chercheurs de la collaboration Planck ont invité le public à appréhender cette propriété de la lumière.

### **Matériels et documents**

La forte implication de nombreux personnels du LPSC dans des actions de communications suscite des occasions renouvelées d'utiliser les matériels de communication existants, d'acquérir et créer de nouveaux dispositifs. On citera notamment la chambre à brouillard qui a été prêtée au planétarium de Vaulx en Velin en mars 2015, l'achat par le LPSC d'une « valise cosmix » développée par le Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG) permettant de détecter des muons, le prêt régulier de notre échelle des grandeurs, l'arrivée début 2015 de la maquette du satellite Planck au LPSC et la réalisation par les Services Mécanique et Électronique du dispositif de polarisation utilisé pour Planck au palais de la découverte. Pour les documents, on citera la mise à jour des marque-pages Planck et ATLAS suite aux résultats obtenus par ces deux expériences, la création d'un kakémono du LPSC s'intégrant dans la collection des kakémonos de l'IN2P3<sup>1</sup> et de ses laboratoires, la mise à jour du poster des composants élémentaires de la matière avec le boson de Higgs ainsi que sa diffusion, et pour finir l'édition d'une carte de vœux du laboratoire.



Carte de vœux du laboratoire pour l'année 2016.

<sup>1</sup> Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules

### **Communication et diffusion des connaissances au sein du laboratoire**

#### ***Café du laboratoire***

Le café du laboratoire est un rendez-vous mensuel (hormis en juillet et août), mis en place en décembre 2014. Une pause-café matinale permettant au personnel du laboratoire de se rencontrer est suivie de 30 minutes d'informations diverses et variées dans l'amphithéâtre du laboratoire. Ce rendez-vous connaît un vif succès : en moyenne une centaine de personnes sont présentes.

#### ***Festivités, animation scientifique***

Les traditionnels événements festifs du laboratoire (barbecue, repas de Noël) sont l'occasion de réunir l'ensemble des personnes tous services et groupes confondus. On mentionnera notamment le séminaire de Noël à caractère scientifique et convivial (BEH ! Un boson... en 2014, La relativité et les films de science-fiction en 2015), qui recueille une audience record. Les diffusions d'annonces, d'événements scientifiques liés aux thématiques de recherche du laboratoire par webcast sont l'occasion de rassembler les personnels du LPSC via une retransmission dans l'amphithéâtre du laboratoire ou dans une salle de visio-conférence.

#### ***Journée d'accueil des nouveaux entrants***

Une journée d'accueil destinée aux nouveaux personnels et a été organisée en février 2014. Une présentation du laboratoire (avec des visites) s'est accompagnée d'informations pratiques sur les aspects financiers, informatiques, sécurité...

#### ***Journées prospectives 2015***

Les premières journées prospectives du laboratoire ont eu lieu les 1<sup>er</sup> et 2 Juin 2015 à Autrans en Isère. S'adressant à l'ensemble du personnel du LPSC, elles avaient pour objectif de couvrir les activités menées au sein du LPSC et d'entreprendre une réflexion sur les perspectives à moyen et long terme, à partir des expertises développées localement dans les différents domaines couverts au LPSC. Se référer au chapitre 5.

#### ***Séminaires***

Toutes thématiques confondues, une quarantaine de séminaires scientifiques ont lieu chaque année au LPSC (y compris les conférences de la Société Française de Physique). La plupart de ces séminaires sont donnés par des personnes extérieures au laboratoire, mais on inclut aussi dans cette liste les séminaires donnés par les doctorants du LPSC. On notera l'existence de colloquium, séminaires portant sur une thématique plus transversale et susceptibles de toucher un public élargi.

#### ***Visite au CERN***

Lors de l'arrêt du LHC (Large Hadron Collider) et de ces expériences en 2014, des membres du groupe ATLAS du laboratoire ont organisé une visite au CERN non loin de Genève pour les personnels du LPSC. Ainsi, une quarantaine de personnes ont pu visiter la salle de contrôle d'ATLAS et descendre dans les puits pour voir le détecteur de près.

