

LPSC
Laboratoire de Physique
Subatomique et Cosmologie

Arnaud Lucotte

Présentation générale

Tutelles du laboratoire

Unité mixte de recherche UMR 5821

CNRS : IN2P3 + INSU et INSIS

Université Grenoble-Alpes : UJF et Grenoble INP

DGG CNRS depuis 2012

Personnels

Total de 210 personnes, ~50 stagiaires / an

66 physiciens permanents (38 CNRS, 28 EC : 19 UJF + 9 INP)

89 ingénieurs/techniciens/administratifs (84 CNRS + 5 UJF)

~33 doctorants, 13 postdocs, 5 CDD ITA/BIATS

Patrimoine et infrastructure

Site UJF du campus Ouest

20,000 m² de locaux (9 bâtiments)

Installations et infrastructures de recherche

Halls de montage, ateliers, installations accélérateurs/sources d'ions

Plateformes technologiques (Laboratoire de basse activité, Tier-2 de grille,
plateformes expérimentales subatomique et PEREN
plateforme IA3P)

Présentation générale



Synergies locales et nationales

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

Recherche en physique nucléaire, des particules et astroparticules

- Coordination pour le CNRS et les universités, partenariat avec le CEA
- Coordination de 20 laboratoires / unités de service

Participation à des programmes de (Très) Grande Infrastructures

- Grands Equipements/Expériences/Collaborations

Synergies locales et régionales

Université Grenoble-Alpes (UGA) avec le CNRS et GI

- Pôle IN2P3-INSU (OSUG, LPSC, LAPP, LSM, LAPTh)

Physique des origines et des 2 infinis

- Labex ENIGMASS (LAPP, LAPTh, LSM)
- Labex FOCUS (IPAG, Neel, IRAM) + ANR (NIKA)

Interdisciplinaire (théorie, médical, énergie)

- Centre de Théorie en Physique de Grenoble (LAPTh, Lyon..)
- Labex PRIMES (France, CHU), ANR AAP Cancer
- Carnot Energie: sels fondus (GEN-IV, SIMAP), Matériaux (Neel, LETI..), Plasmas

Grille de calcul (EGEI et CIMENT)

- Equipex BEDOFIH (EUROFIDAI, IdG, LPSC...)

Instrumentation scientifique (ILL, LNCMI, INAC, Neel, IPAG)

Enseignement et formation

Domaines de Compétences du LPSC

Physique nucléaire, physique des particules et astroparticules, énergie nucléaire
Accélérateurs, sources d'ions, plasma

- Techniques expérimentales : L2, L3 et M2R et M2Pro
- Analyse de données : L3, M2R et M2Pro
- Physique théorique : L3, M2R
- Interdisciplinarité : radio-protection, physique médicale

Enseignements et formation (rôle dans compétences 29^{ème})

Masters adossés aux compétences du LPSC

- Physique subatomique, astro-particule et cosmologie, accélérateurs & sources d'ions
- Energétique et génie nucléaire (école PHELMA)
- Ingénierie, traçabilité et développement durable (UJF, Master)
- Médical et radioprotection (Master Physique Médicale)
- EEATS (électronique et plasma)

Plateformes mutualisées opérées au LPSC

- UJF/INPG, 500 étudiants/an (niveau Master & ingénieurs)
- Plateformes PLATINE de physique nucléaire
- Plateforme SIREP (pilotage de réacteurs à Eau Pressurisée)

Écoles européennes: JUAS (accélérateurs), ESIPAP (instrumentation, ENIGMASS)

Plateformes technologiques

Nœud de Grille de calcul (LCG, CIMENT, Institut des grilles)

Projets LHC : Tier-2 (ATLAS, ALICE), biomed, ILC, grille Rhône-Alpes

Performance : 95 serveurs (852 cœurs), 780 To de stockage, connecté au réseau 10 Gb/s

Plateforme PEREN (Étude et Recherche sur l'énergie Nucléaire)

Sels fondus : boucle FFFER (opérée à 600 degrés en août pour la première fois !)

Neutronique : générateur de neutrons pulsés (GENEPI-2)

Plateforme technologique IA3P (Procédés et Plasma Avancés)

Réacteurs plasma multi-dipolaires (dépôts par pulvérisation), réacteurs plasma étendu (gravure Si, Ge, Sn..)

Réacteur DECR6 (Implantation ionique par immersion plasma), réacteurs matriciels

Formation pratique en plasma pour l'UJF/INP, bancs de mesure et de tests (~50 étudiants/an)

Lignes de faisceaux, équipement des sources d'ions et accélérateurs

Salle propre et banc de conditionnement (coupleurs ...)

6 lignes de faisceaux électrostatique de différentes énergies

Laboratoire de Basse Activité

Réseau IN2P3 Becquerel

Mesures de radioactivité (industries, etc...)



Axe thématique 1 : des particules aux noyaux

Expériences LHC: ATLAS et ALICE au CERN

*Recherche de nouvelle physique, physique du quark top;
Étude du plasma de quarks et gluons*

Expérience Futur Collisionneur e+e-

Mesures de précision dans le domaine de physique du quark top



Groupe Structure Nucléaire @ ILL, GANIL

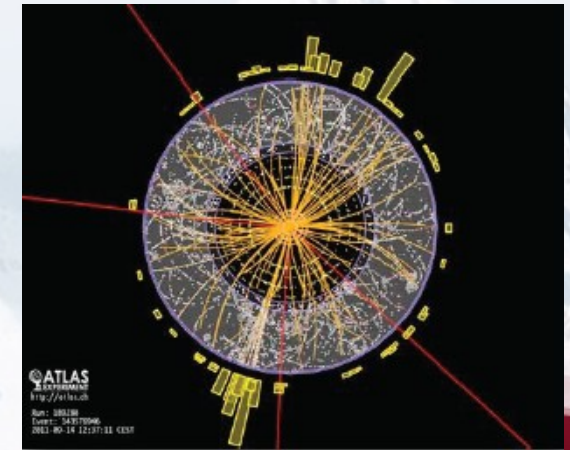
Étude des noyaux lourds et déformés

Groupe de neutrons ultra-froids @ ILL et PSI (Suisse)

*Recherche du moment dipolaire électrique du neutron,
Étude des états quantiques dans champ gravitationnel (ILL)*

Physique théorique

Supersymétrie, boson de Higgs, fonction de distribution de partons



Axe thématique 2 : astroparticules, cosmologie, neutrinos

Groupe DARK (AMS-CREAM-LSST)

Rayons cosmiques de haute énergie, recherche d'antimatière, matière noire, énergie noire
Expériences embarquées (CREAM), station spatiale (AMS, ISS-CREAM), télescope (LSST)

Groupe PLANCK-NIKA

Étude du fond cosmique micro-onde à 2.73K, cosmologie, histoire de l'univers
Expérience satellite (PLANCK), télescope (NIKA avec l'IRAM)

Groupe AUGER

Rayons cosmiques de ultra-haute énergie, signaux radio du GHz
Composition des RC
Expérience Pierre Auger (réseau de 1600 km²)

Groupe Matière Noire MIMAC

Détection directe directionnelle de matière noire
Détecteur au Laboratoire Souterrain de Modane, R&D

Groupe Neutrinos

Recherche de neutrinos stériles, mesure de violation de CP
Hierarchie de masse
Expérience Stereo auprès de l'ILL (pendant 3 ans)



Axe thématique 3 : enjeux sociétaux

Groupe Physique des réacteurs

Cadre interdisciplinaire du CNRS et au-delà (CEA, IRSN EDF, ...)

Axe "Transmutation" : Accelerator Driven System, Guinevere

→ Contributions au programme Myrrha (accélérateur, physique à l'étude)

Axe "combustible solide", cycle Thorium :

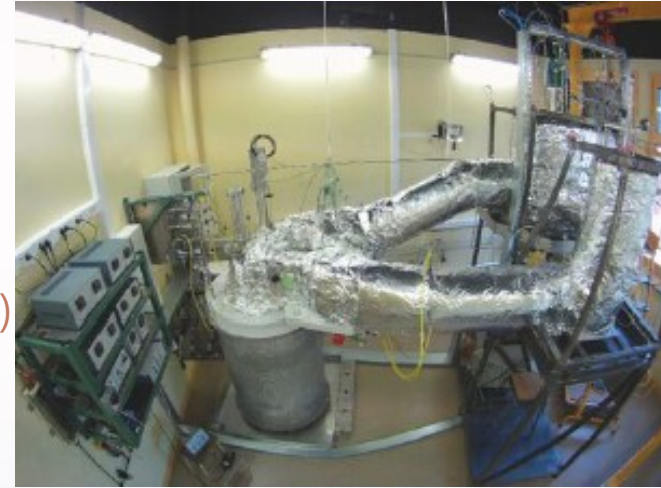
→ Scénarios, cycle Thorium dans réacteurs actuels

Axe "Réacteur de 4^{ème} génération" : sels fondus, cycle Thorium

→ Modélisation, couplage neutronique-thermo-hydraulique

Axe expérimental transverse : données nucléaires, FFFER boucle sels fondus

→ Mesures données nucléaires à FIPPS (ILL), exploitation scientifique de la boucle



Groupe Application Physique Médicale (DAMe)

Profileur de faisceau pour application en radiothérapie-X, usage de nanoparticules

Axe Profileur de faisceau : collaboration étroite avec le CHU (Grenoble) et l'ESRF

→ Validation auprès de DOSEO (IRFU) puis valorisation (2 brevets déjà)

Axe Nanoparticules métalliques : dosimétrie, imagerie, thérapie

→ Axe pertinent de développement (IN2P3, MI2B) sur place grenobloise (ESRF,INSERM, CHU, Labex PRIMES)

Axe thématique 4 : accélérateur, sources d'ions, plasma

Pôle accélérateurs et sources d'ions

Accélérateurs pour ADS, Sources d'ions, ECR, booster de charges

Source d'ions (PHOENIX) pour Spiral-2

Booster de charges

Sources ECR 60 GHz

Générateur de Neutrons pulsés livré (GENEPI, Guinevere)

Coupleurs de puissance pour Spiral-2 livrés

Ligne basse énergie pour Spiral-2

Pôle plasma & matériaux

Plasmas froids, applications et procédés, dépôts de couches minces

Plasma micro-ondes et applications, dépôts couches, etc

Matériaux pour l'énergie

Éléments clés pour la valorisation

Nombreux brevets + licences dans ces deux pôles

Création d'une start-up hébergée au LPSC en 2014

(application des sources d'ions)

