



# Présentation générale du LAL



LABORATOIRE  
DE L'ACCÉLÉRATEUR  
LINÉAIRE

Étudiants M1, 10/12/2015

# Présentation générale

- Le LAL est situé sur le campus de l'**Université Paris Sud** (Paris XI), entre Orsay et Bures sur Yvette

Site web : <http://www.lal.in2p3.fr/>



- **L**aboratoire de l'**A**ccélérateur **L**inéaire : **LAL**
- **Nom historique** : le grand accélérateur linéaire a cessé ses activités en 2004. Le LAL vient d'en construire un plus petit, **PHIL**, pour la R&D.

Une surface totale de 18 000 m<sup>2</sup>  
dont 7000 m<sup>2</sup> de halls, ateliers et de salle blanches

# Présentation générale

- Le LAL est une **unité mixte de l'IN2P3/CNRS et de l'Université Paris Sud**
- **CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique  
→ Un organisme public de recherche : 32 000 personnes, budget de 3,4 milliards d'€
- **IN2P3** : Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules  
→ Un des dix instituts [structures regroupant plusieurs disciplines proches] du CNRS  
→ L'un des deux instituts nationaux ; créé en 1971
- **Unité mixte** : le LAL rassemble des chercheurs CNRS et des enseignants-chercheurs qui dépendent de l'Université Paris Sud et enseignent sur le campus



# Le domaine de recherche du LAL

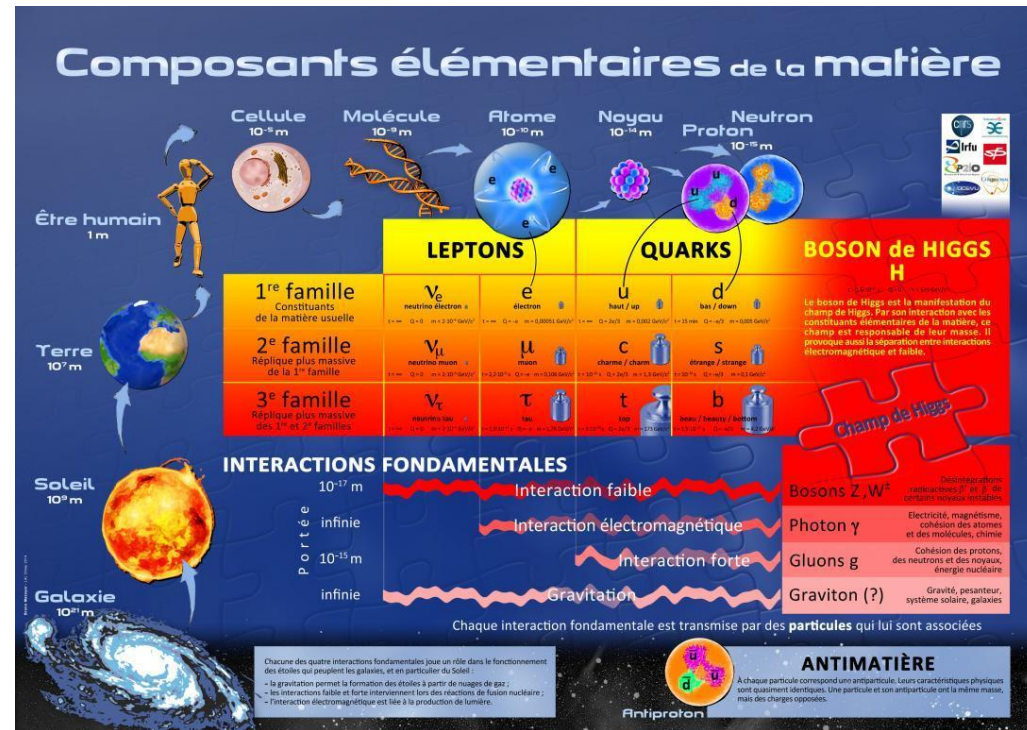
- Au LAL, on étudie les **constituants de la matière** : les **particules élémentaires**
  - Combien sont-elles ?
  - Quelles sont leurs propriétés ?
  - Quelles sont les forces qui les gouvernent ?

- Ce monde, « **l'infiniment petit** », a des liens étroits avec celui de « **l'infiniment grand** », c'est-à-dire l'étude de l'Univers.

- Au LAL des groupes s'intéressent également à la composition de l'Univers et à son histoire, du Big-bang jusqu'à nos jours.

- On observe aussi des particules en provenance de l'espace !

- Ces études demandent d'importantes ressources techniques & informatiques.



<http://quarks.lal.in2p3.fr/afficheComposants/index.html>

# Laboratoire fondé en 1956

47 Chercheurs CNRS

11 Enseignants-Chercheurs

**118 Chercheurs**

32 Thésards

13 Chercheurs émérites

15 Post-doctorants

**Personnel**

25 langues parlées

50 Ingénieurs de Recherche

**300 Agents**

26 Ingénieurs d'Études

66 Techniciens

**182 ITA**

200 Formations  
suivies par an

29 Assistants Ingénieurs

11 CDD

16 000 m<sup>2</sup> de surface au total,

6 000 m<sup>2</sup> de halls, ateliers et salles blanches,

3 plate-formes technologiques

Auditorium de 250 places

Photoinjecteur à 6 MeV

2 000 Commandes

**Moyens**

Budget annuel 8,5 M€

et 3 100 Factures traitées par an

Chiffre d'affaire magasins : 200 k€

Soutien de base du CNRS 1,4 M€

Marchés industriels 1,4 M€

4 000 processeurs informatiques, 1 PB de stockage

Une bibliothèque riche d'environ 12 000 titres : 8 200 ouvrages,

2 100 thèses et habilitations, 1 500 rapports

**35 Séminaires organisés**

**150 Interventions en conférence**

**280 Publications**

## **Une année de recherche au LAL**

**1 700 Missions en France et à l'étranger**

**1,1 M€ d'indemnités de déplacement par an**

**10 Thèses et 2 HDR**

**5 Conférences, écoles ou journées thématiques**

**1 Département Accélérateur**

**14 Groupes de physique**

### **Organisation**

**30 Projets scientifiques**

**1 Service administratif**

**4 Services techniques**

**1 salle informatique mutualisée "Virtual Data"**

**600 Scolaires et visiteurs accueillis**

**Le musée Sciences ACO**

**80 Stages de Licence et Master par an**

### **Transmission du savoir**

**1 Salle dédiée à l'enseignement informatique**

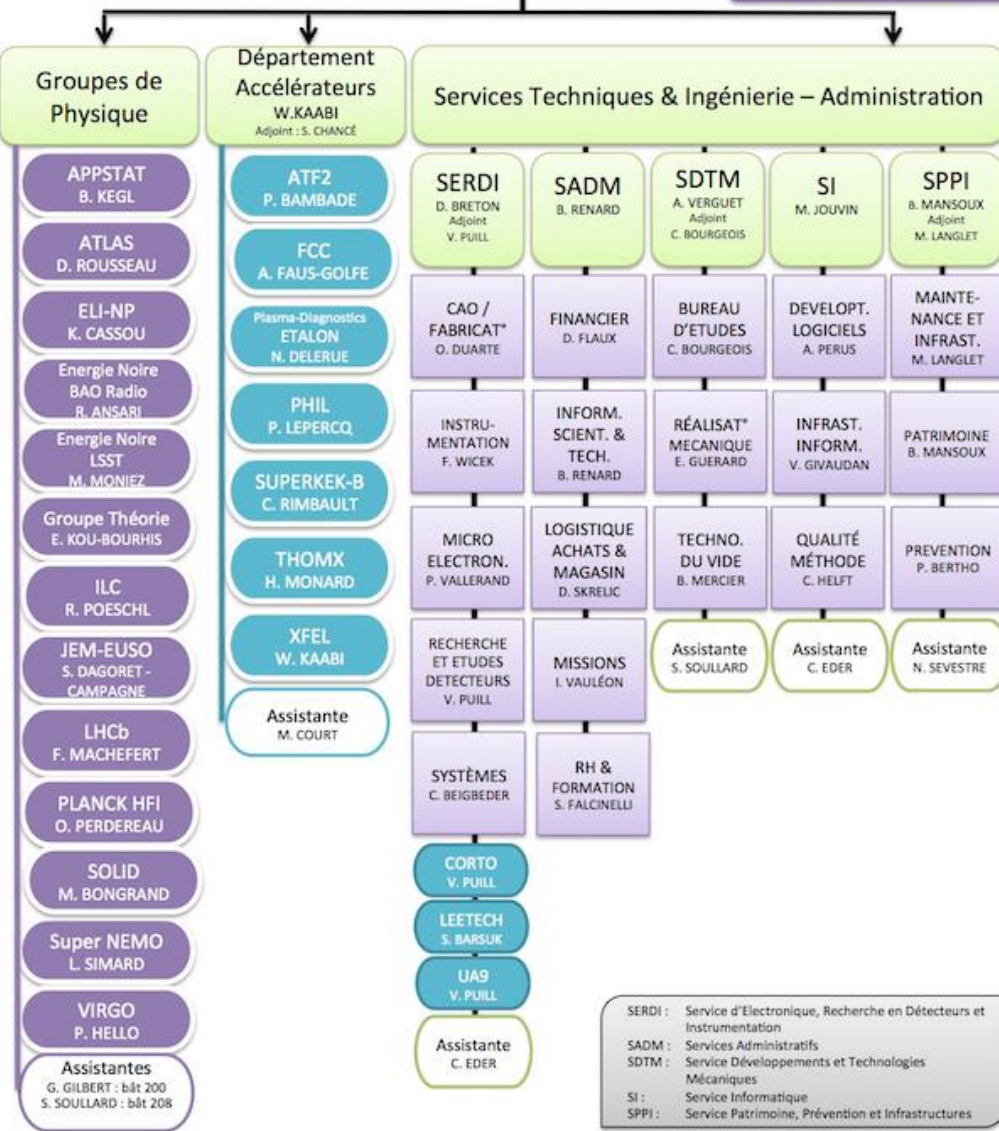
**Plus de 40 agents impliqués dans l'enseignement**

**Revue Élémentaire      Salle de Musée**

**Passeport pour les deux infinis**



- Les chercheurs sont regroupés en 13 groupes de physique



- Les IT sont partagés entre les Services Administratifs et les Services Techniques & Ingénierie

- Accélérateurs : ~40

- Administration : ~30 agents

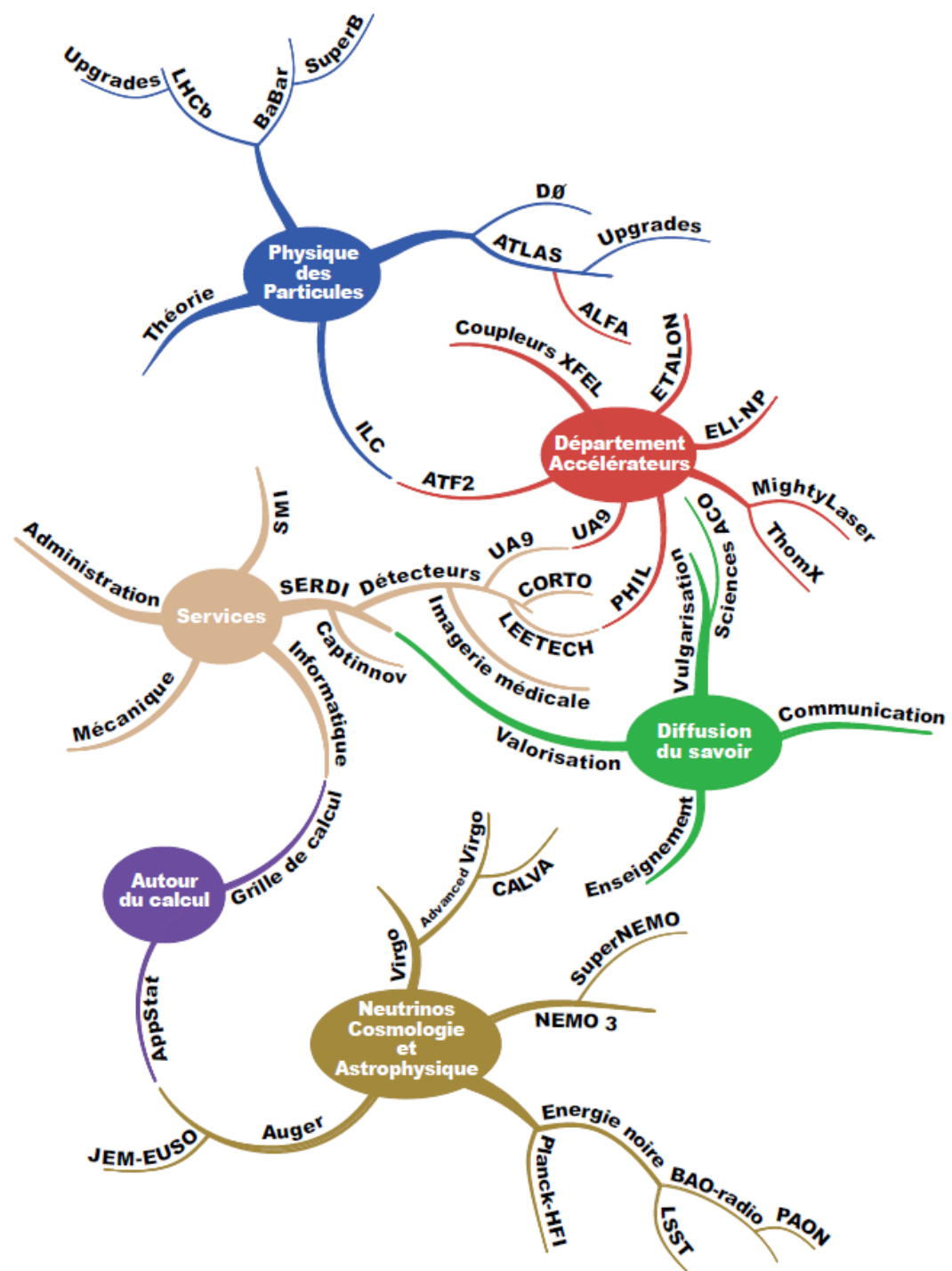
- Electronique : ~45

- Informatique : ~30

- Mécanique : ~40

- Patrimoine : ~10

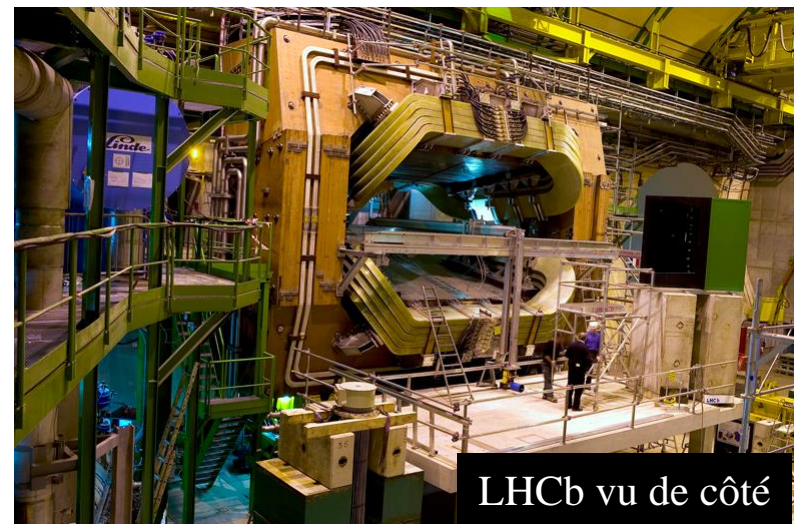
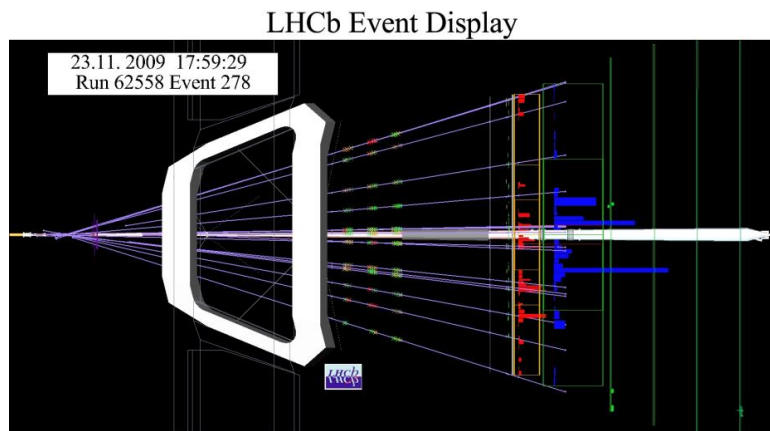
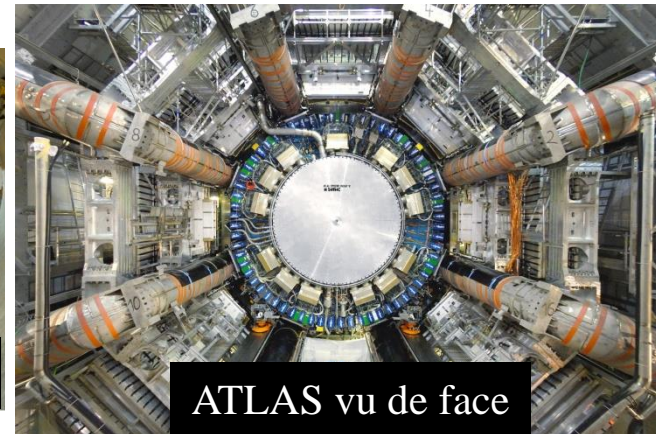
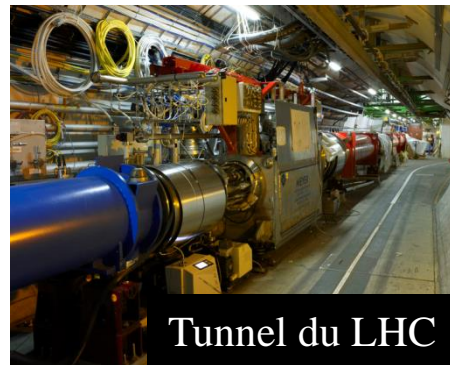
# Les Projets





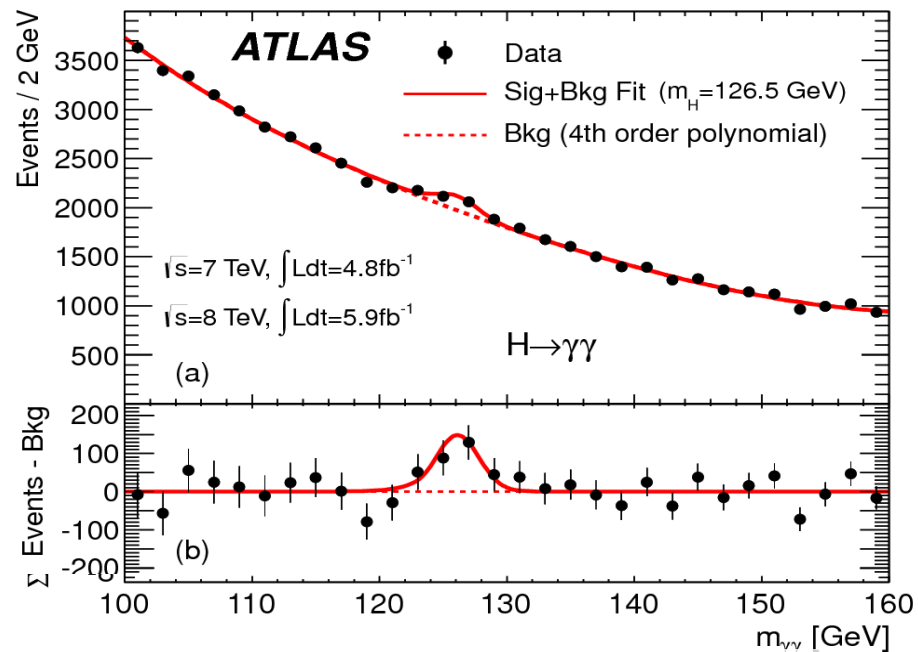
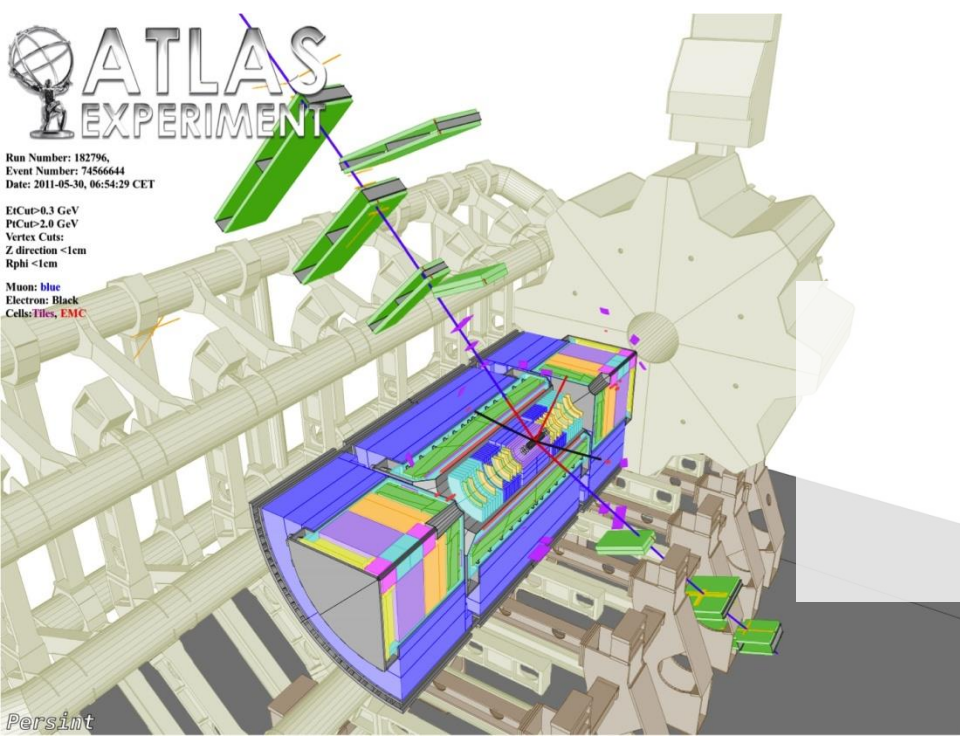
# Physique expérimentale au LAL

- **Projet phare** : le « grand collisionneur à hadrons » (LHC) du CERN
  - ~50% des physiciens du LAL impliqués dans deux expériences, **ATLAS** et **LHCb**
  - Importantes contributions techniques pour les **détecteurs** et l'**accélérateur**



Le LAL a conçu, construit et fait fonctionner un des sous-détecteurs du LHC (le calorimètre électromagnétique).

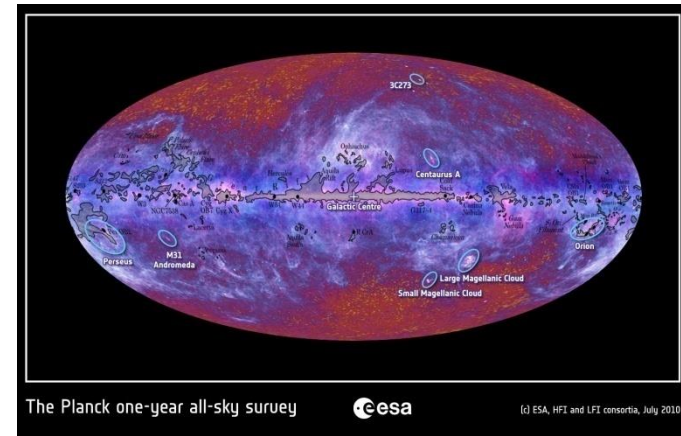
Ses physiciens sont très impliqués sur la recherche du boson de Higgs ainsi que celle de la supersymétrie



Candidat  
 $H \rightarrow Z(\rightarrow \mu^+ \mu^-) Z(\rightarrow e^+ e^-)$

# Autres projets

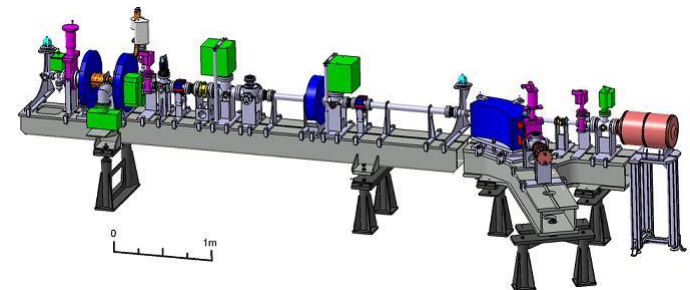
- Expériences sur accélérateurs : **BaBar**, **DØ**, **H1**
- Cosmologie : le satellite **Planck**  
→ **Avalanche de résultats** : <http://www.planck.fr/>



- Observatoire **Auger** et **JEM/EUSO** pour les rayons cosmiques de très haute énergie
- Etude du neutrino électronique par les détecteurs successifs **NEMO**

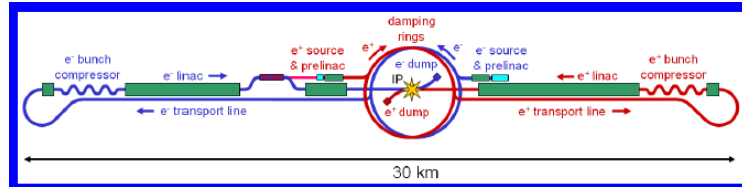


- Recherche directe des ondes gravitationnelles par l'interféromètre **Virgo**
- Accélérateurs : **XFEL** en Allemagne, **PHIL** et **ThomX** au LAL, **ATF/ATF2**, **SuperKEKB** au Japon, **Eli-NP** en Roumanie

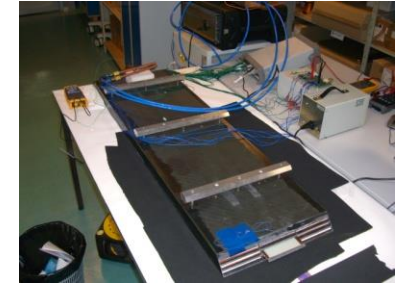
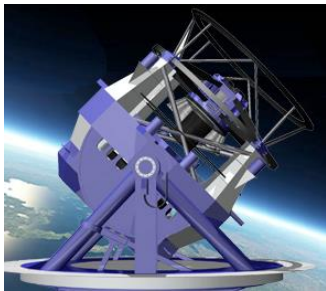


# Implications dans les projets du futur

- Prochaine génération de collisionneurs électrons – positrons de haute énergie  
→ Projets **ILC** et **Clic**



- Futur télescope **LSST**, **BAORadio**

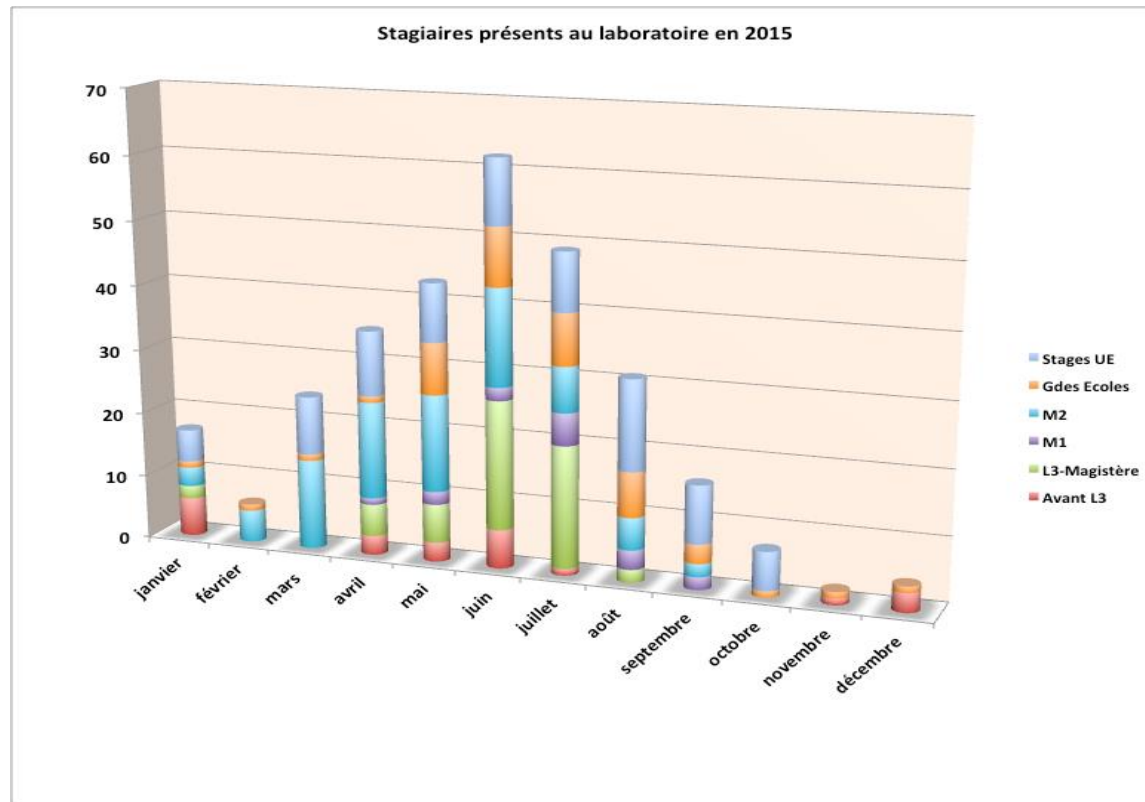


⇒ Les projets sont aujourd'hui si complexes et si vastes qu'il faut les préparer des années à l'avance. L'enjeu est de démontrer leur faisabilité pour un coût raisonnable.

Cela passe par la mise en œuvre de plateformes de tests : CALVA, CORTO, PHIL ...  
sur lesquelles vous pourrez découvrir en stage de la physique de pointe

# La transmission du savoir

- ~30 thèses en cours soit 10 nouvelles thèses qui débutent chaque année
- ~70 stages de Licence et Master par an
- ~40 agents dont 11 enseignants-chercheurs impliqués dans l'enseignement
- Les stages sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.lal.in2p3.fr/Stages>



Fin