

Présentation générale du LAL

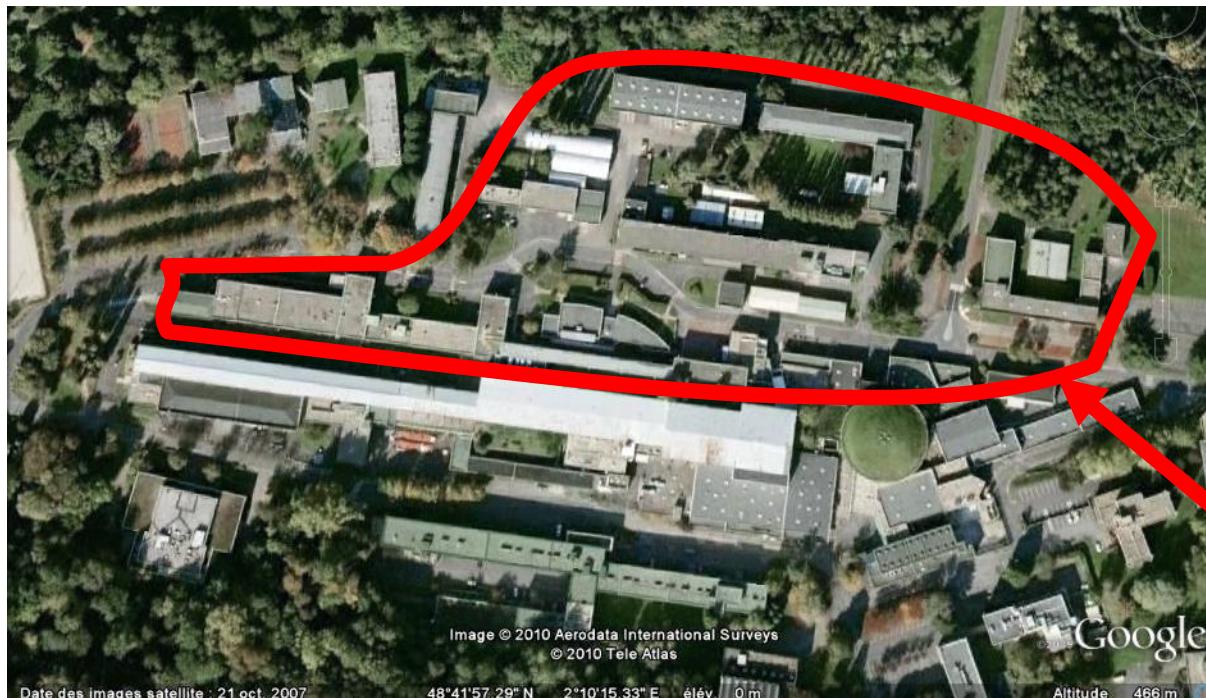


Présentation générale

- Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL) : <http://www.lal.in2p3.fr>
 - Fondé en 1956
- Situé sur le campus de l'Université Paris-Sud entre Orsay et Bures sur Yvette
- Nom historique : le grand accélérateur linéaire du LAL a cessé ses activités fin 2003
Des accélérateurs plus petits sont en fonctionnement ou en construction : PHIL, ThomX
- En 2020, fusion avec 4 autres laboratoires (CSNSM, IMNC, IPNO, LPT)



[@LALOrsay](https://twitter.com/LALOrsay)

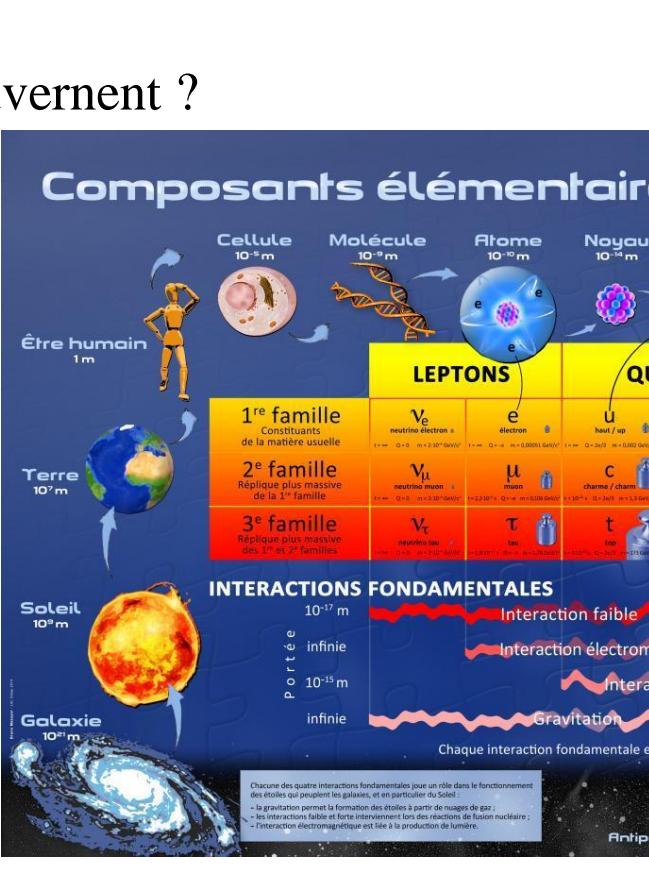


Présentation générale

- Le LAL est une **unité mixte** de l'**IN2P3/CNRS** et de l'**Université Paris Sud**
- **CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique
 - Un très grand organisme public de recherche :
 - ~30 000 personnes, budget de 3,3 milliards d'€
- **IN2P3** : Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules
 - Dix instituts (structures regroupant plusieurs disciplines proches) au CNRS
 - L'**IN2P3**, créé en 1971, est l'un des trois instituts **nationaux** du CNRS
- **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.

Composants élémentaires de la matière

Échelle de taille : 10^{-15} m à 10^{27} m

| Échelle | Objet | Échelle | Objet | Échelle | Objet | Échelle | Objet | Échelle | Objet | Échelle | Objet | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|----------------------|--------|----------------------|-------|----------------------|-------|---------------------|----------|---------------------|---------|---------------------|-------------|------------------|-------|------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
| 10^{-15} m | Neutron | 10^{-14} m | Proton | 10^{-13} m | Noyau | 10^{-12} m | Atome | 10^{-9} m | Molécule | 10^{-6} m | Cellule | 10^{-1} m | Être humain | 10^0 m | Terre | 10^7 m | Soleil | 10^{12} m | Galaxie | 10^{27} m |

LEPTONS

QUARKS

BOSONS

INTERACTIONS FONDAMENTALES

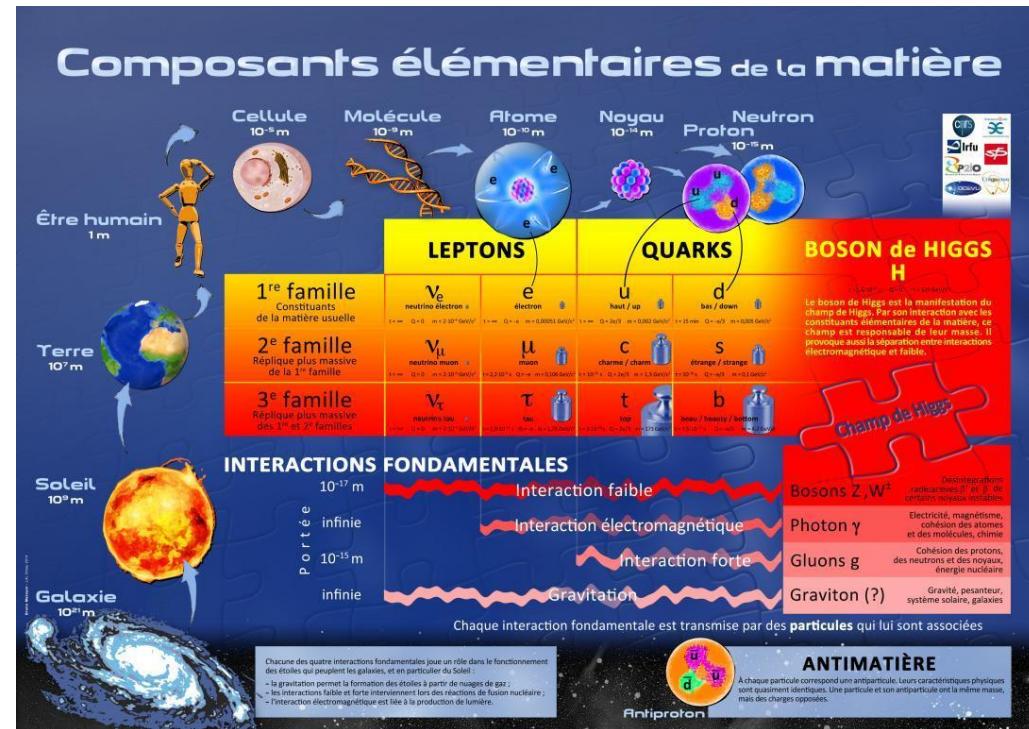
Portée : 10^{-17} m à 10^{27} m

Interaction faible, Interaction électromagnétique, Interaction forte, Gravitation

Chaque interaction fondamentale est transmise par des **particules**

Chaque particule correspond à une **antiparticule**

<http://www.particuleselementaires.fr>

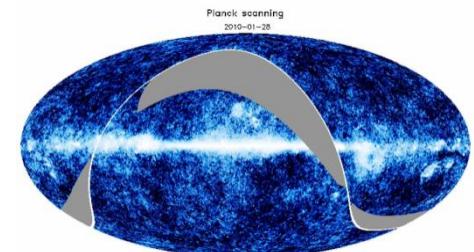


<http://www.particuleselementaires.fr>

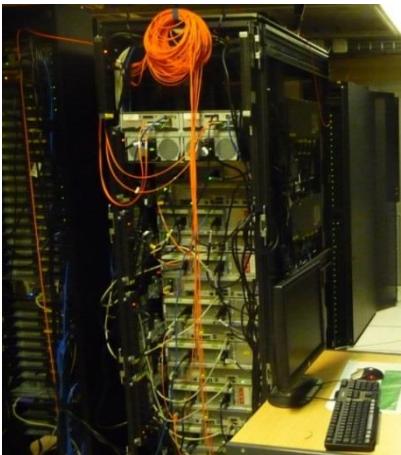
- Le plus grand laboratoire de l'IN2P3/CNRS consacré à la **physique des particules** et à la **cosmologie** :
 - ~120 chercheurs (70% / 30%) répartis en une douzaine de groupes
 - ~180 ingénieurs et techniciens
 - Budget annuel hors salaires : 9 millions d'€



- Implication dans des **expériences sur plusieurs continents** : Europe, Etats-Unis, Argentine, Japon et même... dans l'espace



- Des services techniques, un **département accélérateur**



Informatique



Electronique



Mécanique

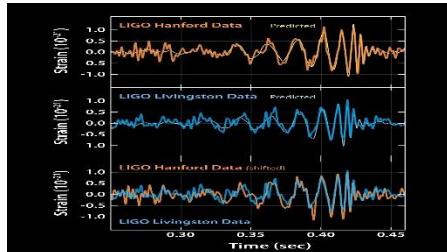
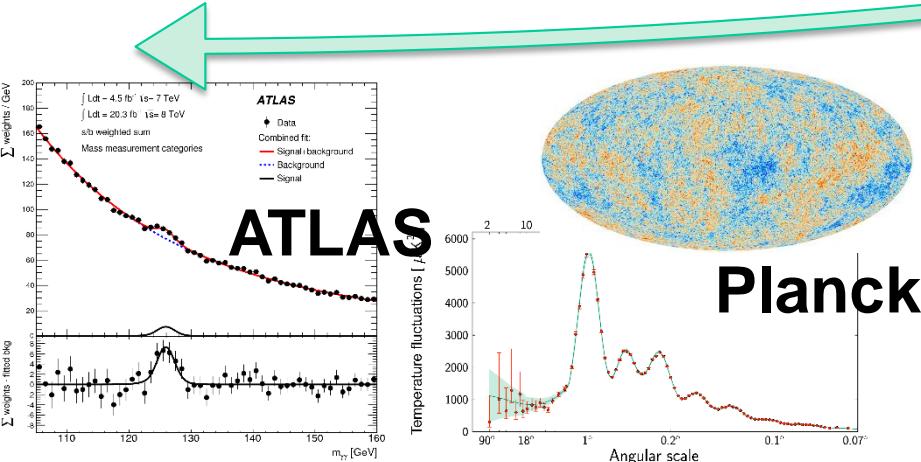


Accélérateur

Plus grand laboratoire de l'IN2P3 consacré à la physique des particules (70%) et à la cosmologie et les astroparticules (30%)



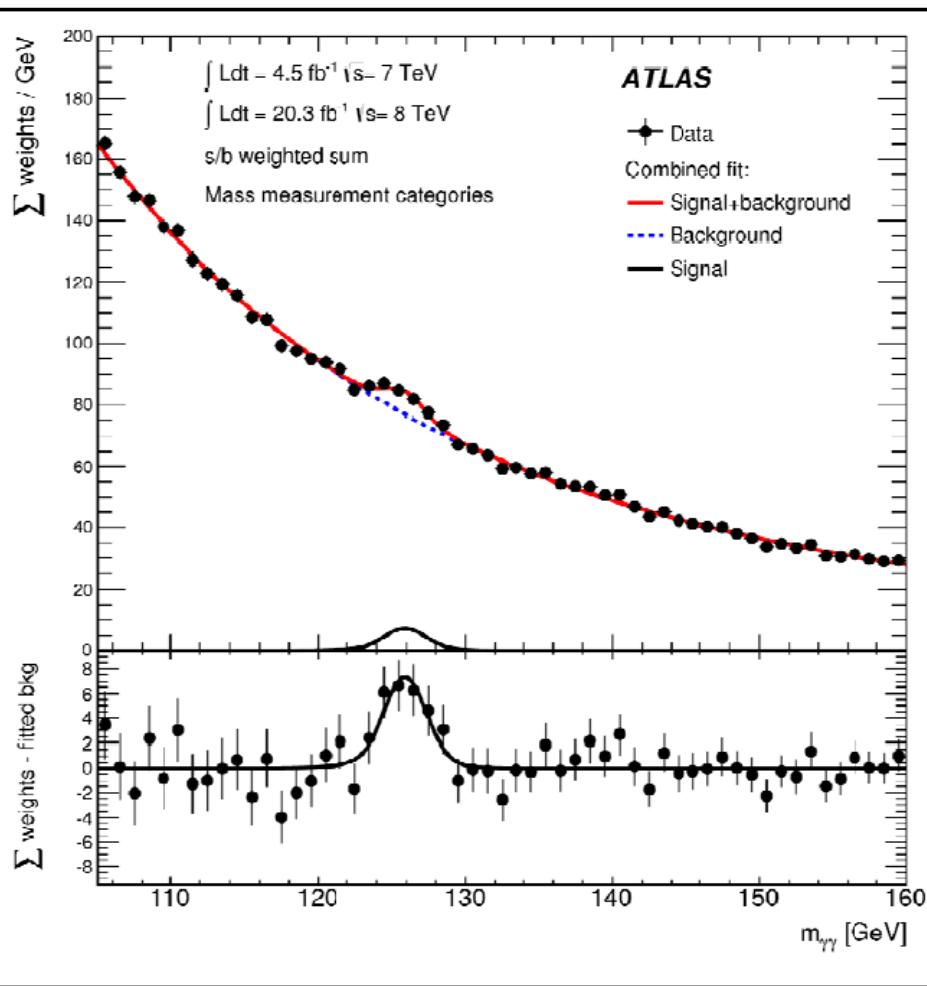
Nous sommes impliqués depuis la construction des détecteurs, l'électronique, la mécanique, le software jusqu'à l'analyse des données et l'interprétation physique



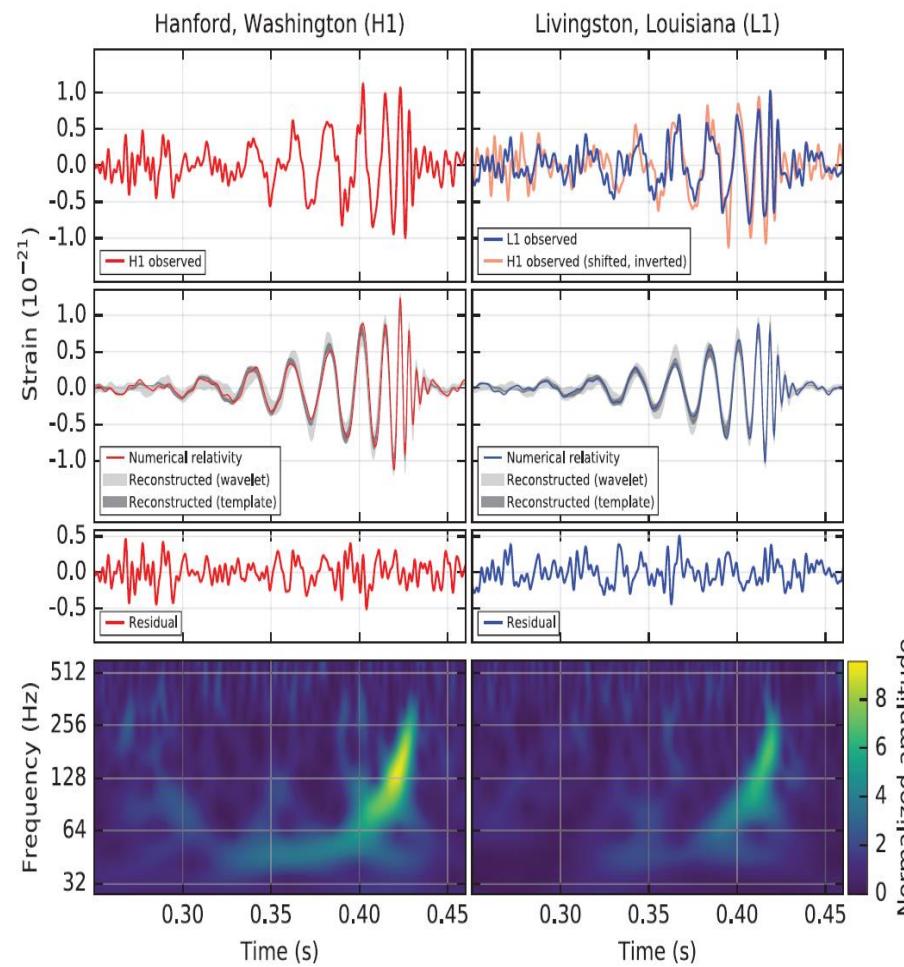
Virgo

Virtual Data

2 Résultats Scientifiques Majeurs de ces dernières années



Découverte du boson de Higgs
⇒ Prix Nobel 2013



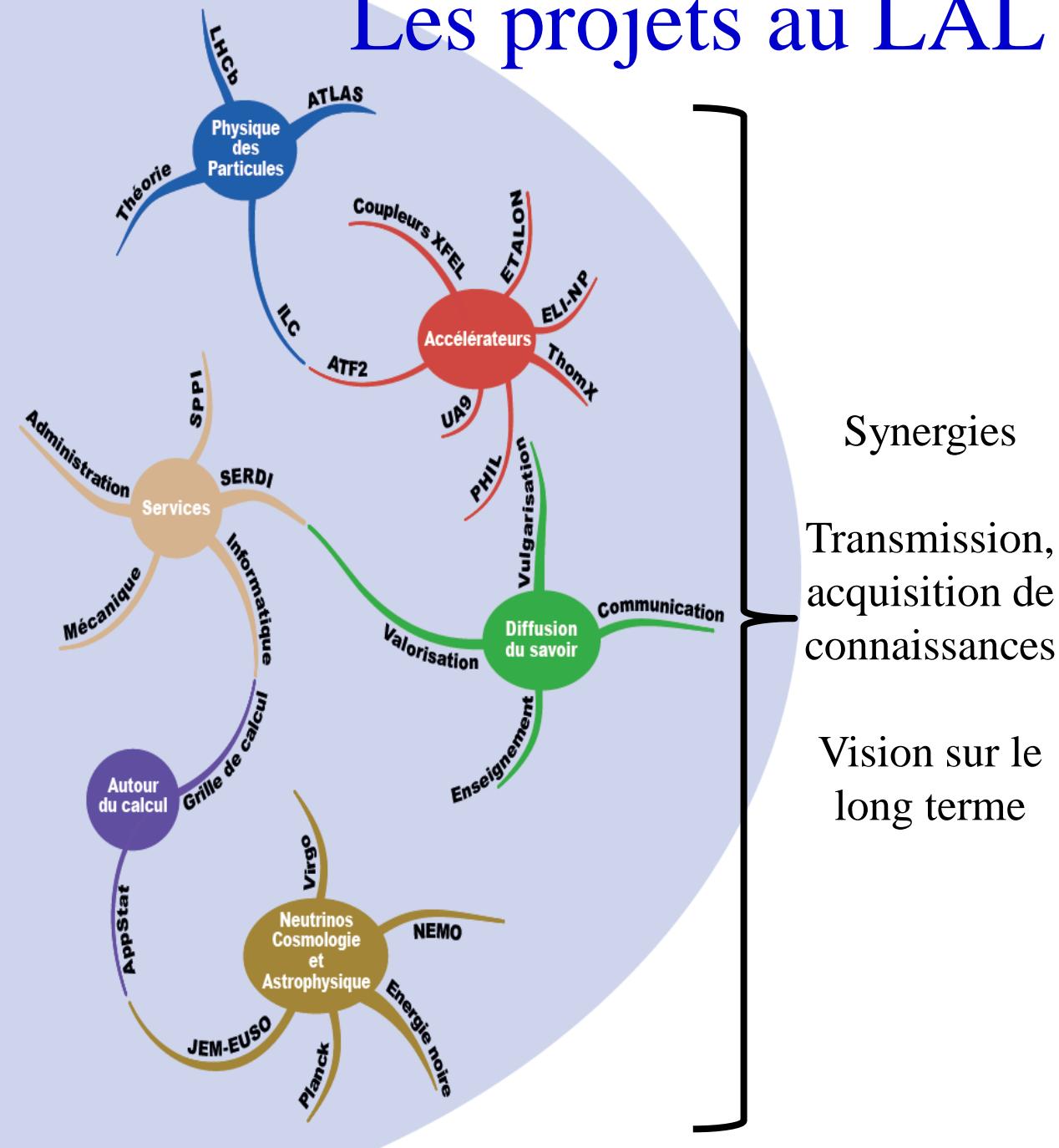
Première Observation
des Ondes Gravitationnelles
⇒ Prix Nobel 2017

Le LAL en chiffres



Les projets au LAL

- Une trentaine au total
- Collaborations internationales
- Projets locaux
- Développements technologiques, activités R&D
- Contrats industriels, valorisation
- Diffusion du savoir



Enseignement & étudiants

- Démarrage de ~10 thèses en moyenne chaque année
→ ~30 étudiants de thèse au laboratoire
- ~200 mois de stage / an : <https://thesesetstages.lal.in2p3.fr/stages/> comm@lal.in2p3.fr
 - Majoritairement (mais pas seulement) à partir du niveau L3
→ L3, M1, M2, grandes écoles
 - De plus en plus de stagiaires étrangers (UE et hors UE)
- Enseignement à tous les niveaux universitaires (L, M, D) et dans les grandes écoles
 - Plus de 40 agents du laboratoire impliqués
- Responsabilités d'administration et de filières



- Liens structurants avec plusieurs pays : Grèce, Europe de l'Est et Palestine



Les plateformes sont un lieu idéal pour faire un stage et découvrir la physique de pointe

PHIL

Canons RF + Tests détecteurs (LEETECH)



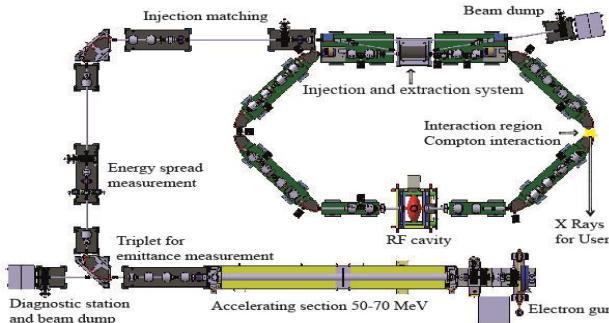
CALVA

pour Advanced Virgo



CORTO

Téléscope à rayons cosmiques pour tester des détecteurs



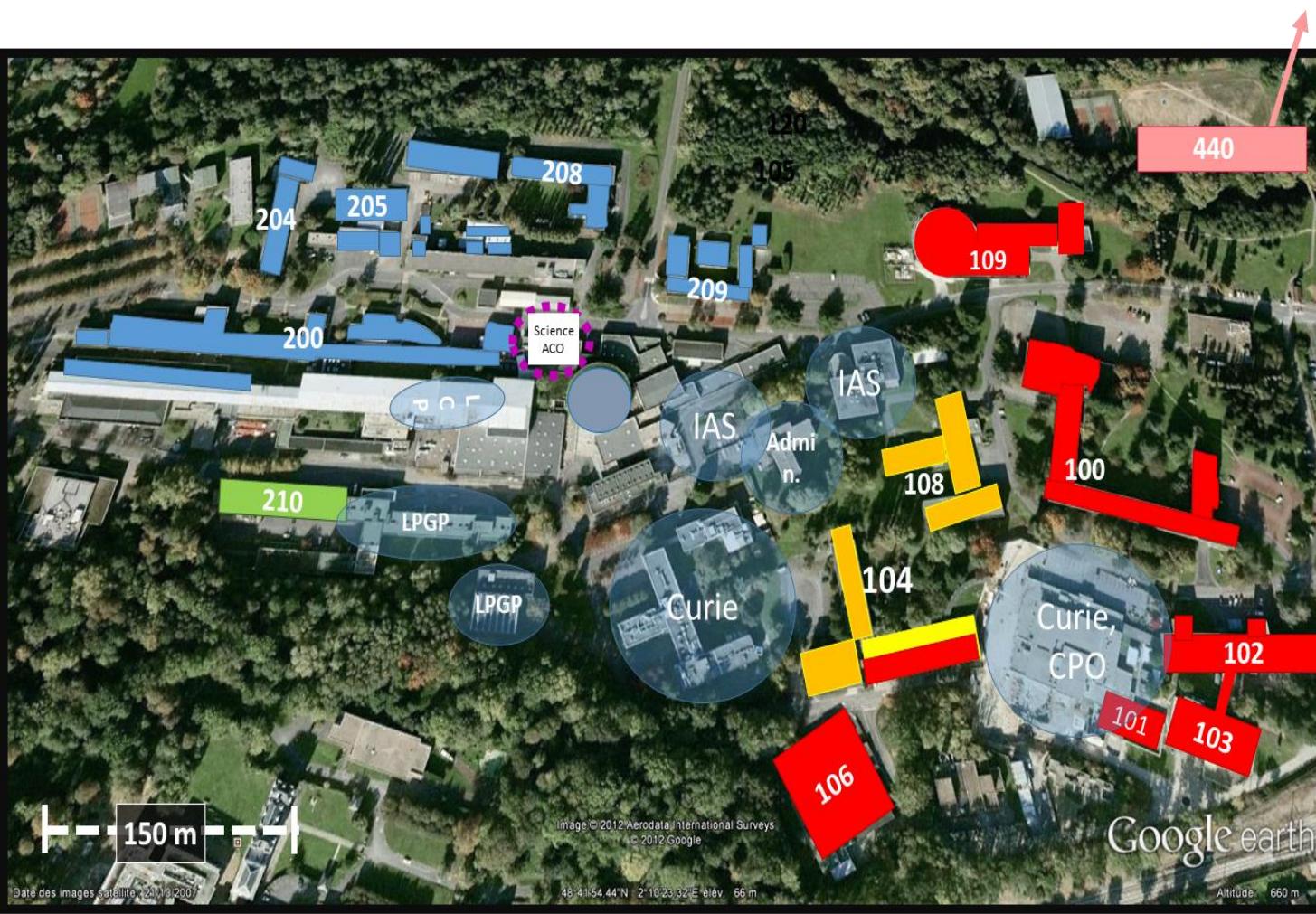
THOMX

Interaction Laser/Faisceau

Captinnov

Tests Détecteurs / Circuits

1^{er} Janvier 2020 : La fusion de 5 laboratoires => FLUO



LAL

Exp Particule, Astro, Cosmo
(IN2P3 + Paris-Sud)

IPNO

Exp Nucleaire, Hadron, Astro
(IN2P3 + Paris-Sud)

CSNSM

Exp Nucl, Astro, Phys solides
(IN2P3, INP, INC + Paris-Sud)

IMNC

Physique santé
(IN2P3, INSB + PSud + Paris 7)

LPT

Physique théorique
(INP + Paris-Sud)