

N. Neyroud  
Directeur Technique LAPP



**IN2P3**

Institut national de **physique nucléaire**  
et de **physique des particules**

**Journée des entrants – 9 Novembre 2011**

**In2p3 : Métiers techniques et spécificités**

# Personnel IN2P3: spécificités

- **Les instruments utilisés pour réaliser des explorations dans les domaines de la physique nucléaire, physique des particules et astroparticules, outils de base de la discipline, sont :**
  - des accélérateurs de particules
  - des détecteurs de particules placés auprès d'accélérateurs de haute énergie
  - des instruments au sol ou embarqués chargés d'observer l'Univers

**Aller de plus en plus loin dans le domaine de l'infiniment petit demande des instruments de plus en plus puissants et perfectionnés, leurs performances déterminant les progrès de la discipline. Chercheurs, **ingénieurs et techniciens** participent dans les laboratoires à la conception et à la construction de ces outils innovants car toujours situés à la limite de la technologie existante.**

# Spécificités de l'IN2P3

## Des projets et collaborations importantes

- Très grands instruments dédiés, complexes et coûteux
  - Très grandes collaborations de recherche nationales et internationales
  - Accélérateurs au CERN, au GANIL, à SLAC (Stanford, USA), au FNAL (USA) et à DESY (Allemagne)

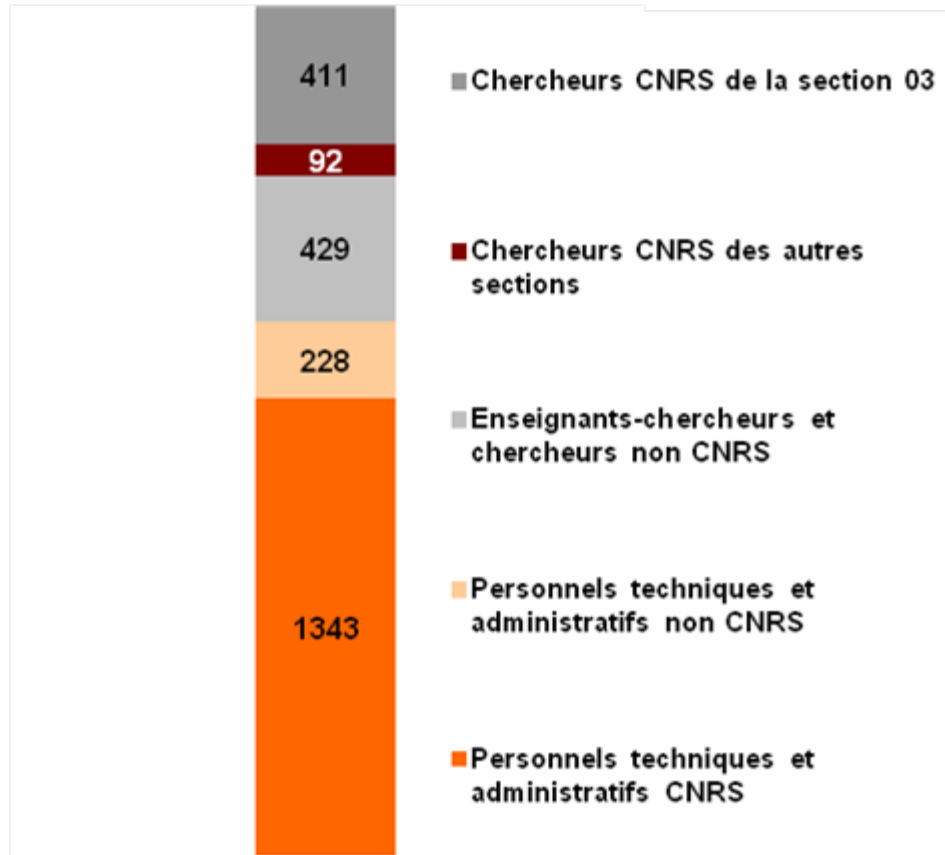
## De grands laboratoires

- L'Institut s'est structuré dès le départ en un nombre limité de grands laboratoires et infrastructures ou plates-formes technologiques => faciliter la mise en commun et l'optimisation de ses ressources et compétences.

## Un management par projets

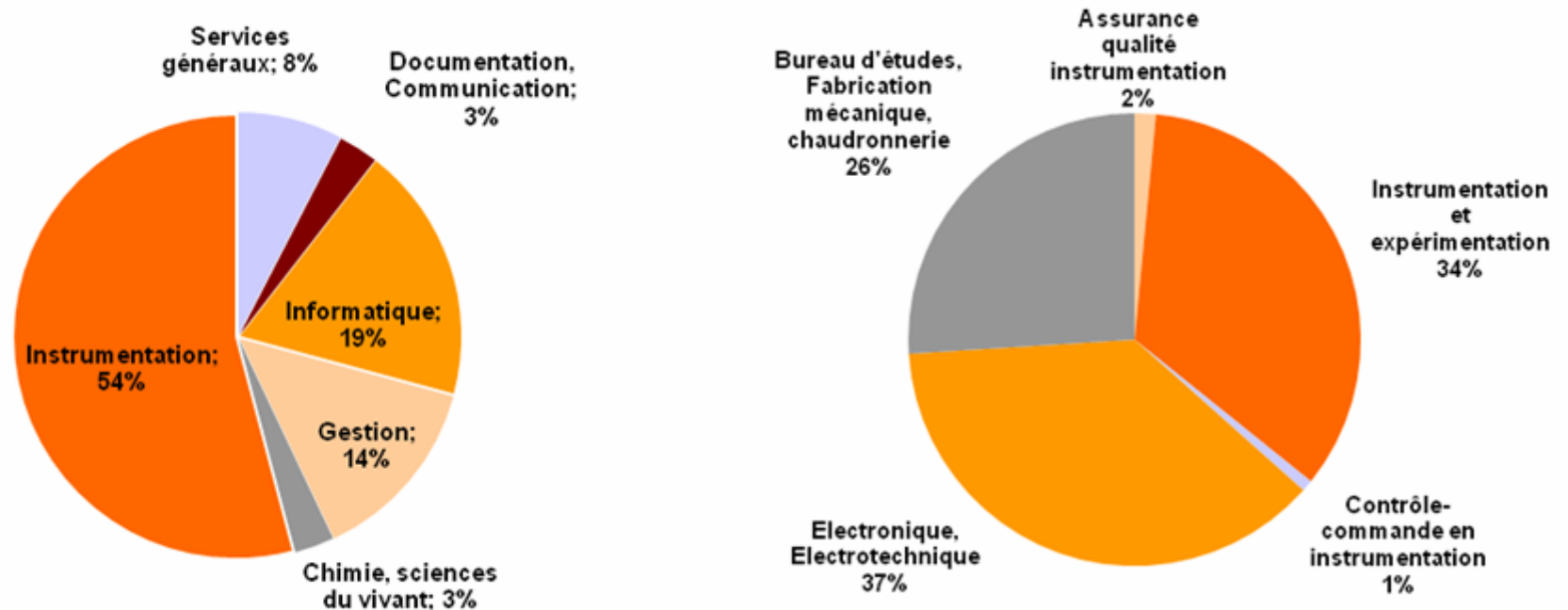
- Méthodologie de conduite de projets
- Coordination avec l'Irfu (Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers) du CEA
- Mise en place des règles d'application de la loi organique relative aux lois de finances (Lof),
- Nouvelles modalités de fonctionnement de la recherche européenne
- => Mise en place un management institutionnel par projets

## Personnel IN2P3: quelques chiffres



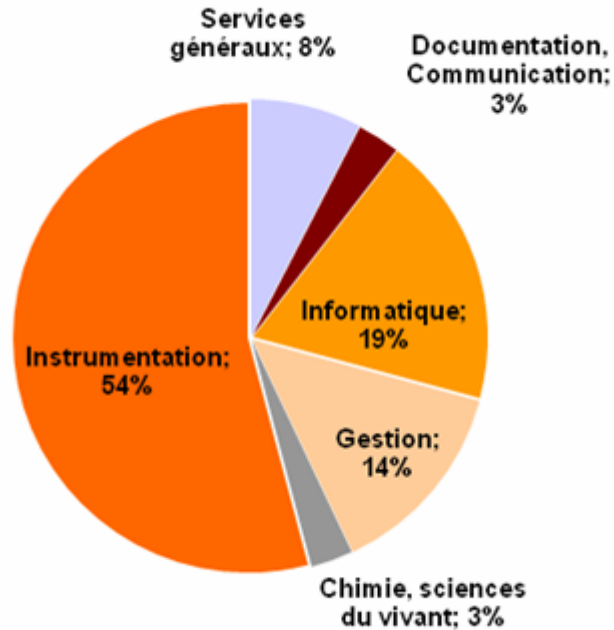
**1571 personnels techniques et administratifs sur 2503 agents**  
**Presque deux par chercheur (~ 1 pour 1 au CNRS)**

# Personnel IN2P3 quelques chiffres

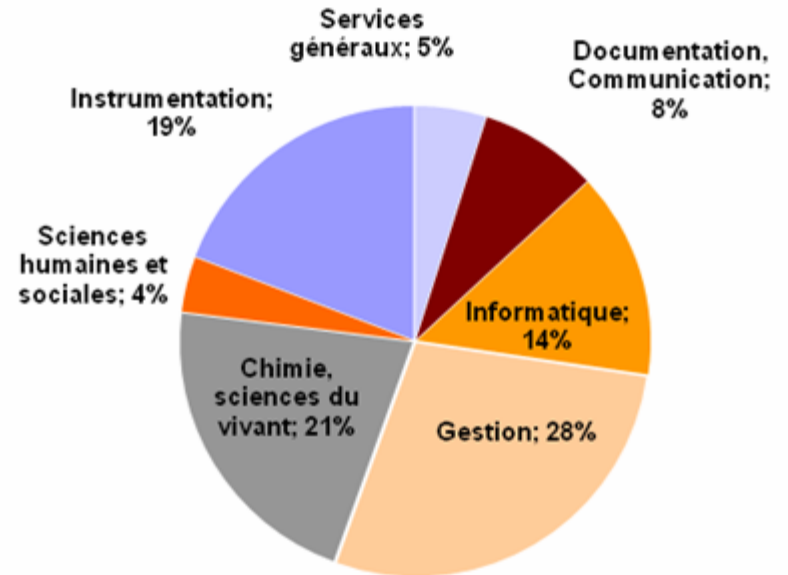


1343 agents CNRS dont 727 agents en instrumentation

# Personnel IN2P3 quelques chiffres de comparaison

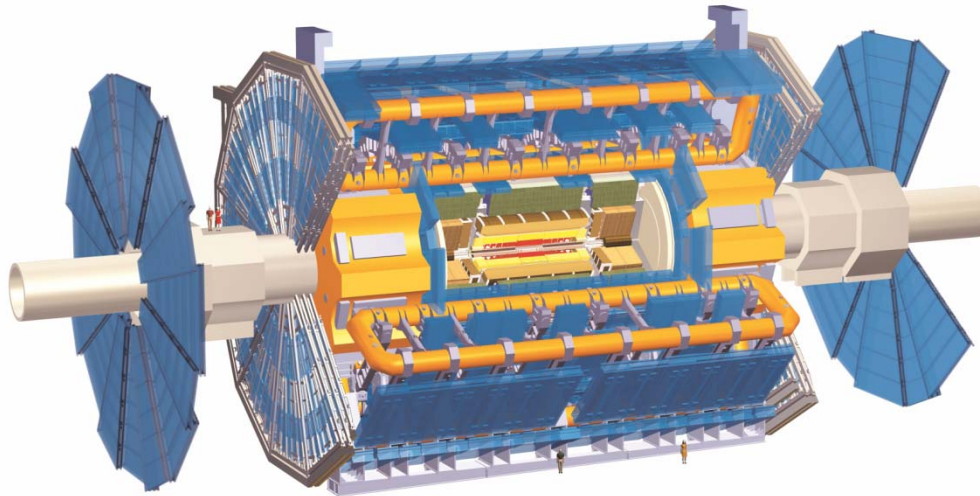


1 343 agents IN2P3 - CNRS



13 621 agents CNRS

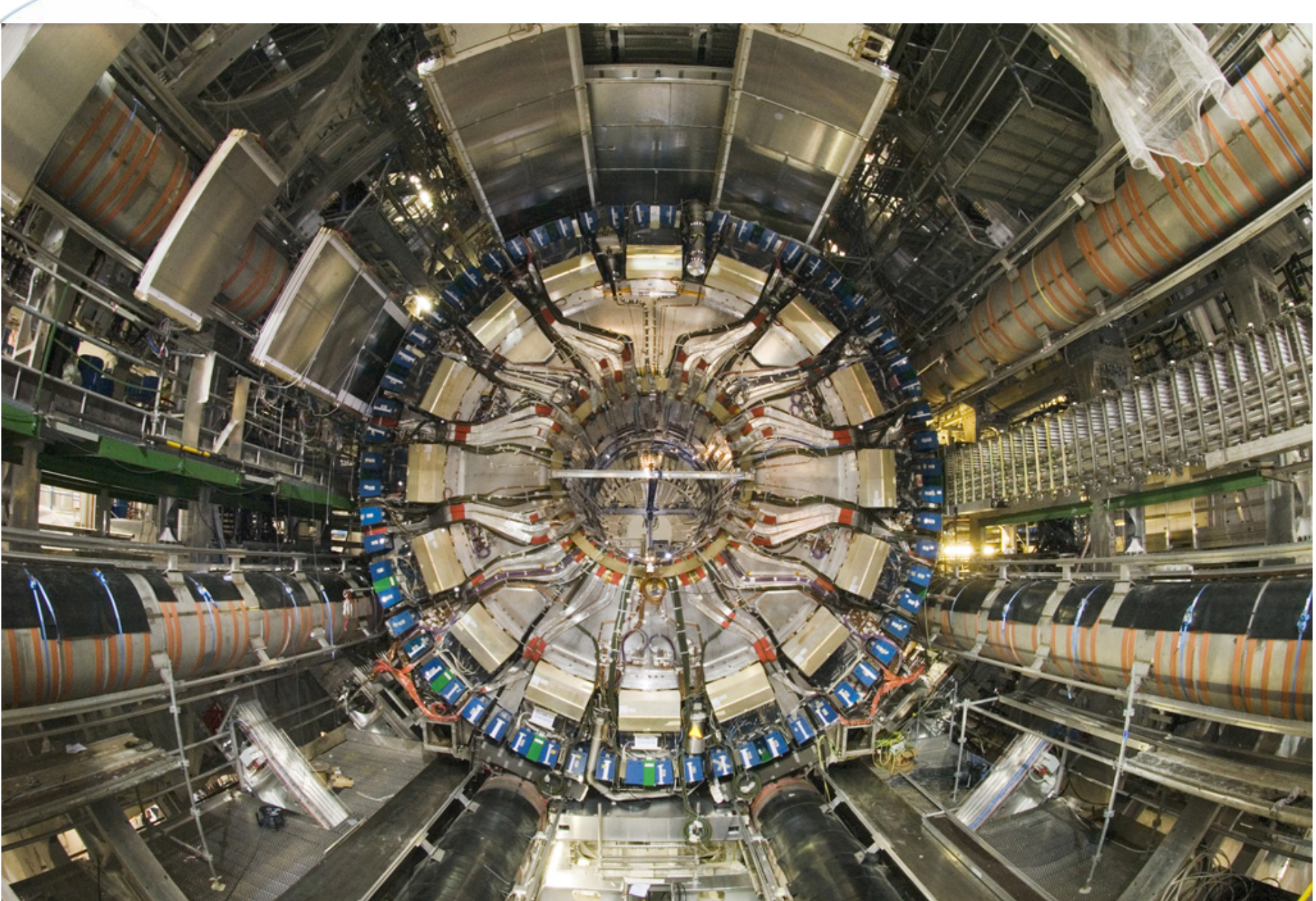
# Un exemple de très grand instrument: le détecteur ATLAS



CPPM

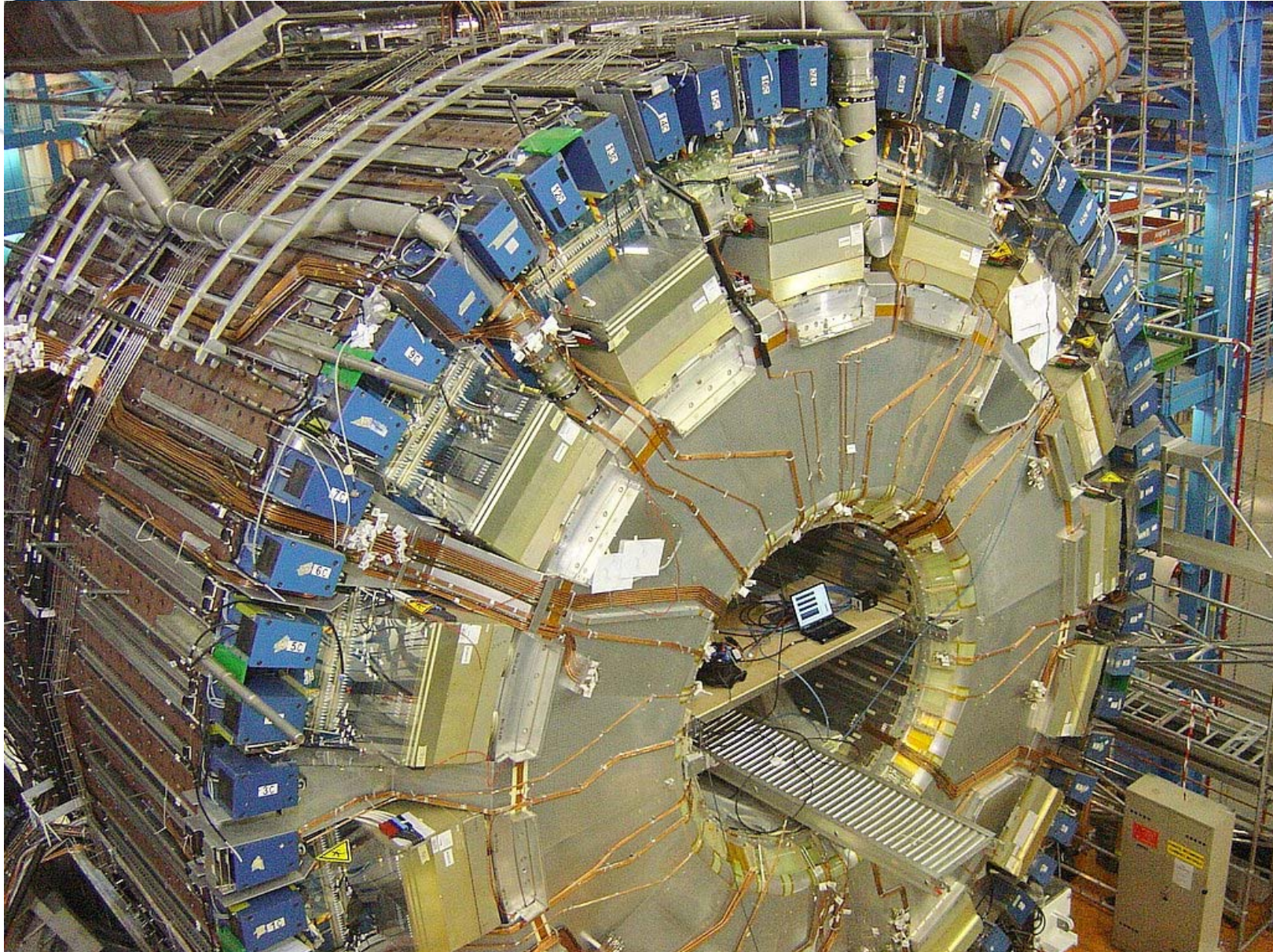


- 2000 chercheurs et techniciens,
- 44 m de long, 25 m de diamètre 7000 tonnes
- 165 institutions dans 35 pays
- 15 ans de préparation









# Le traitement des données du LHC: 15 PetaOctets ?

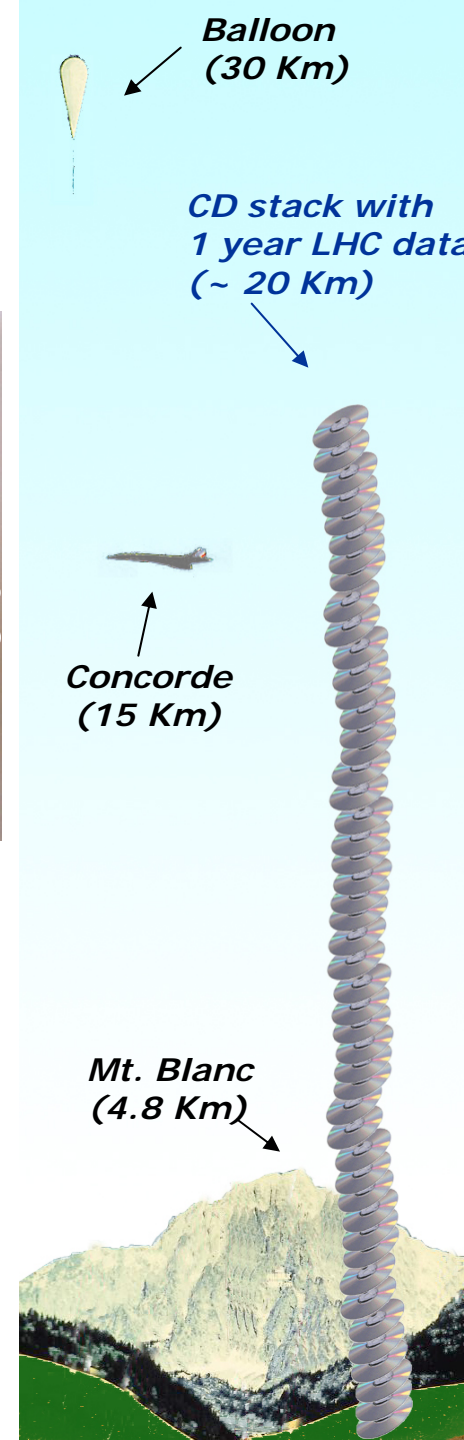
1 disque dur classique: 500 Go  
1 an de LHC → 30 000 disques durs

100 millions de SpecInt2000 sont nécessaires pour traiter ces données

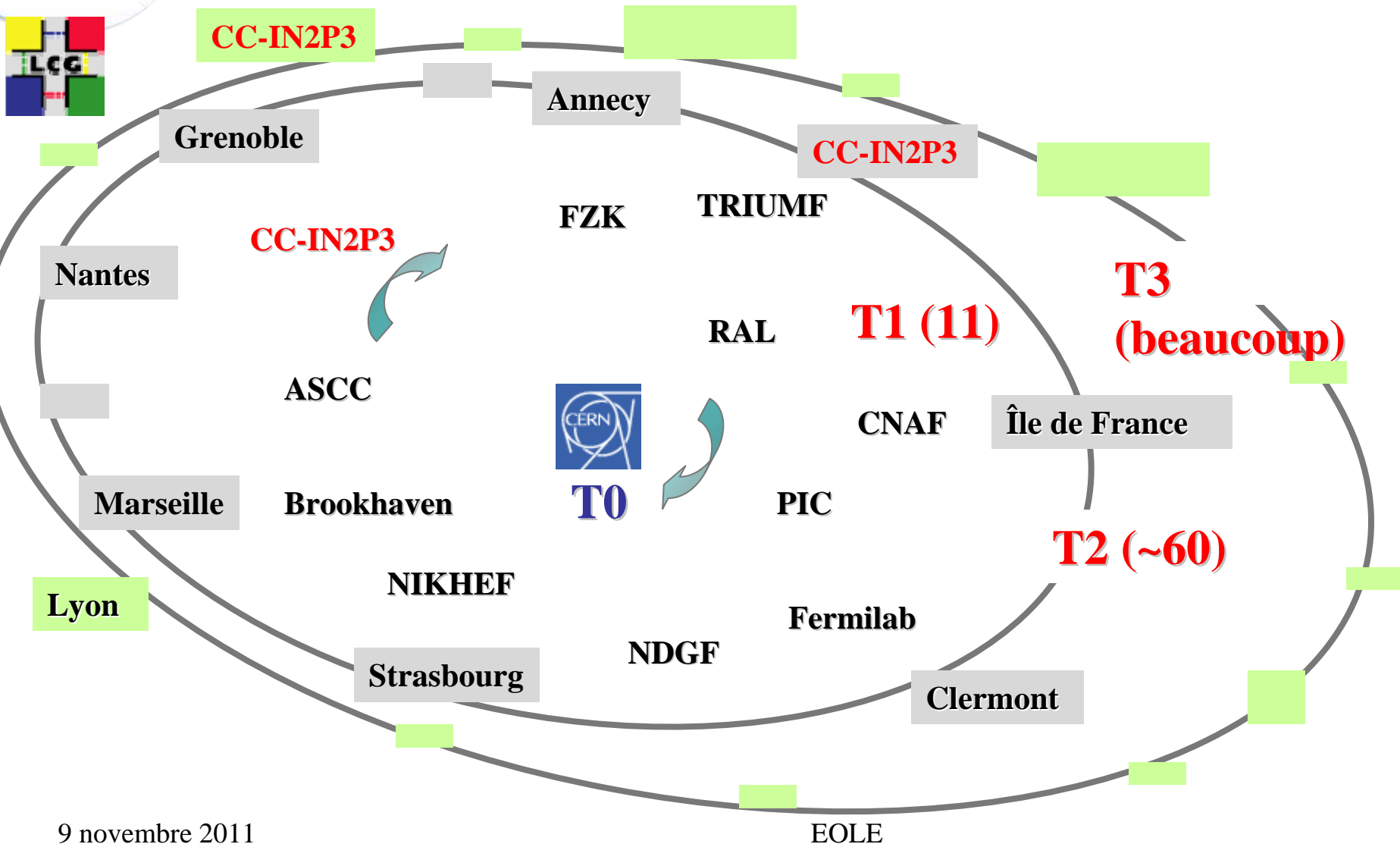
Soit environ 50 000 CPU d'aujourd'hui

Un traitement centralisé des données n'est pas envisageable

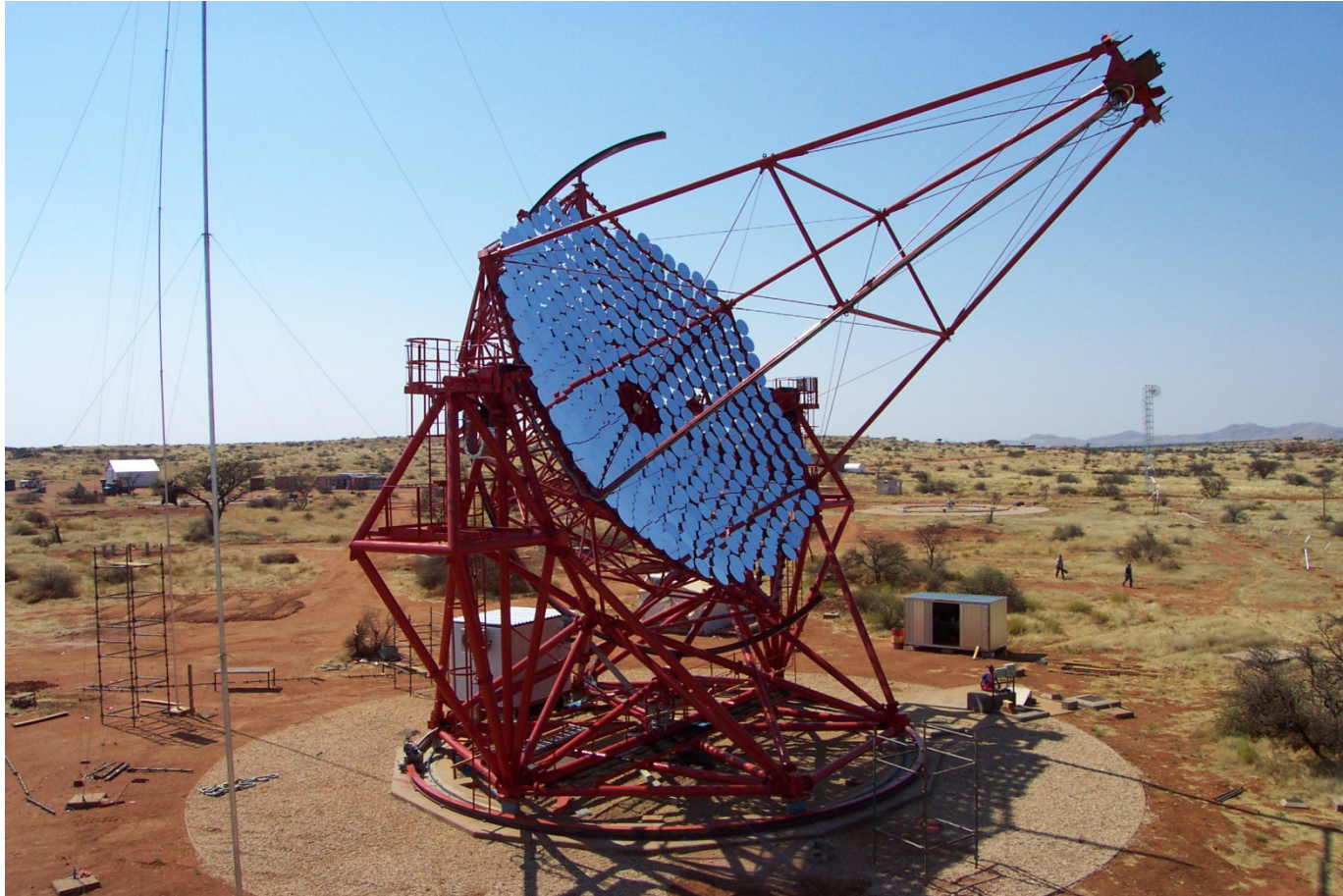
→ Il est nécessaire de coupler la puissance de calcul disponibles dans de nombreux centre de calcul



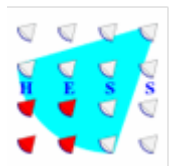
# Une architecture de Grille de calcul dans le cadre d'un projet mondial



# Comment les différents métiers interviennent? Le télescope HESS



✓ 12 pays, en France 5 laboratoires IN2P3



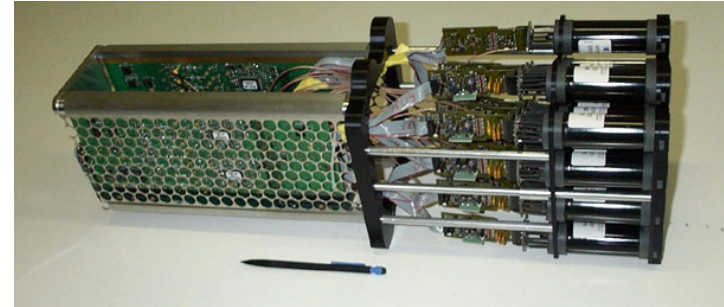
# Comment les différents métiers interviennent?

LUR



## Structure de la caméra

- Conception mécanique
- Calculs éléments finis
- Prototypage



## Tiroirs photo-multipliateurs

- Electronique de lecture des PMs
- Mécanique des tiroirs



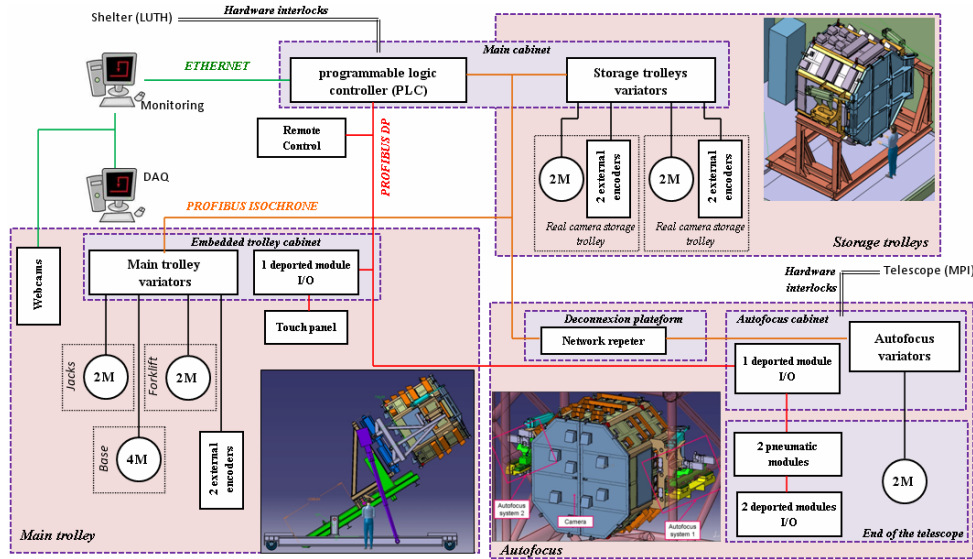
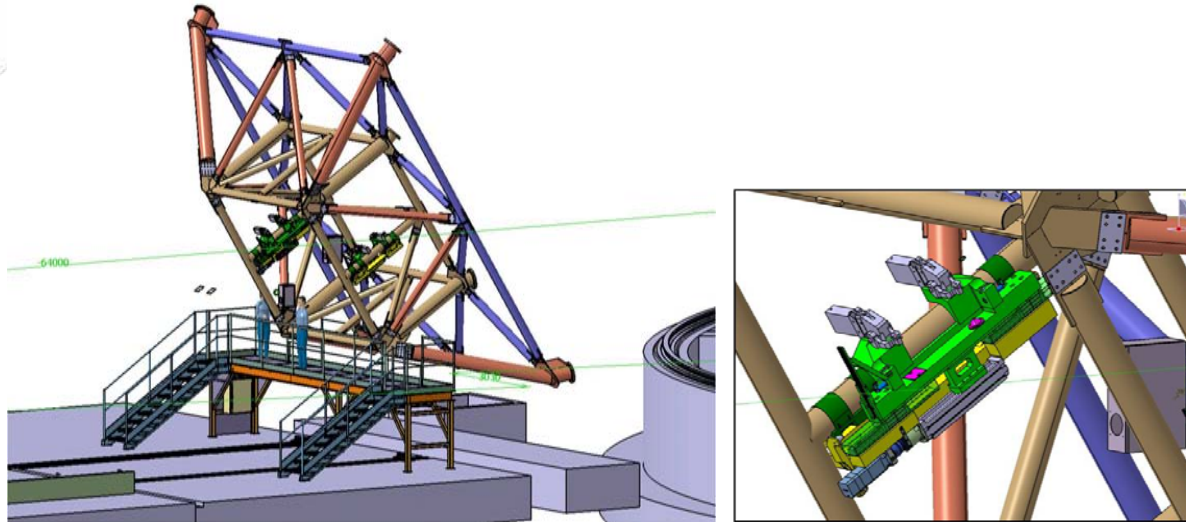
## Structure du télescope



APC

# Comment les différents métiers interviennent?

Autofocus



## Chargement/déchargement

- Chariots
- Informatique de contrôle
- Gestion de la sécurité

# Comment les différents métiers interviennent?

- La qualité (Gestion de planning)
- La sécurité (Travail en hauteur etc...)
- Le transport







- Une organisation en général matricielle:
  - les personnels sont dans les services techniques et travaillent sur des projets
- Types de services
  - Mécanique,
  - Electronique
  - Informatique
  - Parfois instrumentation
  - Parfois accélérateurs
- Des personnels techniques qui se sont organisés au niveau de l'IN2P3



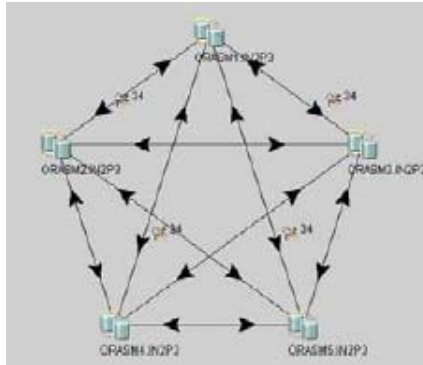
## – Mécanique

- Des compétences très diverses:
  - Mécanique
  - Automatique/Automatisme
  - Cryogénie
  - Matériaux composites
  - ...
- Des réseaux métiers
  - Réseau calcul
- La mise en commun de moyens





- La gestion centralisée de licences logiciels
  - CAO et CFAO (**CATIA** et **SMARTEAM**)
    - » Une base de données SMARTEAM commune (mais distribuée sur 5 sites)



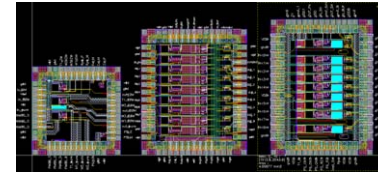
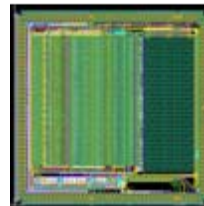
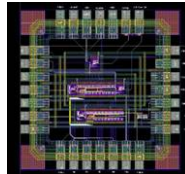
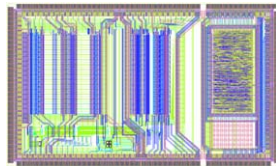
- » Aide au travail en collaboration
- » Consultation web pour la consultation (extérieurs)
- Calcul (**SAMCEF** et bientôt **ANSYS**)
- Des formations de haut niveau sur ces logiciels





## – Electronique

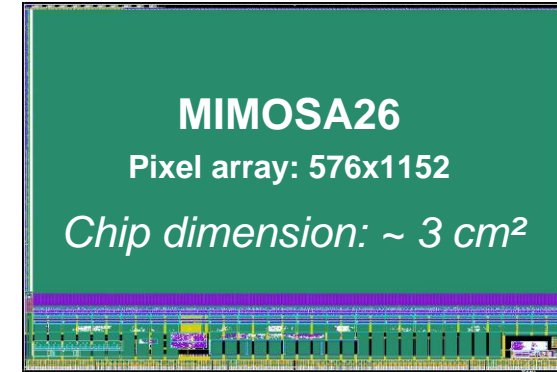
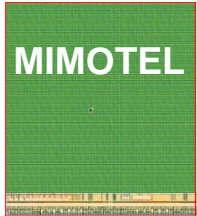
- Des réseaux métiers (Ecoles IN2P3)
  - Electronique numérique
  - Electronique analogique
  - Microélectronique
  - Club 0,35 $\mu$
- La gestion centralisée de licences logiciels
  - Essentiellement CADENCE
  - Les formations associées
- La mise en commun de bibliothèques de composants en microélectronique



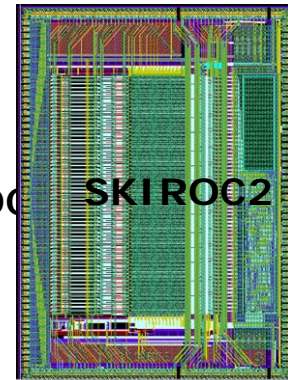
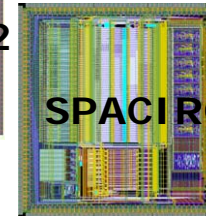
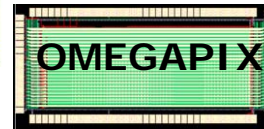
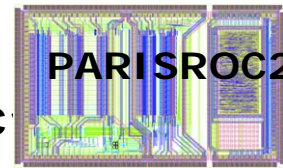
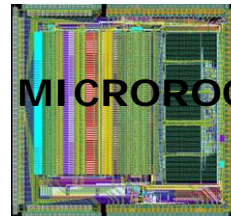
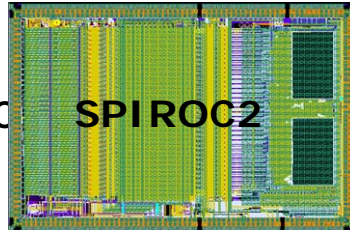
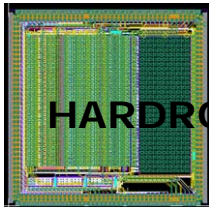
- Des pôles de microélectronique
  - OMEGA (ORSAY)
  - MICHRAU (Clermont, Lyon)
  - IPHC (Strasbourg)

# Exemples de chips micro-électronique

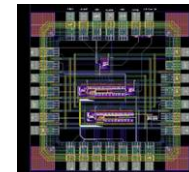
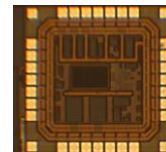
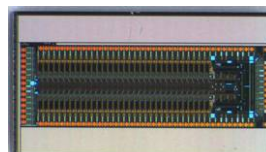
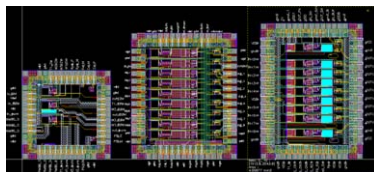
- MAPS sensors at IPHC (Strasbourg)



- ROC chips at OMEGA (Orsay)



- Chips at MICHRAU (Lyon-Clermont)





## – Informatique

- Une synergie autour du centre de calcul IN2P3
  - Des services aux laboratoires:
    - » connectivité des sites et monitoring du réseau
    - » Sauvegarde et restauration
    - » Messagerie
    - » Outils d'organisation de rendez-vous
    - » Outil de gestion de réunions INDICO
    - » Gestion documentaire (EDMS)
  - Coordination grille LCG-France et EGI



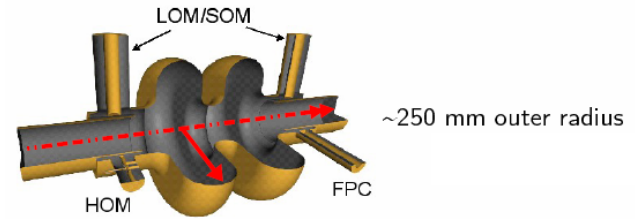
- Des réseaux métiers (Administrateur Système et Réseaux et Développeurs)
  - CCRI (Conseil de coordination du réseau des informaticiens)
  - webinaire, listes de diffusion et forums
  - Des journées informatiques tous les 18 mois à 2 ans



# Les accélérateurs

## – Ils développent des compétences spécifiques

- Cryogénie
- Cavités accélératrices
- Aimants
- Stabilisation de faisceaux
- .....



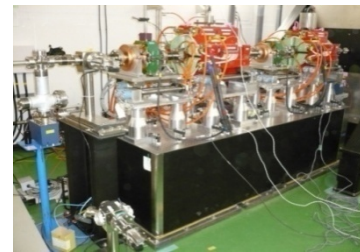
Cavité accélératrice



Aimants



Cryogénie du LHC



Stabilisation de faisceau

# Une communauté qui travaille en synergie

- Des outils communs de gestion de projet
  - Gestion documentaire: EDMS (Etude en cours pour son évolution)
    - Archivage de documents « officiels » Institut, Laboratoires etc...
    - Gestion documentaire projet
  - Gestion des ressources associées aux projets: ISIS Institut
  
- Valorisation
  - *Stratégie de différenciation: apporter ce que d'autres ne peuvent pas apporter*
    - *Excellence scientifique et technique*
    - *Plates formes techniques spécialisées*
  
- Radioprotection
  - Organisation au niveau national
  - Formations de mise à jour
  - Reprise des sources et déchets



# Réseaux et plateformes

- **Des infrastructures et plateformes technologiques**

- Centre de Calcul



- GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds)



- MIND

- Plateforme technologique franco-suisse, est un pont entre les besoins des industries traditionnelles et PME et l'offre R&D dans les domaines de la mécanique.

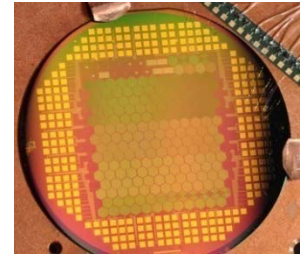


- LSM

- Le Laboratoire Souterrain de Modane, sous 1700 mètres de roche, est situé le long du Tunnel Routier du Fréjus en Savoie
- Site scientifique exceptionnel protégé des rayons cosmiques, où ont lieu des recherches sur le neutrino, la matière noire de l'Univers et des mesures de faibles radioactivités et leurs applications aux études sur l'environnement et aux datations.

# Une communauté qui travaille en synergie

- **Des activités de R&D instrumentation en cours de structuration**
  - Photodétecteurs
  - Détecteurs gazeux (RD51...)
  - Détecteurs semiconducteurs (Germanium, Si...)
  - Bolomètres
  - Calorimètres
  - Radiodétection
  - Microélectronique (dont 3D)
  - Acquisition
  - .....
- **R&D générique, éventuellement (préférentiellement) orienté manip mais pas dédié manip**





**Une communauté technique très  
structurée qui travaille en  
synergie**



**Questions?**